

---

# SCPAR PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL

---

**Projeto de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul e Uso Benéfico dos Sedimentos na Recuperação e Proteção da Orla do Município de Itapoá e de Reconstituição do Sistema de Dunas das Praias Figueira do Pontal, Pontal do Norte Até a Praia da Princesa do Mar**



**Agosto de 2022**

**SUMÁRIO**

1.	OBJETIVO.....	13
2.	EQUIPE TÉCNICA.....	15
3.	CÓDIGOS, NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	16
4.	CRITÉRIOS E PREMISSAS.....	17
5.	PROJETO DE DRAGAGEM de READEQUAÇÃO E Aprofundamento DO CANAL de acesso EXTERNO do coMplexo portuário de São Francisco do Sul.....	19
5.1.	Introdução.....	19
5.2.	Área de Estudo.....	22
5.3.	Profundidades na Área de Dragagem.....	31
5.4.	Área de Dragagem.....	34
5.5.	Volume a Ser Dragado.....	39
5.6.	Considerações Finais sobre o Projeto de Dragagem.....	42
6.	PROJETO DE USO BENÉFICO DOS SEDIMENTOS para a recuperação e proteção da orla de itapoá da Praia Figueira do Pontal e da Praia Pontal do Norte ATÉ A PRAIA DA PRINCESA DO MAR.....	44
6.1.	Contextualização.....	44
6.2.	Áreas de Disposição de Sedimentos.....	46
6.2.1.	Área de Destino 1 – Praia da Figueira do Pontal.....	48
6.2.2.	Praia 2 – Praia do Pontal do Norte.....	52
6.2.3.	Praia 3 – Balneário Uirapuru - Praia da Princesa do Mar.....	55
6.3.	Projeto de Alimentação Artificial da Orla de Itapoá.....	58
6.3.1.	Cálculo da Largura de Alimentação (W).....	62
6.3.2.	Cálculo da Densidade de Alimentação (m <sup>3</sup> /m).....	65
6.3.3.	Cálculo do Volume de Alimentação.....	65
6.4.	Redistribuição de Areia e a Mobilidade do Projeto de Alimentação de Praia ....	85
6.5.	Considerações Finais Sobre o Projeto de Uso Benéfico de Sedimentos.....	91
7.	PROJETO DE RECONSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE DUNAS NAS PRAIAS FIGUEIRA DO PONTAL, PONTAL DO NORTE E PRINCESA DO MAR, MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC.....	93
7.1.	Introdução.....	93
7.2.	Objetivos.....	94
7.3.	Origem do Sedimento Para Implantação das Dunas nas Praias de Itapoá.....	95
7.4.	Etapas Metodológicas Para Implantação do Sistema de Dunas nas Praias de Itapoá	96
7.4.1.	Delimitação da Área de Intervenção.....	97
7.4.2.	Elaboração do Perfil Topográfico.....	103



7.4.3.	Implantação dos Sistemas de Proteção e Trilhas de Acesso à Praia .....	107
7.4.4.	Estabilização das Dunas com Métodos Vegetativos.....	115
7.4.5.	Seleção das Espécies para Plantio.....	115
7.4.6.	Origem das Mudas .....	118
7.4.7.	Método de Plantio e Estimativa do Número de Mudas .....	118
7.4.8.	Irrigação .....	120
8.	CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO DA ORLA DE ITAPOÁ E DA REGIÃO DO BOTA-FORA .....	121
8.1.	Metodologia de Coleta dos Sedimentos .....	134
8.2.	Caracterização Granulométrica dos Sedimentos a Serem Dragados .....	143
8.2.1.	Matéria Orgânica, Carbonatos e Parâmetros Químicos .....	150
8.3.	Caracterização Granulométrica dos Sedimentos Nativos da Orla de Itapoá ...	158
8.3.1.	Praia 1 - (2,0 Km de extensão) .....	158
8.3.2.	Praia 2 - (3,58 Km de extensão) .....	160
8.3.3.	Praia 3 - (2 Km de extensão).....	162
9.	DESCARTE DO MATERIAL NÃO COMPATÍVEL COM O USO BENÉFICO DE SEDIMENTOS ou excedente .....	167
10.	EQUIPAMENTOS E TÉCNICAS DE DRAGAGEM E DESCARTE .....	170
10.1.	Dragas Autotransportadoras de Sucção e Arrasto (Hopper) .....	170
10.2.	Escavadeiras, Trator de Esteira e Carregadeira .....	171
11.	REGIME E CONDIÇÕES OPERACIONAIS .....	174
12.	RASTREAMENTO E TELEMETRIA DA DRAGA AUTOTRANSPORTADORA.....	175
13.	SINALIZAÇÃO NÁUTICA.....	178
14.	CANTEIRO DE OBRAS, INFRAESTRUTURA DE APOIO E INSUMOS.....	181
15.	SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE .....	182
15.1.	Observador a Bordo do Equipamento de Dragagem .....	182
16.	Gerenciamento de Resíduos e Efluentes da Draga.....	185
16.1.	Metodologia e Descrição Detalhada das Ações.....	185
17.	Válvula Verde.....	188
18.	Comunicado à Capitania dos Portos .....	189
19.	GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS.....	190
19.1.	Controle de Manutenção de Equipamentos .....	190
20.	Controle Executivo da Obra .....	191
21.	CRONOGRAMA .....	192
22.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	193
23.	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	195
24.	ANEXOS .....	199

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Poligonais e vértices da área de dragagem (sistema aquaviário readequado e aprofundado) e da área do bota-fora Alfa, onde serão depositados os sedimentos que não forem aproveitados para o uso benéfico. ....	24
Figura 2. Diagrama em forma de rosa das direções e velocidades das correntes no ponto de medição ao largo da praia de Itapoá entre 06/05/18 e 28/05/18. Fonte: ACQUAPLAN (2018). ....	26
Figura 3. Rosa direcional da velocidade e direção média das correntes, histograma de direção e velocidade da corrente na coluna da água entre os dias 17/05/14 e 30/06/19, para a região da desembocadura da baía da Babitonga. Fonte: ACQUAPLAN (2019). ....	27
Figura 4. Frequência acumulada da altura significativa e direção de pico das ondas, entre os dias 17/05/14 e 30/06/19. ....	28
Figura 5. Histograma de distribuição da altura significativa das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19. ....	29
Figura 6. Histograma de distribuição da direção de pico das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19. ....	29
Figura 7. Histograma de distribuição do período de pico das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19. ....	30
Figura 8. Levantamento batimétrico do novo sistema aquaviário realizado em abril de 2022. <i>Datum</i> vertical da DHN para o local. <i>Datum</i> horizontal WGS-84. ....	32
Figura 9. Levantamento batimétrico das armadilhas a serem dragadas para a readequação do sistema aquaviário realizado em abril de 2022. <i>Datum</i> vertical da DHN para o local. <i>Datum</i> horizontal WGS-84. ....	33
Figura 10. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -14m (DHN). ....	35
Figura 11. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -16m (DHN). ....	36
Figura 12. Máscara de dragagem das armadilhas para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -14m (DHN). ....	37
Figura 13. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -16m (DHN). ....	38
Figura 14. Seções de cálculo de volume de dragagem para o canal de acesso externo. ....	40
Figura 15. Seções de cálculo de volume de dragagem para as armadilhas de sedimentos. ....	41

Figura 16. A evolução dos projetos de alimentação da praia/dunas frontais, antepraia ( <i>shoreface</i> ), parede dos canais, megaprojetos (20 milhões de metros cúbicos), e disposição de sedimentos sobre deltas de maré vazante (Modificado de BRAND <i>et al.</i> , 2022). .....	45
Figura 17. Áreas das praias de Itapoá selecionadas para receberem os sedimentos destinados ao uso benéfico para recuperação e proteção da orla de Itapoá. ....	47
Figura 18. Rochas colocadas para conter a erosão na região a montante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1. ....	48
Figura 19. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1. ....	49
Figura 20. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1 observando-se a proteção de parte da praia com concreto. ....	49
Figura 21. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1. ....	50
Figura 22. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 1. ....	51
Figura 23. Região com erosão na região mediana do trecho Praia 2. ....	52
Figura 24. Local com erosão e rochas na linha de praia na região final do trecho Praia 2. ....	53
Figura 25. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 2. ....	54
Figura 26. Região com processos de retração da linha de costa e rochas na praia no bairro Princesa do Mar no início do trecho Praia 3. ....	55
Figura 27. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 3. ....	57
Figura 28. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 1. ....	59
Figura 29. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 2. ....	60
Figura 30. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 3. ....	61
Figura 31. Linha de costa de 1979 em relação a posição da linha de costa atual, utilizada como linha de costa base para o cálculo do volume de alimentação. ....	64
Figura 32. Densidade de alimentação para o Setor Praia 1, Perfis de Equilíbrio 1A e 1B. ....	67
Figura 33. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1A. ....	68
Figura 34. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1B. ....	69
Figura 35. Densidade de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1C. ....	6-70
Figura 36. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1C. ....	6-71
Figura 37. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2A. ....	73
Figura 38. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2A. ....	74
Figura 39. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2B. ....	75
Figura 40. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2B. ....	76
Figura 41. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2C. ....	77

Figura 42. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2C. ....	78
Figura 43. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2D. ....	79
Figura 44. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2D. ....	80
Figura 45. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2E. ....	81
Figura 46. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2E. ....	82
Figura 47. Densidade de alimentação para o Setor Praia 3, Perfis de Equilíbrio 3A e 3B. ....	83
Figura 48. Perfil de alimentação para o Setor Praia 3, Perfil de Equilíbrio 3A. ....	84
Figura 49. Perfil de alimentação para o Setor Praia 3, Perfis de Equilíbrio 3B. ....	84
Figura 50. Evolução de um projeto de alimentação de praias arenosas (modificado de De Schipper <i>et al.</i> , 2020): (a) Evolução morfológica de uma alimentação de praia arenosa em planta (vista aérea) e perfil (vista em corte); (b) À medida que a berma e o pós-praia (porção aérea da praia) construída (t1) recua (t2 e t3), a areia é redistribuída lateralmente, com possível desenvolvimento de esporão ( <i>spit</i> ) nos limites do aterro; (c) Na área original de adição dos sedimentos, a erosão da berma e do pós-praia (parte aérea da praia) coincide com uma diminuição geral da inclinação do perfil (t2); (d)   No limite do aterro, seção adjacente, a areia alimentada que construiu o esporão, cria uma protuberância (saliência elevada) no perfil; (e) A erosão da praia alimentada perto da linha de água pode resultar na criação de escarpas; (f) As escarpas podem ser removidas quando ondas altas inundam a crista da escarpa. Uma crista (acúmulo de sedimento), devido ao transporte de sedimentos, pode se formar quando as ondas ultrapassam a altura da berma/pós-praia. ....	86
Figura 51. Exemplo de mobilidade da linha de costa entre os anos de 1957 e 2012 (transectos 36 a 71). Esta área equivale ao trecho 1 do projeto de uso benéfico dos sedimentos da dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao complexo portuário de São Francisco do Sul (ACQUAPLAN, 2013, 2018). ....	90
Figura 52. Linha de costa atual e cenário futuro esperado para a região da orla e da faixa de areia da Praia Figueira do Pontal, Praia Pontal do Norte, Princesa do Mar, após as obras de alimentação artificial da orla. ....	99
Figura 53. Exemplo da largura da faixa de areia em um "Cenário Futuro", após as obras de alimentação artificial, destacando que este será o espaço disponível para implantação do sistema de dunas previsto na orla da Praia Figueira do Pontal, da Praia Pontal do Norte e da Praia da Princesa do Mar, no Município de Itapoá. ....	100
Figura 54. Etapas do projeto de alimentação artificial conforme o "Projeto de Alimentação Artificial", dividindo a faixa de areia a ser alvo do projeto de alimentação em dois setores: Setor Praia 1 – Figueira do Pontal e Praia 2 – Pontal do Norte. ....	101

Figura 55. Setor 3 Sul – Praia de Princesa do Mar - Etapas do projeto de alimentação artificial conforme o “Projeto de Alimentação Artificial”, dividindo a faixa de areia a ser alvo do projeto de engordamento. ....	102
Figura 56. Exemplo de processo de alimentação artificial, mostrando a linha de recalque em terra para a distribuição de areia ao longo do perfil praiado desejado (à esquerda) e retroescavadeira atuando na distribuição de sedimentos na faixa de praia (à direita e abaixo). ....	105
Figura 57. Exemplo de implantação do sistema de dunas junto a cursos d’água que aportam sobre a praia. ....	107
Figura 58. Esquema demonstrando como deverá ocorrer a implantação das estruturas de proteção das dunas e trilhas naturais de passagem que servirão como caminhos para as pessoas e como poleiros artificiais para a fauna. Fonte: Seoane <i>et al.</i> (2007). ....	108
Figura 59. Exemplos de placas informativas e sistema de isolamento das áreas de manejo. ....	109
Figura 60. Modelo de passarela de madeira a serem implantadas nas praias da Figueira do Pontal e Pontal do Norte, no Município de Itapoá. ....	110
Figura 61. Localização das trilhas de acesso à praia, passarelas e placas informativas do Projeto de Recomposição das Dunas da Orla de Itapoá. ....	111
Figura 62. Dunas dômicas associadas à desembocadura do rio Saí-Mirim, parcialmente vegetadas por <i>Ipomea</i> e <i>Sporobolus</i> . Fonte: PORTARIA SEMAI Nº 01/2019/SOUZA, 1999. ....	116
Figura 63. A = <i>Ipomoea pes-caprae</i> , B = <i>Sporobolus sp.</i> , C = <i>Blutaparon portulacoides</i> , D = <i>Hidrocotyle bonariensis</i> , E = <i>Panicum rancemosum</i> , <i>Hidrocotyle bonariensis</i> e <i>Paspalum vaginatum</i> e F = <i>Ipomea sp.</i> ....	118
Figura 64. Modo correto de plantio. Fonte: DNIT (2013). ....	119
Figura 65. Exemplo de plantio com touceiras formando um cordão. ....	119
Figura 66. Distribuição espacial dos pontos utilizados na avaliação da qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados para a readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul, SC. ....	124
Figura 67. Localização dos pontos amostrais de sedimentos na orla do Município de Itapoá. ....	131
Figura 68. Distribuição das amostras avaliadas para a caracterização ambiental dos sedimentos através da análise de dados secundários realizados na área de estudo. ....	132
Figura 69. Distribuição espacial dos pontos do bota-fora Alfa a serem utilizados para descarte do material não compatível com o uso benéfico para recuperação e proteção da orla de Itapoá, SC. ....	133

Figura 70. Embarcação utilizada para a realização das sondagens diretas. ....	134
Figura 71. Posicionamento da embarcação para realização das sondagens diretas. ....	135
Figura 72. Amostrador tipo <i>van Veen</i> utilizado para a coleta de amostras de sedimento e acondicionamento do sedimento em frascos plásticos devidamente identificados. ....	135
Figura 73. Acondicionamento das amostras coletadas com <i>van Veen</i> e Trado Caneco e armazenamento em caixa térmica. ....	136
Figura 74. Ilustração da operação técnica da coleta com <i>Trado Caneco</i> operado por mergulhador profissional na amostragem dos sedimentos em subsuperfície. ....	137
Figura 75. Amostrador do tipo <i>Trado Caneco</i> : (A) sedimento coletado sendo extraído do amostrador; (B) amostra sendo acondicionada em embalagem plástica (C). ....	137
Figura 76. Mergulhador munido do amostrador do tipo <i>Trado Caneco</i> na região do sistema aquaviário. ....	138
Figura 77. Ajustes no sistema de <i>Vibracore</i> previamente ao início das operações. ....	139
Figura 78. Conjunto de equipamentos que compõem o sistema <i>Vibracore</i> a bordo da embarcação. ....	139
Figura 79. Ilustração esquemática do procedimento de amostragem de testemunho sedimentar por meio da técnica de <i>Vibracore</i> . ....	140
Figura 80. Procedimento de descida e içamento do tubo de alumínio pelo guincho no sistema de <i>Vibracore</i> . ....	141
Figura 81. Testemunhos acondicionados a bordo da embarcação. ....	141
Figura 82. Procedimento de abertura dos testemunhos de sedimento em bancada. ....	142
Figura 83. Testemunhos abertos para retirada das amostras e registro da sequência vertical de fácies. ....	142
Figura 84. Procedimento de registro das fácies sedimentares e retirada das amostras para envio ao laboratório de análises. ....	143
Figura 85. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na área da readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul. ....	149
Figura 86. Relação entre sedimentos finos – silte e argila (%) e matéria orgânica nas amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul. ....	151
Figura 87. Percentuais de matéria orgânica e carbonato de cálcio nas amostras de sedimento coletadas na área de na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul. ....	151

Figura 88. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimentos coletadas na área a ser dragada. ....	152
Figura 89. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada. ....	153
Figura 90. Concentração de Fósforo total (mg/Kg) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada. ....	153
Figura 91. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul. ....	157
Figura 92. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	158
Figura 93. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	159
Figura 94. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	159
Figura 95. Percentuais de matéria orgânica (M0) e carbonato de cálcio (CaCO <sub>3</sub> ) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	160
Figura 96. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	161
Figura 97. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	161
Figura 98. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	161
Figura 99. Percentuais de matéria orgânica (M0) e carbonato de cálcio (CaCO <sub>3</sub> ) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	162
Figura 100. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	163
Figura 101. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	164
Figura 102. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	164
Figura 103. Percentuais de matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio (CaCO <sub>3</sub> ) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020. ....	165

Figura 104. Localização e poligonal do bota-fora Alfa, posicionado na região costeira adjacente à desembocadura da baía da Babitonga. ....	168
Figura 105. Batimetria da área marinha de descarte de sedimentos (Bota-Fora Alfa). Levantamento realizado em 22 de junho de 2022 pela empresa Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda. ....	169
Figura 106. Draga autotransportadora de sucção e arrasto (hopper) fazendo o bombeamento do sedimento para a praia. ....	170
Figura 107. Escavadeira posicionando a tubulação na praia. Foto: Rodrigo Luft. ....	172
Figura 108. Carregadeira transportando a tubulação na areia da praia. Foto: Rodrigo Luft. ....	172
Figura 109. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial. Foto: Rodrigo Luft. ....	173
Figura 110. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial. Foto: Rodrigo Luft. ....	173
Figura 111. Exemplo de boia luminosa para identificação de área de dragagem. ....	179
Figura 112. Ilustração esquemática do uso da válvula verde no sistema de <i>overflow</i> . À esquerda situação sem o uso da válvula. A direita situação com o uso da válvula verde. ....	188



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Equipe técnica responsável pela elaboração deste projeto de dragagem e de uso benéfico dos sedimentos. ....	15
Tabela 2. Coordenadas dos vértices da área de dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. <i>Datum</i> horizontal WGS-84, Zona UTM 22J, hemisfério sul. ....	23
Tabela 3. Localização dos pontos do polígono da área de descarte de sedimentos dragados (Bota-Fora Alfa). <i>Datum</i> horizontal SIRGAS-2000. Zona UTM 22J, hemisfério sul. ....	23
Tabela 4. Setores, seções de dragagem e coordenadas georreferenciadas. ....	34
Tabela 5. Estimativas do volume a ser dragado para a readequação e aprofundamento da geometria do canal externo e armadilhas de sedimentos na cota de -14 e -16m DHN, tolerância vertical de 0,5m, e talude 1:6. ....	42
Tabela 6. Coordenadas dos vértices das áreas de disposição dos sedimentos para uso benéfico dos sedimentos da dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. <i>Datum</i> horizontal WGS-84, Zona UTM 22J, hemisfério sul. ....	46
Tabela 7. Largura de alimentação para cada setor da orla de Itapoá (praias a serem alimentadas).....	63
Tabela 8. Volume e densidade de alimentação a ser utilizada para a orla de Itapoá (praias a serem alimentadas). ....	65
Tabela 9. Parâmetros utilizados para o cálculo do volume de alimentação para cada setor da orla de Itapoá (praias a serem alimentadas).....	66
Tabela 10. Quadro resumo do volume de sedimento necessário para a reconstituição de dunas com 1 m metro de cota ao longo da faixa de areia da Praia Figueira do Pontal e 1,5 metros de cota na zona de erosão ("hotspot") identificada na Praia do Pontal do Norte e Praia da Princesa do Mar. ....	106
Tabela 11. Coordenadas geográficas de localização das trilhas de acesso à praia. ....	112
Tabela 12. Coordenadas geográficas de localização das placas informativas. ....	114
Tabela 13. Coordenadas geográficas de localização das passarelas suspensas de madeira. ....	114
Tabela 14. Tabela I da Resolução CONAMA Nº 454/2012, que fornece orientação acerca do número de amostras a serem coletadas para a caracterização dos sedimentos a serem dragados. ....	121
Tabela 15. Identificação, localização em planta e vertical, data e método de amostragem das amostras consideradas para a caracterização ambiental dos sedimentos a serem dragados no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme Resolução CONAMA Nº 454/2012. ....	125

Tabela 16. Caracterização granulométrica das amostras de sedimento coletadas ao longo do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. ....	145
Tabela 17. Resumo dos valores médios observados nas áreas locais selecionadas para despejo dos sedimentos e áreas a serem dragadas avaliadas no EIA da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Legenda: AF: areia fina; AM: areia média; AMF: areia muito fina; AG: areia grossa; AMG: areia muito grossa; CC: cascalho; ST: silte; AL: argila. ....	166
Tabela 18. Vértices área marinha de descarte (Bota-Fora Alfa). Datum horizontal SIRGAS-2000. Zona UTM 22J, hemisfério sul. ....	167

## 1. OBJETIVO

Este documento compreende o projeto de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul e tem como objetivo permitir a operação de navios da nova geração, com comprimento de 366 m de LOA (comprimento máximo do navio), além de garantir a segurança da navegação e oferecer maior eficiência nas manobras de entrada e saída do sistema aquaviário, especialmente no período noturno, conformando seu traçado às normas adotadas internacionalmente para o dimensionamento de canais de navegação (PIANC, 2014). Ainda, compreende o projeto de alimentação das praias da orla de Itapoá de aproximadamente oito quilômetros e a reconstituição do sistema de dunas primárias, através do uso benéfico dos sedimentos de 6.420.300 m<sup>3</sup>.

Importante considerar que a geometria proposta para o sistema aquaviário readequado e aprofundado foi avaliada por meio de estudo de manobrabilidade de navios elaborado pela empresa Acquadinâmica Modelagem e Análise de Risco Ambiental para um navio de 366 metros de comprimento total e 52 metros de boca (ANEXO I). As adequações indicadas no projeto consistem em modificações na geometria atual do canal de acesso externo, adequado conforme andamento da análise por parte do órgão ambiental IBAMA no âmbito do processo de licenciamento ambiental do projeto da dragagem (processo 02001.002171/2014-01), o qual já teve emitida a viabilidade através da LP Nº 667/2022.

De forma resumida, tem-se que a largura do canal de acesso externo será alterada da seguinte forma: atualmente varia entre 160 m (trechos retilíneos) e 244 m (curva), passando a adotar larguras variando entre 260 m (trechos retilíneos) e 280 m (curva). É proposto que a obra de readequação e aprofundamento do canal externo possa ocorrer em duas etapas. Além da readequação da geometria da largura do canal e da curva, o projeto prevê o aprofundamento do canal para 16 m (DHN) + 0,5 metros de sobredragagem (tolerância), sendo que este aprofundamento poderá ser executado em uma única etapa, ou então em duas etapas. Na primeira etapa seria realizado o aprofundamento da cota para 14 m (DHN) + 0,5 metros de sobredragagem (tolerância); enquanto que a segunda etapa envolveria o aprofundamento do canal para 16 m (DHN) + 0,5 metros de sobredragagem.

O projeto propõe ainda dragar duas áreas adicionais a serem executadas no canal externo, com o objetivo de minimizar o seu assoreamento, aumentando sua vida útil e concentrando os esforços de dragagem para as próximas dragagens de manutenção que se fizerem

necessárias. Estas áreas são denominadas "Armadilhas" para sedimentos e foram idealizadas/projetadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias (INPH).

Adicionalmente, este documento apresenta a proposta técnica de uso benéfico do sedimento dragado na recuperação e proteção da orla do Município de Itapoá e na recomposição do sistema de dunas primárias para as praias Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar.

Ao longo deste projeto é apresentado um denso memorial descritivo, memorial de cálculo e plantas apresentando as características do projeto geométrico do sistema aquaviário a ser readequado e aprofundado, a delimitação e o levantamento batimétrico da área de dragagem, as cotas pretendidas para a dragagem, a máscara de dragagem e o volume a ser dragado, a caracterização dos sedimentos a serem dragados, os equipamentos e técnicas de dragagem a serem empregadas, o cronograma executivo, considerações sobre canteiro de obras, infraestrutura de apoio e insumos, e sugestões de medidas de monitoramento e controle das atividades de dragagem.

Também é detalhado o projeto de uso benéfico dos sedimentos dragados para a recuperação e proteção da orla do Município de Itapoá, com os volumes de sedimentos e locais de disposição, a densidade de alimentação, largura e cota dos trechos a serem recuperados. Ainda, neste projeto de uso benéfico tem-se a proposta técnica de reconstituição do sistema de dunas embrionárias, contendo a localização, extensão, largura e altura das dunas, o volume de sedimento a ser utilizado, a descrição dos métodos de revegetação e fixação com espécies nativas, cercamento e sinalização, bem como a construção de acessos e passarelas.

## 2. EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica responsável pela elaboração deste projeto de dragagem para a readequação e aprofundamento do canal externo e do uso benéfico do sedimento na recuperação e proteção da orla de Itapoá, assim como na reconstituição do sistema de dunas, é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Equipe técnica responsável pela elaboração deste projeto de dragagem e de uso benéfico dos sedimentos.

<b>Nome</b>	<b>Formação</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Registro IBAMA</b>	<b>Registro Profissional</b>
Fernando Luiz Diehl, MSc.	Oceanógrafo	Coordenador Geral	198583	AOCEANO 104
José Antonio Coelho, Esp.	Engenheiro Civil	Responsável Técnico	34233	CREA-SC 011921-7
João Thadeu de Menezes, Dr.	Oceanógrafo	Responsável Técnico pelo Projeto de Dragagem e Uso Benéfico dos Sedimentos Responsável Técnico pelo Estudo de Manobras de Navios	282673	AOCEANO 782
Antonio Henrique da Fontoura Klein, Dr.	Oceanógrafo	Consultor Externo, Projeto de Dragagem e Uso Benéfico dos Sedimentos	4012266	AOCEANO 554
Josiane Rovedder, MSc.	Bióloga	Responsável Técnica pelos Aspectos Bióticos e pela Reconstituição do Sistema de Dunas	355459	CRBio 45049-03D
Luciano Hermanns, Dr.	Oceanógrafo	Coordenação de Equipe e Revisão Técnica	622577	AOCEANO 677
Francelise Pantoja Diehl, MSc.	Advogada	Análise da Legislação	194575	OAB-SC 6641
Emilio Marcelo Dolichney, BSc.	Oceanógrafo	Coordenação Administrativa	204312	AOCEANO 1446
Vinicius Dalla Rosa Coelho, Esp.	Engº. Ambiental e de Segurança	Coordenador da Equipe Técnica	610896	CREA-SC 078574-9
Glauco Vintem, MSc.	Oceanógrafo	Responsável Técnico pelos Levantamentos Hidrográficos	898644	AOCEANO 1919
Bruna Vivian Brites, MSc.	Bióloga	Elaboração de Aspectos Bióticos e Socioeconômicos	4083303	CrBio 63402-03-D
Kaue Barbosa Domingues	Engenheiro Civil Costeiro & Portuário	Equipe Técnica	8089045	CREA-SC 189171-9

### 3. CÓDIGOS, NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Abaixo são apresentados os códigos, normas e documentos de referência considerados na elaboração deste projeto:

- ✓ NBR 13246 - Planejamento Portuário – Aspectos Náuticos – Procedimento: 1995;
- ✓ NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário;
- ✓ NORMAM-25 - Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos;
- ✓ NORMAM-17 - Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação;
- ✓ NORMAM-11 – Obras, Dragagem, Pesquisa e Lavra de Minerais Sob, Sobre e às Margens das Águas sob Jurisdição Brasileira;
- ✓ PIANC 121 – *Harbour Approach Channels – Design Guidelines*: 2014;
- ✓ PIANC 144 – *Classification of Soils and Rocks for the Maritime Dredging Process*: 2014;
- ✓ CONAMA – Resolução Nº 454/2012 – Gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição brasileira;
- ✓ ACQUAPLAN – Levantamento hidrográfico multifeixe para a definição dos volumes de dragagem para a readequação da geometria do canal externo do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul
- ✓ ACQUAPLAN - Relatório de Atividades Consolidado do PBA da Operação do Porto de São Francisco do Sul, 2019;
- ✓ ACQUAPLAN – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Fevereiro de 2019. 2ª Edição;
- ✓ CIRIA. R. N. Bray. A guide to cost standards for dredging equipment. 2009;
- ✓ CIRIA. R. N. Bray. A guide to cost standards for dredging equipment. Cost standards indexation. 2017;
- ✓ DNIT. Sistema de Custos Referenciais de Obras – SICRO. Santa Catarina, outubro de 2019;
- ✓ Licença Ambiental Prévia – LP Nº 667/2022.

#### 4. CRITÉRIOS E PREMISSAS

Este projeto de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do complexo portuário de São Francisco do Sul, e do uso benéfico dos sedimentos para recuperação e proteção da Orla de Itapoá, foi elaborado considerando os critérios e premissas descritas abaixo:

- ✓ Referência planialtimétrica, Projeção UTM, Zona 22 Sul, Datum WGS84;
- ✓ Referência de altimetria, Zero hidrográfico da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação) para o local;
- ✓ Sistema de unidades: Sistema Internacional de Unidades (SI);
- ✓ Profundidade definida para a cota de dragagem igual a -16m DHN, para toda a área do sistema aquaviário e para as armadilhas de sedimentos a serem instaladas a leste da porção retilínea do canal externo e a norte da curva do canal;
- ✓ Tolerância vertical adotada para o volume de dragagem igual a 0,5m, para toda a área de dragagem, exceto nas armadilhas, considerando a incerteza vertical dos equipamentos como a draga autotransportadora de sucção e arrasto (hopper), e da configuração do material a ser dragado (areia e silte inconsolidado);
- ✓ Razão adotada para o talude de equilíbrio de dragagem de 1:6, considerando as características sedimentológicas e hidrodinâmicas da área de dragagem;
- ✓ O período total previsto para as intervenções de dragagem e uso benéfico dos sedimentos *in situ* dependerá dos equipamentos (tipo e número) e das estratégias utilizadas pela empresa de dragagem a ser contratada para a execução da dragagem e disposição dos sedimentos;
- ✓ A(s) draga(s) autotransportadora(s) deverá(ão) ser obrigatoriamente dotada(s) de dispositivo de válvula verde (válvula ambiental) ou equipamento similar e de no mínimo mesma eficiência, a fim de reduzir a concentração de material em suspensão durante as atividades de *overflow*;
- ✓ O tempo máximo de *overflow* durante a atividade de dragagem deverá ser de no máximo 40 minutos por ciclo de dragagem, conforme definido pelo Parecer Técnico Nº 8/2020-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, e na Licença Ambiental Prévia – LP Nº 667/2022;
- ✓ Obrigatoriedade de utilização de sistema de rastreamento e telemetria da(s) draga(s), bem como demais aspectos descritos na seção de RASTREAMENTO E TELEMETRIA DA DRAGA;

- ✓ A poligonal de interesse da dragagem compreende o canal projetado na readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul;
- ✓ Quando da contratação da empresa para execução das obras, o volume de dragagem será atualizado mediante levantamento batimétrico (Batimetria Inicial) atualizado sob responsabilidade da CONTRATANTE, o qual será considerado como a batimetria primitiva para a medição das obras;
- ✓ A entrega da obra de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo está condicionada à realização e entrega de um levantamento batimétrico multifeixe pós dragagem, com objetivo de registrar as cotas batimétricas no sistema aquaviário ao fim das obras, o qual ficará sob responsabilidade da empresa especialmente contratada pela SCPar Porto de São Francisco do Sul para realizar a fiscalização e o gerenciamento das obras de dragagem;
- ✓ A entrega da obra de recuperação e proteção da orla de Itapoá está condicionada à realização e entrega de um levantamento topobatimétrico pós alimentação artificial, com objetivo de registrar as cotas do sistema praial da orla de Itapoá, o qual ficará sob responsabilidade da empresa especialmente contratada para realizar a fiscalização e o gerenciamento das obras de dragagem;
- ✓ A entrega da obra de recuperação e proteção da orla de Itapoá está condicionada à entrega do sistema de dunas instalado e revegetado, assim como devidamente sinalizado e dotado de acessos à praia, conforme projeto que será disponibilizado à empresa executora da obra;
- ✓ A empresa a ser contratada para a fiscalização e o gerenciamento das obras de dragagem deverá realizar levantamentos batimétricos periódicos para o controle de dragagem, sendo que as plantas e os arquivos em XYZ gerados a partir dos levantamentos deverão ser disponibilizados ao empreendedor, para que este possa conduzir as devidas medidas de gerenciamento e fiscalização das obras de dragagem e de uso benéfico dos sedimentos;
- ✓ O projeto executivo da dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo e do uso benéfico executivo para a plena execução dos serviços será apresentado para a empresa vencedora previamente ao início das obras, após a assinatura do contrato.



## **5. PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO DO CANAL DE ACESSO EXTERNO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**

### **5.1. Introdução**

O processo erosivo histórico instalado nas praias do Município de Itapoá vem ocorrendo a mais de 80 anos, conforme comprovado por diversos estudos realizados para a região, e largamente detalhado e discutido no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do projeto de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. No entanto, somente a partir de 1996 que o Laboratório de Estudos Costeiros - LECOST da Universidade Federal do Paraná - UFPR começou a investigar com mais intensidade as causas destes processos erosivos (LECOST, 2002). Este laboratório emitiu em 2002 um laudo técnico considerando algumas hipóteses para os processos erosivos observados nas praias de Itapoá, sendo uma delas o fato de que as dragagens do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul pudessem estar potencializando a erosão decorrente da retirada de milhões de metros cúbicos de sedimentos do sistema costeiro.

No ano de 2009 foi movida pela OSCIP a Associação Paranaense de Preservação Ambiental dos Mananciais do Rio Iguaçu e da Serra do Mar – APPAM a Ação Civil Pública – ACP N° 2009.72.01.005505-6 SC, tendo como réus a Administração do Porto de São Francisco do Sul - APSFS; o Terminal de Santa Catarina – TESC; o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA; e a União, através da Secretaria Especial de Portos da Presidência da República – SEP/PR no intuito de responsabilizar os réus por negligência quanto ao não monitoramento dos processos erosivos nas praias do Município de Itapoá.

Com embasamento no laudo técnico do LECOST (2002), a APPAM visava comprovar a hipótese do referido estudo do LECOST, e fundamentada na suposta correlação entre os eventos de dragagem do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul e a erosão das praias de Itapoá, requerer ressarcimento ao Município de Itapoá dos prejuízos causados pelos processos erosivos.

Depois de sete anos de tramitação da ACP, com realização de perícia técnica e um longo “debate técnico” de estudos apresentados pelo Perito do Juiz e pelas Assistências Técnicas dos réus, em julho de 2016 o Juiz Federal Paulo Cristóvão de Araújo Silva Filho da 2ª Vara Federal de Joinville, proferiu a sua sentença:

*"(...) Por tudo acima apontado com base no vasto material probatório dos autos, o que se conclui e que os procedimentos de licenciamento questionados **atingiram seus objetivos** e, especificamente quanto aos efeitos das operações de dragagem, foram suficientemente motivados a ponto de não se identificar qualquer ilegalidade que justifique a invalidação, assim como que não houve dano indenizável que esteja causalística e significativamente vinculado à erosão no Município de Itapoá que justifique a condenação dos réus a qualquer reparação."*

Após todos os recursos, a ACP foi transitada em julgado no Tribunal Regional Federal da 4ª região em outubro de 2016, julgando improcedente a solicitação da Associação Paranaense de Preservação Ambiental dos Mananciais do Rio Iguaçu e da Serra do Mar – APPAM, não tendo sido possível estabelecer qualquer relação entre as obras de dragagem do canal de acesso ao Porto de São Francisco do Sul e o histórico processo erosivo observado na orla de Itapoá.

Em 2015, um estudo do INPH demonstrou que os principais motivos para a erosão das praias do Município de Itapoá seriam decorrentes da reorientação da direção do sistema de ondas e a consequente alteração morfológica do banco da Galharada, que compõe o delta de maré vazante da desembocadura da baía da Babitonga. Isso é, buscando atingir uma nova orientação de equilíbrio, observa-se uma tendência de rotação da linha de costa no sentido horário. Tal rotação tem como consequência a erosão da praia na região sul da praia próximo à desembocadura da baía e acreção na região próxima à Itapema do Norte. Em paralelo, o aumento da altura de onda residual indica que as condições de ondas se tornam cada vez mais severas, ocasionando a erosão da linha de costa durante os períodos de ressacas. É provável que outros fatores, como por exemplo, a morfodinâmica do delta de maré vazante em frente à foz da baía de Babitonga também exerça influência na evolução da linha de costa em decorrência da intensificação dos processos erosivos e acrescionais.

Durante o período de licenciamento do Projeto de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, e como forma de minimizar os efeitos dos processos erosivos, o IBAMA solicitou, em junho de 2020, através do Parecer Técnico Nº 45/2020-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, que analisou o EIA/RIMA do empreendimento, o que segue:

*"Complementar o EIA no sentido de considerar a praia de Itapoá como um dos locais de disposição dos sedimentos, contemplando o uso benéfico do material dragado para o engordamento da praia, de forma a mitigar os impactos identificados relacionados à erosão da linha de costa. Deve ser explicado como seria realizada a disposição. Deve ainda considerar todos os desdobramentos decorrentes deste uso, incluindo a identificação e avaliação dos possíveis impactos e de novas medidas de mitigação e controles ambientais que venham a ser necessários para que a disposição dos sedimentos na praia seja realizada seguindo as melhores práticas ambientais."*

Portanto, atendendo ao solicitado no referido parecer técnico, elaborou-se também projeto com o objetivo de subsidiar o uso benéfico dos sedimentos a serem dragados do canal de acesso externo, através da proposta de Recuperação e Proteção da Orla de Itapoá. É fato que esta medida atende aos anseios da população do Município de Itapoá, enfaticamente expressados nas Audiências Públicas de apresentação do EIA/RIMA da dragagem de readequação e aprofundamento do canal externo. Além disso, conforme apresentado no Parecer Técnico nº 45/2020-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC, houve uma série de manifestações ao IBAMA que pretendiam fazer uso do material dragado na recuperação da orla de Itapoá, tais como da Prefeitura Municipal de Itapoá através do Ofício nº 640/2019/SEMAI (SEI 5710504) e do Ofício nº 651/2019/SEMAI (SEI 5781858), da Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA) por meio do Ofício ADEA/014/2019 (SEI 5592371) e da Procuradoria da República no Município de Joinville através do Ofício nº 1324/2019-MPF/JOI/1 (SEI 6044317).

Com base neste histórico de eventos, a Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental, empresa de consultoria contratada por convênio de cooperação técnica entre a Itapoá Terminais Portuários S/A (Porto Itapoá) e a SCPar Porto de São Francisco do Sul para viabilizar o Estudo de Impacto Ambiental das Obras de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, propôs conforme indicado pelo Parecer Técnico nº 45/2020 emitido pelo IBAMA, a gestão do uso dos sedimentos dragados do canal de acesso externo com base no conceito de "construir com a natureza", ou seja, fazer o uso benéfico de sedimentos dragados para recuperação e proteção de praias. Desta forma, estar-se-ia atendendo às expectativas da comunidade itapoense que vislumbra neste projeto de dragagem de readequação e

aprofundamento, mediante a possibilidade de uso benéfico dos sedimentos dragados, a mitigação dos efeitos erosivos ao longo da sua orla.

Cabe destacar que o presente projeto segue os anseios da comunidade de Itapoá manifestada na audiência pública, sendo que a obra tem o apoio da Prefeitura Municipal de Itapoá para distribuição dos sedimentos nas praias e para a recomposição do ambiente de dunas, conforme o Memorando de Entendimento assinado entre a Prefeitura Municipal de Itapoá e o Porto de São Francisco do Sul em 07 de dezembro de 2021. Este Memorando de Entendimento foi atualizado, e em 22 de julho de 2022, foi assinado entre os dois entes o Termo de Compromisso conforme ANEXO VIII. Também, em 28 de julho a Prefeitura de Itapoá protocolou no SPU o projeto de uso benéfico de sedimentos dragados, para a recuperação da orla de Itapoá através de técnicas de alimentação artificial e recomposição do sistema de dunas primárias (processo nº 10154.144000/2022-34).

Portanto, para realizar o projeto de recuperação e proteção da orla de Itapoá, através de técnicas de alimentação artificial da praia, e outros mecanismos de desenvolvimento de projeto para reserva técnica de sedimentos, é prevista a utilização de um volume aproximado de 6.420.300 m<sup>3</sup> de sedimentos, deste volume 64.500 m<sup>3</sup> serão utilizados para a recomposição do campo de dunas. É importante considerar que o volume total de sedimentos previsto para ser dragado nas obras de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, atualmente, é de 12.829.223 m<sup>3</sup>. Observa-se que estes volumes são decorrentes de uma batimetria multifeixe realizada em abril de 2022.

Neste sentido, este capítulo apresenta os locais e volumes de dragagem para a readequação da geometria do canal de acesso externo ao Sistema Aquaviário ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, bem como, onde deverão ser depositados os sedimentos para uso benéfico oriundo da dragagem, indicando os volumes para cada trecho de praia a ser alimentada e as áreas e metodologia para recomposição das dunas embrionárias da Praia Figueira do Pontal e da Praia Pontal do Norte até a Praia da Princesa do Mar.

## 5.2. Área de Estudo

A área de estudo está localizada no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, na região litorânea dos municípios de São Francisco do Sul e Itapoá, conforme ilustrado na Figura 1. . É composta pela área ocupada pelo projeto de dragagem de readequação e aprofundamento do canal externo do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul

(Tabela 2) e pela poligonal da área de despejo de sedimentos que não serão aproveitados no uso benéfico de sedimentos, no caso, o bota-fora Alfa (Tabela 3).

Tabela 2. Coordenadas dos vértices da área de dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. Datum horizontal WGS-84, Zona UTM 22J, hemisfério sul.

<b>Vértice</b>	<b>X (Leste, m)</b>	<b>Y (Norte, m)</b>
<b>C1</b>	744667	7104483
<b>C2</b>	744449	7104672
<b>C3</b>	746650	7105098
<b>C4</b>	747930	7104303
<b>C5</b>	748686	7103499
<b>C6</b>	750847	7101085
<b>C7</b>	747684	7104192
<b>C8</b>	746579	7104827
<b>C9</b>	750658	7100908
<b>C10</b>	748492	7103331

Tabela 3. Localização dos pontos do polígono da área de descarte de sedimentos dragados (Bota-Fora Alfa). Datum horizontal SIRGAS-2000. Zona UTM 22J, hemisfério sul.

<b>Vértices</b>	<b>X (E)</b>	<b>Y (N)</b>
<b>B1</b>	755522,00	7108650,00
<b>B2</b>	757122,00	7108650,00
<b>B3</b>	755522,00	7107050,00
<b>B4</b>	757122,00	7107050,00

Na sequência são descritos os aspectos mais relevantes das condições de vento e de hidrodinâmica da área de estudo, com objetivo de subsidiar a operação segura dos equipamentos de dragagem na área de estudo frente aos seus limites operacionais.

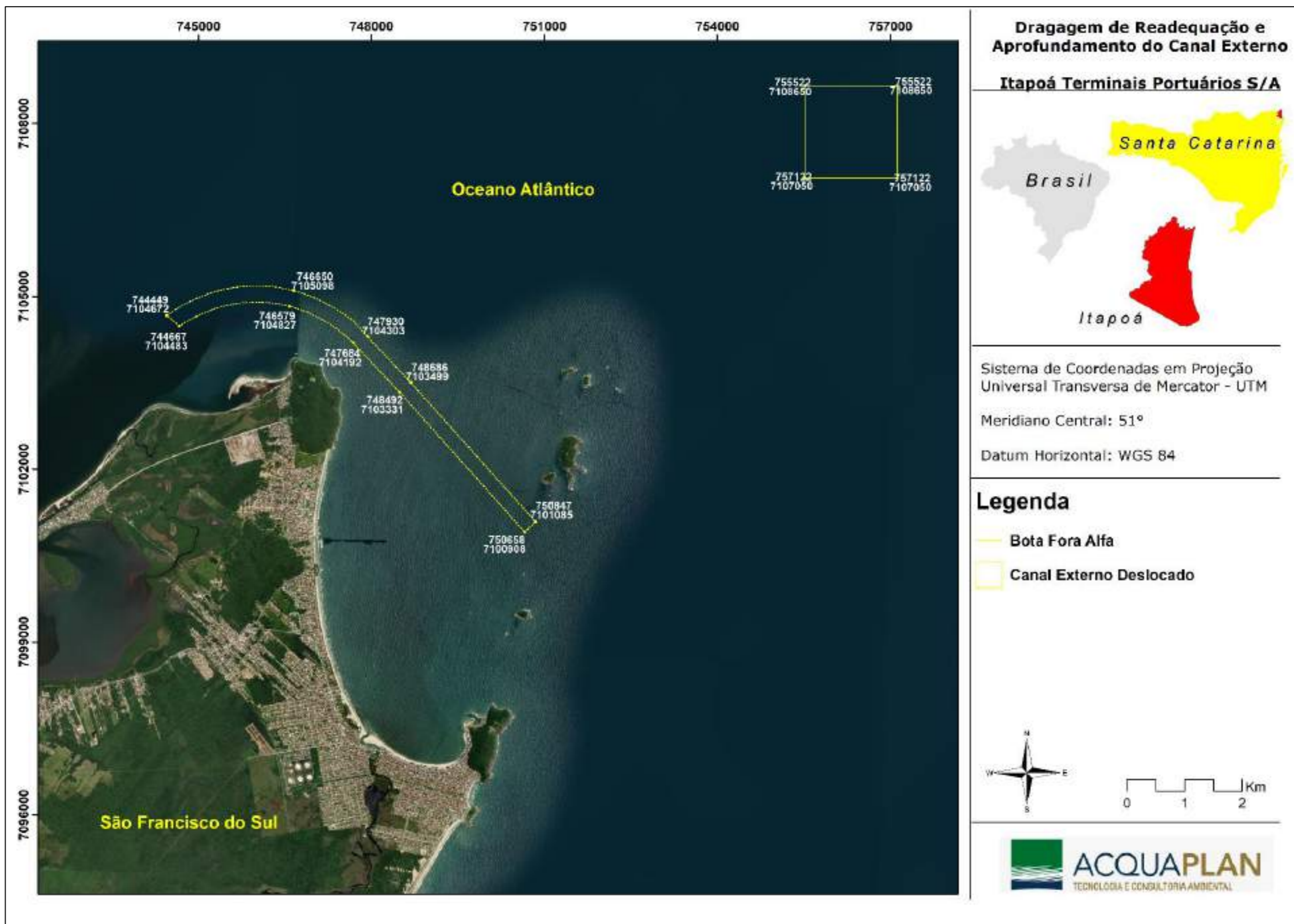


Figura 1. Poligonais e vértices da área de dragagem (sistema aquaviário readequado e aprofundado) e da área do bota-fora Alfa, onde serão depositados os sedimentos que não forem aproveitados para o uso benéfico.

#### 5.2.1.1. Marés

O regime de marés para a área de estudo é do tipo misto, predominantemente semidiurno, com desigualdades de alturas para as preamares e baixa-mares consecutivas (TRUCCOLO & SCHETTINI, 1999). De acordo com Schettini *et al.* (1996), a maré astronômica varia em torno de 0,8m, sendo que a máxima pode atingir 1,2m. Os autores ainda sugerem que as marés meteorológicas exercem grande influência na dinâmica costeira regional, podendo elevar em até 1m a altura das marés astronômicas. Trucollo (1998) também considera como amplitude média o valor de 0,80 m.

#### 5.2.1.2. Correntes

As correntes na área de estudo podem ser categorizadas como correntes costeiras. Na região costeira de São Francisco do Sul, por volta da isóbata de 18m (1.200m da costa), as correntes apresentam sentido predominante para norte, com comportamento semelhante no fundo e na superfície, convergindo para a região costeira nos meses de verão e velocidade média de 0,15 m/s. As velocidades são maiores nas correntes superficiais em decorrência do somatório da componente vetorial dos ventos, que sopram na área de estudo predominantemente da direção sul.

Ao largo da orla de Itapoá, em um levantamento de correntes realizado em maio de 2018, foram observadas velocidades médias de 0,10m/s e máxima de 0,45 m/s, com aproximadamente 94,36% dos valores registradas em até 0,20 m/s (Figura 2).

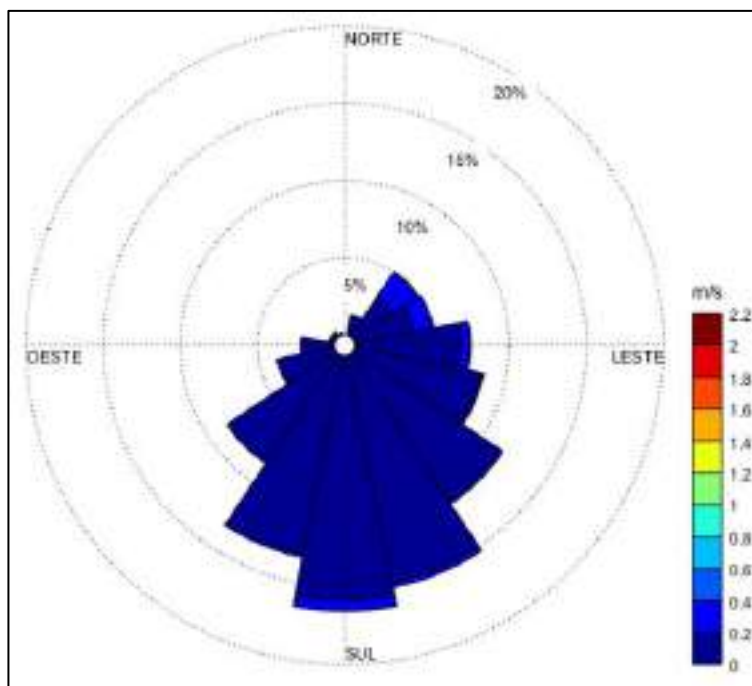


Figura 2. Diagrama em forma de rosa das direções e velocidades das correntes no ponto de medição ao largo da praia de Itapoá entre 06/05/18 e 28/05/18. Fonte: ACQUAPLAN (2018).

A ACQUAPLAN vem realizando um programa de monitoramento contínuo dos parâmetros oceanográficos da região costeira adjacente à desembocadura da baía da Babitonga, na região da curva do canal de acesso externo ao Porto de São Francisco do Sul, com profundidade local de aproximadamente 14 metros. Na região da desembocadura da baía as correntes são fortemente dominadas pelo regime das marés e apresentam característica bimodal marcada de forma evidente, variando conforme as condições de enchente e vazante, bem como dos ciclos maregráficos de sizígia e quadratura. As maiores intensidades das correntes na desembocadura são observadas nos ciclos de maré de sizígia e em condição de vazante (aproximadamente 1,5m/s), que é quando as velocidades são compostas pelos vetores da descarga estuarina da baía e do fluxo de vazante de maré (Figura 3). As velocidades na desembocadura são maiores do que na região interna da baía, em decorrência do estrangulamento fisiográfico que ocorre na desembocadura, onde o estreitamento da seção transversal do estuário resulta no aumento da intensidade das correntes.



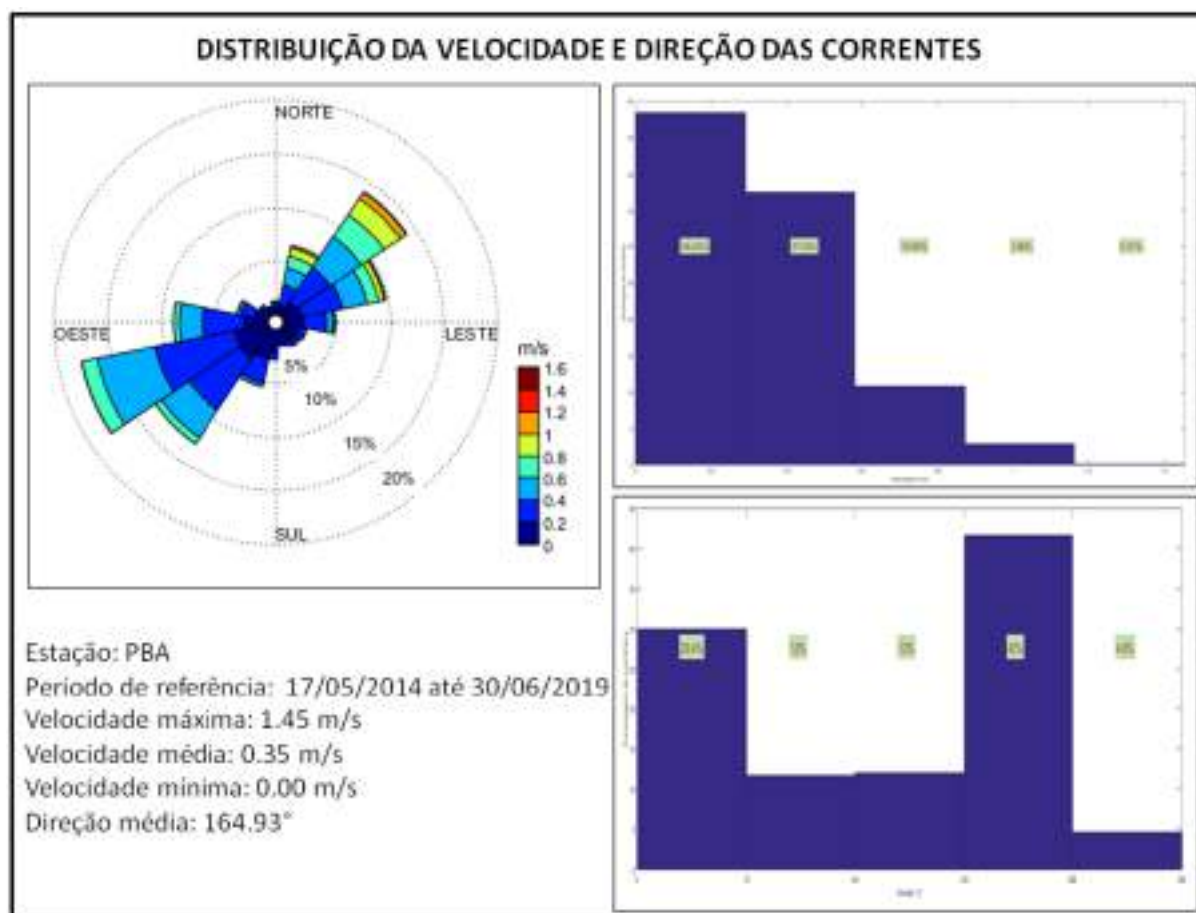


Figura 3. Rosa direcional da velocidade e direção média das correntes, histograma de direção e velocidade da corrente na coluna da água entre os dias 17/05/14 e 30/06/19, para a região da desembocadura da baía da Babitonga. Fonte: ACQUAPLAN (2019).

### 5.2.1.3. Ondas

Na região costeira de São Francisco do Sul e Itapoá as ondas mais frequentes são provenientes da direção leste e sudeste, sendo que as ondas de maior energia (variando entre 2,0 e 3,58m) são predominantemente provenientes da direção leste/sudeste e apresentam maiores períodos (entre 10 e 16s), e são geralmente associadas a eventos meteorológicos, como a passagem de sistemas frontais pela região oceânica adjacente. As ondas provenientes da direção de nordeste são de menor energia, predominam no período de verão e estão associadas aos ventos locais. À medida que adentramos a desembocadura da baía, na região ao largo do Porto Itapoá, as direções predominantes também são de leste e sudeste, porém, ocorre uma redução no aumento da altura de onda, em decorrência da dissipação da energia pelo atrito com o fundo, bem como uma reorientação das cristas de onda em relação aos contornos batimétricos do leito marinho. Análises estatísticas ainda indicam que eventos extremos com períodos de retorno de 30 anos podem gerar ondulações provenientes da direção sudeste com até 5,23m e períodos maiores do que 13 segundos.

Outro importante aspecto a ser considerado para o clima de ondas na região costeira adjacente à desembocadura da baía é a dissipação da energia de onda pelas feições geomorfológicas submarinas existentes nesta área. São diversos parcéis, ilhotes, ilhas e formações arenosas em forma de banco, as quais dissipam a energia de onda e reduzem a altura das mesmas à medida que estas se aproximam da linha de costa.

A altura significativa máxima, média e mínima das ondas para todo o período observado foi de 1,96 metros, 0,59 metros e 0,17 metros, respectivamente. Aproximadamente 83,19% das ondas registradas apresentam altura significativa de até 0,80 metros, e cerca de 98,57% dos registros apresentam altura de até 1,20 metros.

A direção média das ondas observadas é de 91° (leste). Cerca de 80,09% das ondas registradas são provenientes das direções leste/sudeste (entre 72° e 144°), e 18,83% da direção das ondas está entre 0° e 72° (Nordeste).

Em relação ao período das ondas, o valor médio, máximo e mínimo é de 5,52 segundos, 15,80 segundos e 2,07 segundos, respectivamente. Cerca de 97,04% dos registros de "período" das ondas incidentes ocorrem entre 3 segundos e 10 segundos, sendo que apenas em 1,64% dos casos o "período" é observado com valores menores do que 3 segundos, e os outros 1,32% com valores maiores que 10 segundos.

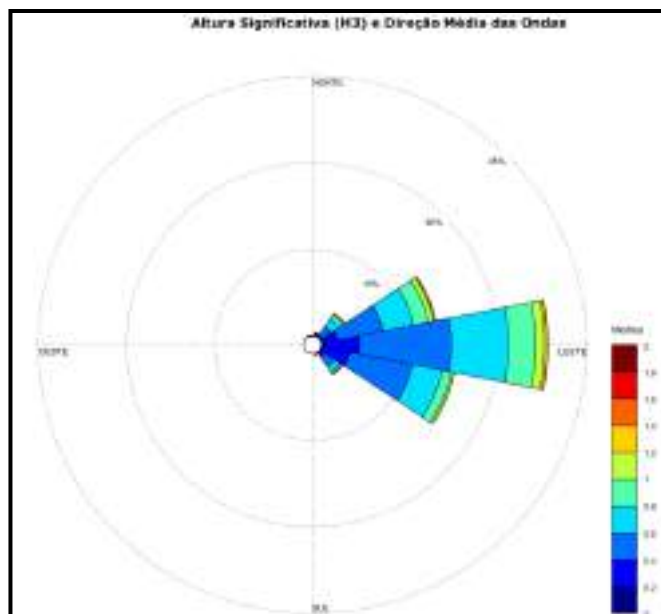


Figura 4. Frequência acumulada da altura significativa e direção de pico das ondas, entre os dias 17/05/14 e 30/06/19.

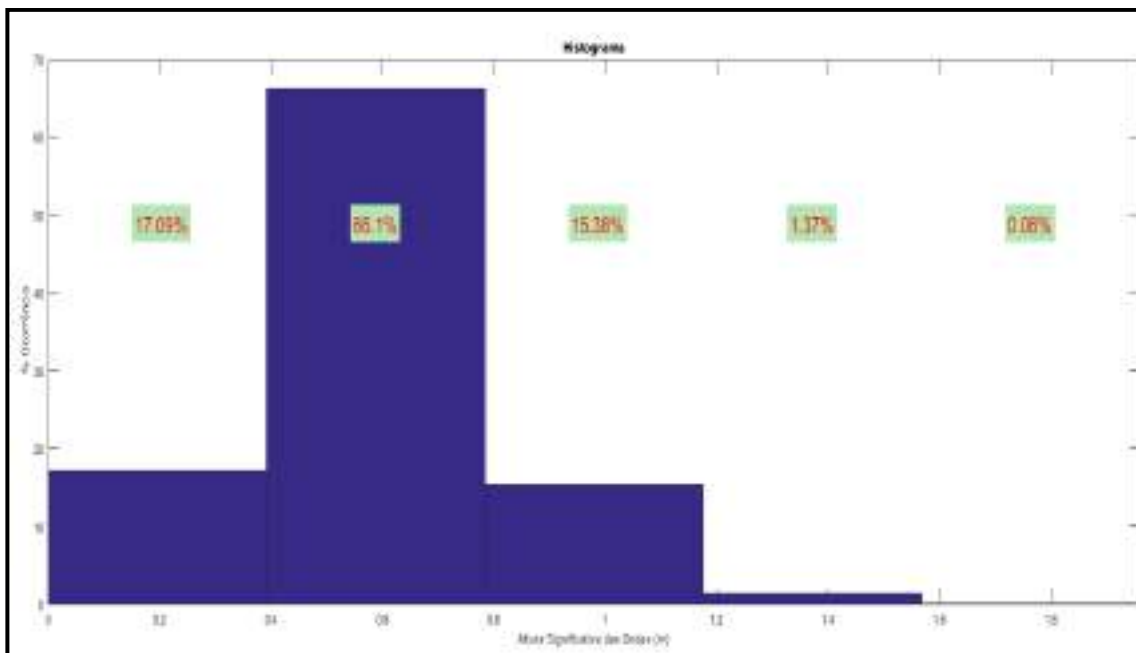


Figura 5. Histograma de distribuição da altura significativa das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19.

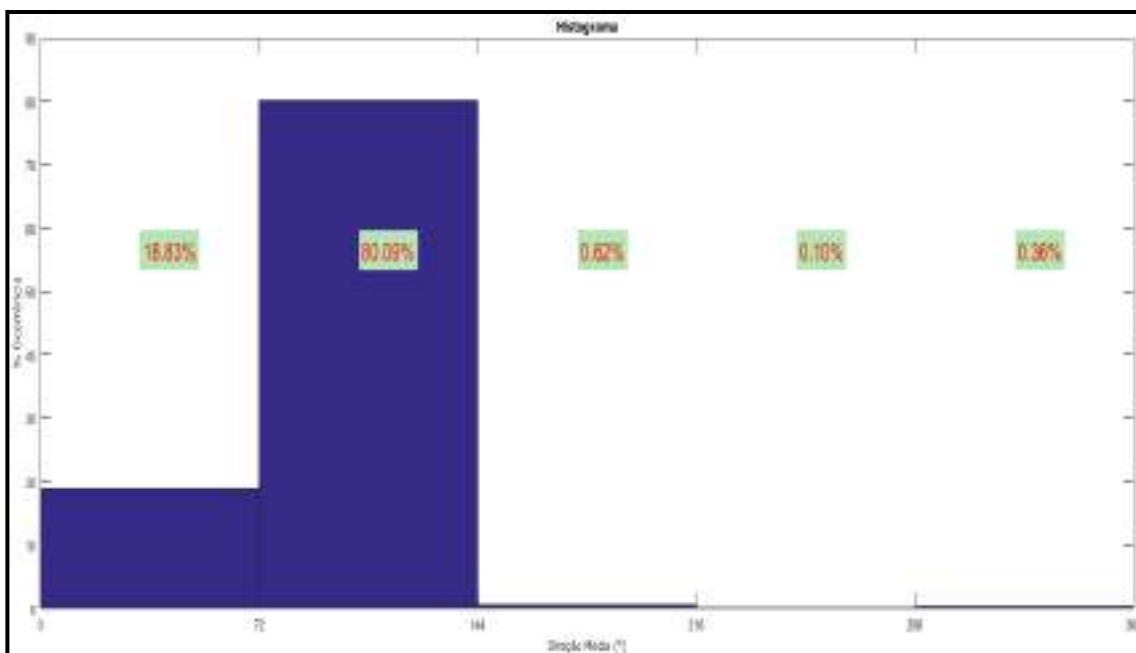


Figura 6. Histograma de distribuição da direção de pico das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19.

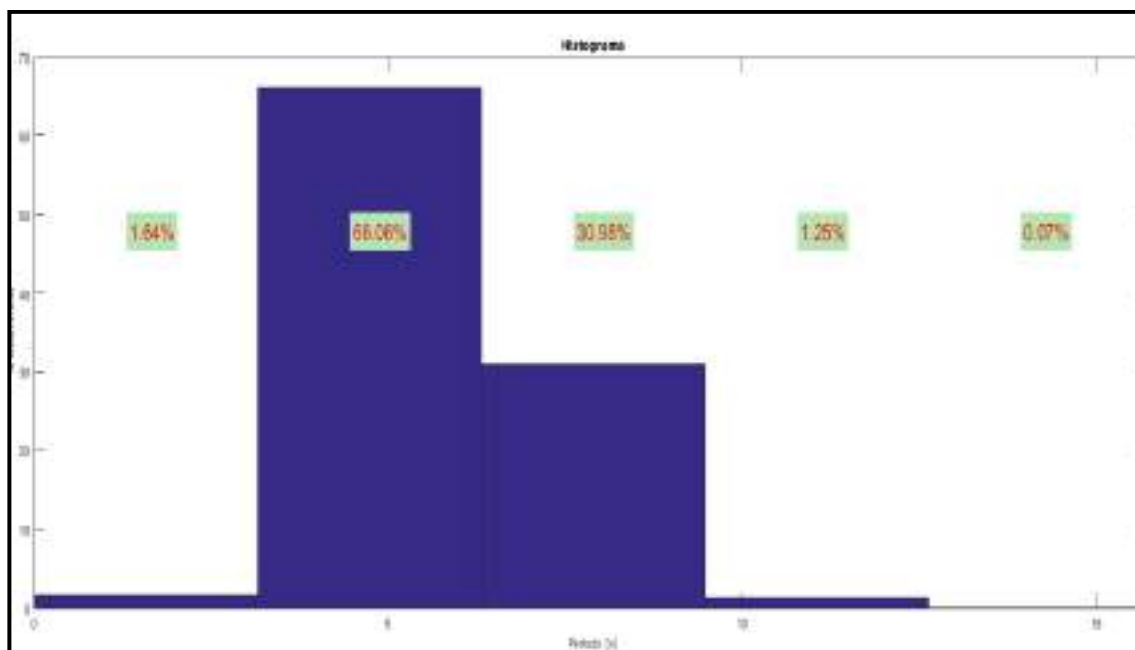


Figura 7. Histograma de distribuição do período de pico das ondas entre 17/05/14 e 30/06/19.

#### 5.2.1.4. Ventos

Para a área de estudo, ventos provenientes do quadrante Sul (passagem de frentes frias) promovem um aumento do nível do mar na zona costeira, promovendo conseqüentemente uma elevação do nível da água dentro da baía da Babitonga; enquanto que os ventos do quadrante Norte promovem o rebaixamento do nível tanto na zona costeira quanto dentro da baía (TRUCCOLO, 1998) em decorrência do transporte de Ekman causado pelo efeito de Coriolis. A análise de dados meteorológicos e de altura do nível do mar coletados por Truccollo (1998) no período compreendido entre 14 de julho e 15 de dezembro de 1996, mostrou que na região de São Francisco do Sul há um atraso de 6 horas da variação do nível do mar em relação à ação do vento.

Os ventos com direção Norte-Nordeste são os mais constantes na região e apresentam intensidades entre 2 e 4 m/s. Ventos com direção Leste-Oeste que correspondem às brisas marinha e terra, perpendiculares à linha de costa, possuem intensidades de cerca de 2 m/s. Ventos com direção Sudeste estão associados à passagem de frentes frias e, portanto, atingem as maiores magnitudes, de 6 a 8 m/s, sendo que picos de até 16 e 17 m/s já foram observados na região (PETROBRAS, 1998; DNIT-IME, 2004), e são mais frequentes durante outono e inverno quando os sistemas de frentes frias tornam-se mais intensos.

### 5.3. Profundidades na Área de Dragagem

A batimetria da área a ser dragada é apresentada na Figura 8 e na Figura 9. A planta batimétrica é de abril de 2022, tendo sido gerada por levantamento de batimetria utilizando sistema multifeixe.

O levantamento hidrográfico foi realizado seguindo as orientações das Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos (NORMAM-25 2ª Rev.- DHN), e as profundidades estão reduzidas ao Zero da DHN para o Local (*Datum* vertical), referenciadas à Estação Maregráfica Clube Náutico Cruzeiro do Sul (F41 - 60 225).

Na área a ser dragada para a readequação da geometria do canal externo as profundidades variam em sua maior parte entre 3,77 e 20,40m. A região da curva a ser readequada apresenta profundidades entre 3,77 e 12,36m, sendo que as maiores profundidades ocorrem na porção final da curva (Figura 8).

Para a região da armadilha leste as profundidades variam de 4,14 a 12,69 metros; para a armadilha norte as profundidades variaram de 4,14 a 16,66 metros (Figura 9).



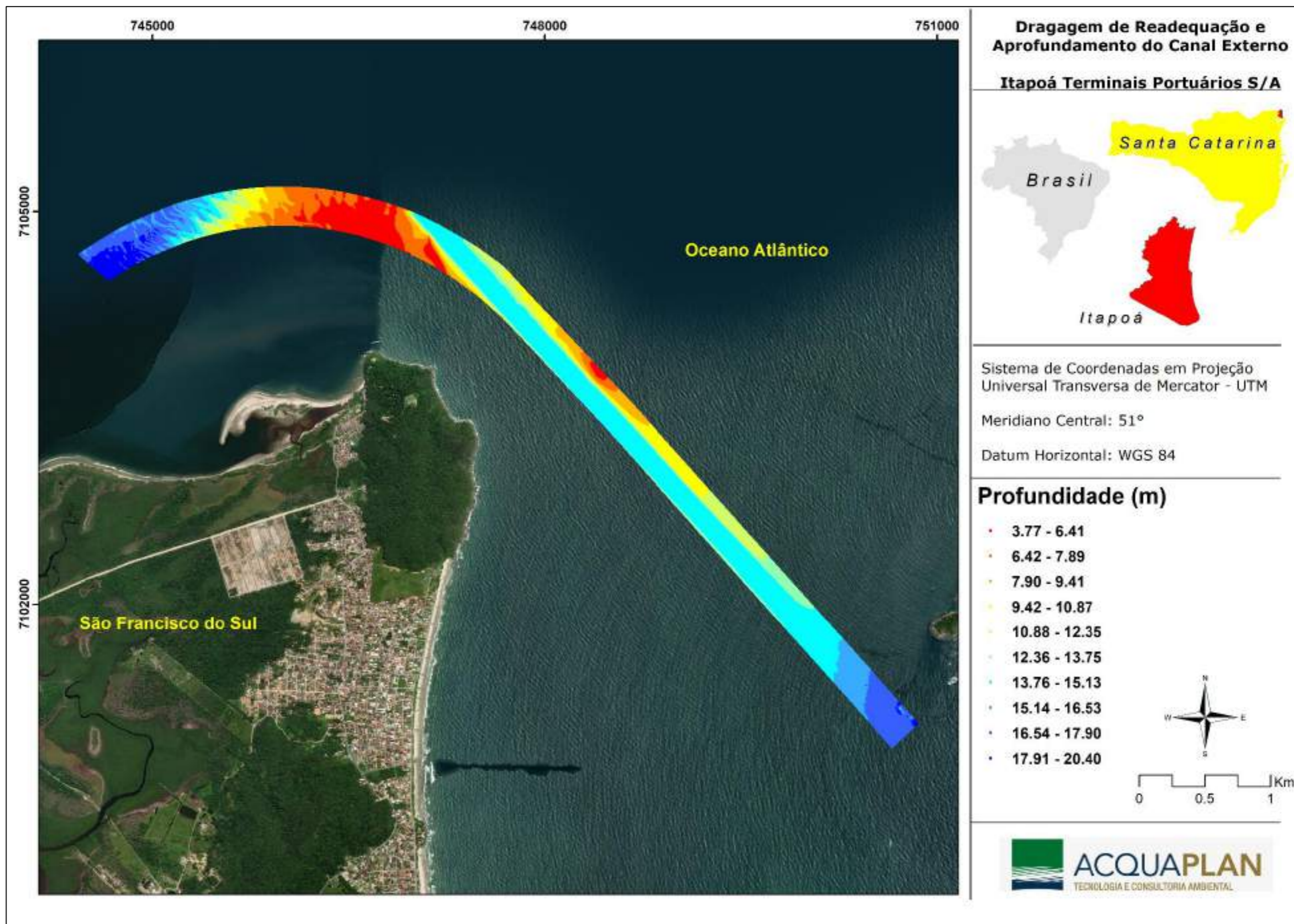


Figura 8. Levantamento batimétrico do novo sistema aquaviário realizado em abril de 2022. Datum vertical da DHN para o local. Datum horizontal WGS-84.



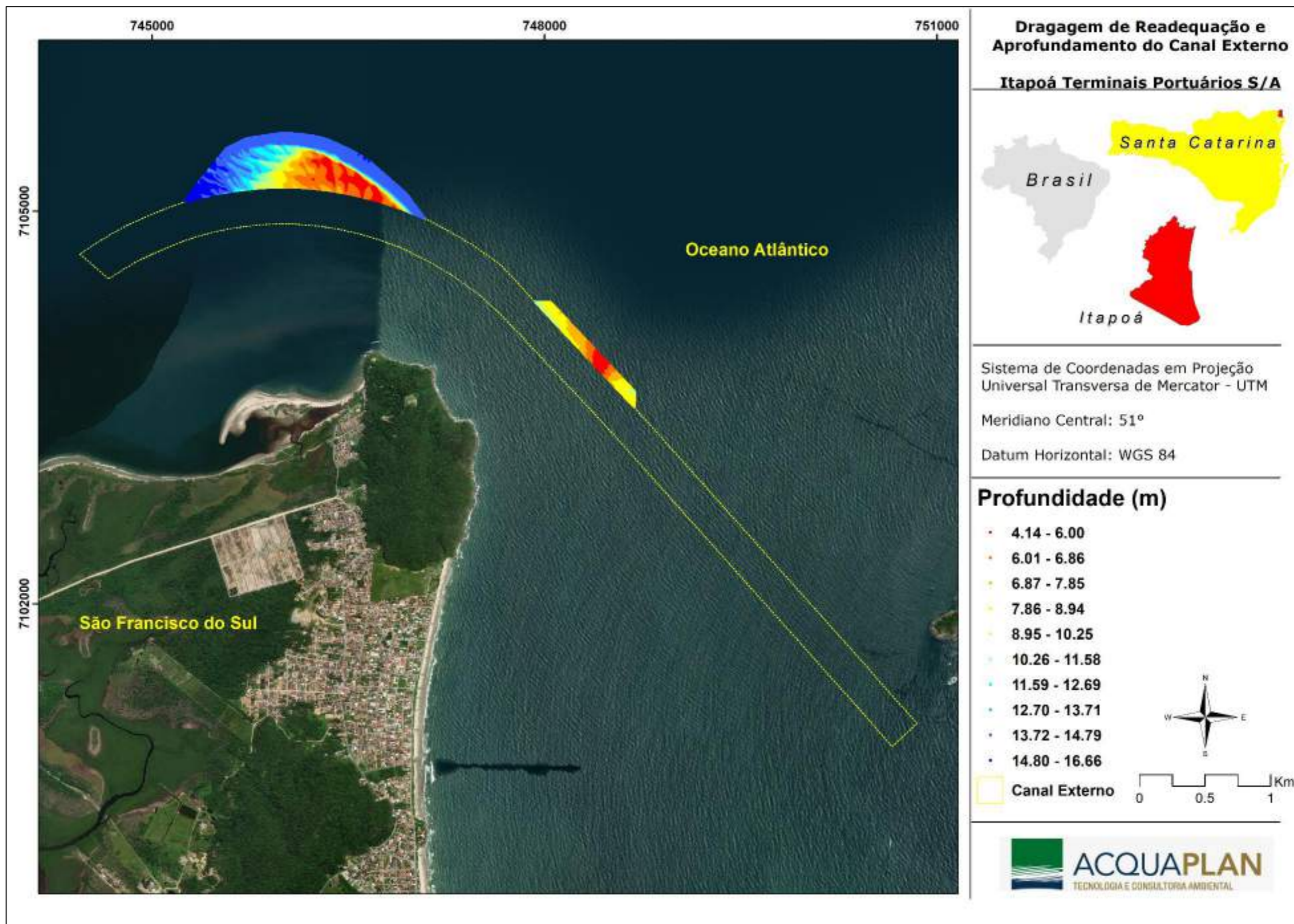


Figura 9. Levantamento batimétrico das armadilhas a serem dragadas para a readequação do sistema aquaviário realizado em abril de 2022. Datum vertical da DHN para o local. Datum horizontal WGS-84.

#### 5.4. Área de Dragagem

A poligonal de dragagem consiste na área do projeto de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme os vértices descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Setores, seções de dragagem e coordenadas georreferenciadas.

Área	Seções	Coordenadas			
		Início		Fim	
		E	N	E	N
<b>Canal</b>	1 - 797	744667	7104483	748492	7103331
<b>Armadilha Leste</b>	1 - 102	748690	7103504	747940	7104295
<b>Armadilha Norte Externa</b>	1 - 164	746940	7105530	745365	7105227
<b>Armadilha Norte Interna</b>	1 - 164	747078	7104940	745250	7105069

A máscara de dragagem consiste na representação em planta da espessura do pacote de material sedimentar a ser dragado para a readequação do canal de acesso externo para a cota de 14 e 16m DHN, conforme ilustrado na Figura 10.

A espessura de dragagem para a profundidade de 14 metros + 0,5 metros de sobredragagem varia entre 0.1m e 10.73m. As maiores espessuras de dragagem (10.01m a 10.73m) são observadas na região da nova curva do canal, onde hoje é a região mais rasa da área de dragagem (Figura 10).

A espessura de dragagem para a profundidade de 16 metros + 0,5 metros de sobredragagem varia entre 0.1m e 12.73m. As maiores espessuras de dragagem (10.01m a 12.73m) são observadas na região da nova curva do canal, onde hoje é a região mais rasa da área de dragagem (Figura 11).

A espessura de dragagem para as armadilhas para a profundidade de 14 metros + 0,5 metros de sobredragagem varia entre 0.1m e 9.96m. As maiores espessuras de dragagem (8.40 a 9.96m) são observadas na região da Armadilha Leste e na Armadilha Norte próximo da curva atual do canal (Figura 12).

A espessura de dragagem para as armadilhas para a profundidade de 16 metros + 0,5 metros de sobredragagem varia entre 0.1m e 11.96m. As maiores espessuras de dragagem (10.01 a 11.96m) são observadas na região da Armadilha Norte próximo da curva atual do canal (Figura 13).



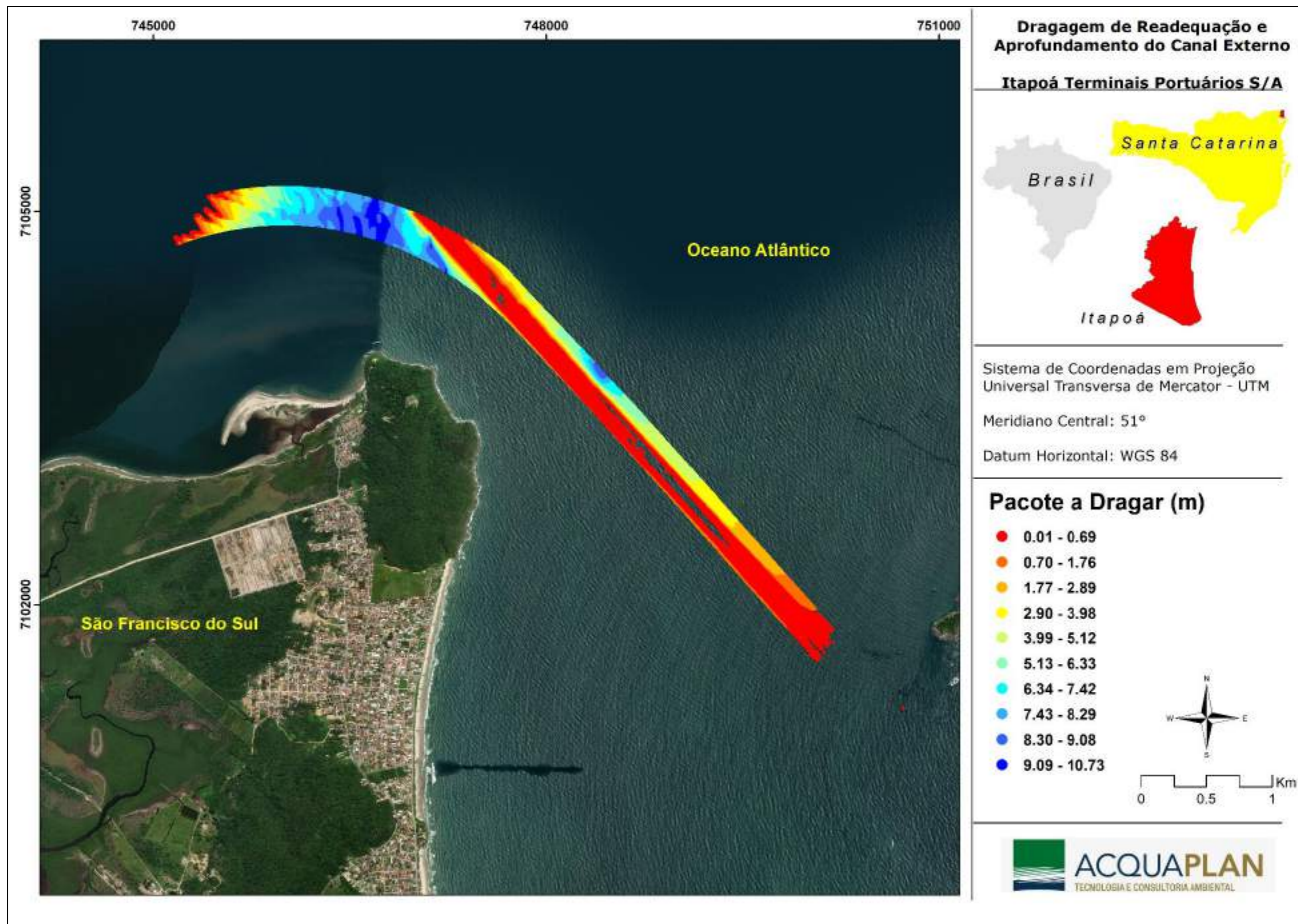


Figura 10. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -14m (DHN).



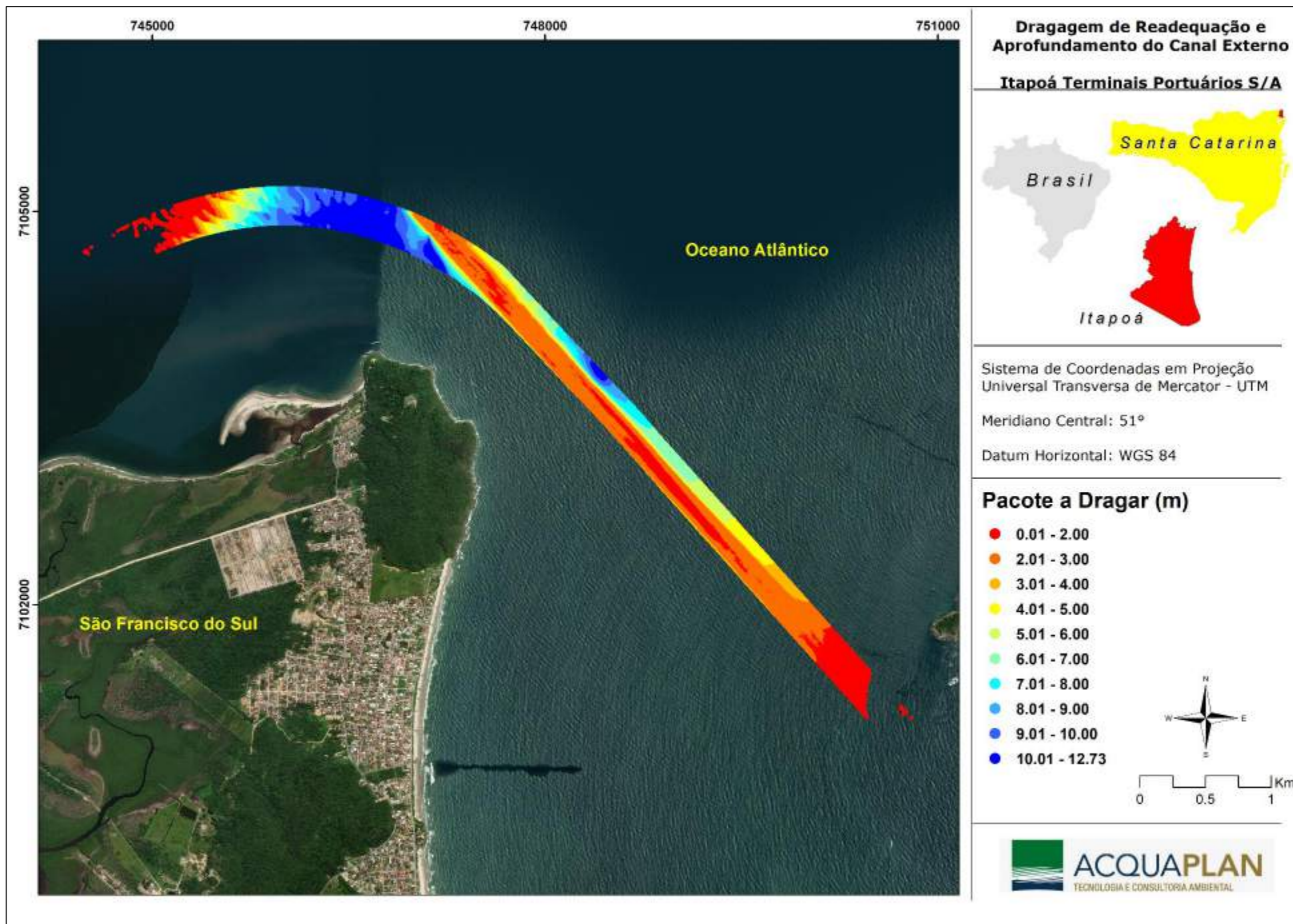


Figura 11. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -16m (DHN).



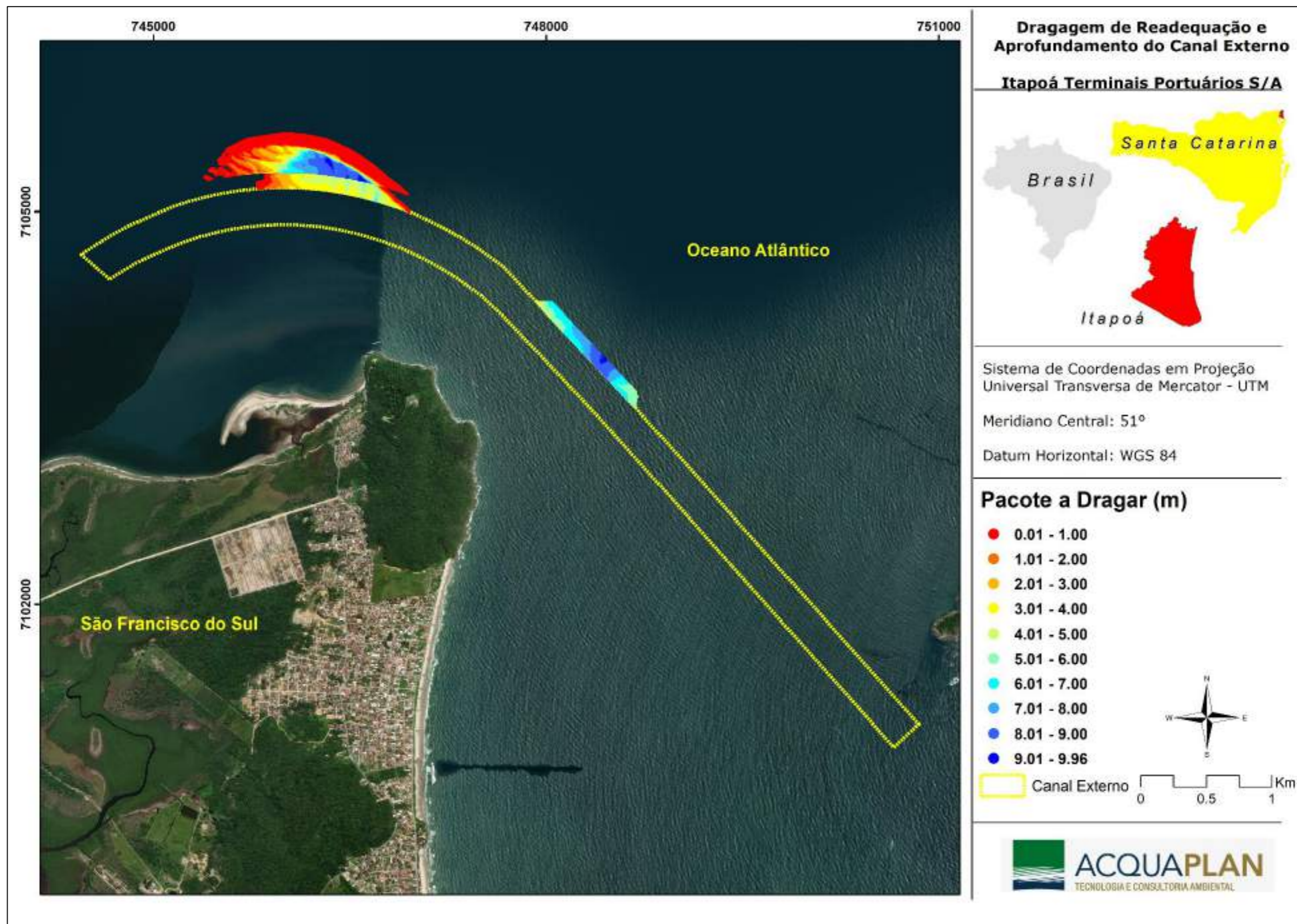


Figura 12. Máscara de dragagem das armadilhas para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -14m (DHN).



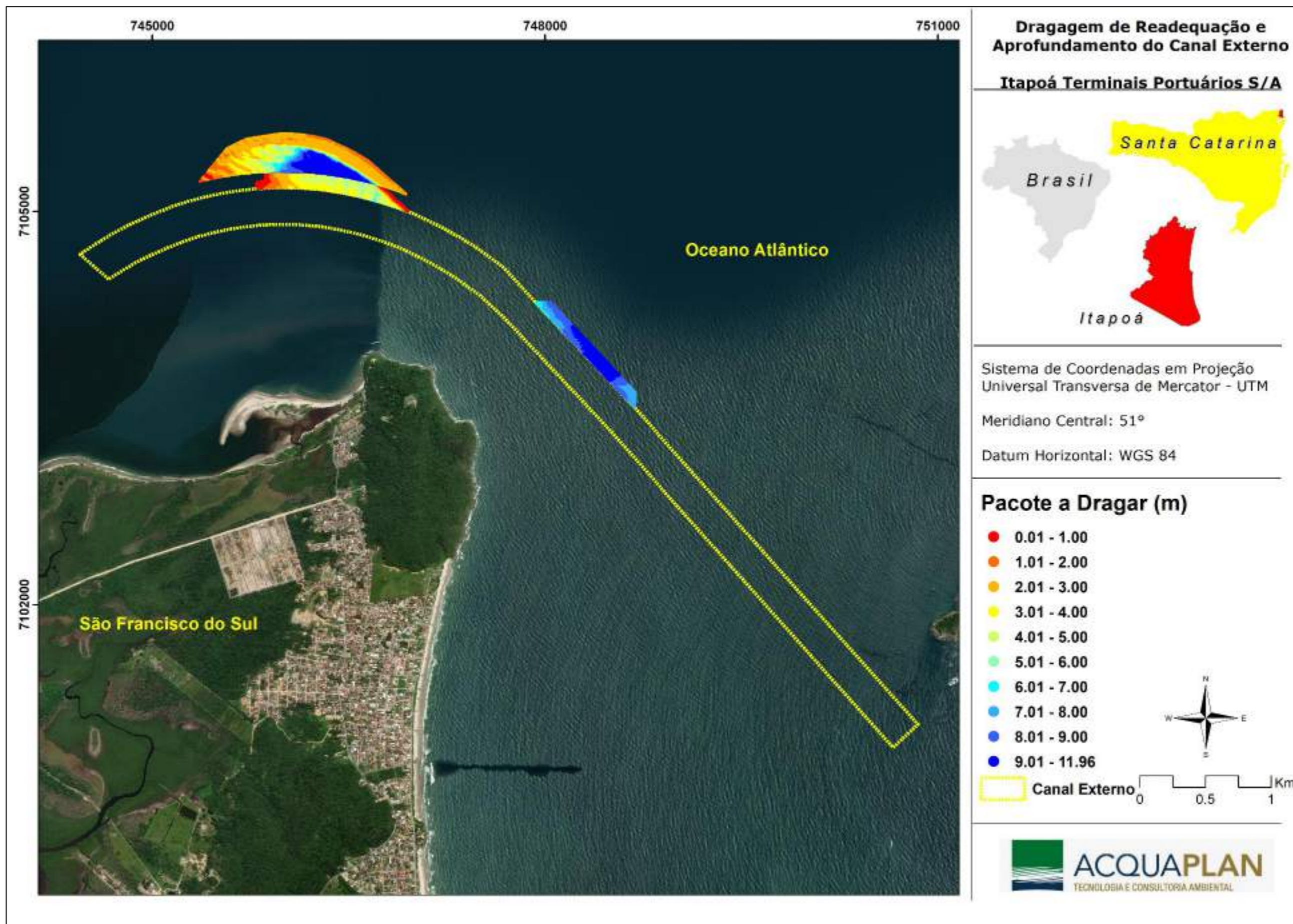


Figura 13. Máscara de dragagem para a readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul para a cota de -16m (DHN).

## 5.5. Volume a Ser Dragado

O cálculo do volume a ser dragado foi realizado considerando a configuração da nova geometria para o sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme apresentado em detalhe no capítulo "ÁREA DE DRAGAGEM", na Figura 10. Para esta atualização do projeto foi considerado o levantamento batimétrico realizado em abril de 2022, ilustrado na Figura 8.

A cota de dragagem final é de -16m (DHN) para toda a área de readequação e aprofundamento da geometria do canal externo do sistema aquaviário. Para a tolerância vertical de sobredragagem foi adotado o valor de 0,5 m. O talude de estabilidade de dragagem, com razão de 1:6 para toda a área a ser dragada, foi definido considerando a caracterização do material a ser dragado, conforme apresentado em detalhe na Tabela 16, na seção de caracterização do material a ser dragado deste projeto.

As armadilhas leste e norte externa apresentam a mesma profundidade de dragagem da readequação do canal. Para a armadilha norte interna foi definida uma profundidade máxima de dragagem de 10 metros, para evitar se atingir um afloramento rochoso que existe no local, permanecendo inalterada para todos os cenários de dragagem.

Para a estimativa do volume de sedimentos a serem dragados foram definidas seções de dragagem espaçadas em 10 metros entre si (Figura 14 e Figura 15), conforme apresentado no documento "Representação em planta da localização das seções de dragagem" (ANEXO IV).

Para o cálculo de volume do canal de acesso externo foram utilizadas 797 seções (00+00 a 79+60); para a Armadilha Leste foram utilizadas 103 seções (00+00 a 10+20); e para a Armadilha Norte externa foram utilizadas 165 seções transversais ao canal (00+00 a 16+40) e para a Armadilha Norte Interna foram utilizadas 181 seções (00+00 a 18+10) (Figura 14 e Figura 15).



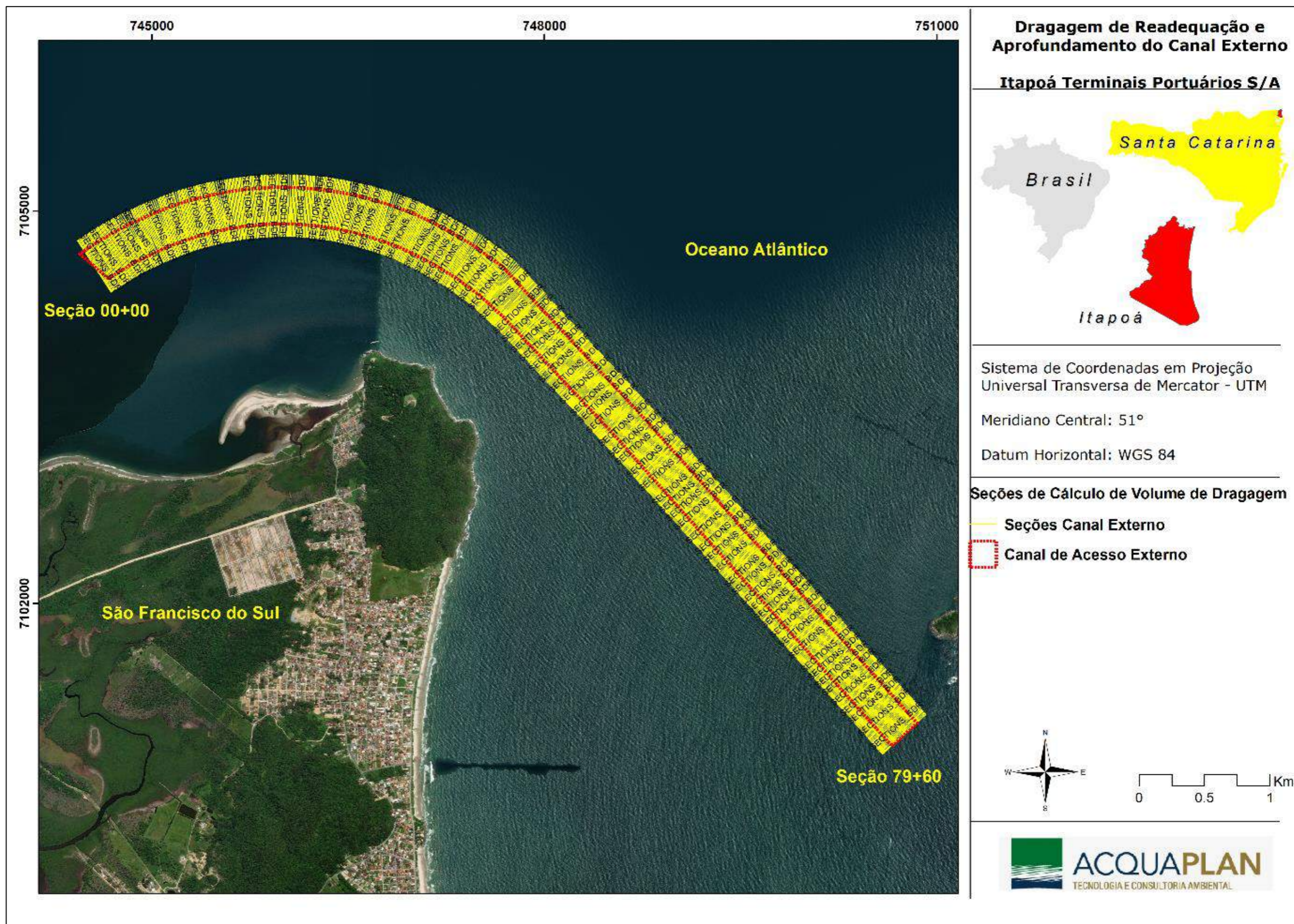


Figura 14. Seções de cálculo de volume de dragagem para o canal de acesso externo.



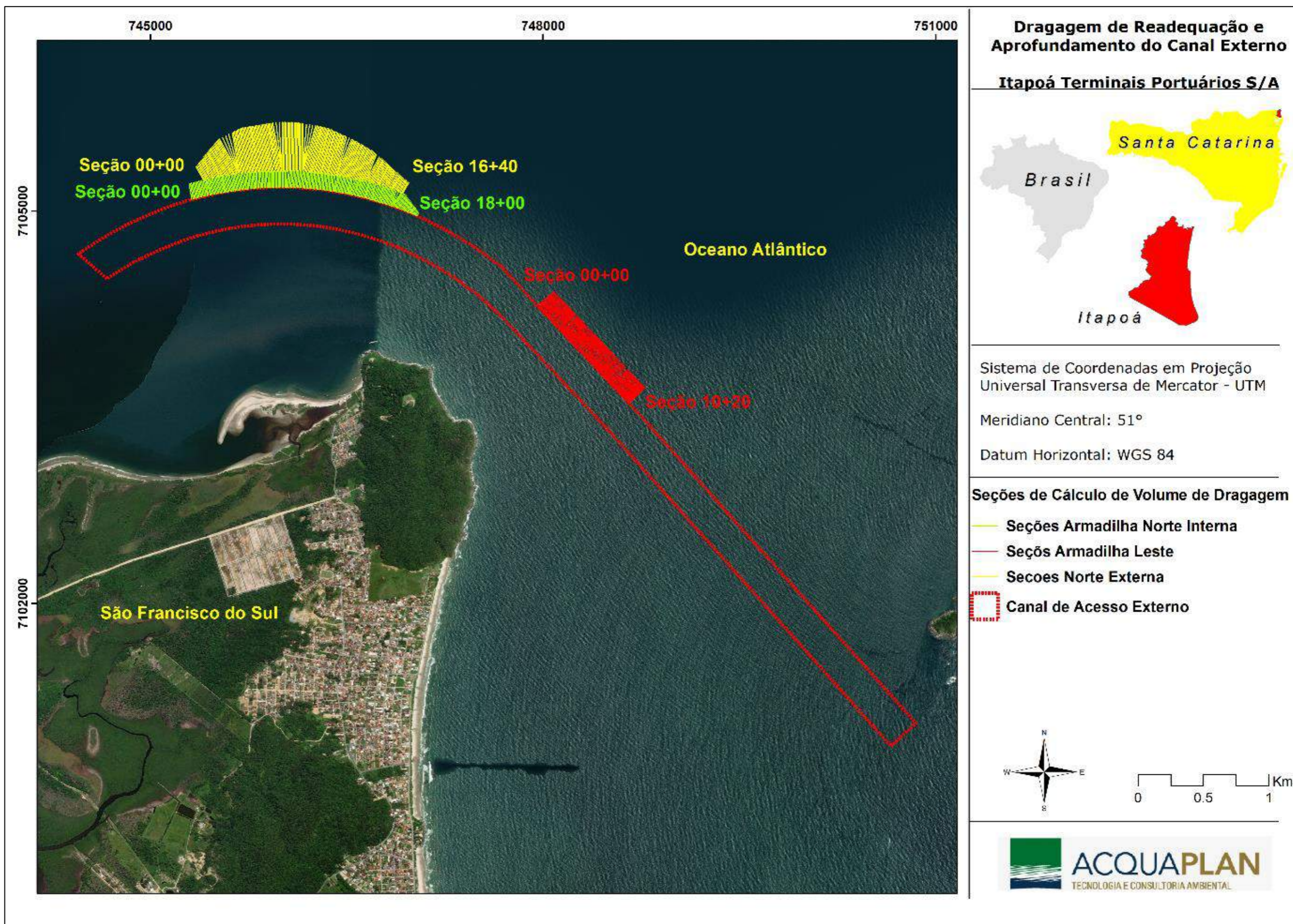


Figura 15. Seções de cálculo de volume de dragagem para as armadilhas de sedimentos.



Foi criada uma superfície interpolada da área a ser dragada utilizando o levantamento batimétrico multifeixe de abril de 2022 e o método de interpolação TIN do programa *Hypack*, com objetivo de representar a área a ser dragada de forma ininterrupta e com 100% de cobertura.

Utilizando a superfície interpolada da área a ser dragada foi utilizada a ferramenta *Cross Sections and Volumes* do programa *Hypack*, consagrado no segmento de engenharia costeira. Foi aplicado o algoritmo de cálculo denominado *Philly Post-Dredge*. Cada seção transversal é dividida em 100 fatias, onde é interpolado uma profundidade para cada vértice de cada uma dessas fatias. Posteriormente, é calculado o volume para cada fatia, e por fim é feita a integração dos volumes de todas as seções, resultando, assim, no volume total a ser dragado. O volume total, resultante do somatório de todas as seções, pode ser sintetizado pela equação descrita abaixo.

$$V = \Sigma (LA1 + A2) / 2$$

Onde:

V – Volume [m<sup>3</sup>];

L – Distância perpendicular entre duas seções transversais consecutivas [m];

A1 – Área da seção 1 [m<sup>2</sup>];

A2 – Área da seção 2 [m<sup>2</sup>].

As estimativas do volume a ser dragado são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Estimativas do volume a ser dragado para a readequação e aprofundamento da geometria do canal externo e armadilhas de sedimentos na cota de -14 e -16m DHN, tolerância vertical de 0,5m, e talude 1:6.

Cota	Área	Seções	Volume na Cota (m <sup>3</sup> )	Vol. Tolerância (m <sup>3</sup> )	Volume Total (m <sup>3</sup> )
14 m	Canal	1 - 797	5.102.335,7	565.695,2	5.668.031,0
	Armadilha Leste	1 - 102	695.259,7	43.158,0	738.417,7
	Armadilha Norte Externa	1 - 165	792.350,4	128.874,9	921.225,3
10 m	Armadilha Norte Interna	1 - 181	330.968,9	45.132,1	376.101
	Total		6.920.915	782.860,2	7.703.775
16 m	Canal	1 - 797	8.974.854,5	903.539,8	9.878.394,3
	Armadilha Leste	1 - 102	965.053,3	43.158,0	1.008.211,3
	Armadilha Norte Externa	1 - 165	1.406.261,8	160.254,9	1.566.516,7
10 m	Armadilha Norte Interna	1 - 181	330.968,9	45.132,1	376.101
	Total		11.677.138,5	1.152.084,8	12.829.223

## 5.6. Considerações Finais sobre o Projeto de Dragagem

O projeto de readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul apresentou as profundidades, cotas e volumes de dragagem para estabelecimento de um novo canal de acesso externo, com larguras de 260 metros na reta e 280 metros na curva.



Para a profundidade de 14 metros, acrescidos de 0,5 metro de sobredragagem, o volume total a ser dragado será de 7.703.775 m<sup>3</sup> de sedimentos, considerando as armadilhas de sedimento que tenderão a diminuir o assoreamento do canal, conforme estudos realizados pelo INPH. Para a profundidade de 16 metros, acrescidos de 0,5 metros de sobredragagem, o volume total de dragagem é de 12.829.223 m<sup>3</sup>.

As plantas batimétricas, plantas das seções de dragagem, perfis das seções de dragagem e a planilha dos cálculos dos volumes de dragagem estão apresentados nos ANEXOS deste documento.

## 6. PROJETO DE USO BENÉFICO DOS SEDIMENTOS PARA A RECUPERAÇÃO E PROTEÇÃO DA ORLA DE ITAPOÁ DA PRAIA FIGUEIRA DO PONTAL E DA PRAIA PONTAL DO NORTE ATÉ A PRAIA DA PRINCESA DO MAR

### 6.1. Contextualização

As práticas de alimentação de praia, mundialmente aceitas como sendo a solução mais usual no termo de “trabalhando com a natureza”, vêm evoluindo continuamente desde os primeiros projetos desenvolvidos nos anos 1970 (BRAND *et al.*, 2022) (Figura 16). Originalmente, a areia era colocada diretamente onde era necessária e observado o processo erosivo, ou seja, na parte aérea da praia e nas dunas frontais. Agora é cada vez mais comum a realização de projetos de alimentação da parte submersa (antepraia ou *shoreface*) para influenciar a médio prazo (3 a 5 anos) a morfodinâmica costeira e deter a erosão praial.

Inovações recentes são os megaprojetos de alimentação de praia (mais de 20 milhões de metros cúbicos) e também aqueles que adicionam sedimentos nos deltas de maré vazante, como no caso de Itapoá. Estes são projetos pilotos que não fazem parte da manutenção regular do litoral, mas eles podem se tornar regulares quando comprovado que sejam eficazes. Além disso, eles podem fornecer informações valiosas que também podem ser aplicadas à projetos de alimentação de praias dentro da atual dinâmica das políticas nacional e internacional de conservação e sustentabilidade.

Um projeto de alimentação do delta de vazante foi realizado recentemente, em 2019, na desembocadura do rio Amelande Zeegat, Países Baixos, quando 5 milhões de metros cúbicos de areia foram colocados no delta de vazante (BRAND *et al.*, 2022). Esses deltas são altamente dinâmicos e são uma importante fonte de sedimentos para zona costeira (por exemplo, ELIAS *et al.*, 2019; ANGULO, 1999). Este tipo de projeto, por ser uma proposta de inovação, ainda está em desenvolvimento e deve ser devidamente monitorado para o entendimento do impacto da alimentação da costa (praia e antepraia) na morfodinâmica local.

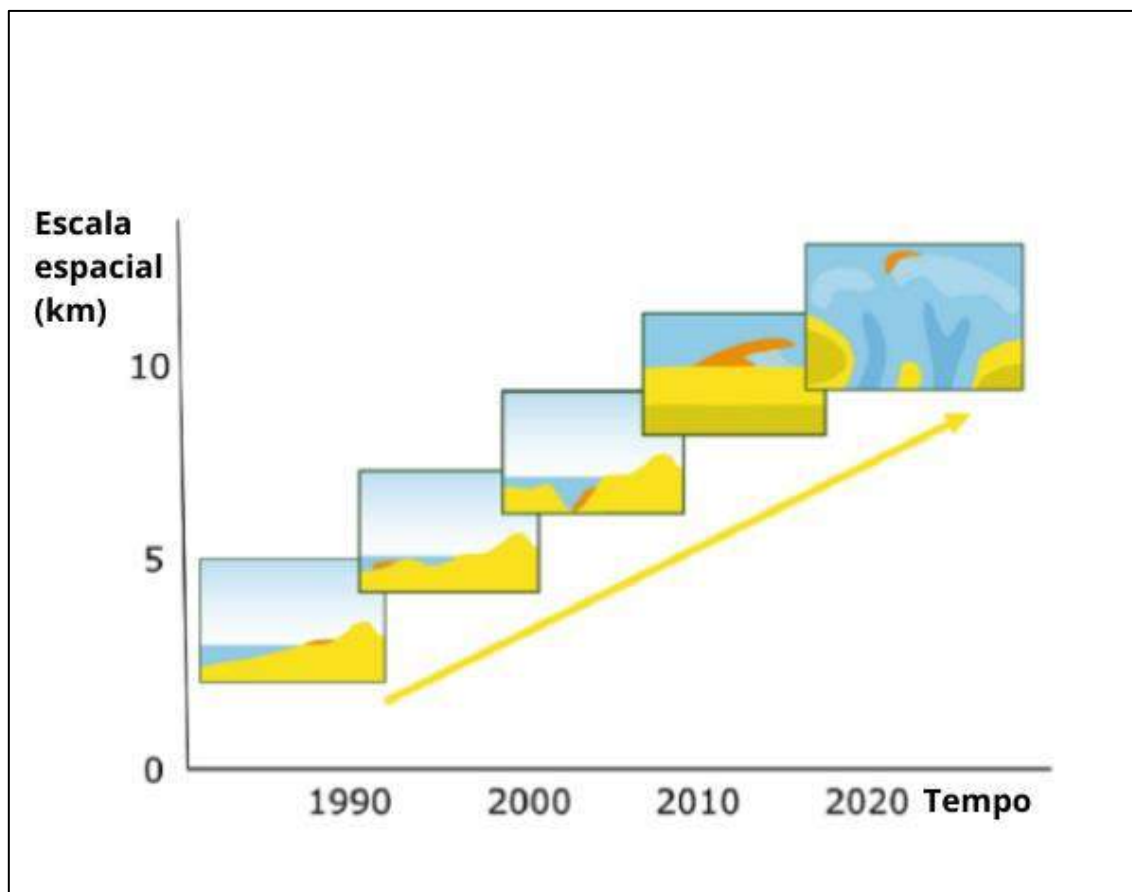


Figura 16. A evolução dos projetos de alimentação da praia/dunas frontais, antepraia (*shoreface*), parede dos canais, megaprojetos (20 milhões de metros cúbicos), e disposição de sedimentos sobre deltas de maré vazante (Modificado de BRAND *et al.*, 2022).

A combinação de técnicas de disposição do material sedimentar (praia-dunas frontais, antepraia-delta de vazante), como o uso de sedimentos de jazidas de oportunidade (dragagem de canais próximos – transporte; ou estuários), reduz a perturbação dos fundos marinhos intocados, restaura caminhos naturais de sedimentos e pode, onde possível, revelar-se como opção mais viável para mineração de areia e sua disposição na costa de um ponto de vista de sustentabilidade. Como envolve novas estratégias e desenhos inovadores, existem maiores incertezas sobre o dimensionamento do tempo de vida útil destes projetos, pois como qualquer outro tipo de obra costeira, necessita de manutenção de tempos em tempos. Os sedimentos de projetos onde a disposição da areia é feita na zona submersa (antepraia), dentro do prisma praial, ou seja, até a profundidade de fechamento, podem levar de 3 a 5 anos para chegarem à praia pela ação de ondas e correntes (HUISMAN *et al.*, 2019).

Além destes conceitos de projetos de alimentação da costa (que inclui alimentação da praia-duna-antepraia e delta de vazante) que por si só, representam um exemplo de

inovação mundial, destaca-se a possibilidade do uso benéfico de uma jazida de oportunidade. O uso de material arenoso compatível com o da praia de Itapoá (6.420.300 m<sup>3</sup>), oriundo da dragagem para aprofundamento e alargamento do canal de acesso externo do complexo portuário de São Francisco do Sul, para mitigar o efeito erosivo instalado em aproximadamente 15km de costa, a cerca de 80 anos na costa de Itapoá, representa uma quebra de paradigma e um marco em projetos desta natureza no Brasil.

A alternativa de uso benéfico de sedimentos mais apropriada para a proteção e recuperação das praias da orla de Itapoá, através de distintas técnicas de alimentação artificial, após vários estudos e análises realizadas, indicou três (3) áreas-destino para descarte dos sedimentos dragados. As alternativas de "área destino", ou seja, áreas com necessidade e possibilidade real de recebimento dos sedimentos da dragagem de aprofundamento e readequação do canal de acesso externo, são apresentadas e discutidas individualmente nesse capítulo.

## 6.2. Áreas de Disposição de Sedimentos

As áreas de disposição dos sedimentos dragados para uso benéfico, recuperação e proteção das praias da orla de Itapoá, estão apresentadas na Tabela 6 e na Figura 17.

Tabela 6. Coordenadas dos vértices das áreas de disposição dos sedimentos para uso benéfico dos sedimentos da dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. *Datum* horizontal WGS-84, Zona UTM 22J, hemisfério sul.

<b>Vértice</b>	<b>X (Leste, m)</b>	<b>Y (Norte, m)</b>
<b>Praia 1 – Início</b>	737926	7101753
<b>Praia 1 – Final</b>	738609	7101653
<b>Praia 2 - Início</b>	741398	7102920
<b>Praia 2 - Final</b>	740579	7106287
<b>Praia 3 - Início</b>	740579	7106287
<b>Praia 3 - Final</b>	739982	7108735

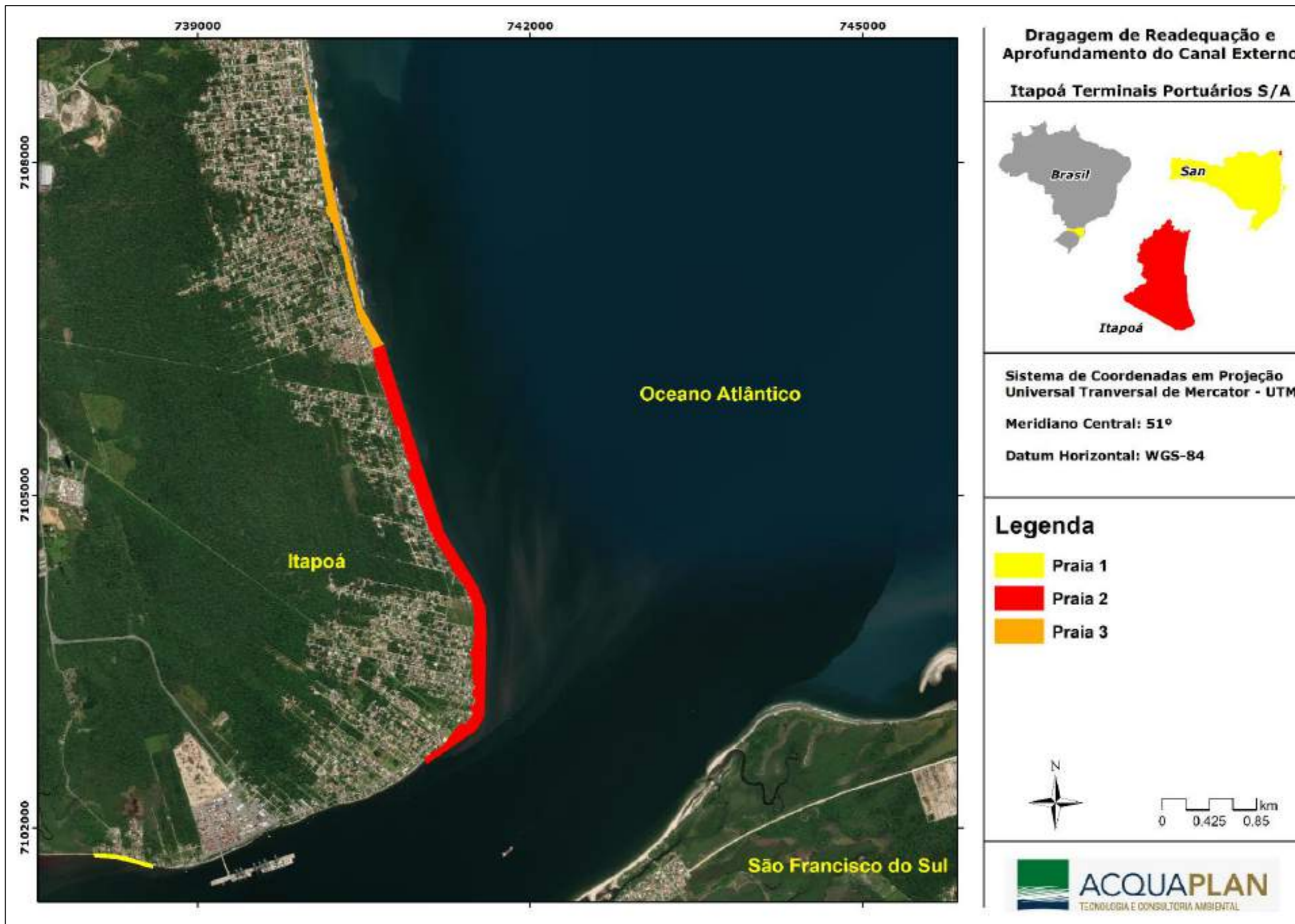


Figura 17. Áreas das praias de Itapoá selecionadas para receberem os sedimentos destinados ao uso benéfico para recuperação e proteção da orla de Itapoá.



### 6.2.1. Área de Destino 1 – Praia da Figueira do Pontal

O trecho denominado Praia 1 apresenta dois trechos, sendo o primeiro a montante do terminal da Itapoá Terminais Portuários (Porto Itapoá). Tem seu início na Figueira do Pontal, coordenadas 737.926E e 7.101.753N, e seu ponto final na mesma praia, coordenadas 738.609E e 7.101.653N; e o segundo trecho inicia na mesma praia com coordenadas inicial 740.466E e 7.102.252N e termina na praia do Pontal do Norte nas coordenadas 741.398E e 7.102.920N. Este segmento possui aproximadamente 3.750 m de extensão, entretanto, somente 1.750 metros de praia serão alimentados, numa largura média de 36.86 m, e uma área total de intervenção de 64.505 m<sup>2</sup>. Para este trecho será necessário um volume aproximado de 577.800 m<sup>3</sup> de sedimentos para se alcançar uma largura média de faixa de areia de 66 metros, considerando uma perda de 40% para a acomodação do sedimento após o término da alimentação. Destaca-se que um trecho de praia localizado nas proximidades do Porto Itapoá que não será alimentado, no intuito de evitar um possível assoreamento do cais do terminal.

O trecho Praia 1 apresenta alguns trechos com processos erosivos instalados a montante e a jusante ao Porto Itapoá, sendo que em alguns setores foram adicionadas rochas na linha de praia no intuito de conter a retração da linha de costa (Figura 18, Figura 19, Figura 20 e Figura 21).



Figura 18. Rochas colocadas para conter a erosão na região a montante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1.



Figura 19. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1.



Figura 20. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1 observando-se a proteção de parte da praia com concreto.



Figura 21. Região com erosão a jusante do Porto Itapoá pertencente ao trecho Praia 1.

A Figura 22 apresenta o esquema para a realização da alimentação artificial da Praia 1 considerando a dragagem da curva do canal externo por ser a região do canal com sedimento compatível ao sedimento da praia (areia fina). Estima-se que o percurso da draga da área de dragagem até a área de despejo dos sedimentos seja de aproximadamente 8.500 metros e serão necessários 1.000 metros de tubulação para a alimentação.



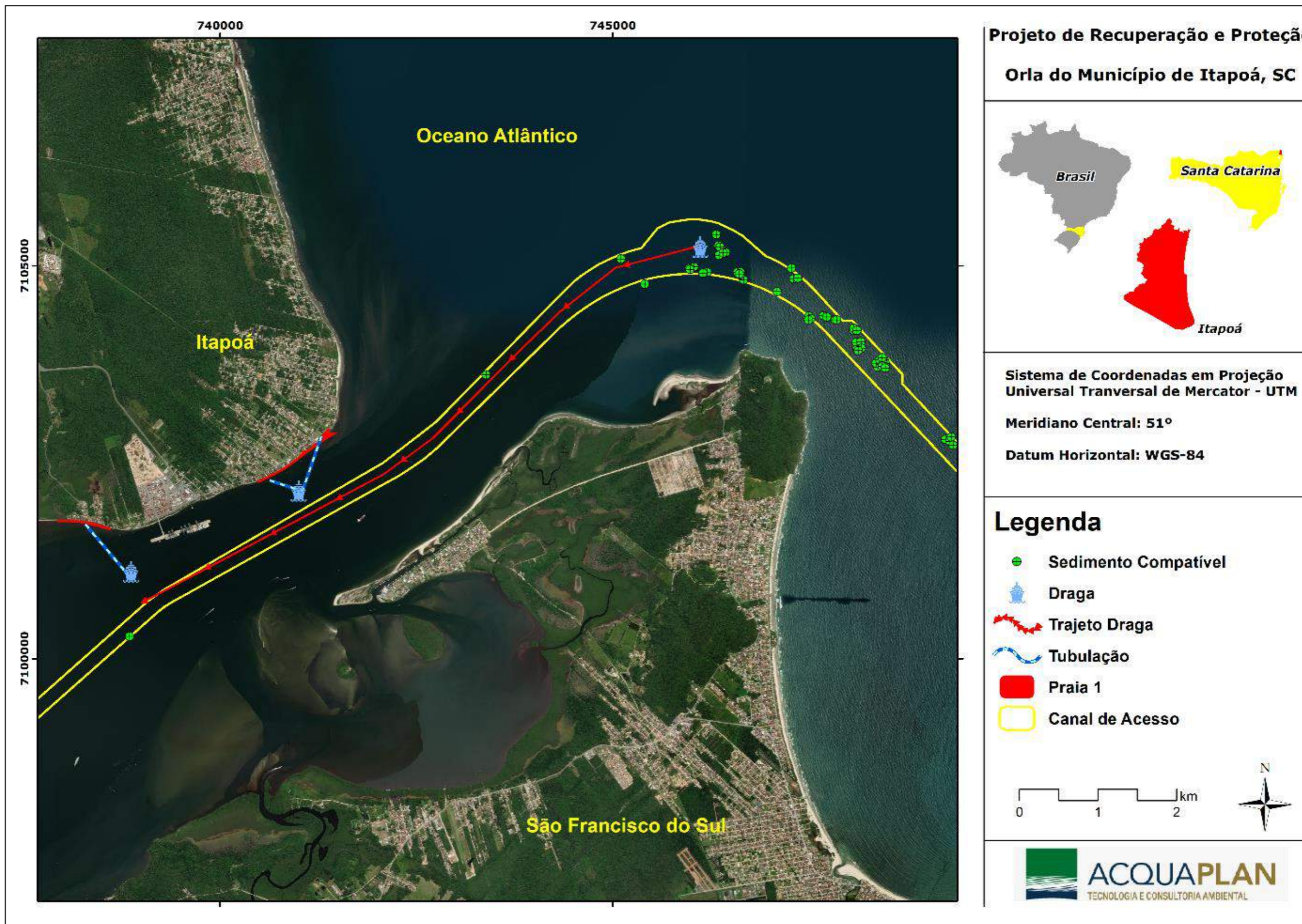


Figura 22. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 1.



### 6.2.2. Praia 2 – Praia do Pontal do Norte

O trecho denominado Praia 2 tem seu início na Praia do Pontal do Norte, coordenadas 741.398E e 7.102.920N, e seu ponto final no Balneário Uirapuru, altura da rua Gralha Azul, coordenadas 740.579E e 7.106.287N. Este segmento possui 3.580m de extensão, uma largura média de 113,30 m, e uma área total de 405.607 m<sup>2</sup>. Está localizado no primeiro trecho da orla de Itapoá, possui ocupação urbana, predominantemente residencial, de moradias de segunda residência, e ainda, com a presença de alguns comércios e pousadas. Para este trecho será necessário um volume aproximado de 3.842.500 m<sup>3</sup> de sedimentos para se alcançar uma largura média de faixa de areia de 213,30m, considerando a perda de 40% durante acomodação do sedimento após o término da obra de alimentação. O trecho Praia 2 apresenta os trechos da orla de Itapoá com processos erosivos mais severos, sendo que neste setor os moradores locais adicionam rochas para proteger as benfeitorias e o patrimônio privado, como pode ser observado na Figura 23 e na Figura 24.



Figura 23. Região com erosão na região mediana do trecho Praia 2.



Figura 24. Local com erosão e rochas na linha de praia na região final do trecho Praia 2.

A Figura 25 apresenta o esquema para a realização da alimentação artificial da Praia 2, considerando a dragagem da curva do canal externo por ser a região do canal com sedimento compatível ao sedimento da praia (areia fina). Estima-se que o percurso da draga desde a área de dragagem até a área de bombeamento e despejo dos sedimentos seja, em média, de aproximadamente 4.800 metros e que serão necessários 5.000 metros de tubulação para realizar a alimentação através de técnicas de bombeamento.



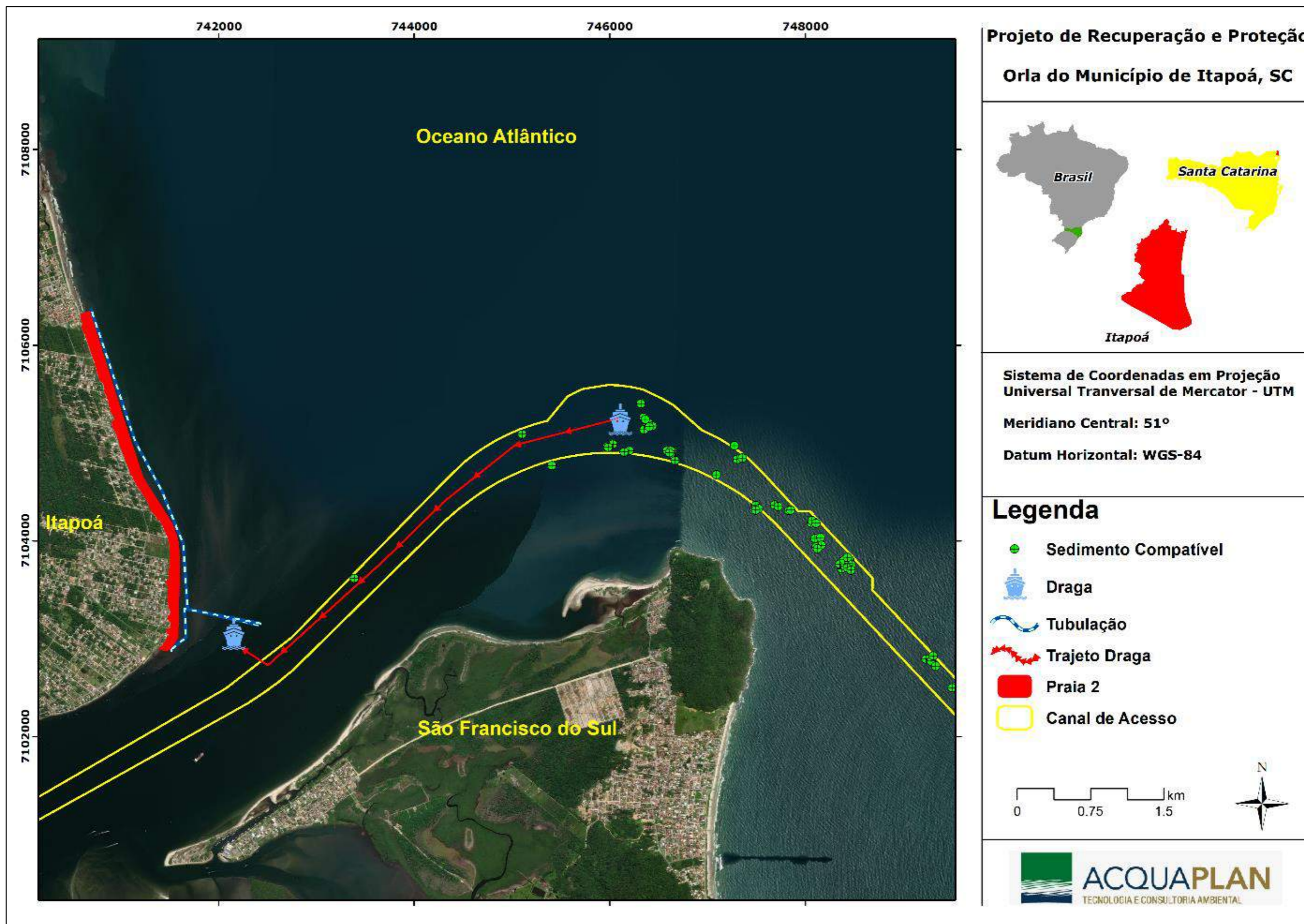


Figura 25. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 2.

### 6.2.3. Praia 3 – Balneário Uirapuru - Praia da Princesa do Mar

O trecho denominado Praia 3 tem seu início Balneário Uirapuru, altura da rua Gralha Azul, coordenadas 740.579E e 7.106.287N, e seu ponto final na Praia da Princesa do Mar, coordenadas 739.982E e 7.108.735N. Porém, pretende-se alimentar somente um trecho deste segmento com 2.000 m de extensão, uma largura média de 60 m, e uma área total de 954.470 m<sup>2</sup>. Possui ocupação urbana, predominantemente residencial, com a presença de alguns comércios e pousadas. Para este trecho será necessário um volume aproximado de 2.000.000 m<sup>3</sup> de sedimentos para se alcançar uma largura média de faixa de areia de 160 m, considerando a perda de 40% de sedimento durante a acomodação do sedimento após o fim da obra de alimentação. O trecho Praia 3 intercala trechos com processos erosivos instalados com trechos sem erosão (Figura 26).



Figura 26. Região com processos de retração da linha de costa e rochas na praia no bairro Princesa do Mar no início do trecho Praia 3.

A Figura 27 apresenta o esquema para a realização da alimentação artificial da Praia 3, considerando a dragagem da curva e o trecho inicial do canal externo por ser a região do canal com sedimento compatível ao sedimento da praia (areia fina). Estima-se dois trajetos para a draga com o intuito de alimentar a Praia 3; o trajeto desde a curva do canal externo até um ponto para acoplamento da draga à linha de recalque localizado próximo à Praia

do Pontal do Norte, na profundidade de 12 metros, e serão necessários 6.000 metros de tubulação para realizar a alimentação neste setor praial.



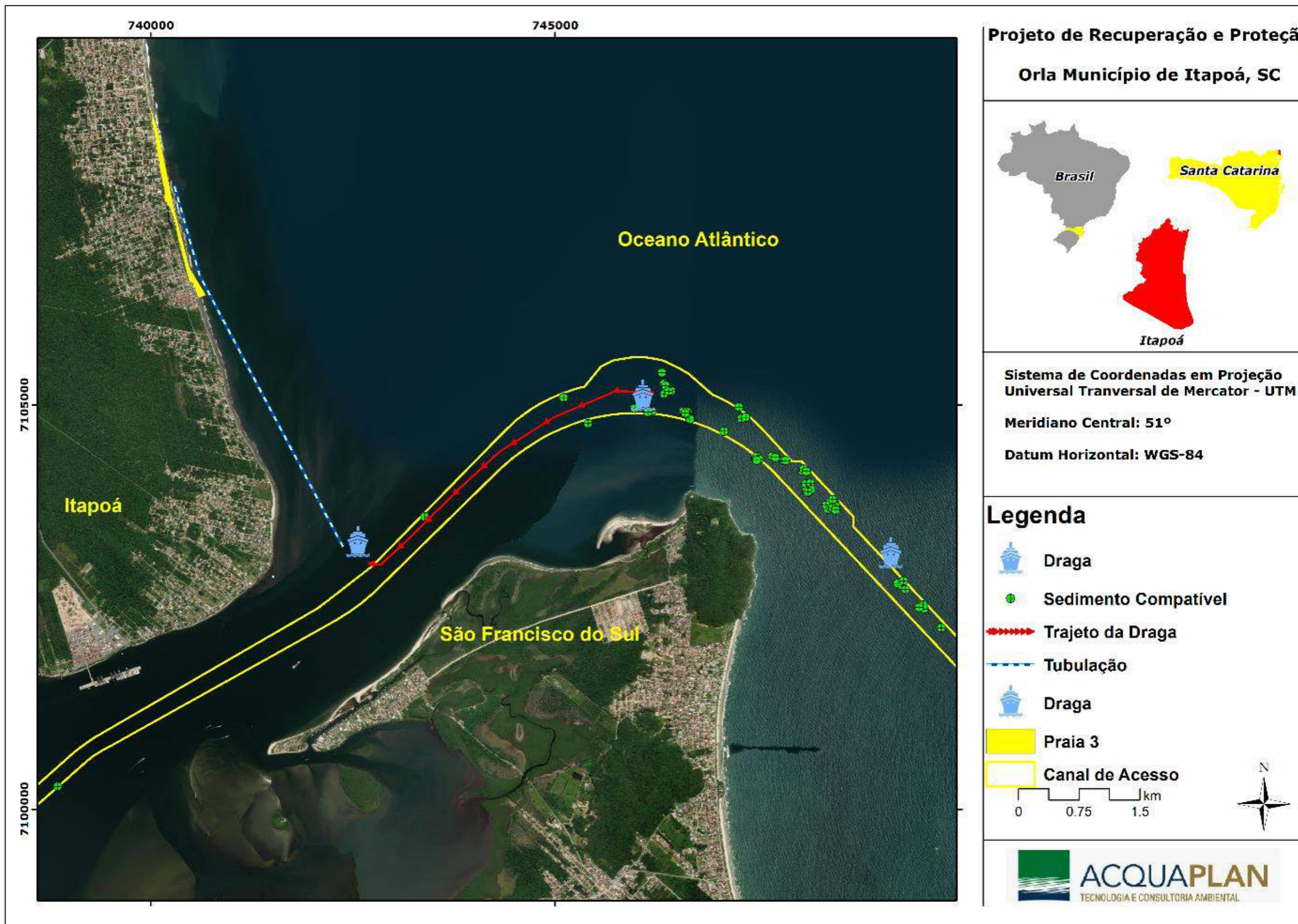


Figura 27. Esquema para a alimentação artificial da área destino Praia 3.

### 6.3. Projeto de Alimentação Artificial da Orla de Itapoá

Conforme já apresentado, a melhor opção de recuperação e proteção da orla de Itapoá seria a alimentação artificial dos setores Praia 1, Praia 2 e parte do setor Praia 3 (2,5 km) na porção imediatamente ao norte do setor Praia 2.

Inicialmente, para cada setor da praia de Itapoá a ser alimentado foram extraídos perfis de equilíbrio praias, tendo sido calculados três perfis de equilíbrio para o setor Praia 1 (Figura 28), 5 perfis de equilíbrio para o setor Praia 2 (Figura 29) e 2 perfis para o setor Praia 3 (Figura 30).



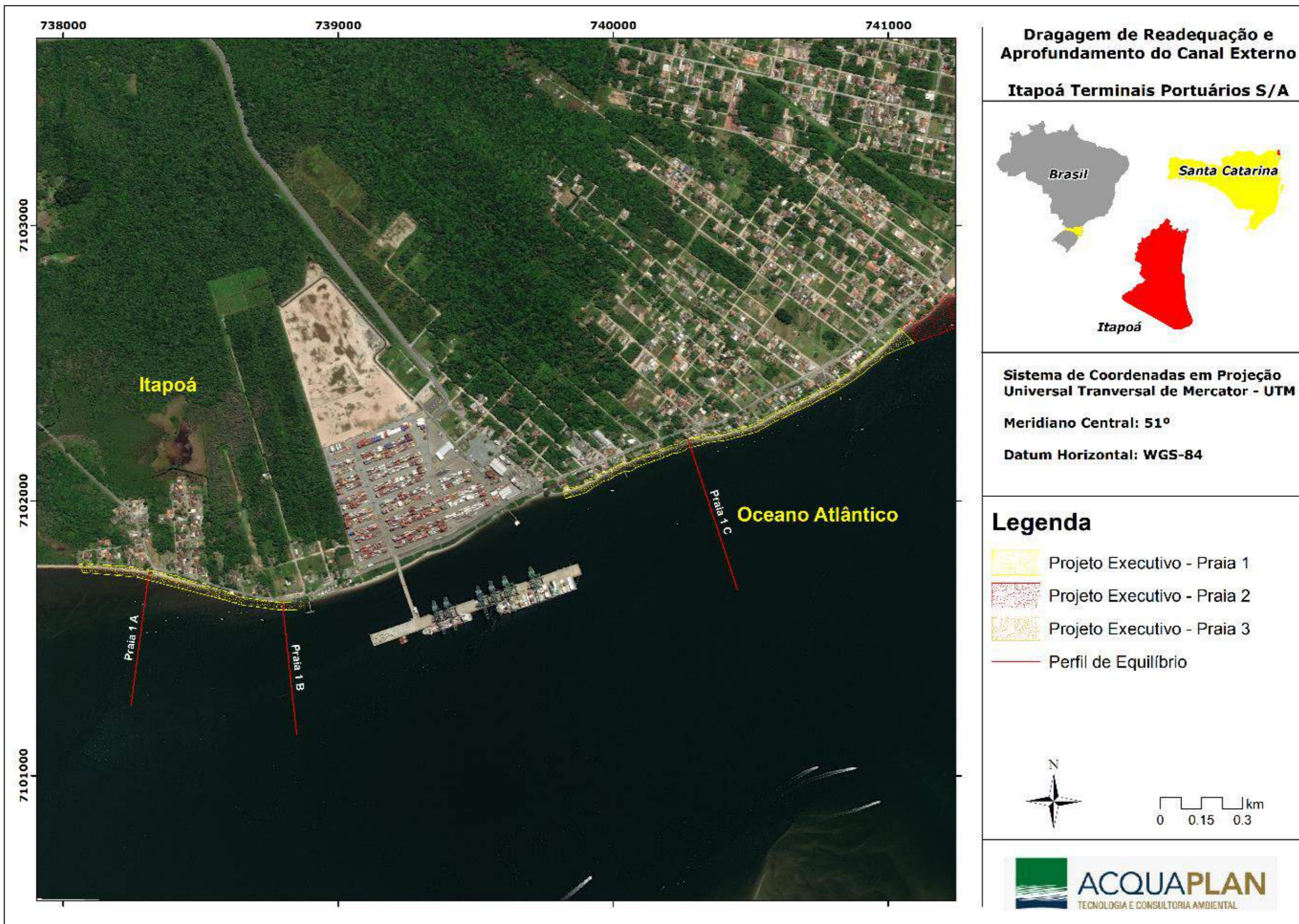


Figura 28. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 1.



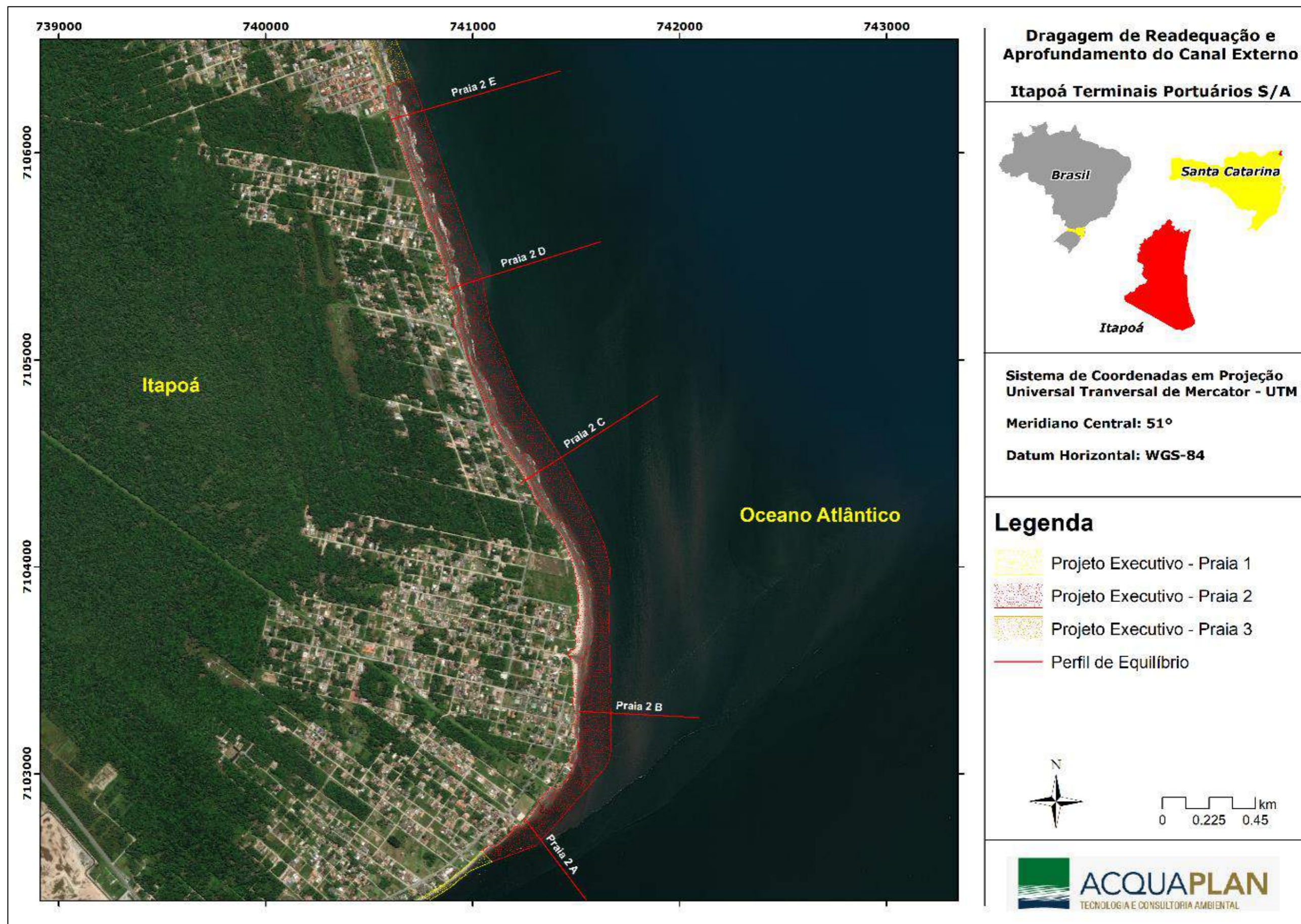


Figura 29. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 2.



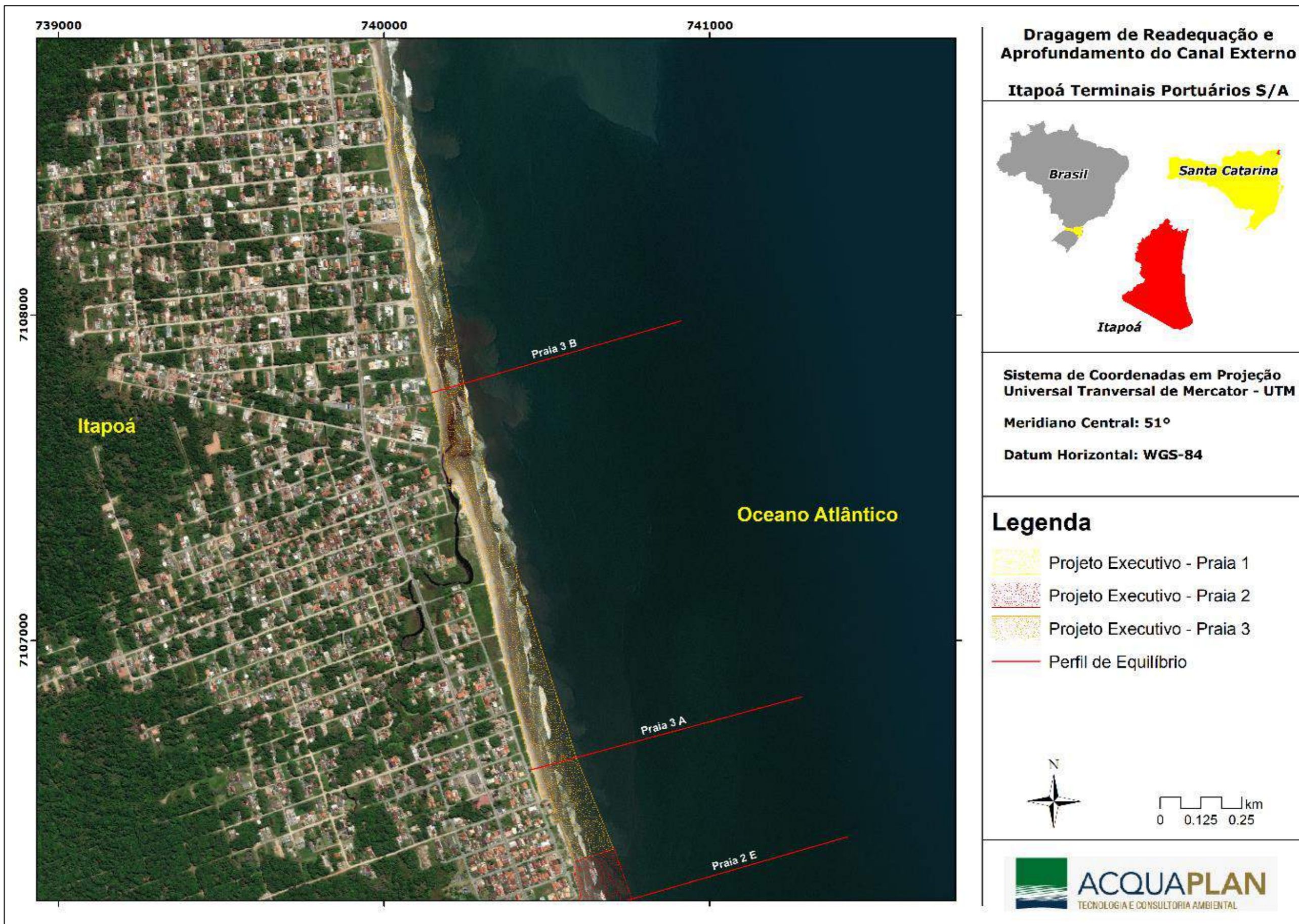


Figura 30. Perfis de Equilíbrio traçados para o cálculo de volume de alimentação no setor Praia 3.



### 6.3.1. Cálculo da Largura de Alimentação (W)

Para o cálculo da largura de alimentação, inicialmente, foi definida como linha de base para a alimentação praial a linha de costa de 1979, ou seja, a alimentação praial deverá reestabelecer a linha de costa de 1979, com o intuito de se obter um padrão da posição da linha de costa para futuras obras de realimentação. A Figura 31 apresenta a posição da linha de costa de 1979 (linha base) em relação a linha de costa atual (2022).

Para restabelecer a linha de costa de 1979 foi calculada a diferença, em metros, entre a posição da linha de costa atual (2022) e a posição da linha de costa de 1979 (Equação 2).

$$\text{Diferença da L. C. de 2022 e 1979} = \text{Posição da L. C. de 2022} - \text{Posição da L. C. de 1979} \quad (2)$$

Posteriormente, foi realizado o cálculo da taxa de retração anual média da linha de costa entre os anos de 2002 e 1979, através da divisão da Diferença de L. C. de 2022 e 1979, pelo tempo transcorrido neste período, 43 anos (Equação 3).

$$\text{Taxa de Retração Anual Média da Linha de Costa} = (\text{Diferença da L. C. de 2022 e 1979}) / 43 \quad (3)$$

O cálculo de vida útil da alimentação artificial foi feito multiplicando a taxa de retração anual média da linha de costa, pelo prazo que se pretende realimentar a praia (10 anos) (Equação 4).

$$\text{Vida Útil da Alimentação Artificial (10 anos)} = \text{Taxa de Retração Anual Média da Linha de Costa} * 10 \quad (4)$$

Adicionalmente, uma largura de 40% da Vida Útil da Alimentação Artificial foi incorporada à Largura de Alimentação para compensar a perda de sedimentos durante os processos de acomodação do perfil praial e/ou perda nas extremidades (difusão dos sedimentos), conforme preconizado pelo modelo de Verhagen (1992) (Equação 5).

$$\text{Perda devido a Acomodação do Perfil Praial} = \text{Vida Útil da Alimentação Artificial (10 anos)} * 0.40 \quad (5)$$

A Equação 6 apresenta o resumo do cálculo para se obter a Largura de Alimentação (W) do perfil praial a ser alimentado..

$$\text{Largura de Alimentação (W)} = \text{Equação 2} + \text{Equação 4} + \text{Equação 5} \quad (6)$$

A Tabela 7 apresenta os valores da largura de alimentação para cada setor da orla de Itapoá a ser alimentado.

Tabela 7. Largura de alimentação para cada setor da orla de Itapoá (praias a serem alimentadas).

<b>Setor</b>	<b>Perfil de Equilíbrio</b>	<b>Largura de Alimentação W (m)</b>
<b>Praia 1</b>	1A	30
<b>Praia 1</b>	1B	30
<b>Praia 1</b>	1C	30
<b>Praia 2</b>	2A	100
<b>Praia 2</b>	2B	120
<b>Praia 2</b>	2C	186
<b>Praia 2</b>	2D	135
<b>Praia 2</b>	2E	100
<b>Praia 3</b>	3A	100
<b>Praia 3</b>	3B	100



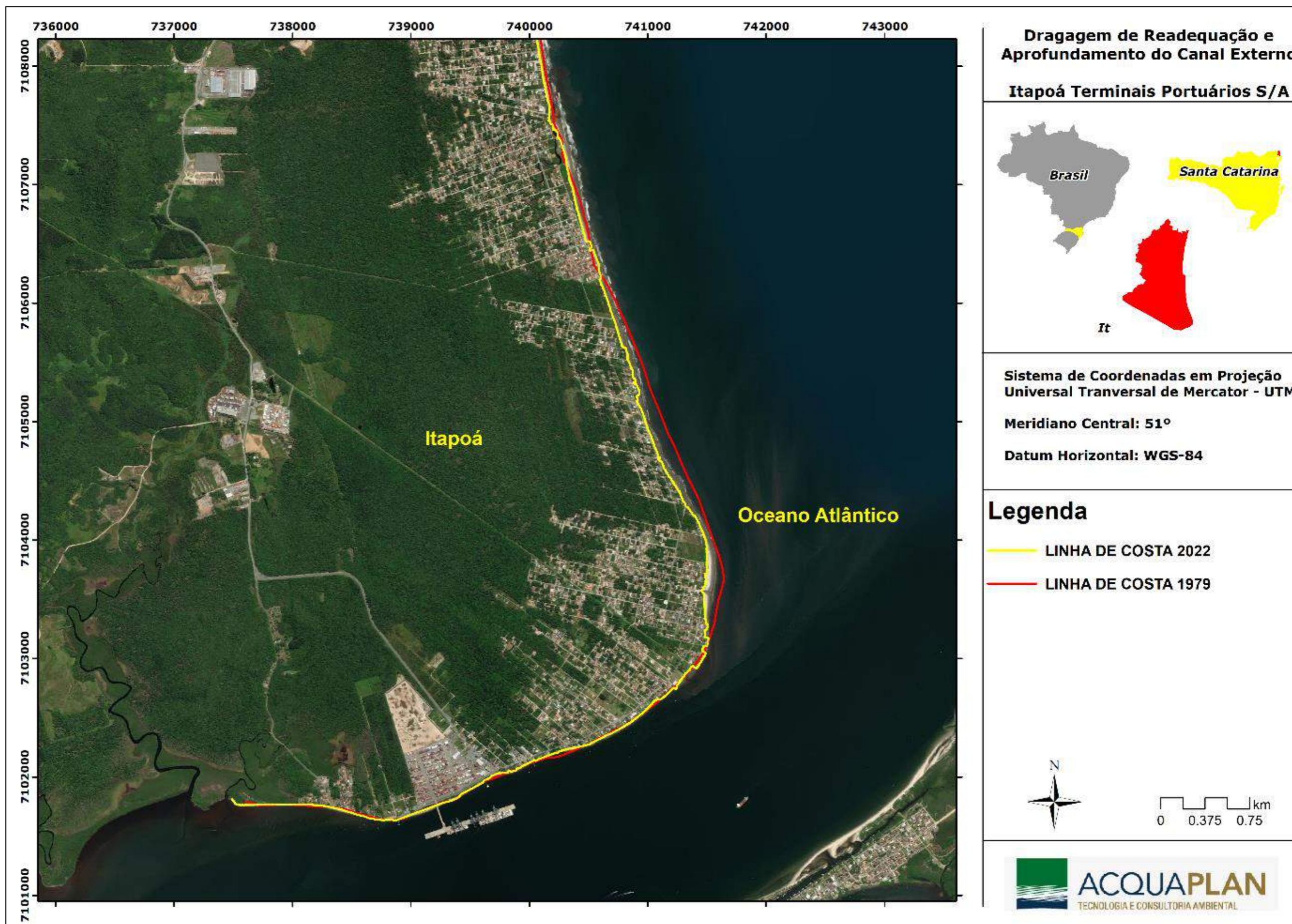


Figura 31. Linha de costa de 1979 em relação a posição da linha de costa atual, utilizada como linha de costa base para o cálculo do volume de alimentação.



### 6.3.2. Cálculo da Densidade de Alimentação ( $m^3/m$ )

O cálculo da densidade de alimentação para os três setores analisados na orla de Itapoá foi realizado em função da altura do berma, da profundidade de fechamento e largura esperada da praia após a realização das obras de alimentação artificial (uso benéfico), conforme Equação 7 e conforme apresentado na Tabela 8.

$$\text{Densidade de Alimentação} = (B + dL) * W \quad (7)$$

onde, B é a elevação da berma, dL é a profundidade de fechamento do perfil praiial e W é a largura de projeto desejada para a praia.

Tabela 8. Volume e densidade de alimentação a ser utilizada para a orla de Itapoá (praias a serem alimentadas).

Setor	Perfil de Equilíbrio	B (m)	dL (m)	W (m)	Densidade de Alimentação ( $m^3/m$ )
Praia 1	1A	2	7	30	270
Praia 1	1B	2	7	30	270
Praia 1	1C	2	10	30	360
Praia 2	2A	2	5	100	700
Praia 2	2B	2	5	120	840
Praia 2	2C	2	5	186	1.300
Praia 2	2D	2	5	135	945
Praia 2	2E	2	5	100	700
Praia 3	3A	2	6	100	800
Praia 3	3B	2	6	100	800

### 6.3.3. Cálculo do Volume de Alimentação

Para o cálculo do volume total de alimentação foi utilizado a metodologia de Campbell *et al.* (1990), que desenvolveram um modelo para estimar o volume de sedimentos a ser utilizado em um projeto de recuperação de praias (Equação 1).

$$VT = \text{Densidade de Alimentação} * L \quad (8)$$

onde, VT é o volume total, L é a extensão do projeto de alimentação.

A apresenta os parâmetros utilizados para o cálculo do volume de alimentação para cada setor da orla de Itapoá.



Tabela 9. Parâmetros utilizados para o cálculo do volume de alimentação para cada setor da orla de Itapoá (praias a serem alimentadas).

Setor	Perfil de Equilíbrio	Extensão da Alimentação (m)	Densidade de Alimentação (m <sup>3</sup> /m)	Volume de Sedimentos (m <sup>3</sup> )
<b>Praia 1</b>	1A	220	270	59.400
<b>Praia 1</b>	1B	220	270	59.400
<b>Praia 1</b>	1C	1.275	360	459.000
<b>Praia 2</b>	2A	600	700	420.000
<b>Praia 2</b>	2B	965	840	810.000
<b>Praia 2</b>	2C	1.000	1.300	1.300.000
<b>Praia 2</b>	2D	1.000	945	945.000
<b>Praia 2</b>	2E	525	700	367.500
<b>Praia 3</b>	3A	1.250	800	1.000.000
<b>Praia 3</b>	3B	1.250	800	1.000.000

Para o projeto de recuperação e proteção da orla de Itapoá o volume necessário para a alimentação artificial é de 6.420.300 m<sup>3</sup> de sedimentos, levando em consideração que sejam utilizados sedimentos compatíveis com aqueles da praia nativa, para que não haja perda excessiva de sedimentos quando da fase de adequação do perfil praial. Também, objetivam mitigar as perdas naturais de sedimentos a ocorrer pela continuidade de ação dos eventos erosivos (eventos episódicos de alta energia) ao longo deste litoral.

A Figura 32 apresenta o mapa do Setor 1 com a localização dos perfis de equilíbrio 1A e 1B e a densidade de alimentação de 270 m<sup>3</sup>/m para este trecho a ser alimentado. A Figura 33 e a Figura 34 apresentam os perfis atual, alimentado e de alimentação para os perfis de equilíbrio 1A e 1B, respectivamente.

O mapa do Setor 1 com a localização do perfil de equilíbrio 1C e a densidade de alimentação de 360 m<sup>3</sup>/m para este trecho a ser alimentado é apresentado na Figura 35. A Figura 36 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 1C.

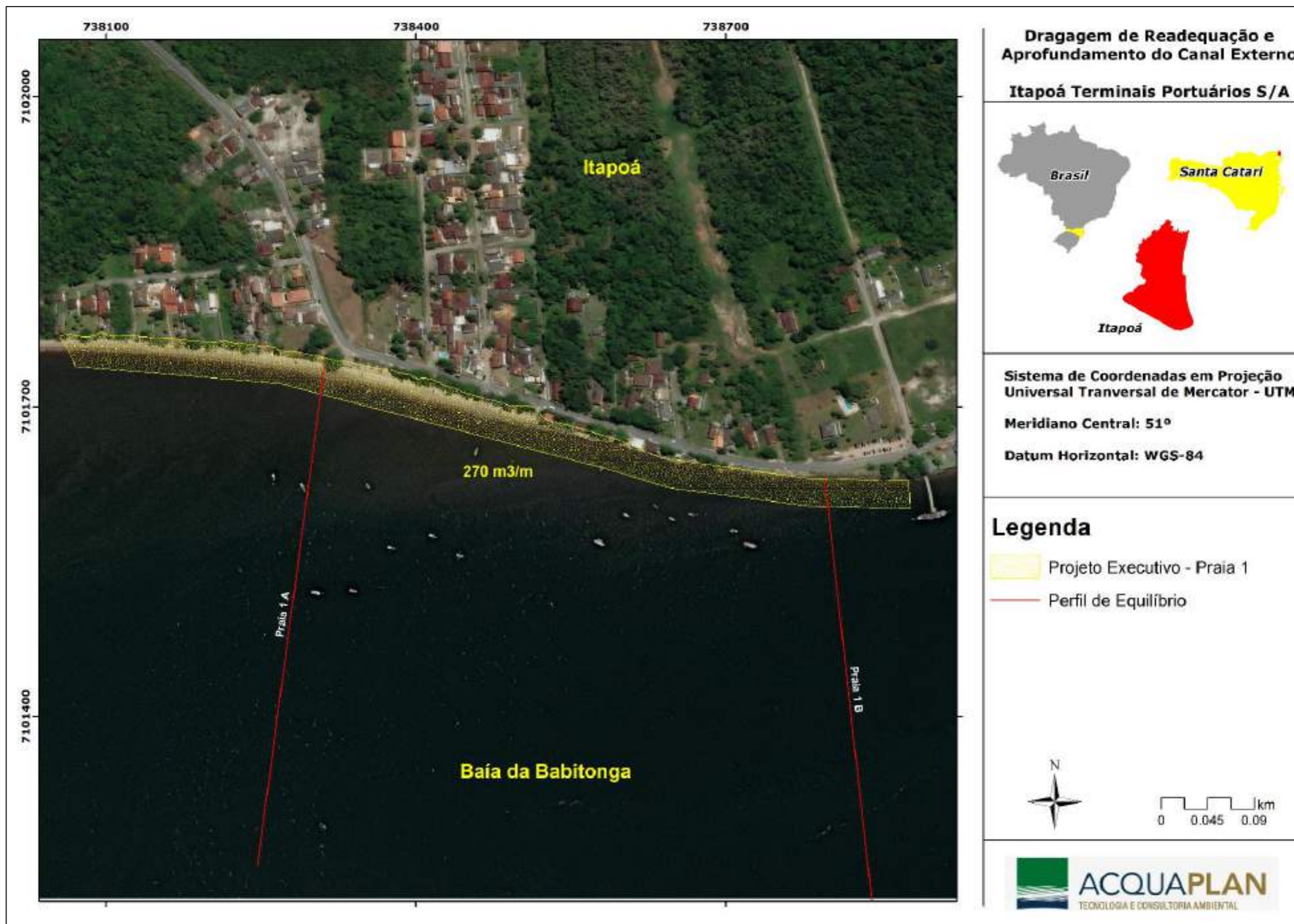


Figura 32. Densidade de alimentação para o Setor Praia 1, Perfis de Equilíbrio 1A e 1B.



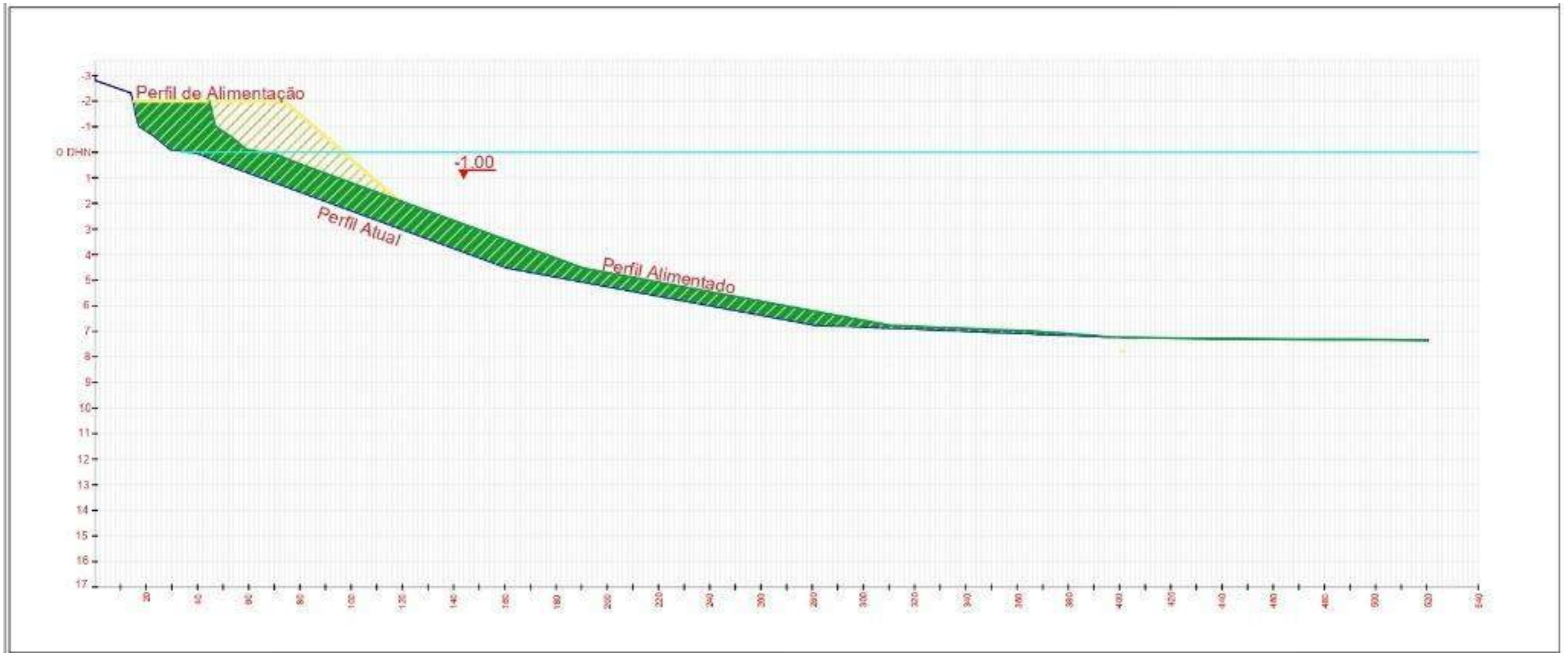


Figura 33. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1A.

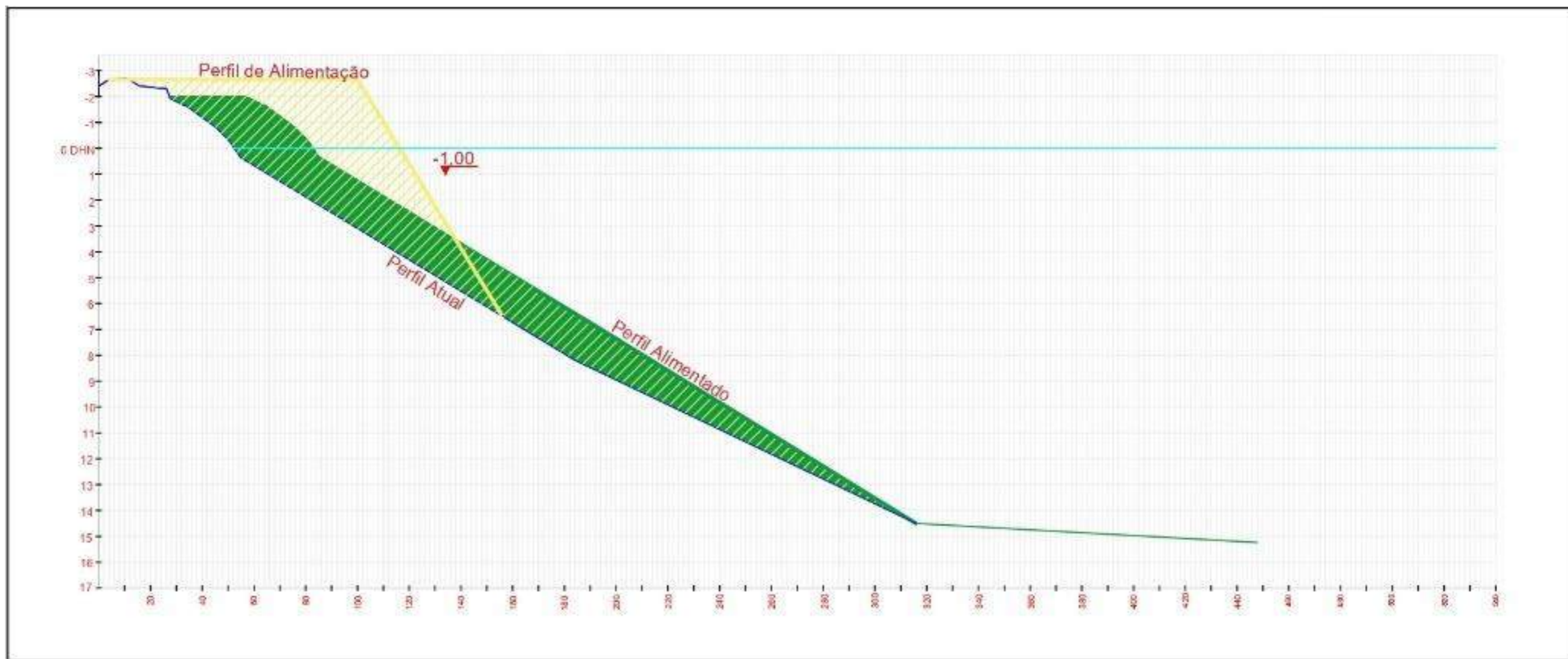


Figura 34. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1B.



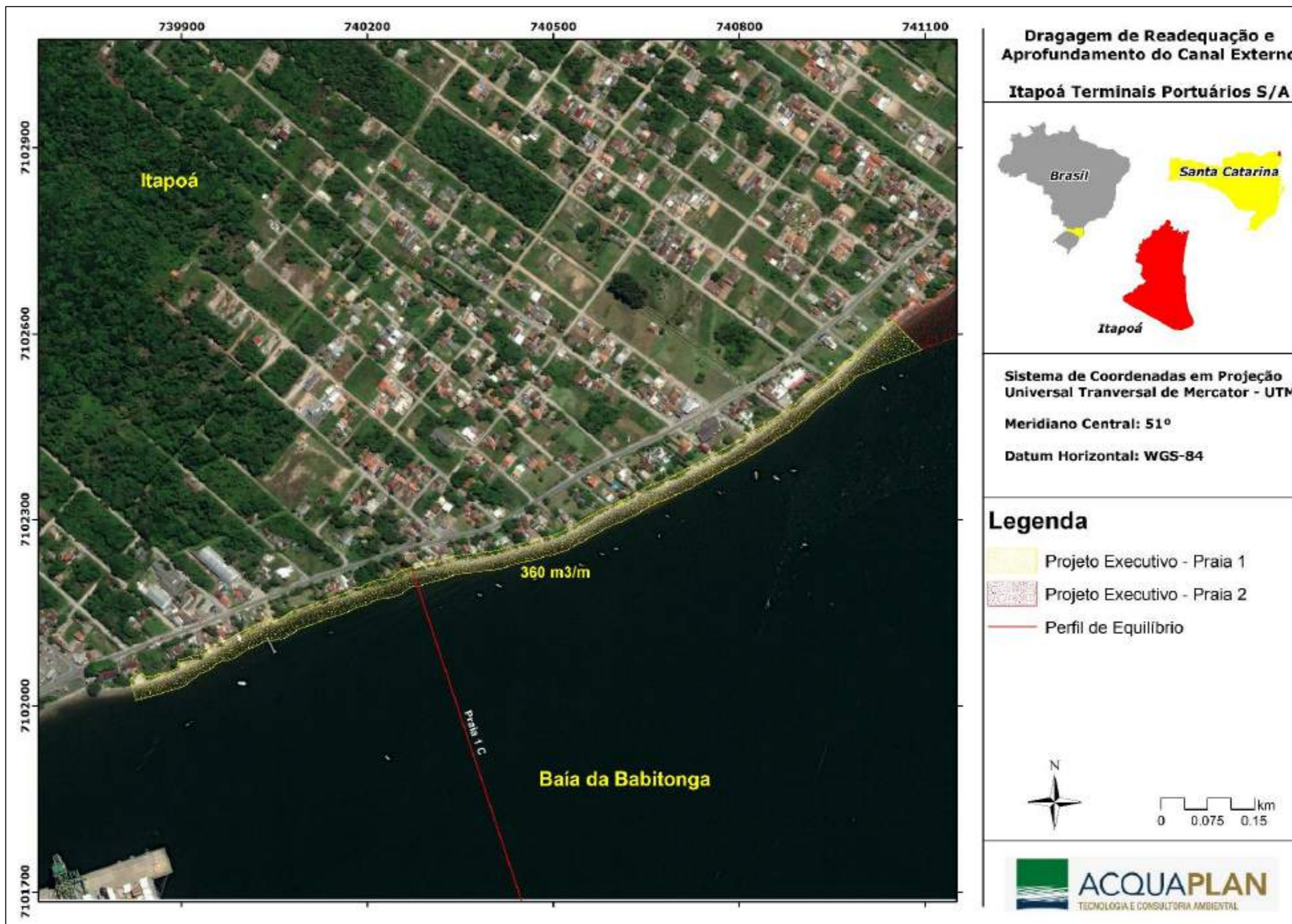


Figura 35. Densidade de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1C.



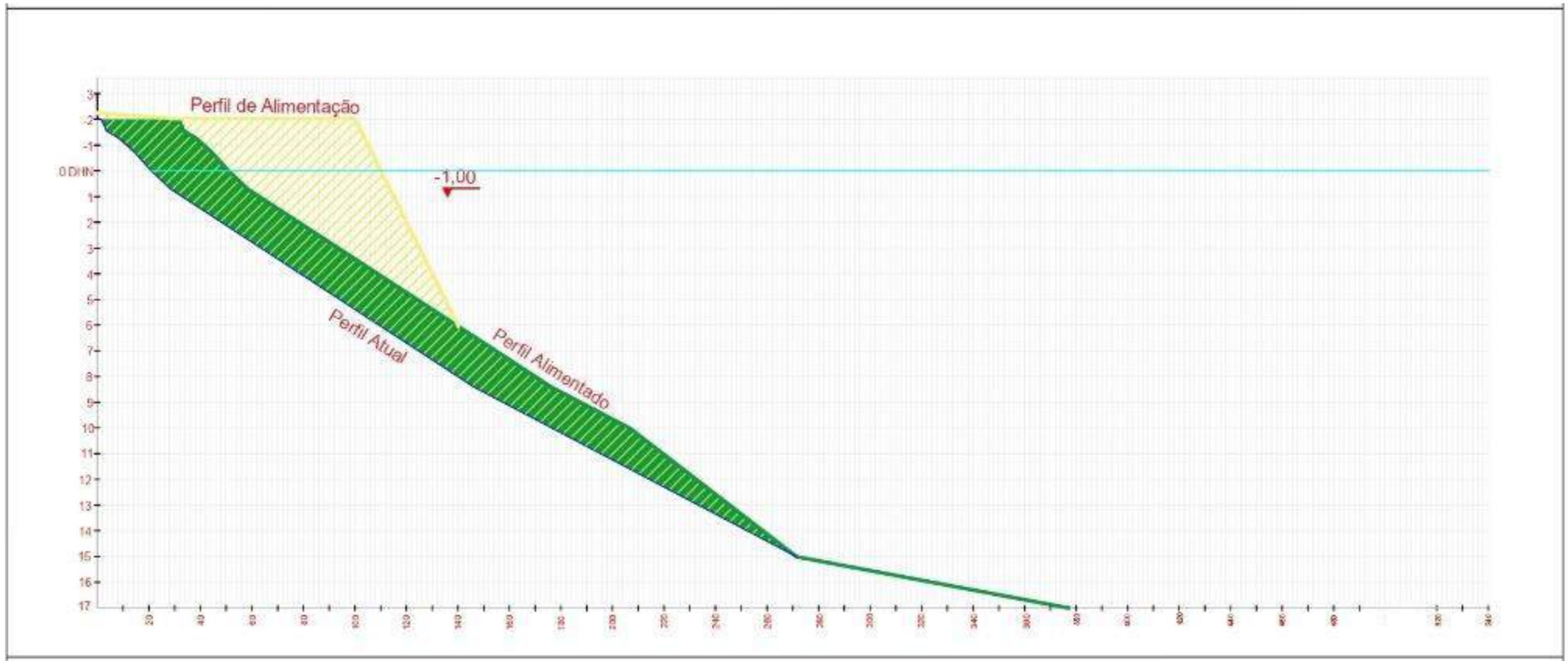


Figura 36. Perfil de alimentação para o Setor Praia 1, Perfil de Equilíbrio 1C.

A Figura 37 apresenta o mapa do Setor 2 com a localização do perfil de equilíbrio 2A e a densidade de alimentação de  $700 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 38 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 2A.

A Figura 39 apresenta o mapa do Setor 2 com a localização do perfil de equilíbrio 2B e a densidade de alimentação de  $840 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 40 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 2B.

A Figura 41 apresenta o mapa do Setor 2 com a localização do perfil de equilíbrio 2C e a densidade de alimentação de  $1300 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 42 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 2C

A Figura 43 apresenta o mapa do Setor 2 com a localização do perfil de equilíbrio 2D e a densidade de alimentação de  $945 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 44 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 2D

A Figura 45 apresenta o mapa do Setor 2 com a localização do perfil de equilíbrio 2E e a densidade de alimentação de  $700 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 46 apresenta o perfil atual, alimentado e de alimentação para o perfil de equilíbrio 2E

A Figura 47 apresenta o mapa do Setor 3 com a localização dos perfis de equilíbrio 3A e 3B e a densidade de alimentação de  $800 \text{ m}^3/\text{m}$  para este trecho a ser alimentado. A Figura 33e a Figura 49 apresentam os perfis atual, alimentado e de alimentação para os perfis de equilíbrio 3A e 3B, respectivamente.



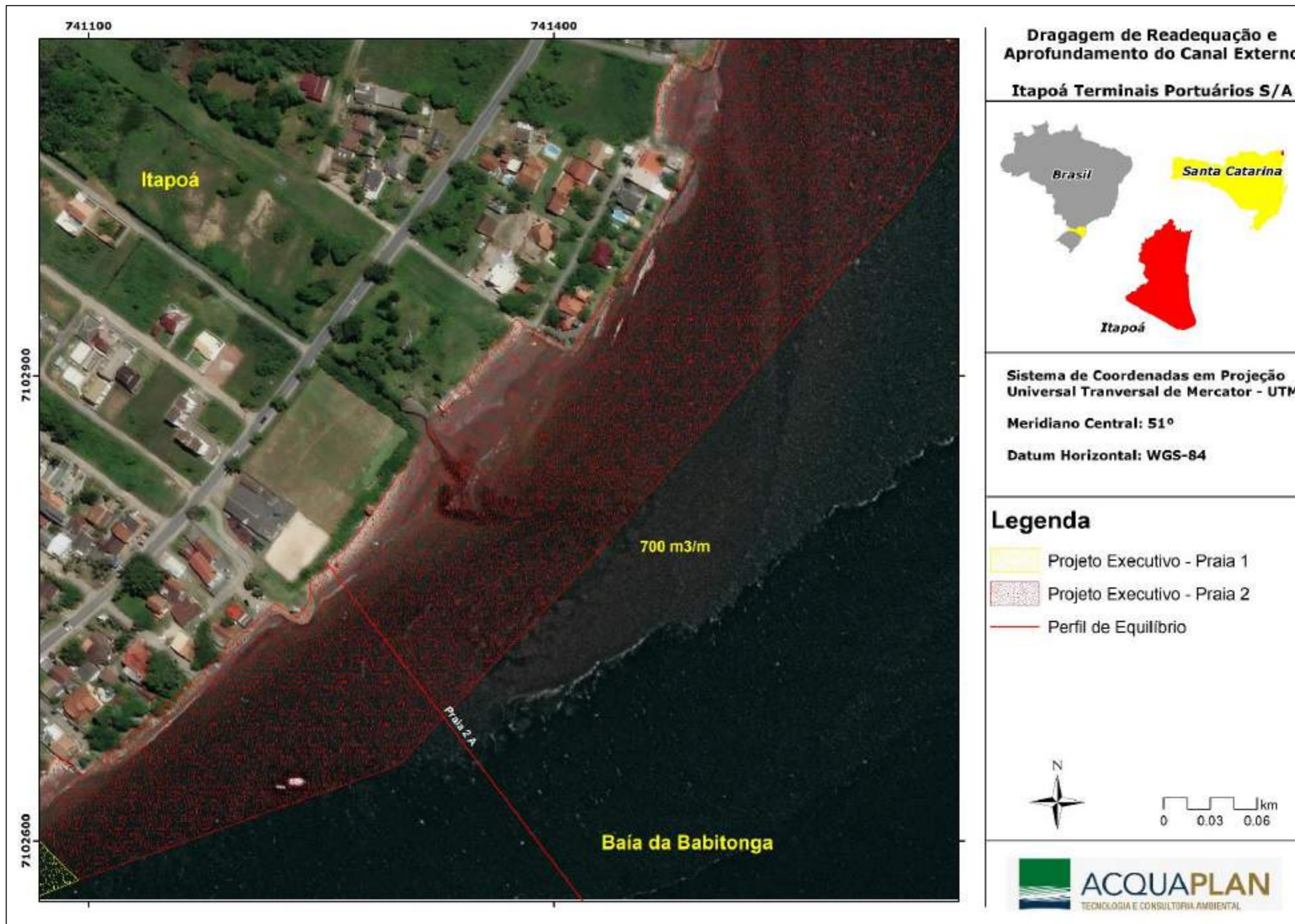


Figura 37. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2A.

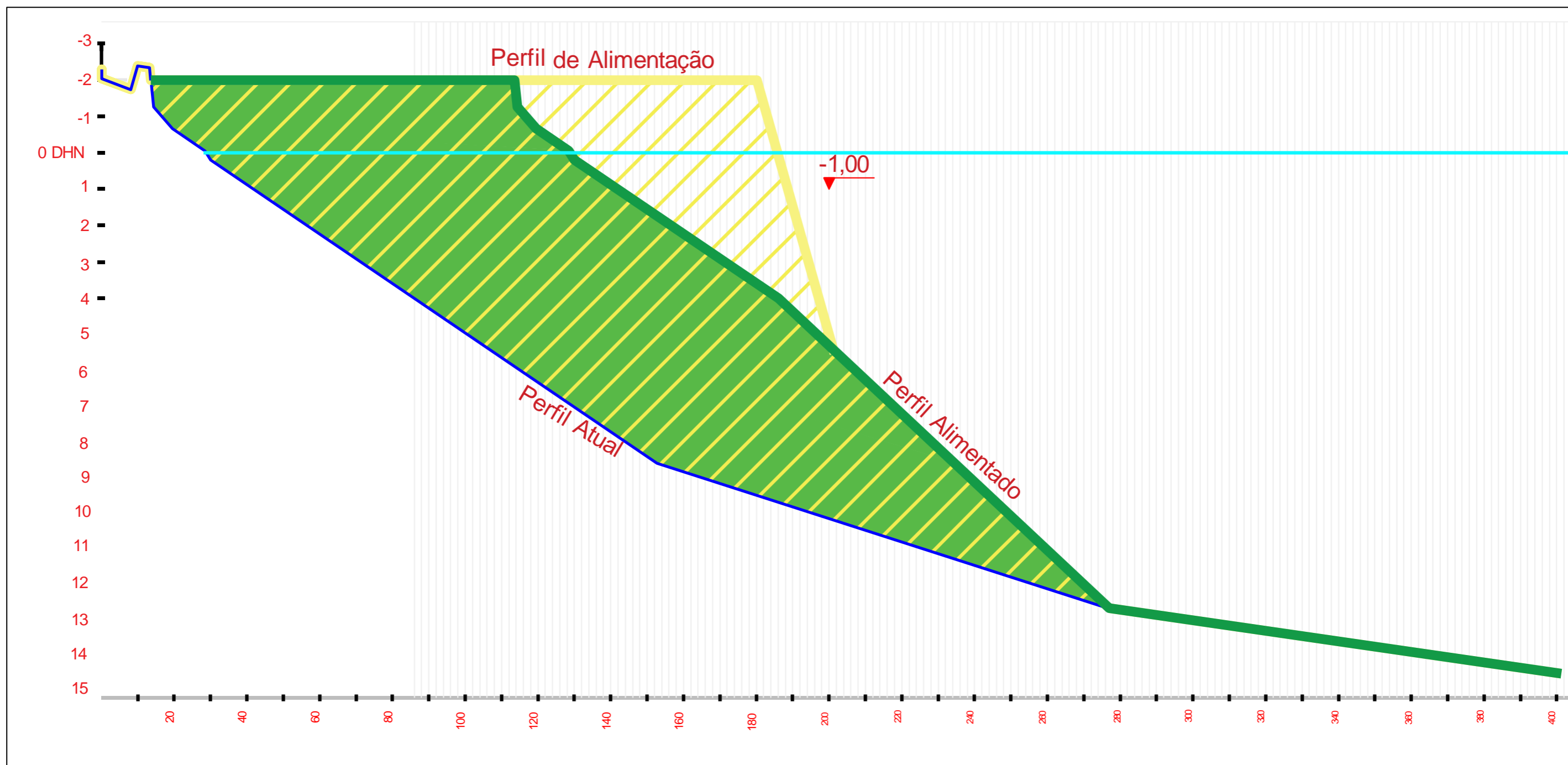


Figura 38. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2A.



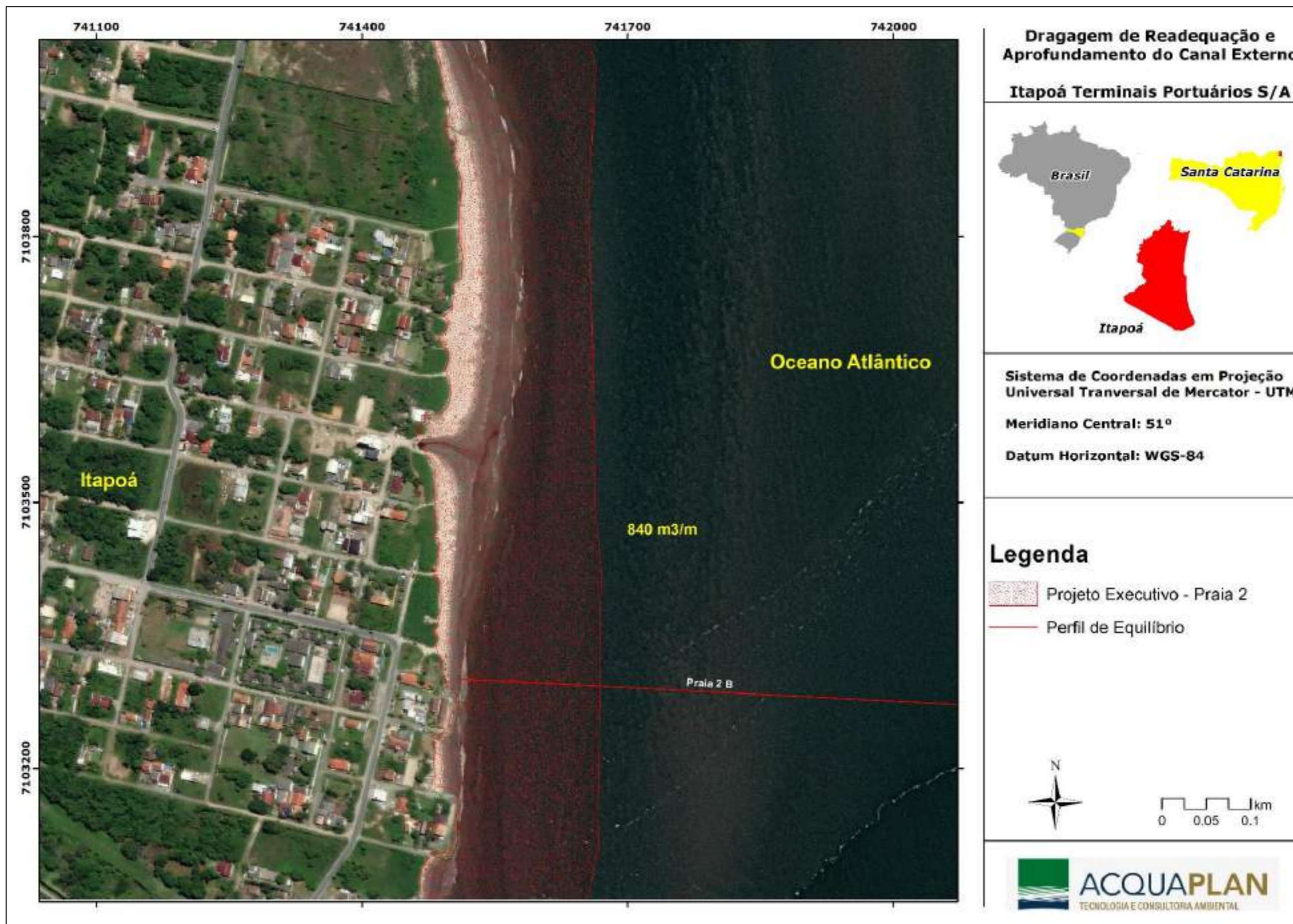


Figura 39. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2B.



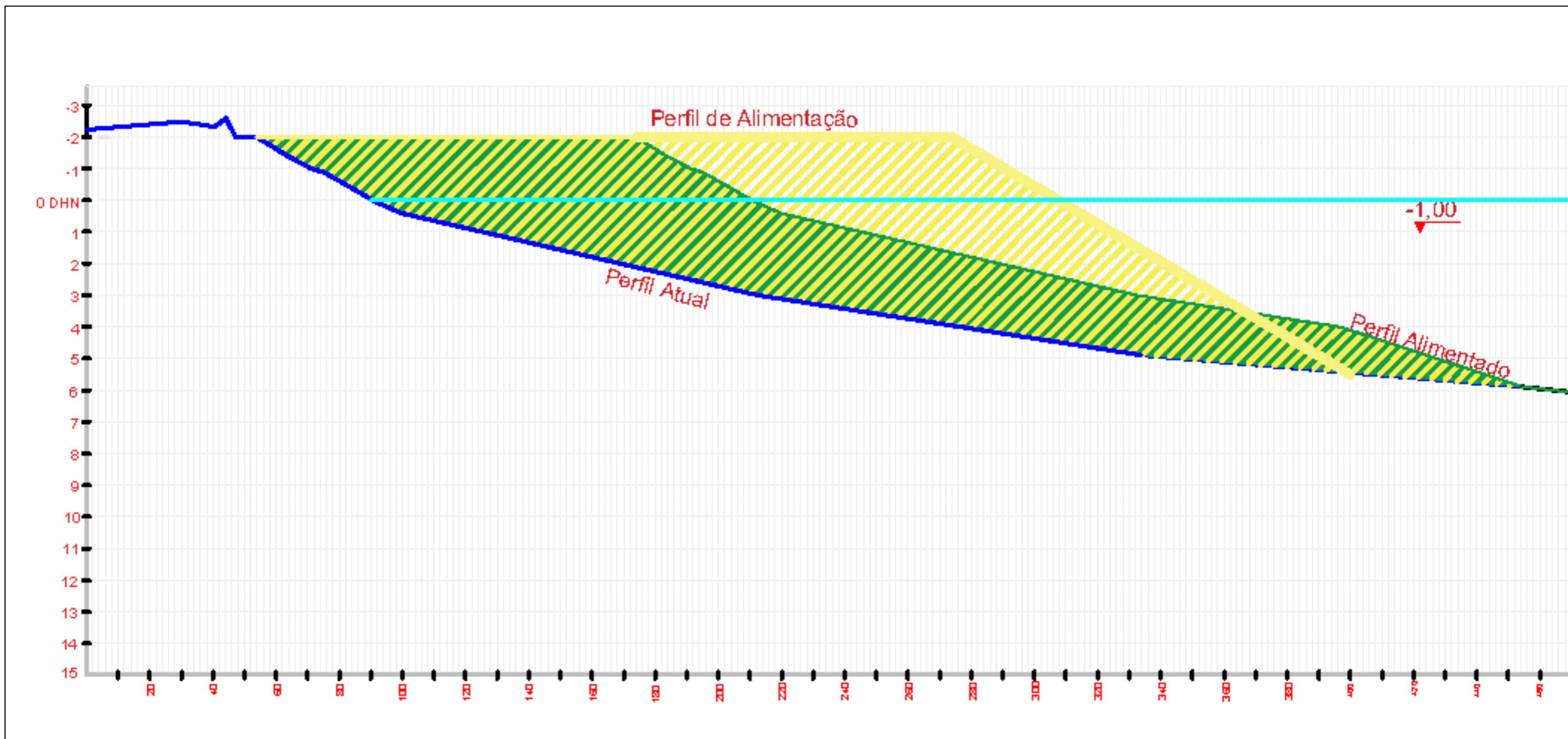


Figura 40. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2B.

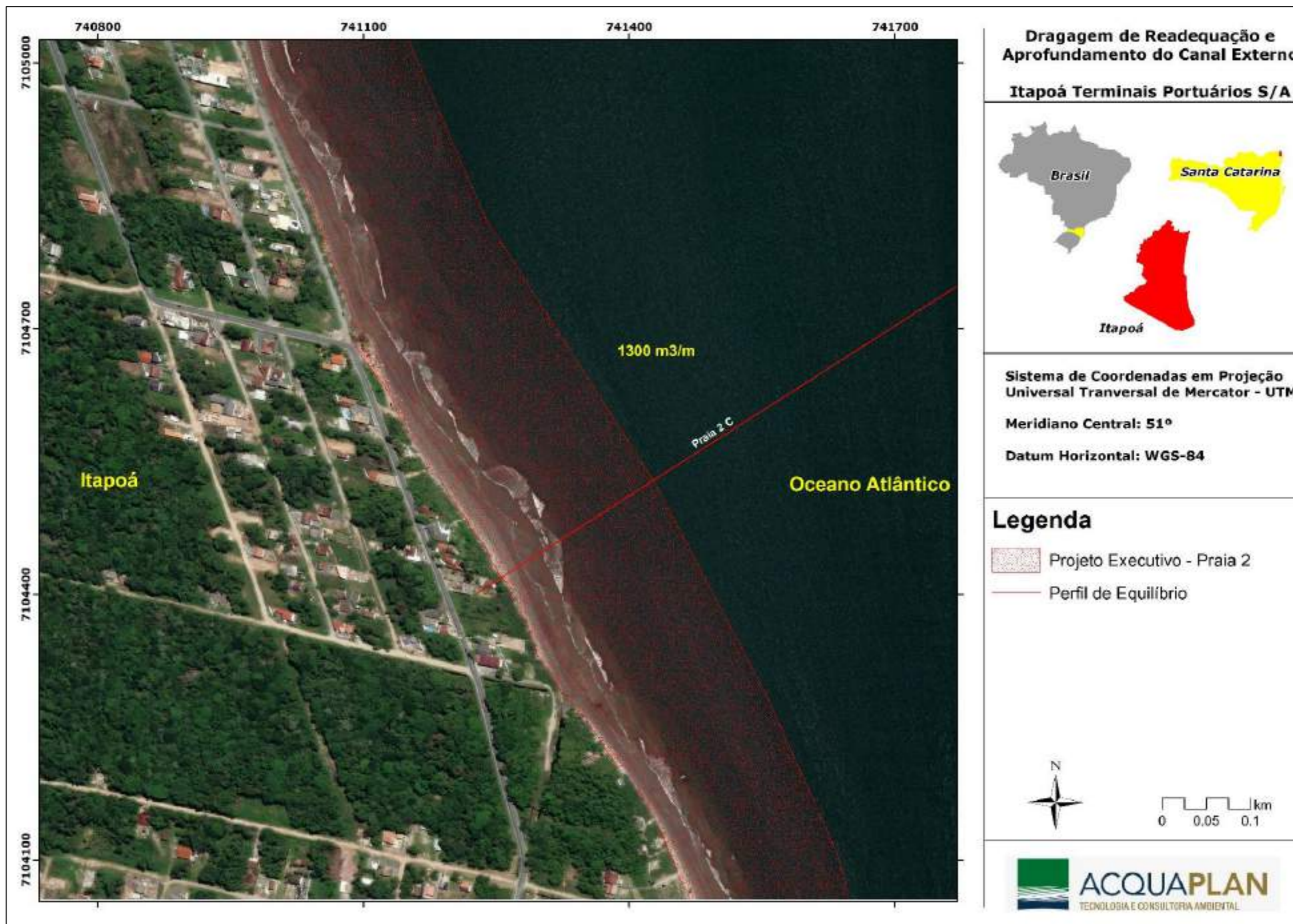


Figura 41. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2C.



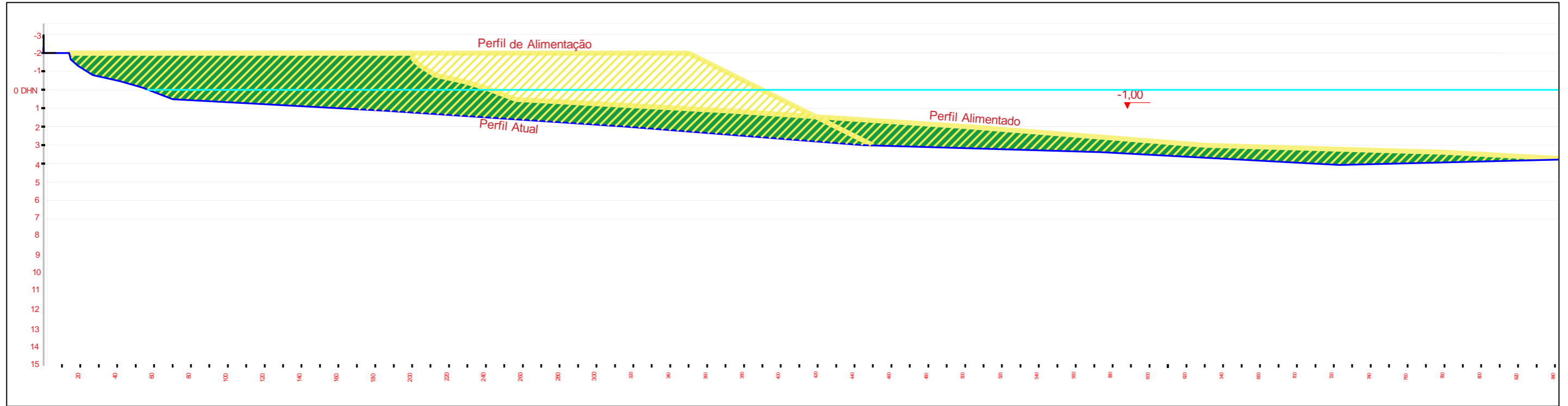


Figura 42. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2C.



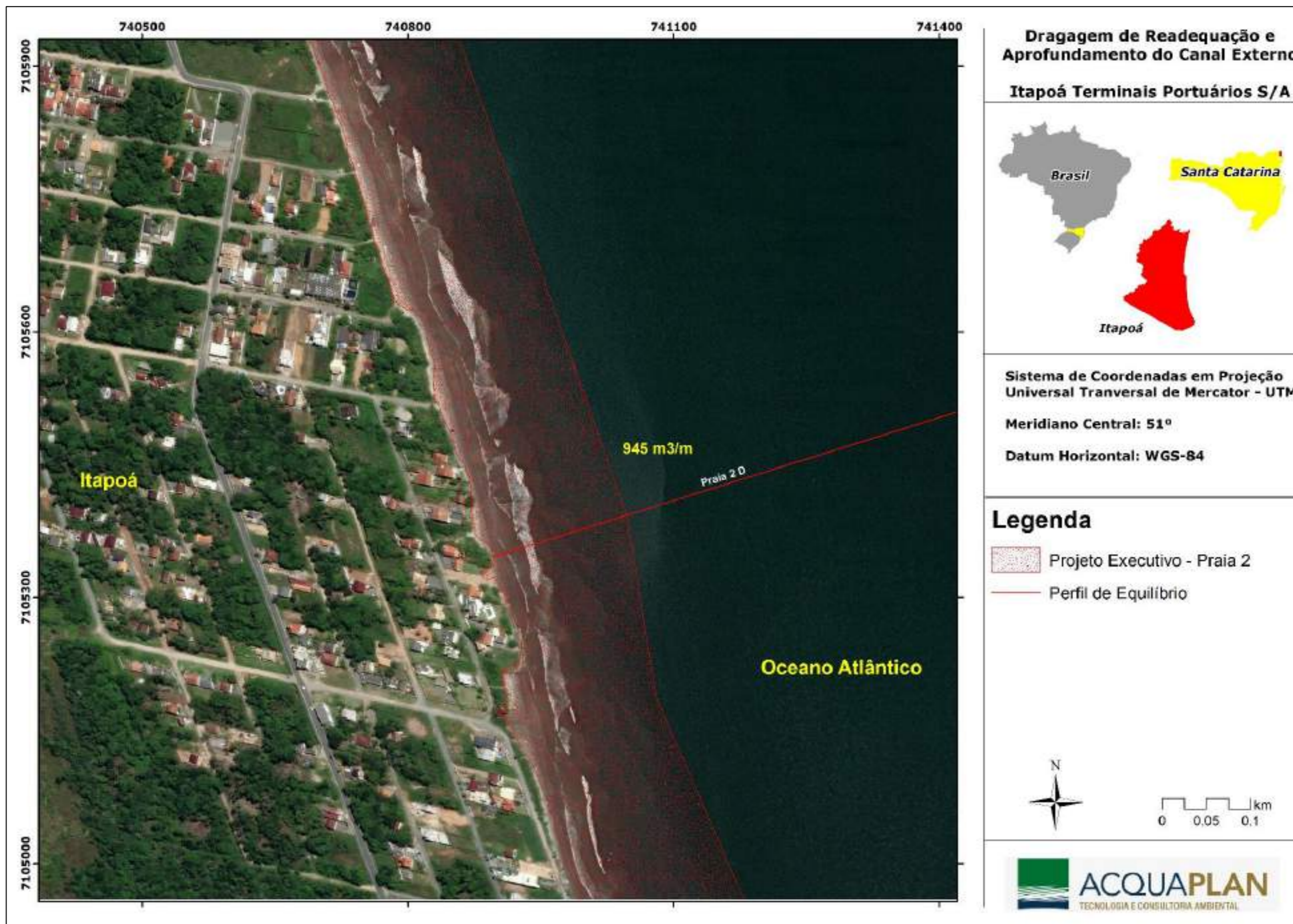


Figura 43. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2D.

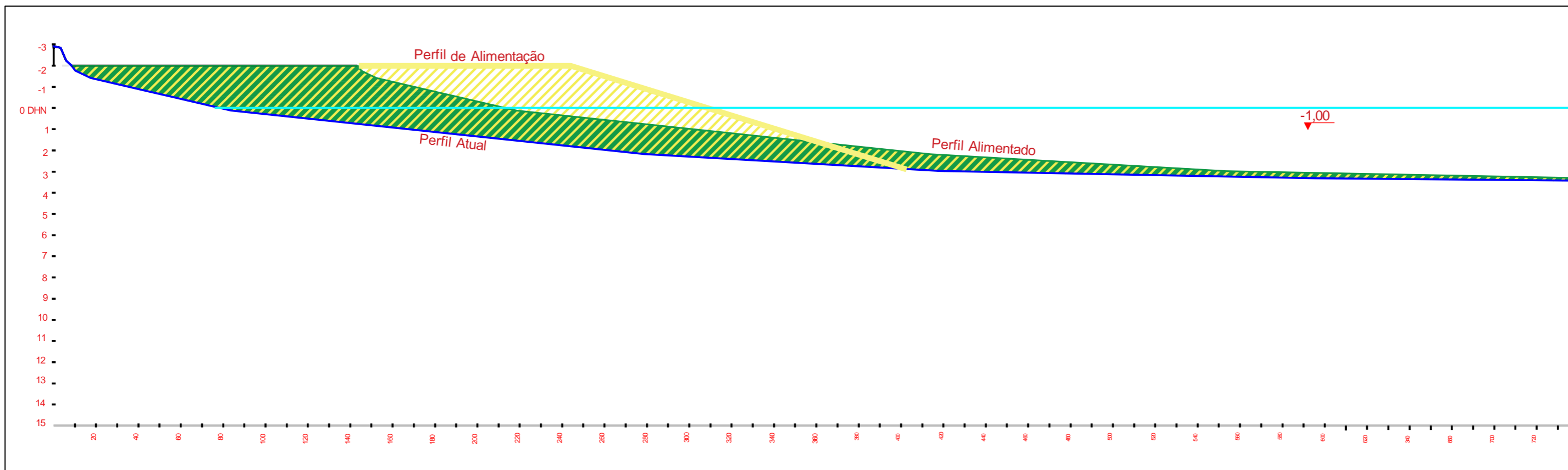


Figura 44. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2D.



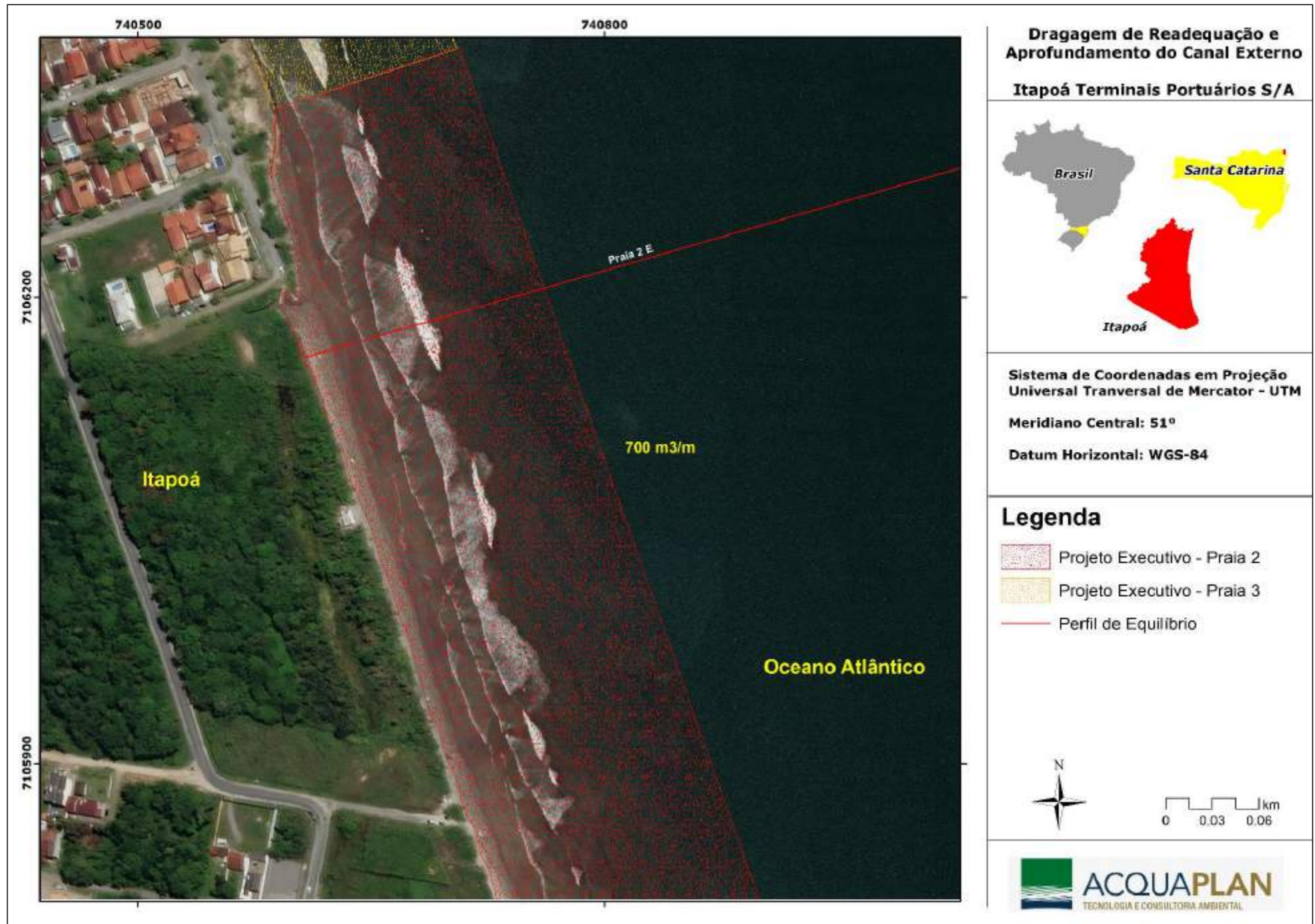


Figura 45. Densidade de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2E.



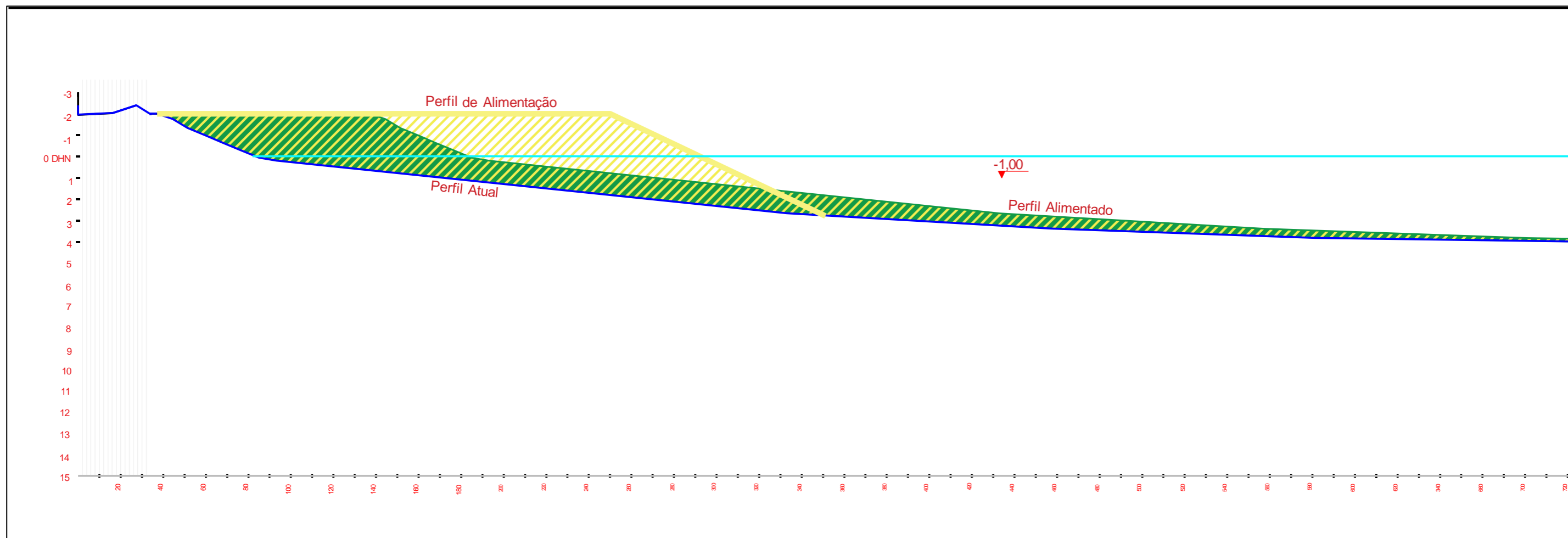


Figura 46. Perfil de alimentação para o Setor Praia 2, Perfil de Equilíbrio 2E.

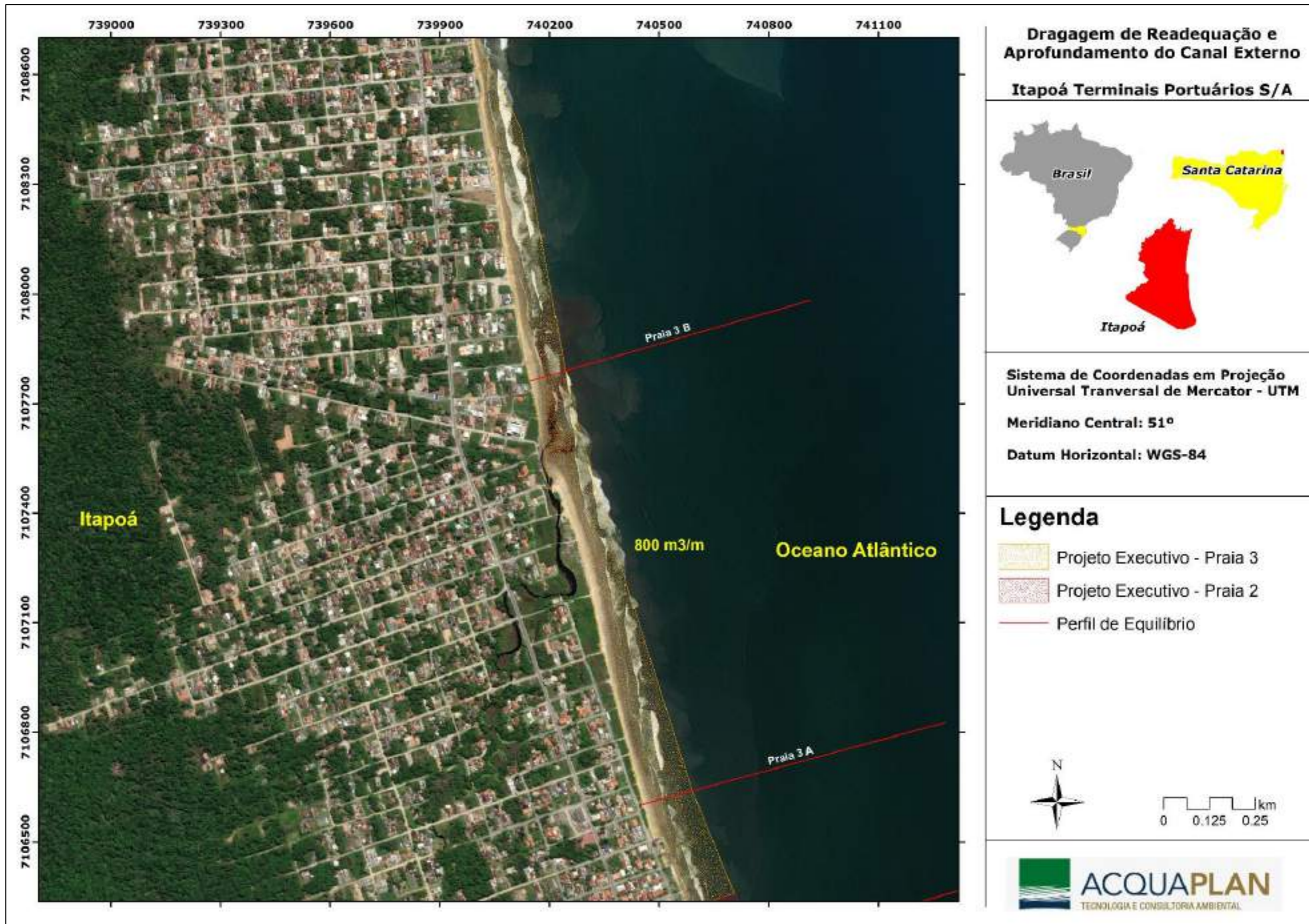


Figura 47. Densidade de alimentação para o Setor Praia 3, Perfis de Equilíbrio 3A e 3B.



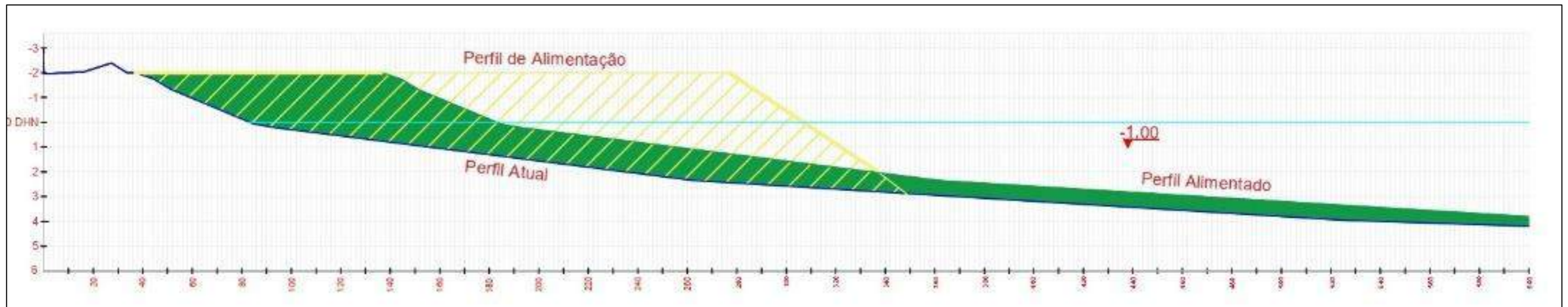


Figura 48. Perfil de alimentação para o Setor Praia 3, Perfil de Equilíbrio 3A.

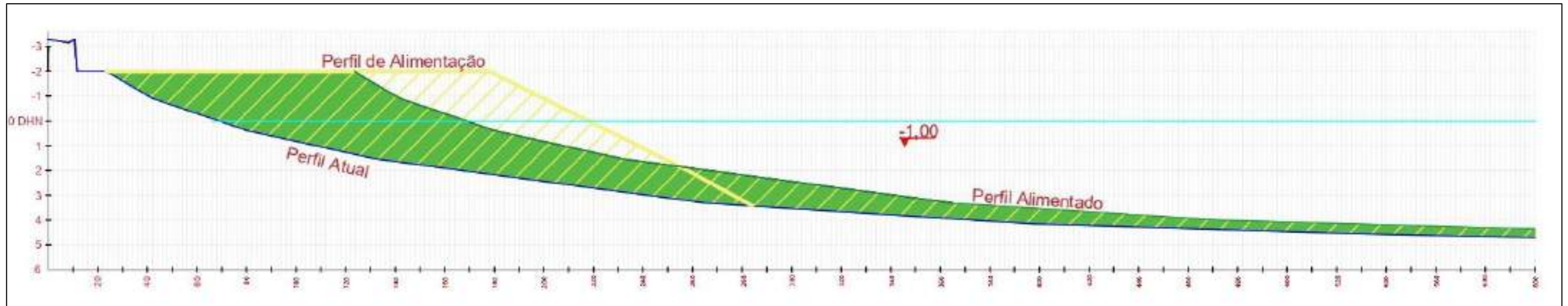


Figura 49. Perfil de alimentação para o Setor Praia 3, Perfis de Equilíbrio 3B.



#### 6.4. Redistribuição de Areia e a Mobilidade do Projeto de Alimentação de Praia

Quando a areia é adicionada à praia com o propósito de a tornar mais larga e íngreme, gera conseqüentemente um desequilíbrio morfodinâmico alterando as correntes, ondas, vento e o transporte de sedimentos no local de adição dos sedimentos, bem como ao redor desta área de disposição. De Schipper *et al.* (2020) apresentam uma revisão sobre a forma de disposição da areia nas praias, a fim de manter o balanço sedimentar e a posição da linha de costa por um tempo maior, e propõem um modelo de evolução do perfil praial e redistribuição da areia, o qual é apresentado e discutido no presente documento.

Segundo estes autores, durante os meses ou anos seguintes após um projeto de alimentação de praia, a areia adicionada ao pós-praia se move desde a área de disposição em direção através da costa (em um momento para o mar, durante tempestades, e em outro para a praia, em condições normais de ondas), e com isso ocorre uma difusão (espalhamento) dos sedimentos ao longo da costa (para jusante e para montante do local de disposição inicial, dependendo da direção das ondas). Esta mobilidade faz com que a praia com o passar do tempo se adapte às novas condições dinâmicas, atingindo um novo equilíbrio do tamanho de grão adicionado com a dinâmica, tornando assim a praia mais estreita e a declividade mais suave, e, conseqüentemente, tornando a praia mais plana (Figura 50 a,b).

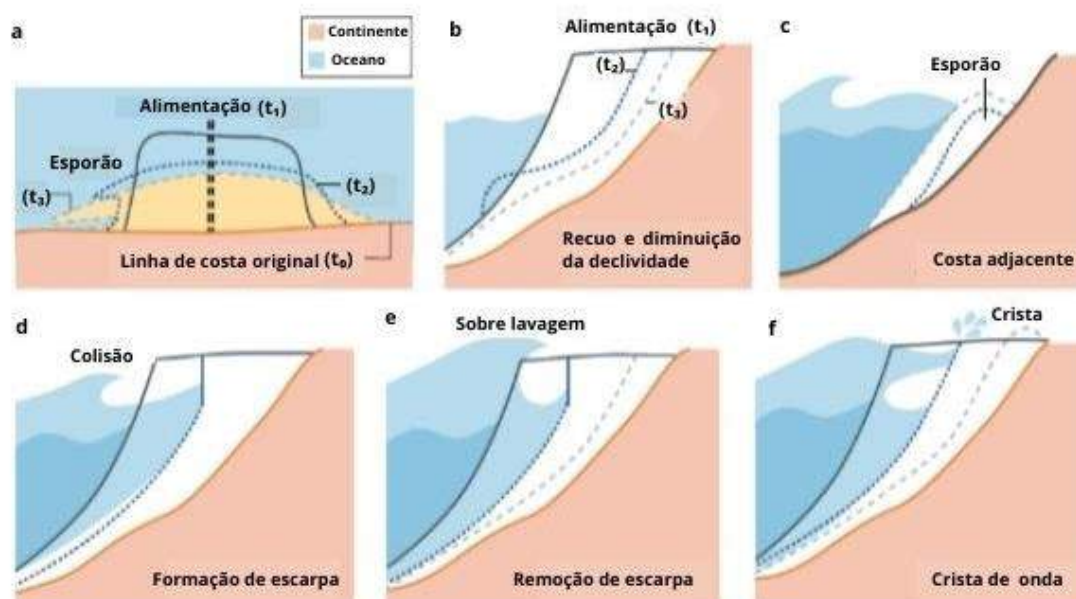


Figura 50. Evolução de um projeto de alimentação de praias arenosas (modificado de De Schipper *et al.*, 2020): (a) Evolução morfológica de uma alimentação de praia arenosa em planta (vista aérea) e perfil (vista em corte); (b) À medida que a berma e o pós-praia (porção aérea da praia) construída ( $t_1$ ) recua ( $t_2$  e  $t_3$ ), a areia é redistribuída lateralmente, com possível desenvolvimento de esporão (*spit*) nos limites do aterro; (c) Na área original de adição dos sedimentos, a erosão da berma e do pós-praia (parte aérea da praia) coincide com uma diminuição geral da inclinação do perfil ( $t_2$ ); (d) | No limite do aterro, seção adjacente, a areia alimentada que construiu o esporão, cria uma protuberância (saliência elevada) no perfil; (e) A erosão da praia alimentada perto da linha de água pode resultar na criação de escarpas; (f) As escarpas podem ser removidas quando ondas altas inundam a crista da escarpa. Uma crista (acúmulo de sedimento), devido ao transporte de sedimentos, pode se formar quando as ondas ultrapassam a altura da berma/pós-praia.

A erosão da areia na área de disposição na praia é rápida nos meses seguintes, logo após a realização do projeto de alimentação, especialmente durante as primeiras tempestades costeiras. Em outras palavras, quando grandes volumes de areia são adicionados apenas acima do nível médio do mar, na parte aérea da praia, cria-se um o perfil artificial íngreme resultando, assim, em grande transporte de sedimento em direção ao mar e ao longo da costa e uma rápida diminuição da largura da praia.

À medida que a areia do projeto de alimentação da praia é redistribuída, ela se torna parte do sistema costeiro como um todo e, geralmente, o local alimentado sofre erosão após a colocação, com sedimento sendo transportado para praias adjacentes, por difusão (espalhamento) lateral de sedimentos. O transporte de sedimento em direção ao mar (*offshore*) devido à ação das ondas pode formar grandes bancos submersos, comparativamente aos bancos naturais menores, atuando como estruturas que favorecem ao processo de quebra das ondas, diminuindo assim a energia das ondas junto à parte aérea da praia. Esta areia pode voltar mais tarde em direção à praia (*onshore*) durante

condições de ondas mais calmas, menor energia, aumentando novamente a largura da praia.

Neste processo morfodinâmico através da costa, a areia pode mover-se, também, pela ação do vento em direção às dunas frontais, acumulando-se nestes ambientes devido ao aumento da rugosidade pela vegetação ou estruturas físicas existentes, mas também pode ser um incômodo se cobrir propriedades e infraestruturas perto da praia. Da mesma forma, a areia adicionada à praia que se movimenta ao longo da costa para praias adjacentes pode resultar num processo benéfico, pois ampliará o espaço recreativo e protetor da praia adjacente, por exemplo; ou pode ter um efeito ao contrário, nocivo, levando ao preenchimento de canais na entrada de canais pluviais, portos ou estuários, localizados próximos.

Projetos de alimentação de praias que apresentam formato semelhante e que estejam localizados na mesma região geográfica e muitas vezes expostos à forças semelhantes, mas compostos de diferentes tamanhos de grão, podem apresentar diferenças significativas do tempo de vida útil ou de retenção dos sedimentos na parte aérea da praia (plataforma de recreação/proteção), levando muitas vezes a ocorrência de zonas de erosão acentuadas (*erosional hot spots*), onde então apresentar um valor de erosão acima da média do projeto. Em projetos de alimentação de praia com areia de grãos mais grossos que o nativo da praia, espera-se que resulte e mantenha uma maior inclinação da face praial e uma praia mais larga na berma e no pós-praia (parte aérea). Por outro lado, quando é adicionado areia que é muito mais fina do que a areia nativa da praia, pode servir no projeto para estimular o crescimento das dunas frontais através do transporte pelo vento. Por outro lado, este sedimento fino pode ser rapidamente transportado pela ação das ondas, e muitas vezes permanentemente, em direção ao mar (*offshore*) para a zona de surfe, mas ainda permanecendo dentro do prisma praial. Mesmo ao usar areias semelhantes/compatíveis à areia nativa, a modificação hidrodinâmica resultante pode exacerbar o transporte preferencial da fração mais fina de areia do projeto, mesmo durante períodos de ondas calmas, alterando o tamanho do grão na praia e os padrões de distribuição em uma região muito maior do que a área de adição dos sedimentos na praia alimentada.

À medida que a areia disposta na praia sofre retrabalhamento e é erodida, esta gera características morfológicas adicionais à praia alimentada, como escarpas, esporões e cristas (Figura 50 c-f). Escarpas, ou seja, variações abruptas - quase verticais de altura no perfil da praia, podem ser criadas por ondas de tempestade que erodem, mas não



ultrapassam por cima da crista da berma construída no projeto (Figura 50 d, e), principalmente quando a berma do projeto executado é maior que a berma natural da praia.

Semelhante às dunas frontais, as escarpas da praia são removidas durante as tempestades, quando os níveis de água total ultrapassarem a crista, pois são reservatórios de areia, como os bancos submersos, para serem remobilizados e ajudar a dissipar a energia das ondas durante eventos de alta energia.

A altura das escarpas algumas vezes pode atingir aproximadamente 2 m, dependendo da densidade do aterro e da altura do pós-praia projetado, criando um perigo para os banhistas e impedindo a nidificação de tartarugas, nos litorais onde se aplicam. Na porção plana do aterro construído com areia que é mais grossa que a areia nativa, as escarpas podem evoluir para cristas à medida que as ondas depositam areia sobre a plataforma (pós-praia - Figura 50 f). A elevação máxima das cristas previamente formadas pode fazer com que a água se acumule na praia durante eventos de tempestades.

Na direção ao longo da costa, junto às extremidades do projeto, feições semelhantes a esporões (*spits*) podem se formar (Figura 50 a,c). Estes se formam em decorrência de gradientes de transporte de sedimentos induzidos pelos ângulos na borda dos aterros, com respeito à orientação da linha de costa original. Para minimizar este problema, são geralmente projetados limites ou bordas triangulares ou cônicas para o projeto, diminuindo ou evitando o desenvolvimento de esporões de areia, principalmente quando é desejado uma maior retenção dos sedimentos no local de disposição.

Segundo De Schipper *et al.* (2020), o “sucesso” de um projeto de alimentação de praia visto em termos de como a areia é redistribuída pela ação das ondas e o vento, pode ser difícil de ser avaliado com precisão, pois não há um único conjunto de critérios amplamente aceitos, sendo que o sucesso depende do objetivo do projeto. Conseqüentemente, o uso do tempo de retenção de areia na região de disposição original como o principal critério para avaliar o sucesso pode levar a conclusão de que a alimentação falhou. Em especial em projetos cujo o objetivo for localmente aumentar a largura da praia para recreação ou fornecer um amortecedor/proteção temporário para impactos de tempestades na infraestrutura terrestre.

No entanto, o movimento de areia por ondas, correntes e vento é um processo esperado; por isso muitos especialistas defendem critérios de sucesso baseados em um balanço

regional de sedimentos mais amplo quando o objetivo é mitigar os problemas costeiros de erosão de longo prazo em uma célula costeira. Adicionalmente, em locais onde não há monitoramento sistemático de morfologia da praia da parte de trás da duna até a profundidade de fechamento (prisma praial) previamente à obra, o sucesso do projeto de alimentação de praia só poderá ser avaliado com a execução de um monitoramento sistemático de longo prazo (vida útil do aterro, prevista), mais frequente durante e logo após a obra de alimentação e primeiros anos, e mais espaçado no tempo posteriormente.

É importante lembrar e chamar a atenção para o fato de que locais que sofrem historicamente a ação de processos erosivos, estes continuarão a agir, mesmo após a sua mitigação através de um projeto de alimentação praial, pois as fortes dinâmicas (onda, nível do mar, etc.) continuarão a atuar da mesma forma ou até mesmo com mais energia. Portanto, um eficiente monitoramento será de grande importância para subsidiar novos projetos de alimentação de manutenção que porventura poderão ser executados, e avaliar os projetos inovadores (alimentação da antepraia e delta de maré enchente). Este é o caso do projeto de alimentação da orla de Itapoá (praia-dunas frontais - antepraia-delta de vazante), onde além dos processos erosivos instalados a cerca de 80 anos e bem reportados na literatura (LECOST, 2002; SOUZA & ANGULO, 2003; SILVEIRA *et al.*, 2012; BRIESE, 2016), a costa apresenta uma alta mobilidade resultante dos processos dinâmicos associados à desembocadura da baía da Babitonga (Figura 3). Estes processos dinâmicos continuarão a ocorrer na mesma intensidade ou poderão aumentar em decorrência das alterações do clima (Souza & Angulo, 2003; INPH, 2018). Sendo assim, salienta-se aqui que o projeto de alimentação da costa de Itapoá, mediante o uso benéfico de sedimentos, também estará submetido a esta mobilidade e dispersão dos sedimentos.



Figura 51. Exemplo de mobilidade da linha de costa entre os anos de 1957 e 2012 (transectos 36 a 71). Esta área equivale ao trecho 1 do projeto de uso benéfico dos sedimentos da dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao complexo portuário de São Francisco do Sul (ACQUAPLAN, 2013, 2018).

Para os projetos de alimentação de praias arenosas, De Schipper *et al.* (2020) recomendam que o monitoramento se estenda por pelo menos 500 m de cada lado do final do projeto, podendo ser trechos mais longos para grandes projetos de alimentação e praias de grande energia de ondas incidentes oblíquas (expostas), e deve-se incluir o monitoramento sobre as características dos sedimentos (tamanho de grão e distribuição) e sobre a hidrodinâmica local (ondas, correntes e níveis de água).

Além disso, é importante realizar o levantamento da área imediatamente após às obras, o que proporciona uma clara estimativa do volume de areia depositado in situ, em vez de



estimativas de registros de descargas no processo de dragagem. Depois destes primeiros levantamentos, intervalos curtos de tempo entre levantamentos consecutivos (por exemplo, separados por semanas e após cada tempestade) podem ser necessários para capturar a resposta inicial da obra de forma rápida.

Os levantamentos topobatimétricos devem ter alta resolução através da costa (1 m ou menor entre pontos) e ao longo das costas (perfis a cada 100 m ou menor), para poder-se capturar a presença de escarpas. Estes levantamentos devem ser realizados entre a região de trás da duna frontal e a profundidade de fechamento ou final do talude do canal quando da sua ocorrência.

### **6.5. Considerações Finais Sobre o Projeto de Uso Benéfico de Sedimentos**

Para o projeto de uso benéfico dos sedimentos dragados na recuperação e proteção da orla do município de Itapoá serão utilizados 6.420.300 m<sup>3</sup> de sedimentos oriundos da obra de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Este projeto pretende recuperar aproximadamente oito quilômetros de linha de costa, sendo dividida em 3 setores: Praia 1 - Praia da Figueira do Pontal que deverá ter acréscimo de 30 metros na largura praial; Praia 2 - Praia do Pontal do Norte que deverá ser alimentada com uma extensão de praia variando de 100 a 186 metros; e a Praia 3 - Balneário Uirapuru - Praia da Princesa do Mar que deverá receber 100 metros de extensão de praia.

Os sedimentos excedentes da dragagem da obra de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul deverão ser dispostos no bota-fora Alfa já licenciado. No entanto, está se encaminhando uma solicitação em atenção à condicionante 2.13 da LP 667/2022, fundamentada em um estudo de modelagem numérico realizado, para dispor de forma experimental um volume de sedimentos na região do "Banco da Princesa", como forma de alimentação da praia de forma indireta. Importante considerar que este método de alimentação praial nunca foi realizado no Brasil, e ainda, que esta proposta somente seria executada pelo empreendedor caso houver recursos financeiros para a sua execução.

Desta forma, conforme proposto no estudo de modelagem numérica sugere-se a colocação, de forma experimental, de até 2 milhões de metros cúbicos de sedimentos, entre a Praia 2 e a Praia 3, em sua porção submersa – região *off-shore* no banco da

Princesa. Recomenda-se também acompanhar/monitorar este método de proteção e evolução da linha de costa, bem como avaliar a possibilidade de se adotar tal estratégia em projetos futuros de alimentação.

## **7. PROJETO DE RECONSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE DUNAS NAS PRAIAS FIGUEIRA DO PONTAL, PONTAL DO NORTE E PRINCESA DO MAR, MUNICÍPIO DE ITAPOÁ, SC**

### **7.1. Introdução**

Considerando que o projeto de alimentação artificial da orla do Município de Itapoá é uma condição sugerida pelo IBAMA por meio do Parecer Técnico N° 45/2020 e pela Licença Ambiental Prévia LP No 667/2022 (Processo IBAMA N° 02026.002110/2020-03) para o aproveitamento/uso benéfico do sedimento a ser dragado para as obras de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao complexo portuário de São Francisco do Sul, este projeto de recuperação de dunas embrionárias se torna de grande importância para o estabelecimento deste novo ecossistema na orla. Praias e dunas possuem seu próprio valor intrínseco, mas também fornecem muitos bens e serviços que beneficiam direta ou indiretamente o homem.

O projeto em questão, no caso, de reconstrução do sistema de dunas da orla de Itapoá, propõe a construção mecânica de dunas e sua posterior estabilização a partir de métodos de implantação de estruturas e métodos vegetativos. Isso é, propõe restaurar uma importante feição geomorfológica litorânea (dunas) com a intenção de garantir uma restauração paisagística e estrutural das Praias da Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar.

Para a execução das obras de alimentação artificial utilizando o material sedimentar a ser reaproveitado e proveniente da dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, foram selecionados três (03) trechos da linha de praia de Itapoá, denominados como Praia 1 - Figueira do Pontal, Praia 2 - Pontal do Norte e Praia 3 - Princesa do Mar (Figura 51). Esta seleção se deu através da avaliação dos resultados apresentados no Estudo de Impacto Ambiental - EIA para o projeto Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, e demais diagnósticos complementares, apresentados em resposta ao Parecer Técnico N° 45/2020 (Processo IBAMA N° 02026.002110/2020-03), bem como pelo Parecer Técnico nº 13/2021-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC.

O trecho denominado como Praia 1 é uma praia calma, com baixa energia de ondas, com residências de veraneio e de moradores que vivem ali por mais de uma geração. Em relação as estruturas existentes, são encontrados somente um trapiche para atracadouro de barcos



de turismo e um píer de contemplação em frente ao Porto Itapoá. Devido ao fato de o Porto Itapoá estar instalado nesta praia (Praia 1), houve um aumento da visibilidade de suas estruturas, sendo que as pessoas foram atraídas e passaram a visitar mais a região da Praia da Figueira do Pontal com essa finalidade de contemplação da atividade portuária, atraindo também os turistas da região. Devido ao crescimento desta localidade em função do porto e de toda a sua cadeia produtiva, a região teve um incremento populacional significativo e com ela ampliou-se a utilização da área da praia para as atividades de lazer, uma faixa de área que antes era pouco explorada passou a ser bem disputada na alta temporada de verão.

O trecho de praia denominado Praia 2 possui uma dinâmica de turismo muito similar à Praia 1, com águas calmas e um turismo de veranistas. Nessa praia está localizado um dos cartões postais de Itapoá, o Farol do Pontal. Sua finalidade é sinalizar a entrada dos navios, mas se tornou um ponto turístico de Itapoá devido a beleza da área em que se encontra.

A Praia 3 tem seu início no Balneário Uirapuru, altura da rua Gralha Azul e seu ponto final na Praia da Princesa do Mar. Possui ocupação urbana, predominantemente residencial, com a presença de alguns comércios e pousadas. Este trecho da orla de Itapoá intercala locais onde são verificados a atuação de processos erosivos e faixas onde estes processos não são verificados.

Levando-se em consideração que um projeto de recomposição do sistema de dunas requer o conhecimento prévio de uma série de informações sobre os ambientes naturais presentes na área de interesse; sobre a sociedade que utiliza e se beneficia da orla; bem como sobre os aspectos de infraestrutura instalados, o presente projeto apresenta o delineamento metodológico conceitual necessário para a implantação e recuperação do sistema de dunas na orla de Itapoá.

## **7.2. Objetivos**

Devido ao fato de ocorrência de processos hidrodinâmicos e morfológicos costeiros, associados ao processo de urbanização verificado ao longo das últimas décadas nas praias da Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar, que estão relacionadas aos processo de diminuição da faixa de areia (retração da linha de costa), incluindo a supressão do sistema de dunas, o projeto de alimentação artificial em parte da orla do Município de Itapoá tem como objetivo sanar as perdas ambientais e sociais atreladas ao desenvolvimento econômico e social da região. O projeto visa proporcionar mais conforto

e segurança aos frequentadores, além de ampliar as estruturas de mobiliário urbano e instalar equipamentos de lazer de uso comunitário junto à orla. Estas transformações nos setores Praia 1, Praia 2 e Praia 3 consistem em dar suporte à crescente demanda do Município em atender moradores e visitantes, uma vez que vem sendo observado um importante desenvolvimento econômico e especulação imobiliária em Itapoá nos últimos anos.

### **7.3. Origem do Sedimento Para Implantação das Dunas nas Praias de Itapoá**

Para o projeto de proteção e recuperação da orla de Itapoá, através de técnicas de alimentação artificial da praia, e outros mecanismos de desenvolvimento de projeto para reserva técnica de sedimentos, é previsto a utilização de um volume aproximado de 6.420.300 m<sup>3</sup> de sedimentos. É importante considerar que o volume total de sedimentos previstos para serem dragados nas obras de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul é de 12.829.223 m<sup>3</sup>.

Haverá um saldo entre os sedimentos dragados e os sedimentos a serem utilizados na recomposição das faixas de areia, na ordem de 6.395.000 m<sup>3</sup>. Para o Projeto de Reconstituição do Sistema de Dunas é estimado a utilização de 64.500 m<sup>3</sup> (sessenta e quatro mil e quinhentos metros cúbicos) de sedimentos para a execução do perfil topográfico para formar e recuperar o sistema de dunas. Aproximadamente 10.500 m<sup>3</sup> serão utilizados na Praia Figueira do Pontal (Setor Praia 1), 31.500 m<sup>3</sup> na Praia do Pontal do Norte (Setor Praia 2) e 10.500 m<sup>3</sup> na Praia de Princesa do Mar (Setor Praia 3).

É importante destacar que todo o volume de areia a ser utilizado para construção do sistema de dunas das três praias mencionadas terá origem do volume total previsto para o projeto de recuperação e proteção da orla, ou seja, dos 6.395.000 m<sup>3</sup> de areia.

Desta forma, objetiva-se aqui apresentar e definir a metodologia de restauração do sistema de dunas das praias da Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar, em Itapoá, a partir de sua implantação mecânica e estrutural, e posterior composição vegetativa.

#### **7.4. Etapas Metodológicas Para Implantação do Sistema de Dunas nas Praias de Itapoá**

Este item apresenta o delineamento metodológico das principais etapas a serem executadas para a implantação de dunas das praias da Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar. Cada uma das etapas e técnicas de implantação das novas dunas será criteriosamente definida e posteriormente aplicada para o estabelecimento deste novo sistema.

Uma vez que não existe ao longo da faixa litorânea das praias abrangidas pelo projeto uma fonte de areia para que ocorra a formação natural de um sistema de dunas, a construção do perfil topográfico para a sua implantação irá ocorrer sob a forma de um processo de engenharia costeira.

Com isso, o espalhamento do volume de areia necessário para reconstruir e compor o perfil topográfico do sistema de dunas deverá ser executado durante as obras de alimentação artificial das Praias da Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar. Assim, as dunas serão implantadas ao longo da faixa de areia por meio das máquinas utilizadas principalmente na construção civil, compostas basicamente por caminhões, tratores e retroescavadeiras. A areia terá a origem no uso benéfico dos sedimentos dragados do canal de acesso externo ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Após o processo de engenharia a ser aplicado para a formação do perfil topográfico praiial (sistema de dunas), serão aplicadas técnicas de ecologia objetivando auxiliar o processo de implantação e manutenção do sistema de dunas, como o plantio de espécies vegetais (vegetação costeira característica de ambiente de dunas), que irá agir de forma natural, auxiliando na fixação e manutenção do equilíbrio ambiental deste ecossistema, ou seja, na restauração deste ambiente costeiro. Além disso, medidas de proteção a este novo sistema de dunas serão efetuadas, como o cercamento, sinalização, e ainda, a construção de acessos específicos aos pedestres até à praia.

Conforme já abordado, os efeitos negativos da atuação humana sobre o ambiente de dunas são mitigados mediante a implantação de sistemas de proteção deste ambiente, sob a forma de passarelas, trilhas e/ou cercas, impedindo assim a passagem (pisoteio) de pessoas sobre as dunas, protegendo o desenvolvimento da vegetação e garantindo à população local e turística um acesso correto e seguro até a faixa de praia.



Além disso, a instalação e indicação de um acesso correto à praia tem como objetivo garantir a manutenção desta estrutura morfológica costeira, que irá desempenhar um importante papel de proteção da faixa de praia exposta a processos erosivos, atenuando a energia em eventos extremos que venham a ocorrer junto à linha de costa do município.

Portanto, dentre essas técnicas previamente selecionadas e possíveis de serem aplicadas no projeto de implantação das dunas nos trechos denominados Praia 1, Praia 2 e Praia 3 - Sul, que correspondem às praias Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar, estão:

- ✓ Delimitação da área de intervenção, que corresponde a aproximadamente 44.000 m<sup>2</sup>;
- ✓ Implantação/Preenchimento do perfil morfológico de dunas costeiras, correspondendo a aproximadamente 64.500 m<sup>3</sup>, a partir do uso de máquinas;
- ✓ Estabilização das dunas com métodos estruturais e vegetativos;
- ✓ Cercamento e proteção das dunas e implantação de trilhas de acesso à praia e posterior sinalização;
- ✓ Plantio de espécies vegetais selecionadas, típicas de dunas da região nordeste de Santa Catarina.

#### 7.4.1. Delimitação da Área de Intervenção

Neste Projeto será considerada a região denominada "Cenário Futuro" como sendo a área disponível para a implantação do sistema de dunas ao longo das Praias da Figueira do Pontal (64.505 m<sup>2</sup>), Pontal do Norte (405.607 m<sup>2</sup>) e Praia de Princesa do Mar (143.459 m<sup>2</sup>), conforme apresentado, como exemplo, em destaque, na Figura 51 e na Figura 52 . O volume de areia de 64.500m<sup>3</sup> necessário para fazer a recomposição do sistema de dunas das praias será subtraído do volume total a ser utilizado na alimentação artificial, ou seja, dos 6.420.300 m<sup>3</sup>.

Para o projeto de alimentação artificial da orla foram definidas 03 (três) etapas de execução das obras (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Estas etapas basicamente dividiram a área de abrangência do empreendimento (faixa de areia) em setores, com base em critérios técnicos descritos no citado projeto de alimentação artificial. Desta forma, foi definido o Setor Praia 1 (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), que abrange a Praia da Figueira do Pontal, o Setor Praia 2 (**Erro! Fonte de referência não**

**encontrada.**), que contempla a região conhecida como Pontal do Norte e o Setor Praia 3 – Sul, que abrange a Praia de Princesa do Mar (Figura 55).

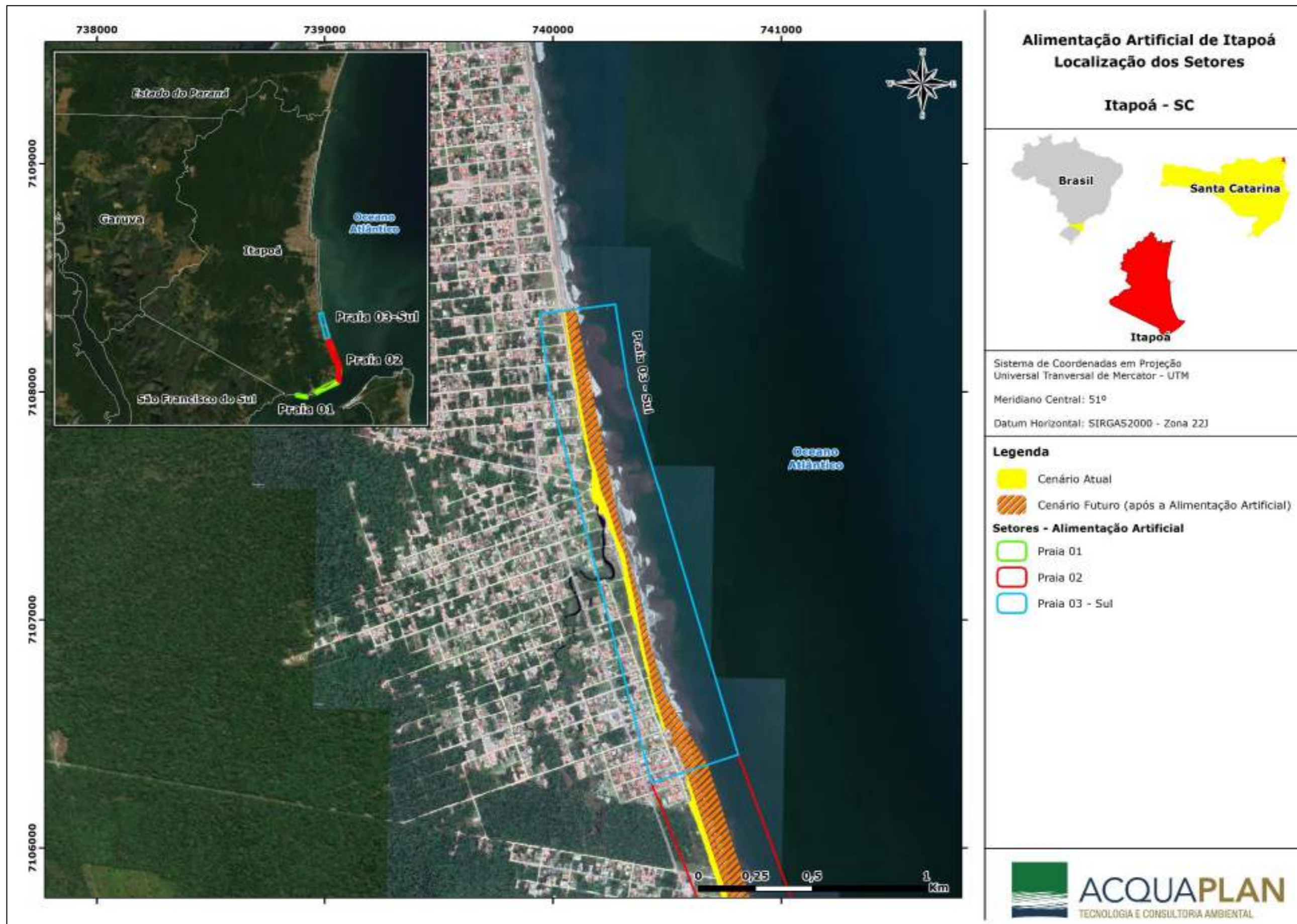


Figura 52. Linha de costa atual e cenário futuro esperado para a região da orla e da faixa de areia da Praia Figueira do Pontal, Praia Pontal do Norte, Princesa do Mar, após as obras de alimentação artificial da orla.



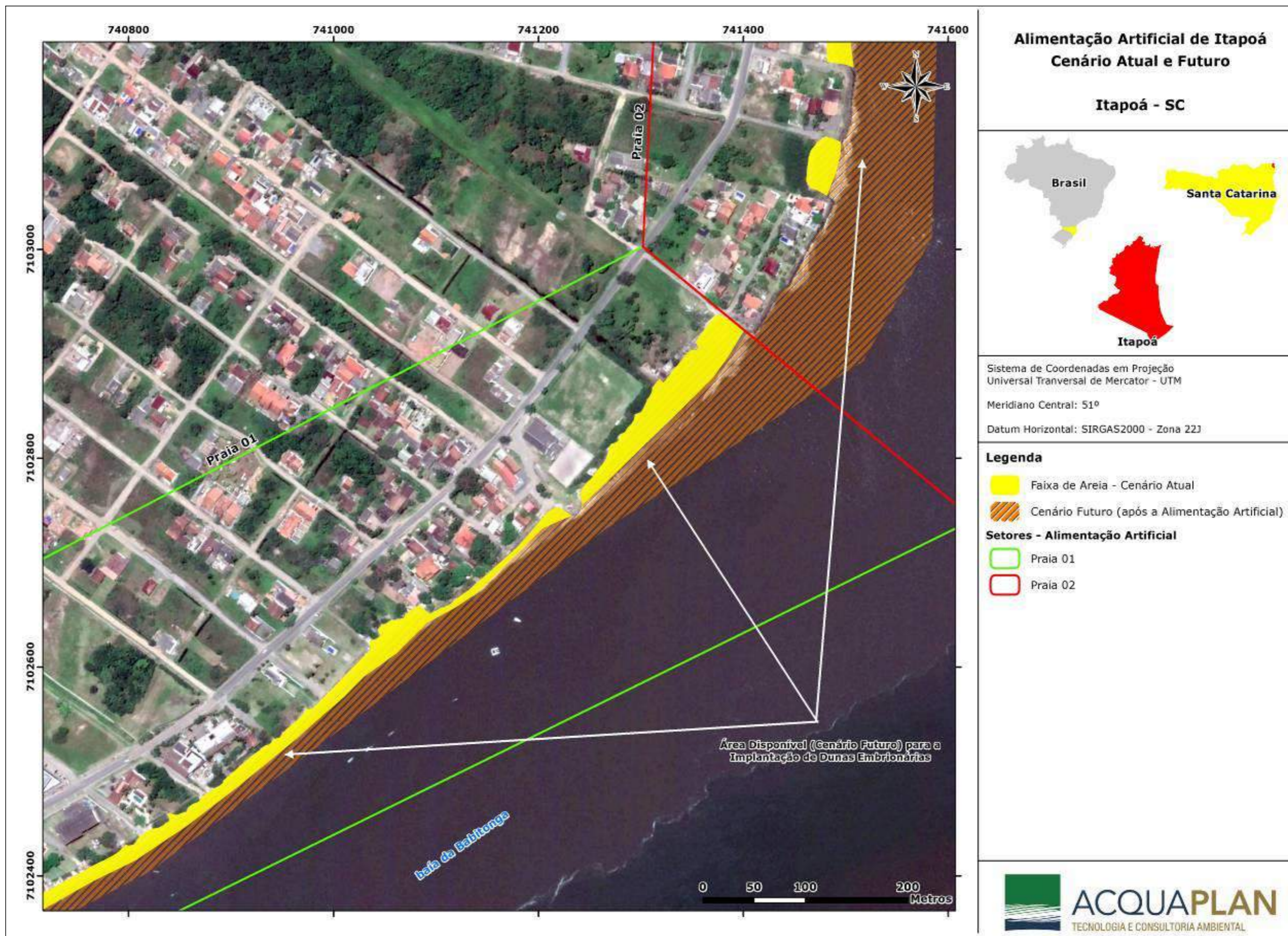


Figura 53. Exemplo da largura da faixa de areia em um "Cenário Futuro", após as obras de alimentação artificial, destacando que este será o espaço disponível para implantação do sistema de dunas previsto na orla da Praia Figueira do Pontal, da Praia Pontal do Norte e da Praia da Princesa do Mar, no Município de Itapoá.



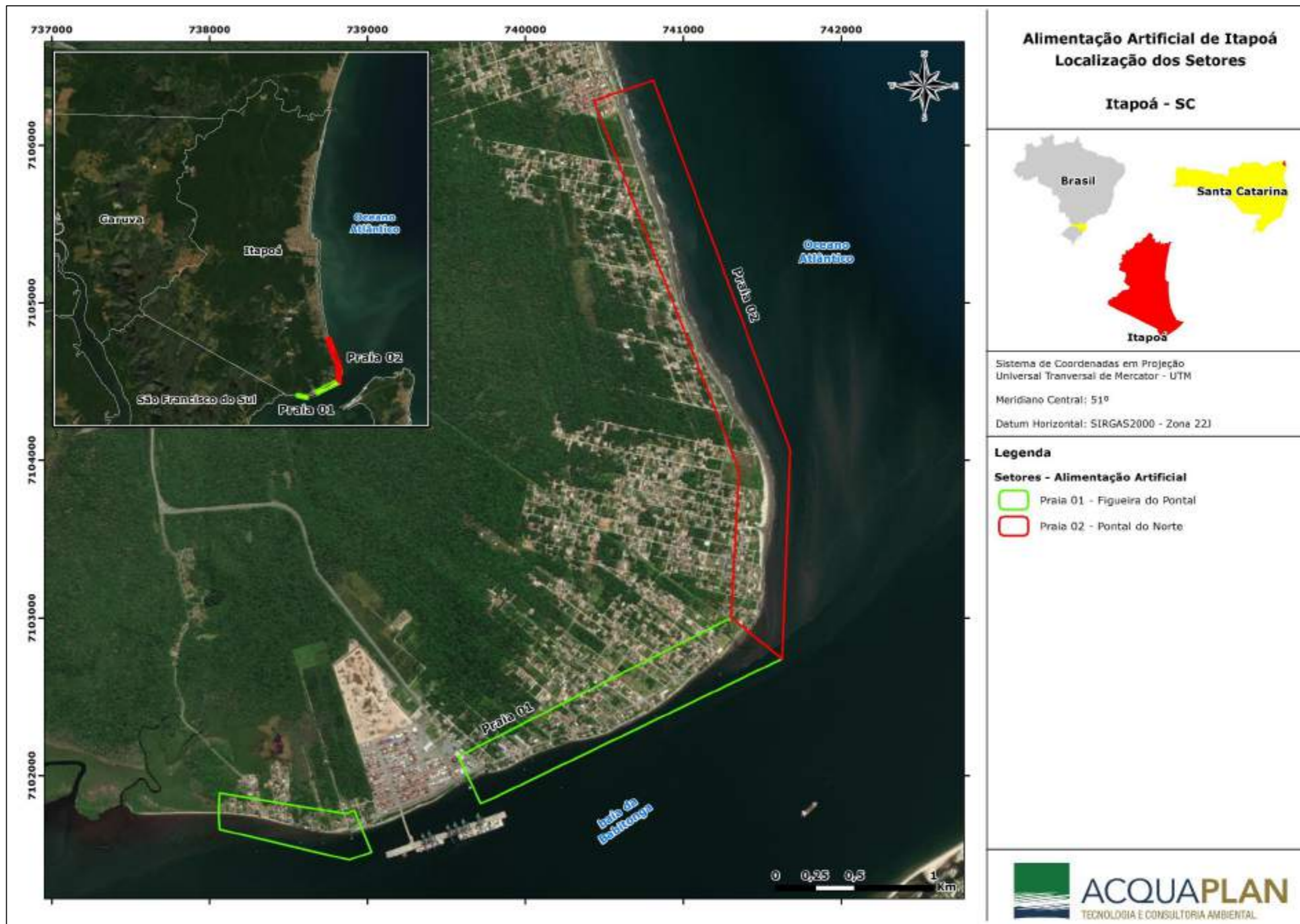


Figura 54. Etapas do projeto de alimentação artificial conforme o "Projeto de Alimentação Artificial", dividindo a faixa de areia a ser alvo do projeto de alimentação em dois setores: Setor Praia 1 – Figueira do Pontal e Praia 2 – Pontal do Norte.



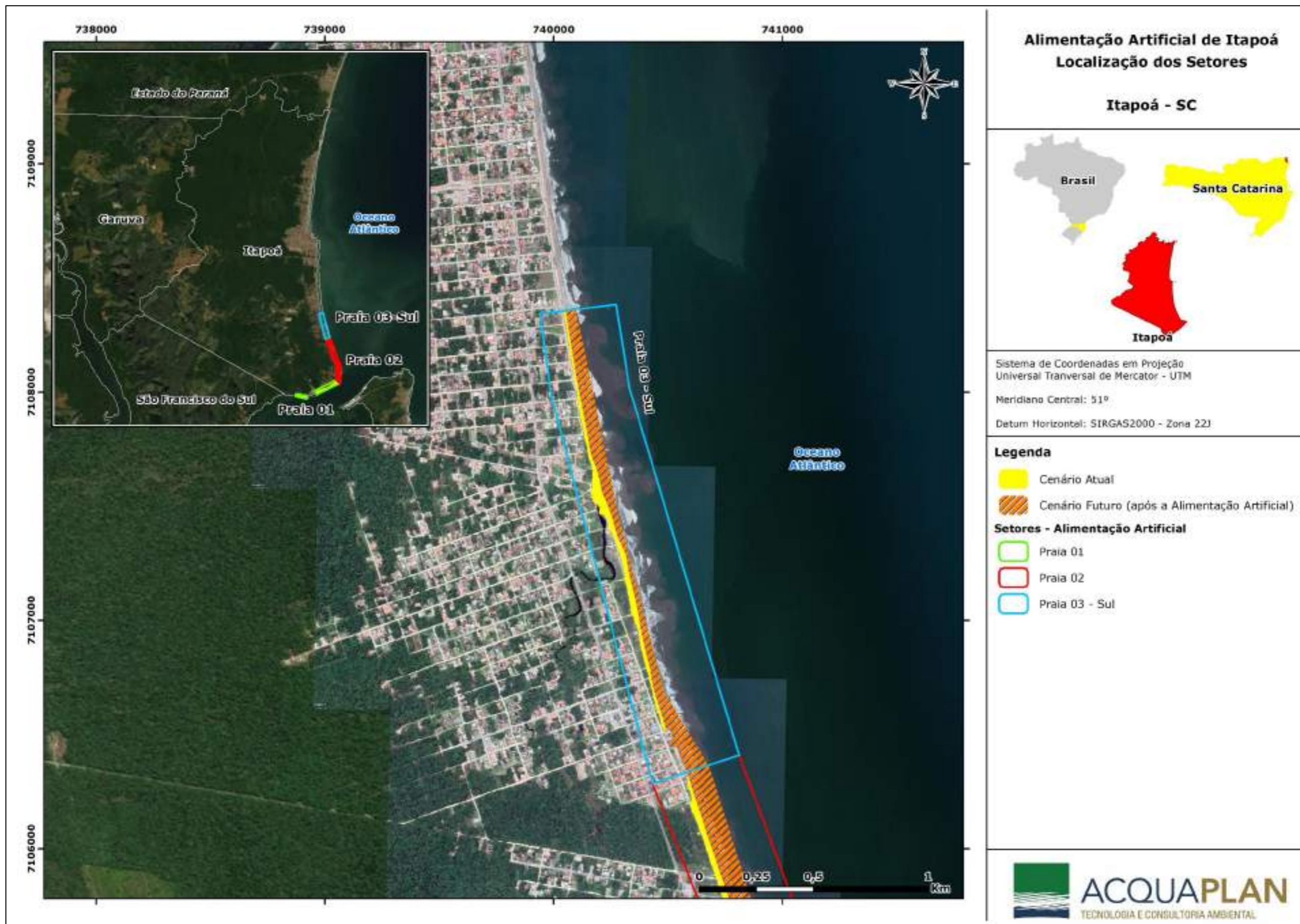


Figura 55. Setor 3 Sul – Praia de Princesa do Mar - Etapas do projeto de alimentação artificial conforme o “Projeto de Alimentação Artificial”, dividindo a faixa de areia a ser alvo do projeto de engordamento.



Para a projeção da área de implantação dos sistemas de dunas e trilhas de acesso naturais, deverá ser utilizada uma imagem ortorretificada (corrigida geometricamente) de Itapoá, disponível no banco de dados geográficos SIGSC – Sistema de Informações Geográficas do Estado de Santa Catarina. A utilização de uma imagem de alta resolução espacial e ortorretificada para execução do projeto proverá a elaboração de uma linha de costa em escala de detalhe (1:500), adequada para realizar as projeções das áreas onde se pretende implantar o sistema de dunas embrionárias e as trilhas naturais de acesso à praia.

O detalhamento de localização e características físicas e construtivas das trilhas de acesso naturais e artificiais a serem e implantadas ao longo da orla de Itapoá estão descritas e detalhadas nos itens a seguir.

#### **7.4.2. Elaboração do Perfil Topográfico**

A construção artificial dos cordões dunares consiste na criação de um aterro, com uma forma semelhante à de uma duna frontal ou cordão litoral, adjacente à praia. Esta deposição de sedimento será realizada com a utilização de tratores e retroescavadeira, concomitantemente com o processo de alimentação artificial da praia (Figura 56). Os sedimentos para a construção artificial das dunas serão da mesma composição e fonte aos sedimentos utilizados nas obras alimentação artificial do ambiente praial.





Figura 56. Exemplo de processo de alimentação artificial, mostrando a linha de recalque em terra para a distribuição de areia ao longo do perfil praiado desejado (à esquerda) e retroescavadeira atuando na distribuição de sedimentos na faixa de praia (à direita e abaixo).

A faixa de areia das Praia Figueira do Pontal, da Praia Pontal do Norte e da Praia Princesa do Mar tem o comprimento total aproximado de 8.305 m (oito mil trezentos e cinco metros). Os cordões de dunas nesta extensão deverão compor o “ecossistema sistema de dunas” e deverão ter 1 a 1,5 metros de altura e 6 metros de largura.

É importante ressaltar que com base nos diagnósticos elaborados para subsidiar tecnicamente este projeto de alimentação artificial da orla de Itapoá, foi identificada que a região da Praia 2 (Pontal do Norte) e a Praia 3 (praia da Princesa do Mar) se apresenta ao longo das últimas décadas como um trecho/região mais suscetível (sensível) a processos erosivos na faixa de areia, onde historicamente vem sendo observado uma maior sensibilidade da linha de costa devido a concentração de energia de ondas nesta área (“hotspot”). Por conta desta zona de erosão identificada, visando a manutenção do perfil topográfico que deverá compor o sistema de dunas a ser construído nesta região de aproximadamente 6.000 m (seis mil metros) de comprimento, onde foi identificada uma zona de erosão mais proeminente, será requerido um volume adicional de sedimento.



Sendo assim, estima-se que seja necessária a movimentação de 64.500 m<sup>3</sup> (sessenta e quatro mil e quinhentos metros cúbicos) de sedimento para a construção do perfil topográfico para formar o sistema de dunas projetado (Tabela 10).

Tabela 10. Quadro resumo do volume de sedimento necessário para a reconstituição de dunas com 1 m metro de cota ao longo da faixa de areia da Praia Figueira do Pontal e 1,5 metros de cota na zona de erosão ("hotspot") identificada na Praia do Pontal do Norte e Praia da Princesa do Mar.

<b>Projeto Básico (estimativa de volume)</b>	<b>Cota da duna (m)</b>	<b>Volume (m<sup>3</sup>)</b>
Dunas (Praia 1 – Figueira do Pontal)		
Comprimento = 1750 m	1,0	10.500
Largura = 6 m		
Dunas (Praia 2 – Pontal do Norte)		
Comprimento = 3500 m	1,5	31.500
Largura = 6 m		
Dunas (Praia 3 – Princesa do Mar)		
Comprimento = 2500 m	1,5	22.500
Largura = 6 m		
<b>Total de Sedimento Requerido pelo Projeto</b>		<b>64.500 m<sup>3</sup></b>

Nas áreas em que houver cursos d'água aportando sob a orla, o sistema de dunas será interrompido a uma distância de 10 metros antes e após o curso d'água, conforme pode ser visualizado na imagem a seguir (Figura 7). Destaca-se que após a construção das dunas haverá o plantio da vegetação típica desse sistema, com a função de fixação da duna, diminuindo as possibilidades de erosões e lixiviamento da areia em momentos de chuvas e tempestades.



Figura 57. Exemplo de implantação do sistema de dunas junto a cursos d'água que aportam sobre a praia.

#### 7.4.3. Implantação dos Sistemas de Proteção e Trilhas de Acesso à Praia

Ao término da implantação/reconstituição morfológica das dunas será dado início ao cercamento das áreas e demarcação dos locais onde serão implantadas as trilhas de acesso à praia. Neste momento também serão inseridas as placas informativas do projeto (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**).

Além de atuar como proteção, esse cercamento da área também servirá como uma trilha de acesso à praia (Figura 58 A). O cercamento e/ou trilhas de acesso consistirão de pontalotes de madeira/toras de madeira, trabalhadas/modeladas (de aproximadamente um metro de altura), inseridos a cada dois metros de distância, ligados por corda de sisal, circundando a duna formada. Além de atuar na proteção das dunas e indicarem o caminho por onde os usuários devem passar, os cercamentos com madeira e corda servirão também como prováveis poleiros artificiais atuando como pontos de repouso, forrageamento e caça para aves que atuarão na dispersão de sementes (Figura 58B).

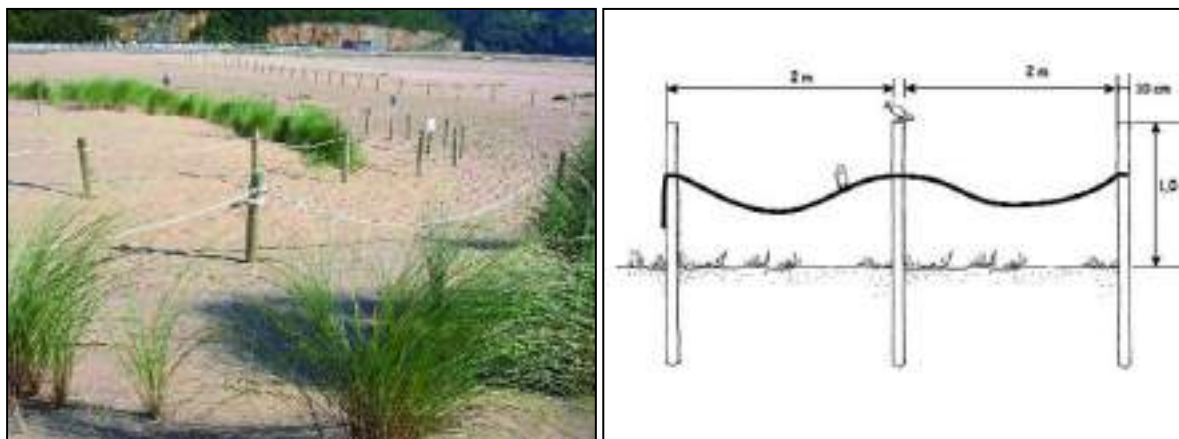


Figura 58. Esquema demonstrando como deverá ocorrer a implantação das estruturas de proteção das dunas e trilhas naturais de passagem que servirão como caminhos para as pessoas e como poleiros artificiais para a fauna. Fonte: Seoane *et al.* (2007).

Para execução do cercamento das dunas serão necessários um total aproximado de 3.674 pontaletes, sendo estimados 878 pontaletes para delimitação da Praia 1; 1.793 pontaletes para delimitação das dunas da Praia 2; e 1.000 pontaletes para delimitação das dunas da Praia 3.

Para o cercamento com corda sisal será necessário um total de 14.600 metros de corda de 20 mm de diâmetro.

Caso opte-se pela passagem do sisal através de argolas de ferro galvanizado, serão necessárias 3.674 argolas.

Na Figura 59 podem ser observados alguns modelos de placas e isolamento de áreas de manejo de dunas, assim como placas informativas de projetos. É previsto a instalação, ao longo dos 7.330 metros de comprimento da área de abrangência deste projeto, de uma (01) placa a cada 250 metros, totalizando a implantação de 30 (trinta) placas de sinalização visando informar a população local e os visitantes sobre a importância da proteção dos sistemas de dunas.

Para sinalização da área de implantação deste sistema deverão ser utilizadas placas informativas de material ACM, de tamanho 100 cm X 80 cm, com altura em torno de 1,80 m do chão. Na placa deverá constar:

- ✓ Nome do projeto: "Projeto de Reconstituição do Sistema de Dunas nas Praias Figueira do Pontal, Pontal Norte e Princesa do Mar, Município de Itapoá, SC."
- ✓ Número da Licença Ambiental de Instalação do IBAMA.



- ✓ Logotipo da Prefeitura de Itapoá, IBAMA, SCPar Porto de São Francisco do Sul e Porto Itapoá.

Todas as informações deverão estar contidas no retângulo central (fundo verde) e o conteúdo deve ser legível. As letras devem ser na fonte Arial, cor branca, tamanho 105 pt.



Figura 59. Exemplos de placas informativas e sistema de isolamento das áreas de manejo.

Esses modelos de trilhas de acesso à praia (barreiras de proteção) foram selecionados como um acesso alternativo, visto que haverá locais de inclusão de passarelas suspensas de madeira.

As trilhas de acesso à praia serão configuradas como caminhos de passagem, conforme ilustra a Figura 59 acima. Estas trilhas ou caminhos estarão dispostos em frente às ruas que dão acesso às Praias 1, 2 e 3, compondo um total de 68 (sessenta e oito) trilhas ao longo de todo o sistema de dunas embrionárias a ser implementado (Figura 61).

As passarelas de madeira serão implantadas a cada 1.800 (um mil e oitocentos) metros, ou seja, ao longo de toda extensão do projeto de recomposição das dunas está prevista a instalação de 4 (quatro) passarelas (Figura 61). Estas deverão ser suspensas com corrimão conforme modelos exemplificados na Figura 60.

As 04 (quatro) passarelas terão aproximadamente 20 metros de comprimento podendo este sofrer variações. Serão constituídas por pranchas de madeira tratada, apoiadas em tiras de mesmo material. Eles podem ser colocados acima do solo por meio de estacas que são enterradas na areia. Dependendo da nova topografia obtida, as passarelas deverão ser elevadas ou suspensas.



Figura 60. Modelo de passarela de madeira a serem implantadas nas praias da Figueira do Pontal e Pontal do Norte, no Município de Itapoá.



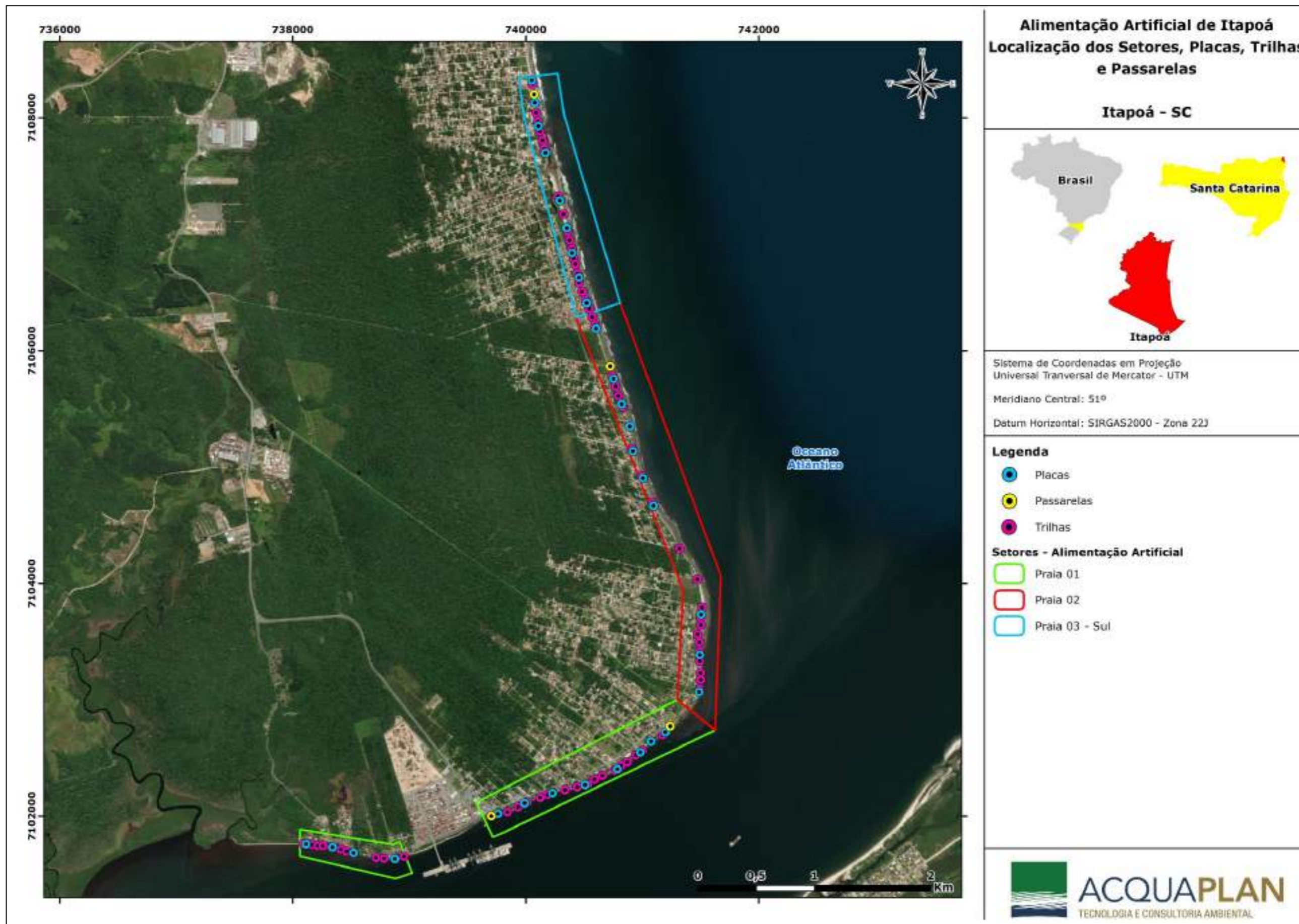


Figura 61. Localização das trilhas de acesso à praia, passarelas e placas informativas do Projeto de Recomposição das Dunas da Orla de Itapoá.



Tabela 11. Coordenadas geográficas de localização das trilhas de acesso à praia.

Trilha	UTM E (m)	UTM N (m)
1	738.093	7.101.764
2	738.125	7.101.763
3	738.162	7.101.759
4	740.058	7.108.291
5	740.080	7.108.130
6	740.090	7.108.046
7	740.105	7.107.965
8	740.122	7.107.885
9	740.145	7.107.807
10	740.160	7.107.735
11	740.281	7.107.328
12	740.325	7.107.176
13	740.359	7.107.026
14	740.376	7.106.949
15	740.395	7.106.875
16	740.414	7.106.795
17	740.427	7.106.746
18	740.442	7.106.664
19	740.570	7.106.288
20	740.546	7.106.360
21	740.514	7.106.435
22	740.485	7.106.509
23	740.458	7.106.586
24	740.595	7.106.219
25	740.742	7.105.785
26	740.772	7.105.696
27	740.795	7.105.612
28	740.833	7.105.518
29	740.913	7.105.158
30	740.999	7.104.926
31	741.088	7.104.696
32	741.321	7.104.302
33	741.473	7.104.037
34	741.514	7.103.796
35	741.503	7.103.711
36	741.505	7.103.646
37	741.475	7.103.568
38	741.490	7.103.493
39	741.492	7.103.417
40	741.497	7.103.335
41	741.503	7.103.235
42	741.505	7.103.174
43	741.495	7.103.093

<b>Trilha</b>	<b>UTM E (m)</b>	<b>UTM N (m)</b>
44	741.177	7.102.701
45	741.003	7.102.567
46	740.946	7.102.527
47	740.874	7.102.468
48	740.819	7.102.434
49	740.768	7.102.396
50	740.658	7.102.351
51	740.593	7.102.320
52	740.533	7.102.279
53	740.443	7.102.251
54	740.339	7.102.226
55	740.189	7.102.186
56	740.125	7.102.162
57	740.011	7.102.124
58	739.937	7.102.080
59	739.844	7.102.036
60	738.216	7.101.749
61	738.257	7.101.749
62	738.332	7.101.736
63	738.414	7.101.718
64	738.461	7.101.702
65	738.515	7.101.690
66	738.714	7.101.645
67	738.782	7.101.637
68	738.888	7.101.640

Tabela 12. Coordenadas geográficas de localização das placas informativas.

Placa	UTM E (m)	UTM N (m)
1	738.116	7.101.763
2	738.342	7.101.735
3	738.524	7.101.688
4	738.878	7.101.637
5	739.764	7.102.025
6	739.993	7.102.114
7	740.232	7.102.201
8	740.511	7.102.273
9	740.789	7.102.408
10	740.985	7.102.552
11	741.201	7.102.725
12	741.489	7.103.071
13	741.495	7.103.388
14	741.506	7.103.735
15	741.096	7.104.670
16	741.009	7.104.905
17	740.920	7.105.138
18	740.895	7.105.350
19	740.827	7.105.542
20	740.753	7.105.758
21	740.605	7.106.192
22	740.524	7.106.409
23	740.458	7.106.629
24	740.397	7.106.841
25	740.352	7.107.055
26	740.293	7.107.290
27	740.169	7.107.700
28	740.111	7.107.931
29	740.080	7.108.130
30	740.053	7.108.322
31	741.077	7.102.645

Tabela 13. Coordenadas geográficas de localização das passarelas suspensas de madeira.

Passarela	UTM E (m)	UTM N (m)
1	739.742	7.102.025
2	741.216	7.102.745
3	740.725	7.105.866
4	740.073	7.108.202



#### 7.4.4. Estabilização das Dunas com Métodos Vegetativos

Após o estabelecimento do sistema de dunas serão realizadas as medidas de retenção e fixação dos sedimentos com introdução da vegetação para estimular o desenvolvimento das dunas. Esta etapa consiste no plantio de espécies dunares autóctones adequadas e que favorecem a estabilização dos cordões de dunas.

A introdução de espécies através do plantio de mudas é uma forma efetiva de ampliar o processo de nucleação. É recomendada uma introdução que caracterize um núcleo da espécie, com significativa variabilidade genética, capaz de formar uma população mínima viável.

#### 7.4.5. Seleção das Espécies para Plantio

Conforme Resolução CONAMA N° 261/1999, que trata dos estágios sucessionais de vegetação de restinga para o Estado de Santa Catarina, para a formação da vegetação de praias e dunas frontais as espécies herbáceas mais características são: *Ipomoea pes-caprae* (batateira-da-praia); *Canavalia rosea* (feijão-de-porco); *Panicum racemosum*, *Paspalum vaginatum*, *Sporobolus virginicus*, *Stenotaphrum secundatum*, *Spartina ciliata* (capim-da-praia); *Blutaparon portulacoides*; *Polygala cyparissias*; *Acicarpa spathulata* (rosetão); *Cenchrus* spp. (capim-roseta); *Centella asiatica*; *Remirea maritima* (pinheirinho-da-praia); *Alternanthera maritima*; *Ipomoea imperati*; *Petunia littoralis*; *Vigna luteola*, *Vigna longifolia* (feijão-da-praia); *Oxypetalum* spp. (cipó-leiteiro).

De acordo com diversos autores, para a realização do plantio é importante a escolha de espécies pioneiras, que ocorram na região em questão e cujos métodos de propagação sejam conhecidos (CORDAZZO et al., 2006). Vários estudos evidenciam a importância das espécies pioneiras, principalmente *Panicum racemosum* e *Blutaparon portulacoides*, na formação de dunas embrionárias e recomposição de dunas frontais erodidas (SANTOS, 1995). Partindo de uma área completamente desnuda, Emerim (2003) indicou o plantio de espécies como *Hydrocotyle bonariensis*, *Paspalum vaginatum*, *Panicum racemosum*, *Dalbergia ecastaphyllum*, *Spartina ciliata*, entre outras, para serem utilizadas em projetos desta natureza.

Conforme Mello & Setubal (2012), a restinga herbáceo-arbustiva cobre uma pequena faixa da linha da praia, caracterizada pela predominância de algumas espécies de hábito herbáceo como *Blutaparon portulacoides*, *Hydrocotyle bonariensis*, *Spartina densiflora*,

*Dalbergia ecastaphyllum*, entre outras. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Itapoá (2018), *Ipomoea* sp., *Hydrocotyle bonariensis*, *Smilax campestris* são comuns no ambiente de praia e dunas frontais de Itapoá.

No Município de Itapoá, associadas à desembocadura do rio Saí-Mirim, as dunas dômicas (Figura 62), ou seja, isoladas são parcialmente vegetadas por *Ipomea* e *Sporobolus* (PORTARIA SEMAI Nº 01/2019).



Figura 62. Dunas dômicas associadas à desembocadura do rio Saí-Mirim, parcialmente vegetadas por *Ipomea* e *Sporobolus*. Fonte: PORTARIA SEMAI Nº 01/2019/SOUZA, 1999.

Considerando a importância de *Ipomoea pes-caprae* (batateira-da-praia – **Erro! Fonte de referência não encontrada.**A) como fixadora de dunas (CORDAZZO et al., 2006) e a sua abundância no litoral catarinense (KLEIN, 1984 apud KLEIN et al., 2007), esta espécie apresenta um grande potencial para utilização (GOMES-NETO et al., 2004) em projetos de manejo. *Ipomoea pes-caprae* é uma planta pioneira, típica de dunas e com distribuição pantropical. Esta planta apresenta ramificações que tendem a fixar o pacote arenoso sob a área na qual se estabelece (DEVALL, 1992). É geralmente encontrada na porção frontal das dunas sendo uma das espécies retentoras de sedimento mais comum no litoral centro-norte de Santa Catarina. Seu potencial para utilização em projetos de reabilitação de dunas já foi enfatizado por alguns autores (DEWHURST, 2002; EPA, 2003). Considerando a importância de *Ipomoea pes-caprae* como fixadora de dunas e a sua abundância no litoral catarinense, esta espécie apresenta um grande potencial para utilização em projetos de recomposição da vegetação de dunas.

A espécie *Sporobolus* sp. (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** B) também é considerada fixadora de dunas (HUECK, 1955; PEREIRA, 1990).

*Blutaparon portulacoides* (capotiraguá) - **Erro! Fonte de referência não encontrada.** C - é uma planta característica do pós-praia, devido a sua capacidade de suportar os mais diferentes estresses característicos desse ambiente, como por exemplo, grandes variações de temperatura (CORDAZZO *et al.*, 2006). Torna-se pioneira nas dunas incipientes, além disso, tem grande plasticidade fenotípica em relação à mudança dos teores salinos do solo. Variações estas que induzem as alterações anatomo-morfológicas, adequando a planta a novas situações. As sementes podem se dispersar tanto pelo vento quanto pela água e tem grande capacidade germinativa, podendo germinar sobre uma grande gama de situações estressantes, como a variação de temperatura e salinidade (CORDAZZO *et al.*, 2006).

*Hydrocotyle bonariensis* – acariçoba (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** D) é espécie característica da região de dunas móveis, sujeitas à ação de ondas e ventos fortes. Apresenta caule subterrâneo e sistema radicular extenso, facilitando o rápido crescimento vegetativo (CORDAZZO & SEELIGER, 1993), o que permite sua resistência à movimentação de areia (ANDRADE, 1968; PFADENHAUER, 1978).





Figura 63. A = *Ipomoea pes-caprae*, B = *Sporobolus* sp., C = *Blutaparon portulacoides*, D = *Hydrocotyle bonariensis*, E = *Panicum ranceosum*, *Hydrocotyle bonariensis* e *Paspalum vaginatum* e F = *Ipomea* sp.

#### 7.4.6. Origem das Mudanças

A origem das mudas selecionadas para o plantio nas dunas de Itapoá será melhor avaliada na medida que o projeto for sendo executado, com o devido acompanhamento de empresa especialmente contratada pelo empreendedor, podendo ser provenientes de viveiros, produtores da região ou mesmo de áreas doadoras, ou seja, coletadas em praias próximas.

#### 7.4.7. Método de Plantio e Estimativa do Número de Mudanças

O plantio se dará por meio da abertura de covas na areia, nas quais os fragmentos serão dispostos. Caso também sejam utilizados estolões intercalados ao plantio de mudas, uma

das extremidades do fragmento deve ficar completamente enterrada, enquanto o restante será coberto apenas parcialmente com areia, de modo às folhas ficarem expostas. O plantio das touceiras (no caso da seleção de alguma Poaceae) também será realizado através da abertura de covas na areia (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), enterrando-se completamente as raízes e deixando a porção vegetativa exposta.

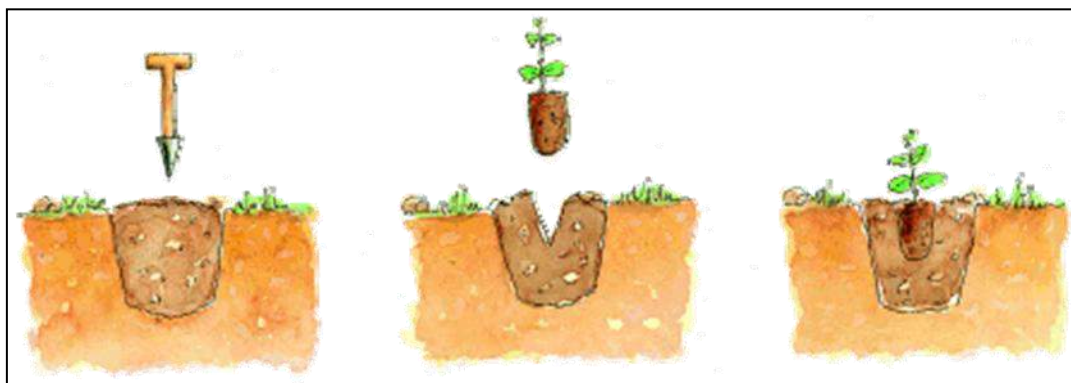


Figura 64. Modo correto de plantio. Fonte: DNIT (2013).

As touceiras poderão ser plantadas intercaladas com as espécies rasteiras, em fileiras com aproximadamente um metro de distância entre uma da outra, de forma a permitir a expansão dos estolões em crescimento por entre elas. Este tipo de plantio foi realizado em uma praia de Santa Catarina por Coral (2009) e este modelo irá formar um cordão como pode ser verificado Figura 65.



Figura 65. Exemplo de plantio com touceiras formando um cordão.

Deve ser depositada palha ao redor da muda e irrigar então abundantemente. A palha terá como finalidade manter a umidade do solo na fase inicial das mudas. Com a realização de deposição de palha seca, o impacto ambiental é bastante reduzido, impedindo que a totalidade do solo fique exposto à ação direta das intempéries, e conseqüentemente, a

lixiviação e erosão serão menores. Com isso, e no decorrer da recomposição, é gerado um microclima pela cobertura remanescente, que reduz a perda de umidade excessiva e os riscos com o vento, que podem prejudicar o desenvolvimento das mudas.

O plantio deverá ser realizado sequencialmente ao estabelecimento das dunas embrionárias, após a finalização do preenchimento com máquinas.

A quantidade de mudas necessárias para o plantio, que irão compor a flora associada ao sistema de dunas é estimada em 44.000 (quarenta e quatro mil) mudas.

#### **7.4.8. Irrigação**

Após o término do plantio, a irrigação deverá ser realizada com caminhão-pipa ou trator tracionando com um tanque-pipa. A captação de água deverá ser devidamente regularizada/autorizada. A periodicidade das irrigações irá depender da época do ano e das condições de precipitação.



## 8. CARACTERIZAÇÃO DO MATERIAL A SER DRAGADO DA ORLA DE ITAPOÁ E DA REGIÃO DO BOTA-FORA

A caracterização dos sedimentos a serem dragados foi realizada com o objetivo de orientar a empresa de dragagem que irá executar as obras quanto à configuração granulométrica do material a ser dragado, bem como para atendimento à Resolução CONAMA Nº 454/2012, com finalidade de avaliar a qualidade ambiental do material a ser dragado, de acordo com os limites estabelecidos pela referida resolução. Portanto, o número de amostras de sedimento analisadas deve atender ao disposto na Tabela I do Anexo da Resolução CONAMA Nº 454/2012 (Tabela 14).

Tabela 14. Tabela I da Resolução CONAMA Nº 454/2012, que fornece orientação acerca do número de amostras a serem coletadas para a caracterização dos sedimentos a serem dragados.

<b>NÚMERO DE AMOSTRAS PONTUAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS</b>	
<b>Volume a ser dragado (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Número de Amostras</b>
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m <sup>3</sup>

Conforme a exigência legal definida na Resolução CONAMA Nº 454/2012, o número de amostras para o volume total deste projeto de dragagem (12.829.223 m<sup>3</sup>) é de 140 (cento e quarenta) amostras. Porém, com objetivo de caracterizar de forma detalhada os sedimentos a serem dragados no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, foram coletadas cento e cinquenta (150) amostras na mesma área pretendida para esta dragagem, conforme localização apresentada na Figura 66, sendo as amostragens realizadas entre agosto e setembro de 2017 e em agosto de 2018.

Adicionalmente, foi caracterizado a granulometria do sedimento nativo da praia através de 33 (trinta e três) amostras de sedimentos coletadas em agosto de 2020, e 15 (quinze) amostras em setembro de 2020 nas Praias 01, 02 e 03 (Figura 67). As coletas nas praias foram feitas nos setores infra, meso e supralitoral em cada ponto amostral. Não foram realizadas análises químicas nos sedimentos coletados na praia.

Os dados secundários relativos à granulometria e contaminação dos sedimentos da área amostrada foram obtidos através dos trabalhos pesquisados para o EIA da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme estudos citados abaixo (Figura 68):

- ✓ Babitonga: Caracterização Ambiental e da Qualidade das Águas e dos Sedimentos da Região da Plataforma Interna Adjacente à Desembocadura da Baía da Babitonga (2014) – região do canal e plataforma interna adjacente à baía da Babitonga;
- ✓ Itapoá: Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos do Porto Itapoá (2017-2020) - região do entorno do Porto de Itapoá;
- ✓ NORSUL: Emborcamento do Comboio Oceânico da Norsul (2008) – região da desembocadura da baía da Babitonga e no seu entorno;
- ✓ TGB: EIA do Terminal Graneleiro da Babitonga (TGB) (2014) – região da baía da Babitonga;
- ✓ CPSFS: Caracterização de sedimentos superficiais na área de influência do Porto de São Francisco e na área alfa de descarte, após a dragagem de manutenção (2017) – região da área de influência do Porto de São Francisco e plataforma interna adjacente à baía da Babitonga;
- ✓ Souza: Mapeamento da planície costeira e morfologia e dinâmica das praias do Município de Itapoá, Estado de Santa Catarina: subsídios à ocupação (1999) – região das praias analisadas.
- ✓ Porpilho: Análise da sedimentologia, variação da linha de costa e perfil praias de Itapoá-SC, Brasil (2012) - região das praias analisadas.

Foram também consideradas amostras superficiais de sedimentos para a área de descarte dos sedimentos dragados do Complexo Portuário de São Francisco do Sul (bota-fora Alfa, Figura 69) coletadas nos meses de fevereiro, maio, agosto e novembro de 2017, apresentadas no EIA da dragagem de aprofundamento, a fim de avaliar a qualidade ambiental dos sedimentos no local de descarte do material a ser dragado. De forma complementar, também são utilizadas as informações geradas em março de 2019 do Programa de Monitoramento da Qualidade de Sedimentos, do PBA da SCPar Porto de São Francisco do Sul.

A distribuição das cento e cinquenta (150) amostras coletadas para a caracterização do material a ser dragado foi definida objetivando representar da melhor forma possível o volume a ser dragado no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação, considerando a área horizontal e o perfil vertical da camada de sedimentos a ser removida, conforme localização apresentada na Tabela 15 e na Figura 66.

A metodologia detalhada da amostragem de sedimentos, incluindo os métodos de coleta, as profundidades, e o número de amostras em superfície e subsuperfície, é apresentada na sequência do documento, sendo que foram utilizadas técnicas de amostragem por

testemunho (*vibra-core*), trado copo e coleta superficial com draga *van Veen*, conforme método classificado na Tabela 15 e descrito em detalhe na sequência do documento.



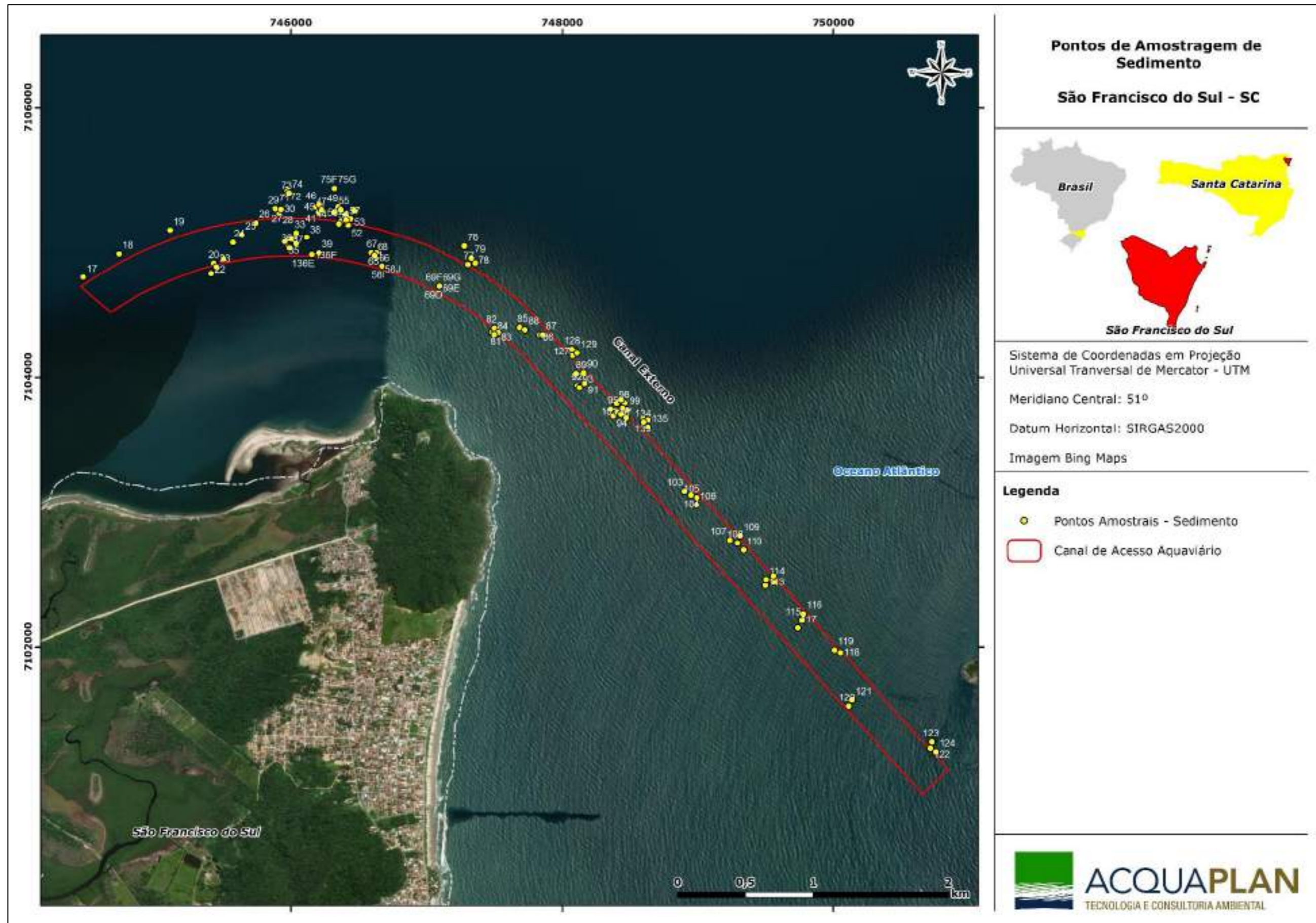


Figura 66. Distribuição espacial dos pontos utilizados na avaliação da qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados para a readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul, SC.

Tabela 15. Identificação, localização em planta e vertical, data e método de amostragem das amostras consideradas para a caracterização ambiental dos sedimentos a serem dragados no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme Resolução CONAMA Nº 454/2012.

Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
1	17	744467,00	7104742,00	29/09/17	Canal Externo	-15,78	-16,78	Trado Copo
2	18	744729,00	7104915,00	29/09/17	Canal Externo	-15,17	-16,17	Trado Copo
3	19	745106,00	7105091,00	29/09/17	Canal Externo	-16,19	-17,19	Trado Copo
4	20	745429,01	7104845,17	02/08/18	Canal Externo	-12,22	-12,72	Van Veen
5	21	745502,31	7104877,23	02/08/18	Canal Externo	-11,06	-11,56	Van Veen
6	22	745410,59	7104770,51	02/08/18	Canal Externo	-12,01	-12,51	Van Veen
7	23	745448,50	7104818,01	02/08/18	Canal Externo	-11,59	-12,09	Van Veen
8	24	745570,50	7105000,64	02/08/18	Canal Externo	-11,40	-11,90	Van Veen
9	25	745634,92	7105056,69	02/08/18	Canal Externo	-11,14	-11,64	Van Veen
10	26	745740,29	7105144,67	02/08/18	Canal Externo	-11,55	-12,05	Van Veen
11	27	745903,06	7105243,20	03/08/18	Canal Externo	-8,91	-9,41	Van Veen
12	28	745913,12	7105216,52	03/08/18	Canal Externo	-8,13	-9,13	Trado Copo
13	29	745883,84	7105249,40	03/08/18	Canal Externo	-10,08	-11,08	Trado Copo
14	30	745925,45	7105243,51	03/08/18	Canal Externo	-8,31	-9,31	Trado Copo
15	31	746014,46	7105033,07	02/08/18	Canal Externo	-7,38	-7,88	Van Veen
16	32	746003,50	7105026,44	02/08/18	Canal Externo	-7,40	-7,90	Van Veen
17	33	746035,67	7105069,98	02/08/18	Canal Externo	-6,91	-7,41	Van Veen
18	34	746035,15	7104989,81	02/08/18	Canal Externo	-7,22	-7,72	Van Veen
19	35	745954,26	7105006,31	02/08/18	Canal Externo	-7,45	-7,95	Van Veen
20	36	745976,73	7104969,12	02/08/18	Canal Externo	-7,74	-8,24	Van Veen
21	37	745986,54	7104958,40	02/08/18	Canal Externo	-7,30	-7,80	Van Veen
22	38	746112,93	7105038,04	02/08/18	Canal Externo	-6,72	-7,22	Van Veen
23	39	746202,93	7104922,16	03/08/18	Canal Externo	-7,14	-8,14	Trado Copo
24	40	746222,98	7105223,38	03/08/18	Canal Externo	-5,75	-6,75	Trado Copo
25	41	746187,97	7105242,81	03/08/18	Canal Externo	-6,03	-7,03	Trado Copo
26	42	746232,13	7105247,51	03/08/18	Canal Externo	-5,94	-6,94	Trado Copo

Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
27	43	746180,67	7105263,71	03/08/18	Canal Externo	-5,84	-6,84	Trado Copo
28	44	746223,40	7105274,95	03/08/18	Canal Externo	-5,86	-6,86	Trado Copo
29	45	746199,84	7105224,62	03/08/18	Canal Externo	-6,31	-7,31	Trado Copo
30	46	746204,81	7105280,54	03/08/18	Canal Externo	-5,76	-6,76	Trado Copo
31	47	746224,31	7105241,46	03/08/18	Canal Externo	-5,81	-6,81	Trado Copo
32	48	746316,51	7105222,62	02/08/18	Canal Externo	-6,16	-6,66	Van Veen
33	49	746346,78	7105262,51	02/08/18	Canal Externo	-6,03	-6,53	Van Veen
34	50	746367,26	7105155,33	02/08/18	Canal Externo	-6,60	-7,10	Van Veen
35	51	746400,25	7105207,18	02/08/18	Canal Externo	-6,28	-6,78	Van Veen
36	52	746420,09	7105128,10	02/08/18	Canal Externo	-6,37	-6,87	Van Veen
37	53	746439,84	7105175,76	02/08/18	Canal Externo	-6,46	-6,96	Van Veen
38	54	746465,48	7105235,50	02/08/18	Canal Externo	-5,40	-5,90	Van Veen
39	55	746366,24	7105242,37	02/08/18	Canal Externo	-5,94	-6,44	Van Veen
40	56	746352,77	7105138,80	02/08/18	Canal Externo	-6,17	-6,67	Van Veen
41	57	746405,85	7105168,46	02/08/18	Canal Externo	-6,74	-7,24	Van Veen
42	58A	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-4,12	-5,46	Vibracore
43	58B	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-5,46	-6,71	Vibracore
44	58C	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-6,71	-7,33	Vibracore
45	58D	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-7,33	-7,96	Vibracore
46	58E	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-7,96	-8,61	Vibracore
47	58F	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-8,61	-9,26	Vibracore
48	58G	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-9,26	-10,01	Vibracore
49	58H	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-10,01	-10,76	Vibracore
50	58I	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-10,76	-11,93	Vibracore
51	58J	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	-11,93	-13,37	Vibracore
52	59	746619,52	7104909,26	03/08/18	Canal Externo	-6,41	-6,91	Van Veen
53	60	746610,33	7104920,15	03/08/18	Canal Externo	-6,42	-7,42	Trado Copo
54	61	746595,87	7104907,32	03/08/18	Canal Externo	-6,57	-7,57	Trado Copo



Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
55	62	746615,45	7104911,25	03/08/18	Canal Externo	-6,51	-7,51	Trado Copo
56	63	746643,06	7104920,93	03/08/18	Canal Externo	-6,48	-7,48	Trado Copo
57	64	746629,20	7104900,03	03/08/18	Canal Externo	-6,18	-7,18	Trado Copo
58	65	746589,25	7104923,94	03/08/18	Canal Externo	-6,59	-7,59	Trado Copo
59	66	746623,48	7104891,17	03/08/18	Canal Externo	-6,27	-7,27	Trado Copo
60	67	746627,66	7104923,59	03/08/18	Canal Externo	-6,26	-7,26	Trado Copo
61	68	746612,23	7104901,76	03/08/18	Canal Externo	-6,43	-7,43	Trado Copo
62	69A	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-6,29	-7,21	Vibracore
63	69B	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-7,21	-8,19	Vibracore
64	69C	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-8,19	-9,42	Vibracore
65	69D	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-9,42	-9,94	Vibracore
66	69E	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-9,94	-10,47	Vibracore
67	69F	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-10,47	-10,69	Vibracore
68	69G	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	-10,69	-10,91	Vibracore
69	70	745978,70	7105380,89	03/08/18	Canal Externo	-11,01	-11,51	Van Veen
70	71	745969,60	7105396,01	03/08/18	Canal Externo	-11,66	-12,66	Trado Copo
71	72	745969,18	7105379,47	03/08/18	Canal Externo	-10,90	-11,90	Trado Copo
72	73	745970,51	7105356,79	03/08/18	Canal Externo	-9,99	-10,99	Trado Copo
73	74	745983,01	7105366,71	03/08/18	Canal Externo	-10,14	-11,14	Trado Copo
74	75A	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-4,97	-5,66	Vibracore
75	75B	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-5,66	-6,53	Vibracore
76	75C	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-6,53	-7,40	Vibracore
77	75D	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-7,40	-8,28	Vibracore
78	75E	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-8,28	-9,32	Vibracore
79	75F	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-9,32	-9,93	Vibracore
80	75G	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	-9,93	-10,58	Vibracore
81	76	747276,69	7104974,18	02/08/18	Canal Externo	-10,57	-11,07	Van Veen

Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
82	77	747304,23	7104835,83	02/08/18	Canal Externo	-13,96	-14,46	Van Veen
83	78	747357,31	7104847,57	02/08/18	Canal Externo	-11,60	-12,10	Van Veen
84	79	747328,86	7104885,61	02/08/18	Canal Externo	-11,35	-11,85	Van Veen
85	80	747496,68	7104339,43	03/08/18	Canal Externo	-9,29	-9,79	Van Veen
86	81	747481,10	7104332,90	03/08/18	Canal Externo	-8,87	-9,87	Trado Copo
87	82	747497,22	7104362,76	03/08/18	Canal Externo	-9,92	-10,92	Trado Copo
88	83	747525,09	7104331,02	03/08/18	Canal Externo	-9,80	-10,80	Trado Copo
89	84	747495,35	7104315,30	03/08/18	Canal Externo	-8,86	-9,86	Trado Copo
90	85	747686,65	7104368,7	02/08/18	Canal Externo	-14,60	-15,10	Van Veen
91	86	747832,81	7104313,44	02/08/18	Canal Externo	-12,20	-12,70	Van Veen
92	87	747853,5	7104313,97	02/08/18	Canal Externo	-11,35	-11,85	Van Veen
93	88	747726,49	7104351,31	02/08/18	Canal Externo	-13,90	-14,40	Van Veen
94	89	748101,6	7104026,56	02/08/18	Canal Externo	-10,83	-11,33	Van Veen
95	90	748159,42	7104033,95	02/08/18	Canal Externo	-9,12	-9,62	Van Veen
96	91	748166,25	7103955,12	02/08/18	Canal Externo	-9,99	-10,49	Van Veen
97	92	748111,91	7103938,05	02/08/18	Canal Externo	-13,98	-14,48	Van Veen
98	93	748127,44	7103922,05	02/08/18	Canal Externo	-14,00	-14,50	Van Veen
99	94	748374,03	7103713,18	02/08/18	Canal Externo	-10,18	-10,68	Van Veen
100	95	748355,32	7103763,61	02/08/18	Canal Externo	-8,06	-8,56	Van Veen
101	96	748456,26	7103806,51	02/08/18	Canal Externo	-6,04	-6,54	Van Veen
102	97	748406,57	7103743,5	02/08/18	Canal Externo	-6,81	-7,31	Van Veen
103	98	748400,23	7103804,92	02/08/18	Canal Externo	-5,65	-6,15	Van Veen
104	99	748472,81	7103758,62	02/08/18	Canal Externo	-6,49	-6,99	Van Veen
105	100	748442,78	7103769,72	02/08/18	Canal Externo	-6,46	-6,96	Van Veen
106	101	748432,00	7103725,00	02/08/18	Canal Externo	-6,71	-7,21	Van Veen
107	102	748470,08	7103701,91	02/08/18	Canal Externo	-7,27	-7,77	Van Veen
108	103	748898,82	7103154,23	02/08/18	Canal Externo	-10,36	-10,86	Van Veen
109	104	748945,96	7103126,17	02/08/18	Canal Externo	-9,90	-10,40	Van Veen

Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
110	105	748994,62	7103107,87	02/08/18	Canal Externo	-9,76	-10,26	Van Veen
111	106	748990,43	7103054,37	02/08/18	Canal Externo	-10,30	-10,80	Van Veen
112	107	749236,62	7102791,73	02/08/18	Canal Externo	-11,18	-11,68	Van Veen
113	108	749290,4	7102770,74	02/08/18	Canal Externo	-11,06	-11,56	Van Veen
114	109	749311,26	7102823,92	02/08/18	Canal Externo	-10,89	-11,39	Van Veen
115	110	749335,74	7102718,88	02/08/18	Canal Externo	-11,46	-11,96	Van Veen
116	111	749561,34	7102478,24	02/08/18	Canal Externo	-11,67	-12,17	Van Veen
117	112	749557,58	7102525,43	02/08/18	Canal Externo	-11,56	-12,06	Van Veen
118	113	749500,07	7102456,14	02/08/18	Canal Externo	-13,30	-13,80	Van Veen
119	114	749504,72	7102498,55	02/08/18	Canal Externo	-11,66	-12,16	Van Veen
120	115	749767,3	7102196,23	02/08/18	Canal Externo	-13,45	-13,95	Van Veen
121	116	749777,08	7102245,74	02/08/18	Canal Externo	-12,49	-12,99	Van Veen
122	117	749737,64	7102140,77	02/08/18	Canal Externo	-14,20	-14,70	Van Veen
123	118	750053,91	7101956,62	02/08/18	Canal Externo	-13,85	-14,35	Van Veen
124	119	750010,55	7101976,81	02/08/18	Canal Externo	-13,60	-14,10	Van Veen
125	120	750113,93	7101559,72	02/08/18	Canal Externo	-14,18	-14,68	Van Veen
126	121	750137,17	7101606,2	02/08/18	Canal Externo	-14,23	-14,73	Van Veen
127	122	750714,35	7101248,27	02/08/18	Canal Externo	-17,87	-18,37	Van Veen
128	123	750726,46	7101294,41	02/08/18	Canal Externo	-17,42	-17,92	Van Veen
129	124	750754,47	7101219,59	02/08/18	Canal Externo	-17,94	-18,44	Van Veen
130	125	748098,76	7104192,15	03/08/18	Canal Externo	-8,45	-8,95	Van Veen
131	126	748062,94	7104183,04	03/08/18	Canal Externo	-8,98	-9,98	Trado Copo
132	127	748077,80	7104160,97	03/08/18	Canal Externo	-8,70	-9,70	Trado Copo
133	128	748070,66	7104208,39	03/08/18	Canal Externo	-8,45	-9,45	Trado Copo
134	129	748111,48	7104180,05	03/08/18	Canal Externo	-8,20	-9,20	Trado Copo
135	130A	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	-5,38	-6,04	Vibracore
136	130B	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	-6,04	-7,04	Vibracore
137	130C	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	-7,04	-8,04	Vibracore



Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Prof, Topo Amostra (DHN)	Prof, Base Amostra (DHN)	Método
138	130D	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	-8,04	-9,04	Vibracore
139	130E	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	-9,04	-10,04	Vibracore
140	131	748614,54	7103666,09	03/08/18	Canal Externo	-8,65	-9,15	Van Veen
141	132	748596,33	7103694,42	03/08/18	Canal Externo	-8,71	-9,71	Trado Copo
142	133	748633,78	7103683,27	03/08/18	Canal Externo	-8,35	-9,35	Trado Copo
143	134	748601,79	7103667,77	03/08/18	Canal Externo	-8,65	-9,65	Trado Copo
144	135	748633,68	7103628,72	03/08/18	Canal Externo	-8,69	-9,69	Trado Copo
145	136A	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-7,10	-7,80	Vibracore
146	136B	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-7,80	-8,87	Vibracore
147	136C	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-8,87	-9,97	Vibracore
148	136D	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-9,97	-10,58	Vibracore
149	136E	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-10,58	-11,20	Vibracore
150	136F	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	-11,20	-11,60	Vibracore

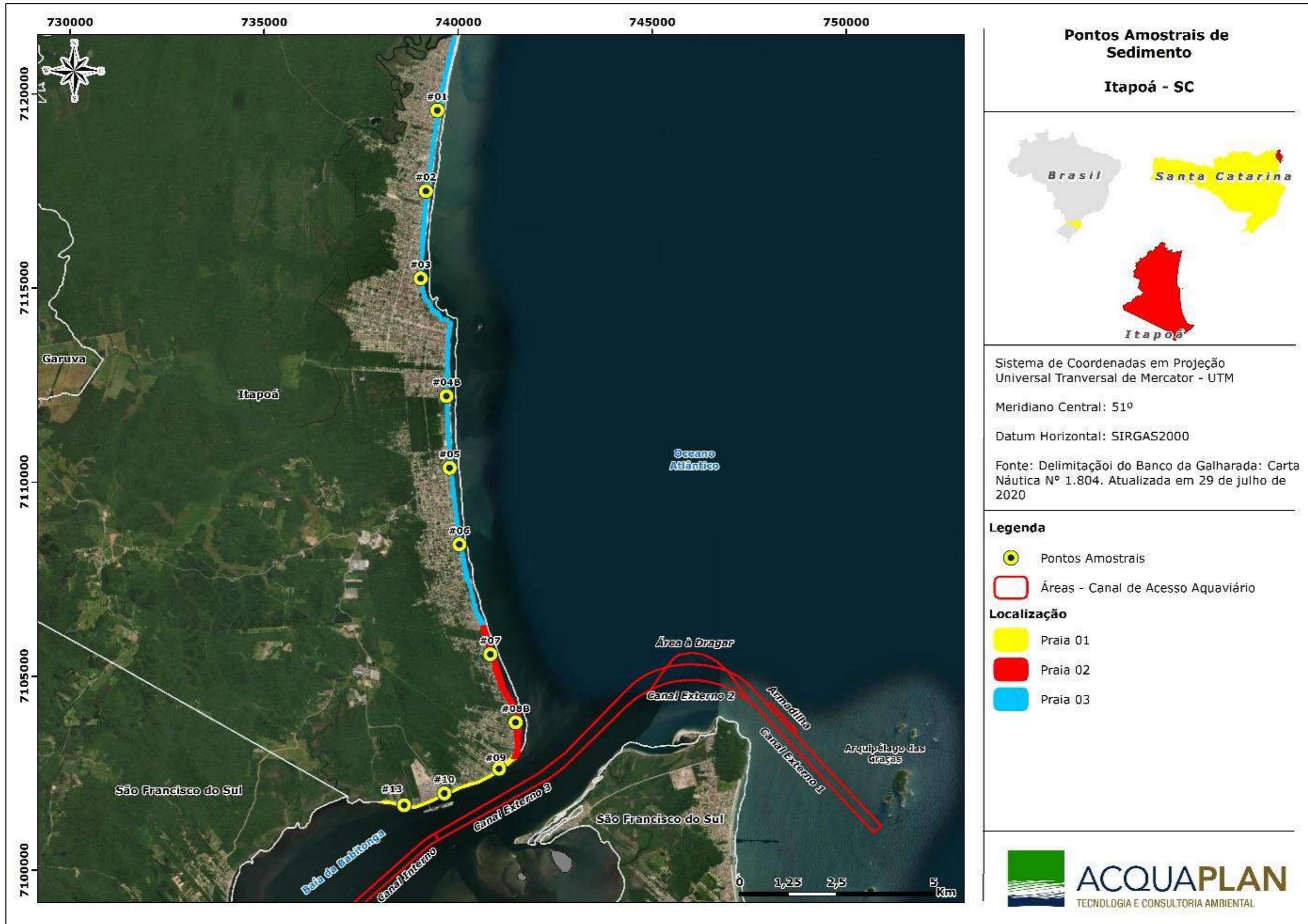


Figura 67. Localização dos pontos amostrais de sedimentos na orla do Município de Itapoá.



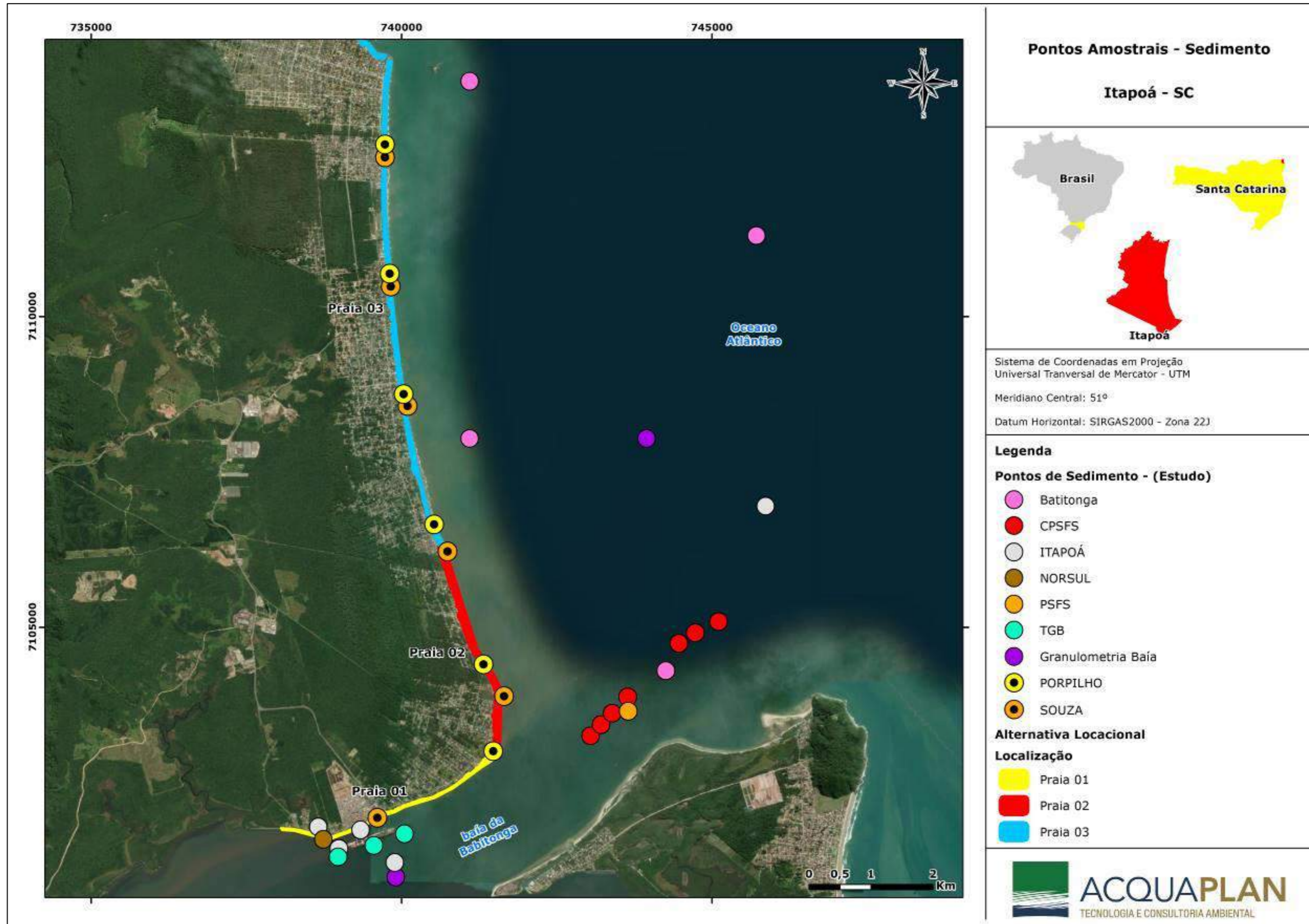


Figura 68. Distribuição das amostras avaliadas para a caracterização ambiental dos sedimentos através da análise de dados secundários realizados na área de estudo.



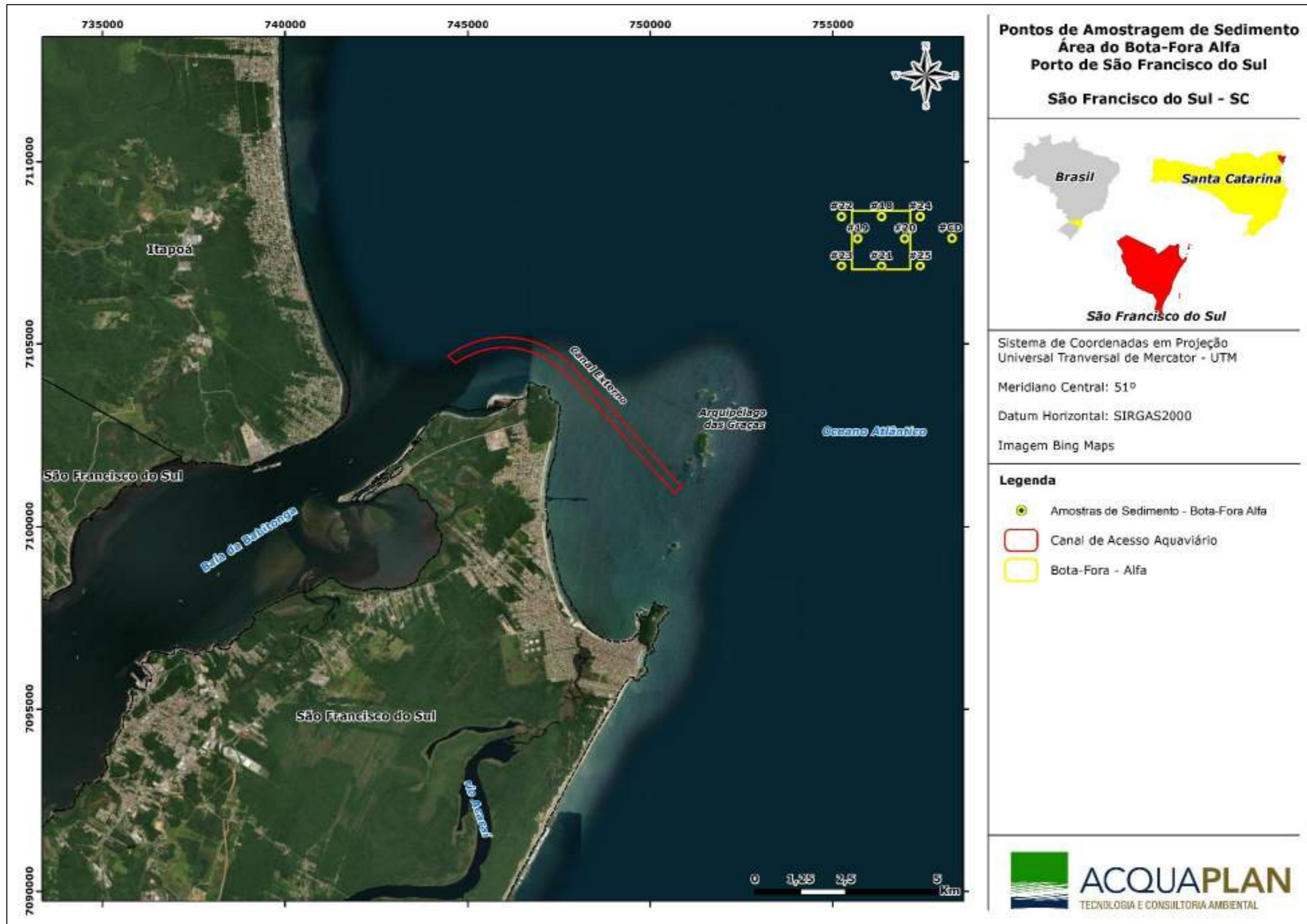


Figura 69. Distribuição espacial dos pontos do bota-fora Alfa a serem utilizados para descarte do material não compatível com o uso benéfico para recuperação e proteção da orla de Itapoá, SC.

### 8.1. Metodologia de Coleta dos Sedimentos

Os sedimentos a serem dragados foram coletados por meio de amostradores do tipo *van Veen* (55 amostras), Trado Copo (60 amostras), e *Vibracore* (35 amostras), sempre utilizando uma embarcação de apoio para a realização dos serviços de amostragem (Figura 70). As amostragens por Trado Caneco e *Vibracore* ainda contaram com o apoio de uma equipe de mergulhadores especializados nas respectivas técnicas de amostragem.

As amostras coletadas por meio dos amostradores *van Veen* e Trado Caneco foram acondicionadas em frascos identificados ainda em campo, para posterior envio ao laboratório (Figura 73). Para as amostras coletadas pela técnica de *Vibracore*, os testemunhos amostrados (Figura 81) foram congelados em *freezer* logo após a coleta, até a posterior abertura dos testemunhos em bancada (Figura 82), retirada das amostras e envio ao laboratório responsável pelas análises.

O posicionamento de todas as amostragens foi realizado por meio de Sistema de Posicionamento Global a Nível Diferencial (DGPS), referenciadas ao *datum* horizontal SiRGAS-2000, sendo que o ponto de amostragem em ambiente subaquático foi delimitado por boia de arrinque na superfície (Figura 71), a fim assegurar o posicionamento nos pontos predefinidos.



Figura 70. Embarcação utilizada para a realização das sondagens diretas.



Figura 71. Posicionamento da embarcação para realização das sondagens diretas.

O busca-fundo do tipo *van Veen* utilizado consiste em um amostrador confeccionado em aço inoxidável com volume de 1,4 L (Figura 72).



Figura 72. Amostrador tipo *van Veen* utilizado para a coleta de amostras de sedimento e acondicionamento do sedimento em frascos plásticos devidamente identificados.





Figura 73. Acondicionamento das amostras coletadas com *van Veen* e Trado Caneco e armazenamento em caixa térmica.

O Trado Caneco consiste em um amostrador construído em aço inoxidável, com volume de 0,01 m<sup>3</sup>. Este equipamento foi projetado para ultrapassar os primeiros 1,5 m do leito e amostrar o material presente neste extrato da camada sedimentar (Figura 74). O trado foi operado por um mergulhador profissional (Figura 76), que o introduziu no pacote sedimentar através de movimentos rotacionais até atingir a profundidade desejada (Figura 75A). Ao atingir a profundidade desejada, o equipamento foi extraído do pacote sedimentar, sendo recolhido até a embarcação (Figura 75B), onde a amostra foi devidamente acondicionada (Figura 75C).



Figura 74. Ilustração da operação técnica da coleta com *Trado Caneco* operado por mergulhador profissional na amostragem dos sedimentos em subsuperfície.



Figura 75. Amostrador do tipo *Trado Caneco*: (A) sedimento coletado sendo extraído do amostrador; (B) amostra sendo acondicionada em embalagem plástica (C).



Figura 76. Mergulhador munido do amostrador do tipo *Trado Caneco* na região do sistema aquaviário.

A sondagem *Vibra Core* consiste da penetração no leito marinho de tubos de alumínio conduzidos por meio de mergulhadores e sistema de vibração instalado a bordo de uma embarcação (Figura 70), conforme apresentado, na Figura 77, na Figura 78, na Figura 79 e na Figura 80. Após a perfuração do leito marinho, os tubos são recuperados por meio de um sistema de guincho.

Esta técnica amostra de forma integral o pacote sedimentar penetrado em um testemunho (Figura 81), sem deformação da amostra, permitindo assim a descrição da sucessão vertical das fácies sedimentológicas. Após a coleta, os testemunhos foram abertos em bancada (Figura 82) para a retirada das amostras e descrição da sequência de fácies (Figura 83).





Figura 77. Ajustes no sistema de *Vibracore* previamente ao início das operações.



Figura 78. Conjunto de equipamentos que compõem o sistema *Vibracore* a bordo da embarcação.

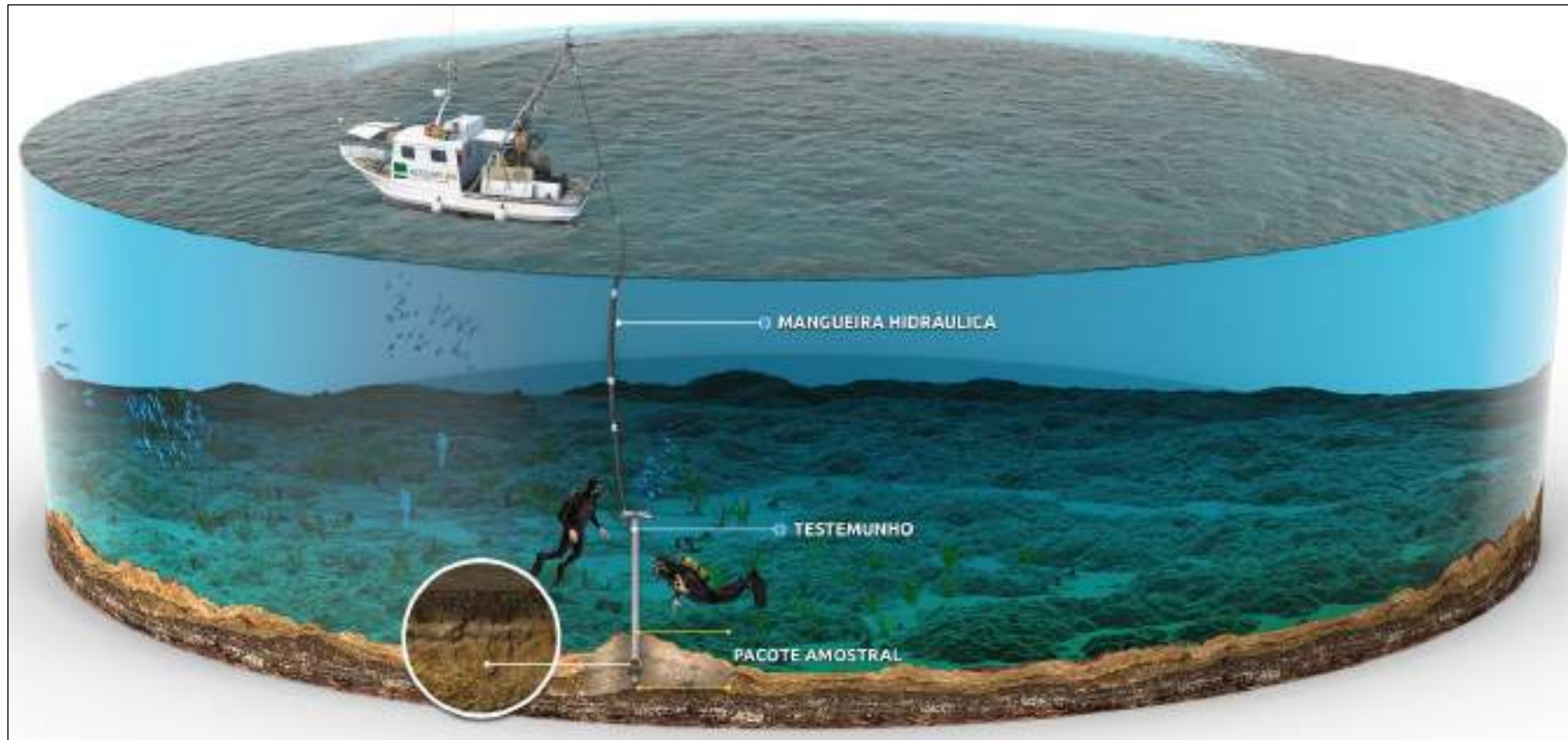


Figura 79. Ilustração esquemática do procedimento de amostragem de testemunho sedimentar por meio da técnica de *Vibrocore*.



Figura 80. Procedimento de descida e içamento do tubo de alumínio pelo guincho no sistema de *Vibracore*.



Figura 81. Testemunhos acondicionados a bordo da embarcação.





Figura 82. Procedimento de abertura dos testemunhos de sedimento em bancada.



Figura 83. Testemunho aberto para retirada das amostras e registro da sequência vertical de fácies.



Figura 84. Procedimento de registro das fácies sedimentares e retirada das amostras para envio ao laboratório de análises.

## 8.2. Caracterização Granulométrica dos Sedimentos a Serem Dragados

A caracterização granulométrica detalhada das amostras de sedimento coletadas ao longo da área do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul é apresentada na Tabela 16 e na Figura 85.

Em relação às amostras coletadas para a avaliação dos sedimentos a serem dragados, os resultados obtidos pelas análises granulométricas indicam um predomínio de sedimentos arenosos.

De forma geral, os pontos localizados na área do canal externo, as contribuições de sedimentos arenosos variaram, na maioria dos pontos amostrados, entre areias médias e finas, com contribuições próximas a 79% entre estas frações.

Importante destacar que a localização horizontal e vertical de cada uma das amostras caracterizadas em detalhe na sequência do texto é apresentada na Tabela 15 e na Figura

66, as quais devem seguir de orientação para a empresa que irá realizar as obras de dragagem de readequação do canal externo.



Tabela 16. Caracterização granulométrica das amostras de sedimento coletadas ao longo do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.

Nº	Amostra	Local	Prof. Topo Amostra (DHN)	Prof. Base Amostra (DHN)	-1 phi	0 phi	1 phi	2 phi	3 phi	4 phi	% Total Fração Arenosa	5 phi	9 phi	Média phi	Classe Granulométrica
					2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,0062mm		0,00098mm	Menor que 0,00098mm		
					Cascalho (%)	Areia muito grossa (%)	Areia grossa (%)	Areia média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)		Silte (%)	Argila (%)		
1	17	Canal Externo	-15,78	-16,78	4,68	18,52	33,48	21,67	14,12	0,55	88,34	6,98	0,00	0,94	Areia grossa
2	18	Canal Externo	-15,17	-16,17	3,85	6,47	14,73	28,58	27,49	5,95	83,23	7,91	5,01	1,91	Areia média
3	19	Canal Externo	-16,19	-17,19	0,71	5,36	21,40	15,71	33,15	4,99	80,61	12,88	5,81	2,29	Areia fina
4	20	Canal Externo	-12,22	-12,72	2,26	3,73	19,97	46,13	26,21	1,64	97,68	0,06	0,00	1,49	Areia média
5	21	Canal Externo	-11,06	-11,56	0,21	0,47	10,63	66,51	9,33	12,83	99,78	0,02	0,00	1,77	Areia média
6	22	Canal Externo	-12,01	-12,51	0,76	0,45	4,18	40,57	51,73	2,28	99,21	0,03	0,00	2,03	Areia fina
7	23	Canal Externo	-11,59	-12,09	0,00	0,55	7,56	51,90	37,76	2,18	99,95	0,05	0,00	1,87	Areia média
8	24	Canal Externo	-11,40	-11,90	0,09	0,29	6,67	60,49	31,56	0,84	99,84	0,06	0,00	1,79	Areia média
9	25	Canal Externo	-11,14	-11,64	0,11	0,33	5,88	50,31	41,70	1,65	99,87	0,02	0,00	1,91	Areia média
10	26	Canal Externo	-11,55	-12,05	0,00	0,37	5,74	44,63	47,32	1,92	99,99	0,01	0,00	1,97	Areia média
11	27	Canal Externo	-8,91	-9,41	1,64	0,80	9,65	55,11	31,15	1,63	98,35	0,01	0,00	1,77	Areia média
12	28	Canal Externo	-8,13	-9,13	1,44	0,66	10,36	56,52	29,48	1,54	98,55	0,01	0,00	1,75	Areia média
13	29	Canal Externo	-10,08	-11,08	0,23	0,85	11,80	56,26	29,38	1,47	99,76	0,01	0,00	1,74	Areia média
14	30	Canal Externo	-8,31	-9,31	1,30	0,68	10,60	57,76	28,54	1,12	98,70	0,01	0,00	1,73	Areia média
15	31	Canal Externo	-7,38	-7,88	0,37	1,65	7,04	43,33	23,54	24,06	99,62	0,01	0,00	2,15	Areia fina
16	32	Canal Externo	-7,40	-7,90	1,33	1,27	10,04	50,16	36,16	1,03	98,67	0,01	0,00	1,80	Areia média
17	33	Canal Externo	-6,91	-7,41	1,00	1,21	10,09	45,68	17,88	24,13	98,99	0,01	0,00	2,08	Areia fina
18	34	Canal Externo	-7,22	-7,72	0,12	0,21	1,74	24,27	72,08	1,57	99,87	0,01	0,00	2,23	Areia fina
19	35	Canal Externo	-7,45	-7,95	3,48	7,18	14,05	44,46	29,72	1,10	96,51	0,01	0,00	1,48	Areia média
20	36	Canal Externo	-7,74	-8,24	1,24	2,58	10,98	32,37	51,82	1,00	98,75	0,01	0,00	1,93	Areia média
21	37	Canal Externo	-7,30	-7,80	1,73	2,13	7,89	31,58	54,08	2,58	98,26	0,01	0,00	2,00	Areia fina
22	38	Canal Externo	-6,72	-7,22	0,51	1,10	13,06	41,17	42,96	1,21	99,48	0,01	0,00	1,85	Areia média
23	39	Canal Externo	-7,14	-8,14	0,27	0,29	3,63	44,58	49,84	1,39	99,73	0,00	0,00	2,00	Areia média
24	40	Canal Externo	-5,75	-6,75	0,16	0,65	7,10	49,63	41,40	1,07	99,84	0,00	0,00	1,88	Areia média
25	41	Canal Externo	-6,03	-7,03	0,00	0,54	5,39	49,78	43,20	1,07	99,99	0,01	0,00	1,91	Areia média
26	42	Canal Externo	-5,94	-6,94	0,19	0,50	7,10	57,45	34,05	0,70	99,80	0,00	0,00	1,81	Areia média
27	43	Canal Externo	-5,84	-6,84	0,35	0,55	6,75	48,43	42,51	1,39	99,64	0,01	0,00	1,90	Areia média
28	44	Canal Externo	-5,86	-6,86	0,25	0,51	8,10	57,22	33,21	0,71	99,74	0,00	0,00	1,79	Areia média
29	45	Canal Externo	-6,31	-7,31	0,15	0,56	6,47	50,50	41,13	1,17	99,84	0,01	0,00	1,89	Areia média
30	46	Canal Externo	-5,76	-6,76	0,34	0,37	6,01	54,54	37,79	0,93	99,65	0,01	0,00	1,86	Areia média
31	47	Canal Externo	-5,81	-6,81	0,34	0,65	6,76	48,25	42,77	1,21	99,65	0,01	0,00	1,90	Areia média
32	48	Canal Externo	-6,16	-6,66	0,49	0,51	4,88	49,20	44,17	0,74	99,50	0,01	0,00	1,92	Areia média
33	49	Canal Externo	-6,03	-6,53	0,00	0,34	2,17	29,29	67,13	1,06	99,99	0,01	0,00	2,17	Areia fina
34	50	Canal Externo	-6,60	-7,10	0,13	0,06	0,84	23,10	73,55	2,32	99,86	0,01	0,00	2,27	Areia fina
35	51	Canal Externo	-6,28	-6,78	0,54	0,31	2,45	31,68	63,39	1,62	99,45	0,01	0,00	2,14	Areia fina
36	52	Canal Externo	-6,37	-6,87	0,50	4,18	17,40	28,63	47,52	1,74	99,48	0,02	0,00	1,78	Areia média
37	53	Canal Externo	-6,46	-6,96	0,15	0,43	3,28	27,29	66,34	2,49	99,83	0,02	0,00	2,18	Areia fina
38	54	Canal Externo	-5,40	-5,90	0,37	0,81	4,16	45,33	48,68	0,66	99,63	0,01	0,00	1,97	Areia média
39	55	Canal Externo	-5,94	-6,44	0,92	1,98	7,18	34,04	54,46	1,41	99,07	0,01	0,00	2,01	Areia fina

Nº	Amostra	Local	Prof. Topo Amostra (DHN)	Prof. Base Amostra (DHN)	-1 phi	0 phi	1 phi	2 phi	3 phi	4 phi	% Total Fração Arenosa	5 phi	9 phi	Média phi	Classe Granulométrica
					2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,0062mm		0,00098mm	Menor que 0,00098mm		
					Cascalho (%)	Areia muito grossa (%)	Areia grossa (%)	Areia média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)		Silte (%)	Argila (%)		
40	56	Canal Externo	-6,17	-6,67	0,43	0,75	8,39	40,35	48,86	1,20	99,56	0,01	0,00	1,95	Areia média
41	57	Canal Externo	-6,74	-7,24	0,00	0,94	6,89	28,98	61,54	1,63	99,99	0,01	0,00	2,09	Areia fina
42	58A	Canal Externo	-4,12	-5,46	0,32	0,64	5,34	32,29	60,74	0,66	99,67	0,01	0,00	2,08	Areia fina
43	58B	Canal Externo	-5,46	-6,71	0,00	0,04	0,11	1,15	87,11	11,21	99,63	0,37	0,00	2,56	Areia fina
44	58C	Canal Externo	-6,71	-7,96	0,13	0,40	1,22	19,12	76,81	2,29	99,84	0,03	0,00	2,32	Areia fina
45	58D	Canal Externo	-6,71	-7,96	0,00	0,10	0,75	10,79	85,18	3,16	99,97	0,03	0,00	2,45	Areia fina
46	58E	Canal Externo	-7,96	-9,26	0,08	0,34	0,68	6,34	86,20	6,32	99,88	0,04	0,00	2,49	Areia fina
47	58F	Canal Externo	-7,96	-9,26	0,00	0,07	0,29	2,06	87,66	9,46	99,54	0,46	0,00	2,54	Areia fina
48	58G	Canal Externo	-9,26	-10,76	0,00	0,05	0,16	1,23	89,05	9,48	99,97	0,03	0,00	2,55	Areia fina
49	58H	Canal Externo	-9,26	-10,76	0,02	0,03	0,13	0,88	85,25	13,45	99,74	0,24	0,00	2,57	Areia fina
50	58I	Canal Externo	-10,76	-11,93	0,23	0,28	2,00	35,13	61,41	0,93	99,75	0,02	0,00	2,11	Areia fina
51	58J	Canal Externo	-11,93	-13,37	0,00	0,03	0,10	1,07	83,76	14,89	99,86	0,14	0,00	2,58	Areia fina
52	59	Canal Externo	-6,41	-6,91	2,84	0,67	3,57	28,09	63,75	1,07	97,16	0,00	0,00	2,11	Areia fina
53	60	Canal Externo	-6,42	-7,42	0,57	0,98	4,25	25,46	51,52	17,22	99,43	0,01	0,00	2,28	Areia fina
54	61	Canal Externo	-6,57	-7,57	0,80	0,42	3,25	27,55	66,73	1,25	99,20	0,01	0,00	2,16	Areia fina
55	62	Canal Externo	-6,51	-7,51	1,94	0,67	4,03	24,49	67,40	1,47	98,05	0,01	0,00	2,15	Areia fina
56	63	Canal Externo	-6,48	-7,48	2,07	0,45	3,12	27,13	65,88	1,20	97,79	0,14	0,00	2,14	Areia fina
57	64	Canal Externo	-6,18	-7,18	1,00	0,71	3,85	25,30	68,14	0,99	98,99	0,01	0,00	2,16	Areia fina
58	65	Canal Externo	-6,59	-7,59	0,85	1,29	6,01	28,94	61,84	1,06	99,14	0,01	0,00	2,08	Areia fina
59	66	Canal Externo	-6,27	-7,27	0,95	0,45	3,30	27,15	66,66	1,48	99,04	0,01	0,00	2,16	Areia fina
60	67	Canal Externo	-6,26	-7,26	1,37	1,42	5,91	26,62	63,72	0,97	98,63	0,01	0,00	2,09	Areia fina
61	68	Canal Externo	-6,43	-7,43	1,03	1,51	6,63	30,96	58,87	1,00	98,95	0,01	0,00	2,05	Areia fina
62	69A	Canal Externo	-6,29	-7,21	0,00	0,27	5,63	55,73	36,98	1,37	99,98	0,02	0,00	1,86	Areia média
63	69B	Canal Externo	-7,21	-8,19	0,18	0,73	3,93	50,00	43,55	1,59	99,80	0,02	0,00	1,93	Areia média
64	69C	Canal Externo	-8,19	-9,42	0,08	0,36	5,19	50,61	41,12	2,63	99,90	0,02	0,00	1,92	Areia média
65	69D	Canal Externo	-9,42	-10,47	0,50	1,37	10,20	30,75	51,95	5,22	99,48	0,02	0,00	2,02	Areia fina
66	69E	Canal Externo	-9,42	-10,47	0,31	0,67	3,91	26,95	62,97	4,98	99,49	0,20	0,00	2,18	Areia fina
67	69F	Canal Externo	-10,47	-10,51	0,00	0,02	0,09	1,31	89,23	9,27	99,91	0,09	0,00	2,54	Areia fina
68	69G	Canal Externo	-10,47	-10,51	3,78	0,60	1,75	5,90	78,67	9,20	96,13	0,09	0,00	2,48	Areia fina
69	70	Canal Externo	-11,01	-11,51	0,57	2,25	24,06	49,17	22,79	1,12	99,39	0,04	0,00	1,46	Areia média
70	71	Canal Externo	-11,66	-12,66	0,22	1,02	13,31	62,28	22,31	0,86	99,77	0,01	0,00	1,64	Areia média
71	72	Canal Externo	-10,90	-11,90	0,37	1,55	18,97	58,53	20,05	0,52	99,62	0,01	0,00	1,49	Areia média
72	73	Canal Externo	-9,99	-10,99	2,02	0,87	13,85	60,15	22,20	0,90	97,97	0,01	0,00	1,61	Areia média
73	74	Canal Externo	-10,14	-11,14	0,76	0,63	14,94	55,68	26,83	1,14	99,23	0,01	0,00	1,68	Areia média
74	75A	Canal Externo	-4,97	-5,66	0,46	1,34	14,74	53,03	30,14	0,28	99,53	0,01	0,00	1,69	Areia média
75	75B	Canal Externo	-5,66	-6,53	1,84	1,06	7,23	43,77	45,48	0,61	98,15	0,01	0,00	1,90	Areia média
76	75C	Canal Externo	-6,53	-7,40	0,00	0,50	4,60	37,38	56,77	0,73	99,99	0,01	0,00	2,05	Areia fina
77	75D	Canal Externo	-7,40	-8,28	0,05	0,15	1,51	31,80	64,98	1,50	99,94	0,01	0,00	2,16	Areia fina
78	75E	Canal Externo	-8,28	-9,32	0,07	0,33	2,70	21,42	72,47	2,98	99,91	0,02	0,00	2,26	Areia fina
79	75F	Canal Externo	-9,32	-9,93	0,23	0,60	4,92	28,14	62,95	3,08	99,68	0,08	0,00	2,14	Areia fina

Nº	Amostra	Local	Prof. Topo Amostra (DHN)	Prof. Base Amostra (DHN)	-1 phi	0 phi	1 phi	2 phi	3 phi	4 phi	% Total Fração Arenosa	5 phi	9 phi	Média phi	Classe Granulométrica
					2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,0062mm		0,00098mm	Menor que 0,00098mm		
					Cascalho (%)	Areia muito grossa (%)	Areia grossa (%)	Areia média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)		Silte (%)	Argila (%)		
80	75G	Canal Externo	-9,93	-10,58	0,03	0,42	2,91	20,16	73,63	2,81	99,94	0,03	0,00	2,27	Areia fina
81	76	Canal Externo	-10,57	-11,07	1,37	0,95	6,11	41,47	47,23	2,86	98,61	0,02	0,00	1,97	Areia média
82	77	Canal Externo	-13,96	-14,46	0,93	0,83	2,87	9,62	63,07	22,54	98,93	0,14	0,00	2,63	Areia fina
83	78	Canal Externo	-11,60	-12,10	3,76	2,04	9,77	34,31	46,47	3,62	96,21	0,03	0,00	1,92	Areia média
84	79	Canal Externo	-11,35	-11,85	4,02	1,61	12,55	41,62	37,23	2,95	95,96	0,02	0,00	1,75	Areia média
85	80	Canal Externo	-9,29	-9,79	0,00	0,06	0,45	3,06	86,66	9,72	99,95	0,05	0,00	2,54	Areia fina
86	81	Canal Externo	-8,87	-9,87	0,00	0,40	1,18	1,84	84,02	12,30	99,75	0,25	0,00	2,55	Areia fina
87	82	Canal Externo	-9,92	-10,92	0,00	0,07	0,40	2,15	84,84	12,48	99,94	0,06	0,00	2,56	Areia fina
88	83	Canal Externo	-9,80	-10,80	0,00	0,13	0,42	1,34	85,05	12,87	99,81	0,19	0,00	2,57	Areia fina
89	84	Canal Externo	-8,86	-9,86	0,00	0,06	0,33	1,87	83,29	14,34	99,88	0,12	0,00	2,57	Areia fina
90	85	Canal Externo	-14,60	-15,10	1,16	1,50	2,60	6,11	74,00	14,52	98,72	0,12	0,00	2,52	Areia fina
91	86	Canal Externo	-12,20	-12,70	3,74	2,53	5,66	21,08	60,49	6,45	96,21	0,05	0,00	2,11	Areia fina
92	87	Canal Externo	-11,35	-11,85	7,52	2,86	4,46	17,81	63,42	3,91	92,45	0,03	0,00	2,05	Areia fina
93	88	Canal Externo	-13,90	-14,40	1,95	5,14	11,70	19,20	36,84	25,09	97,98	0,07	0,00	2,15	Areia fina
94	89	Canal Externo	-10,83	-11,33	0,03	0,37	1,24	7,21	87,33	3,79	99,94	0,03	0,00	2,47	Areia fina
95	90	Canal Externo	-9,12	-9,62	0,10	0,15	0,22	2,16	88,02	9,31	99,86	0,04	0,00	2,54	Areia fina
96	91	Canal Externo	-9,99	-10,49	1,40	1,82	3,25	5,74	83,29	4,40	98,49	0,12	0,00	2,45	Areia fina
97	92	Canal Externo	-13,98	-14,48	0,68	1,36	2,11	4,46	62,78	28,36	99,07	0,24	0,00	2,74	Areia fina
98	93	Canal Externo	-14,00	-14,50	0,27	0,34	0,88	2,14	75,22	17,17	95,75	3,98	0,00	2,69	Areia fina
99	94	Canal Externo	-10,18	-10,68	0,00	0,09	0,05	0,55	95,58	3,71	99,98	0,02	0,00	2,52	Areia fina
100	95	Canal Externo	-8,06	-8,56	0,02	0,09	0,30	3,04	93,94	2,60	99,96	0,02	0,00	2,50	Areia fina
101	96	Canal Externo	-6,04	-6,54	0,00	0,04	0,22	0,74	77,52	21,46	100,00	0,00	0,00	2,69	Areia fina
102	97	Canal Externo	-6,81	-7,31	0,03	0,13	0,22	1,37	94,08	4,16	99,96	0,02	0,00	2,51	Areia fina
103	98	Canal Externo	-5,65	-6,15	0,00	0,02	0,09	0,87	95,49	3,48	99,96	0,04	0,00	2,51	Areia fina
104	99	Canal Externo	-6,49	-6,99	0,00	0,01	0,05	0,44	92,75	6,74	99,98	0,02	0,00	2,53	Areia fina
105	100	Canal Externo	-6,46	-6,96	0,00	0,03	0,05	0,31	88,38	11,20	99,96	0,04	0,00	2,56	Areia fina
106	101	Canal Externo	-6,71	-7,21	0,00	0,01	0,06	0,23	86,42	13,22	99,94	0,06	0,00	2,58	Areia fina
107	102	Canal Externo	-7,27	-7,77	0,00	0,00	0,06	0,40	90,92	8,59	99,97	0,03	0,00	2,55	Areia fina
108	103	Canal Externo	-10,36	-10,86	0,12	0,08	0,33	1,86	39,73	49,67	91,68	8,20	0,00	3,12	Areia muito fina
109	104	Canal Externo	-9,90	-10,40	0,03	0,03	0,20	1,83	46,47	47,96	96,49	3,47	0,00	3,02	Areia muito fina
110	105	Canal Externo	-9,76	-10,26	0,00	0,06	0,23	2,16	37,09	57,85	97,39	2,61	0,00	3,11	Areia muito fina
111	106	Canal Externo	-10,30	-10,80	0,06	0,23	0,67	3,56	23,48	60,02	87,97	6,48	5,50	3,26	Areia muito fina
112	107	Canal Externo	-11,18	-11,68	5,44	0,41	1,31	5,18	56,54	29,98	93,42	1,14	0,00	2,75	Areia fina
113	108	Canal Externo	-11,06	-11,56	1,62	0,62	1,44	6,16	64,87	25,03	98,12	0,26	0,00	2,70	Areia fina
114	109	Canal Externo	-10,89	-11,39	10,24	0,74	1,80	6,39	49,71	30,80	89,45	0,31	0,00	2,54	Areia fina
115	110	Canal Externo	-11,46	-11,96	0,47	0,34	1,29	5,87	50,72	18,62	76,84	22,69	0,00	3,09	Areia muito fina
116	111	Canal Externo	-11,67	-12,17	3,98	2,27	5,47	14,45	34,48	33,94	90,61	5,41	0,00	2,56	Areia fina
117	112	Canal Externo	-11,56	-12,06	1,91	1,01	3,12	9,34	56,84	21,73	92,04	6,05	0,00	2,72	Areia fina
118	113	Canal Externo	-13,30	-13,80	0,16	0,23	0,34	0,70	17,94	46,70	65,91	19,27	14,66	3,80	Areia muito fina
119	114	Canal Externo	-11,66	-12,16	2,00	0,87	2,15	6,60	54,56	22,94	87,12	5,74	5,14	2,85	Areia fina



Nº	Amostra	Local	Prof. Topo Amostra (DHN)	Prof. Base Amostra (DHN)	-1 phi	0 phi	1 phi	2 phi	3 phi	4 phi	% Total Fração Arenosa	5 phi	9 phi	Média phi	Classe Granulométrica
					2mm	1mm	0,5mm	0,25mm	0,125mm	0,0062mm		0,00098mm	Menor que 0,00098mm		
					Cascalho (%)	Areia muito grossa (%)	Areia grossa (%)	Areia média (%)	Areia fina (%)	Areia muito fina (%)		Silte (%)	Argila (%)		
120	115	Canal Externo	-13,45	-13,95	0,31	0,52	1,19	3,75	26,88	43,84	76,18	12,93	10,59	3,45	Areia muito fina
121	116	Canal Externo	-12,49	-12,99	3,47	0,90	2,27	16,39	65,47	10,44	95,48	1,06	0,00	2,31	Areia fina
122	117	Canal Externo	-14,20	-14,70	0,00	0,08	0,19	0,68	18,55	44,43	63,94	20,45	15,61	3,83	Areia muito fina
123	118	Canal Externo	-13,85	-14,35	2,82	1,53	3,61	6,99	62,64	15,27	90,04	7,14	0,00	2,67	Areia fina
124	119	Canal Externo	-13,60	-14,10	6,14	1,59	4,52	9,80	60,29	11,98	88,17	5,69	0,00	2,33	Areia fina
125	120	Canal Externo	-14,18	-14,68	2,15	2,61	13,25	28,59	37,97	10,53	92,95	4,91	0,00	1,98	Areia média
126	121	Canal Externo	-14,23	-14,73	0,34	0,47	4,44	20,24	53,84	19,38	98,37	1,29	0,00	2,41	Areia fina
127	122	Canal Externo	-17,87	-18,37	0,00	0,10	0,25	2,49	46,32	22,44	71,60	19,00	9,40	3,33	Areia muito fina
128	123	Canal Externo	-17,42	-17,92	13,83	8,93	24,66	40,73	11,01	0,79	86,12	0,04	0,00	0,73	Areia grossa
129	124	Canal Externo	-17,94	-18,44	10,70	4,92	14,17	40,13	28,14	1,84	89,20	0,10	0,00	1,34	Areia média
130	125	Canal Externo	-8,45	-8,95	1,95	3,96	6,43	12,55	71,72	3,37	98,03	0,02	0,00	2,16	Areia fina
131	126	Canal Externo	-8,98	-9,98	4,54	5,75	13,14	13,69	59,64	3,24	95,45	0,01	0,00	1,81	Areia média
132	127	Canal Externo	-8,70	-9,70	4,12	12,75	20,47	13,04	47,63	1,97	95,86	0,01	0,00	1,54	Areia média
133	128	Canal Externo	-8,45	-9,45	4,65	5,04	15,88	17,07	53,73	3,62	95,33	0,02	0,00	1,77	Areia média
134	129	Canal Externo	-8,20	-9,20	5,14	6,98	15,32	13,51	55,52	3,52	94,83	0,03	0,00	1,73	Areia média
135	130A	Canal Externo	-5,38	-6,04	0,03	0,04	0,19	1,09	93,21	5,42	99,94	0,03	0,00	2,52	Areia fina
136	130B	Canal Externo	-6,04	-7,04	0,12	0,24	0,31	1,44	86,82	11,02	99,83	0,05	0,00	2,55	Areia fina
137	130C	Canal Externo	-7,04	-8,04	1,34	3,07	5,49	13,96	70,41	5,57	98,49	0,17	0,00	2,22	Areia fina
138	130D	Canal Externo	-8,04	-9,04	0,11	0,35	0,53	3,55	58,65	36,23	99,32	0,57	0,00	2,85	Areia fina
139	130E	Canal Externo	-9,04	-10,04	0,60	0,42	0,43	3,36	82,50	12,41	99,11	0,29	0,00	2,55	Areia fina
140	131	Canal Externo	-8,65	-9,15	3,81	9,69	28,16	48,27	9,07	0,98	96,18	0,01	0,00	1,05	Areia média
141	132	Canal Externo	-8,71	-9,71	3,20	13,64	31,03	40,16	10,62	1,34	96,80	0,01	0,00	0,96	Areia grossa
142	133	Canal Externo	-8,35	-9,35	6,53	12,23	29,87	41,41	8,84	1,11	93,46	0,02	0,00	0,89	Areia grossa
143	134	Canal Externo	-8,65	-9,65	3,45	15,40	32,62	39,59	8,14	0,79	96,54	0,01	0,00	0,86	Areia grossa
144	135	Canal Externo	-8,69	-9,69	4,94	12,39	29,28	42,07	9,92	1,39	95,05	0,01	0,00	0,95	Areia grossa
145	136A	Canal Externo	-7,10	-7,80	0,26	0,37	1,47	33,94	60,95	3,00	99,73	0,01	0,00	2,14	Areia fina
146	136B	Canal Externo	-7,80	-8,87	1,56	0,34	2,13	26,09	67,23	2,63	98,42	0,02	0,00	2,19	Areia fina
147	136C	Canal Externo	-8,87	-9,97	0,19	0,26	2,21	24,36	68,12	4,84	99,80	0,02	0,00	2,24	Areia fina
148	136D	Canal Externo	-9,97	-11,20	0,46	0,51	4,04	20,02	69,81	5,11	99,49	0,05	0,00	2,25	Areia fina
149	136E	Canal Externo	-9,97	-11,20	0,57	1,22	11,16	35,60	45,22	5,62	98,81	0,62	0,00	1,97	Areia média
150	136F	Canal Externo	-11,20	-11,60	2,05	1,68	5,40	24,89	61,34	4,56	97,87	0,08	0,00	2,12	Areia fina

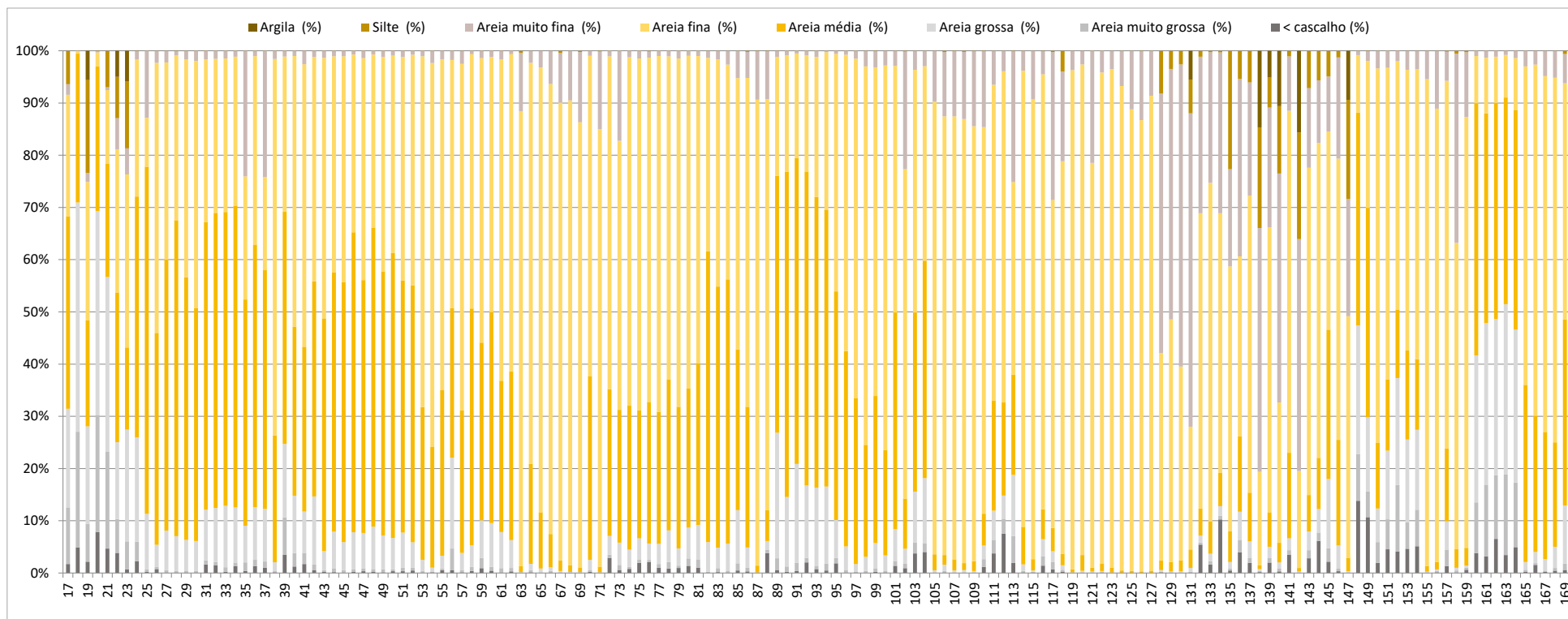


Figura 85. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na área da readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.

### 8.2.1. Matéria Orgânica, Carbonatos e Parâmetros Químicos

Com relação aos teores de matéria orgânica nos sedimentos, estes acompanharam as características granulométricas de cada amostra, com maiores valores de MO nos pontos onde os sedimentos lamosos foram predominantes. Esta relação entre sedimentos finos e matéria orgânica pode ser verificada na Figura 87, onde se observa uma forte relação entre os teores de lama (silte + argila) e as concentrações de matéria orgânica verificadas nas amostras, indicando que 98% da concentração de MO nos sedimentos pode ser explicada pelos percentuais de sedimentos lamosos ( $r=0,98$ ). Destaca-se que no canal externo foram observados maiores percentuais de matéria orgânica nos pontos amostrais que apresentaram incremento de sedimentos mais finos. Além disso, é importante observar que a concentração média de matéria orgânica na área do canal externo é de 0,582%, sendo que o maior valor é de 5,82%, observado para a amostra #113.

Para os teores de carbonatos, não foi verificada uma relação linear forte com os teores de sedimentos finos, sendo observada em geral a ocorrência de maiores concentrações de carbonatos em amostras com maiores percentuais de sedimentos entre areia média e cascalho (Figura 87).

Os maiores teores de carbonatos verificados podem estar relacionados com a batimetria local, uma vez que, de acordo com Vieira *et al.* (2008), os maiores teores de carbonatos na baía de Babitonga estão relacionados a areias bem selecionadas do canal central e que possuem relação com áreas de maior profundidade. Cabe ressaltar, no entanto, que de acordo com o estudo citado acima, os sedimentos da baía alcançariam concentrações de carbonatos superiores a 30%, nível superior aos verificados nos resultados apresentados no presente estudo.



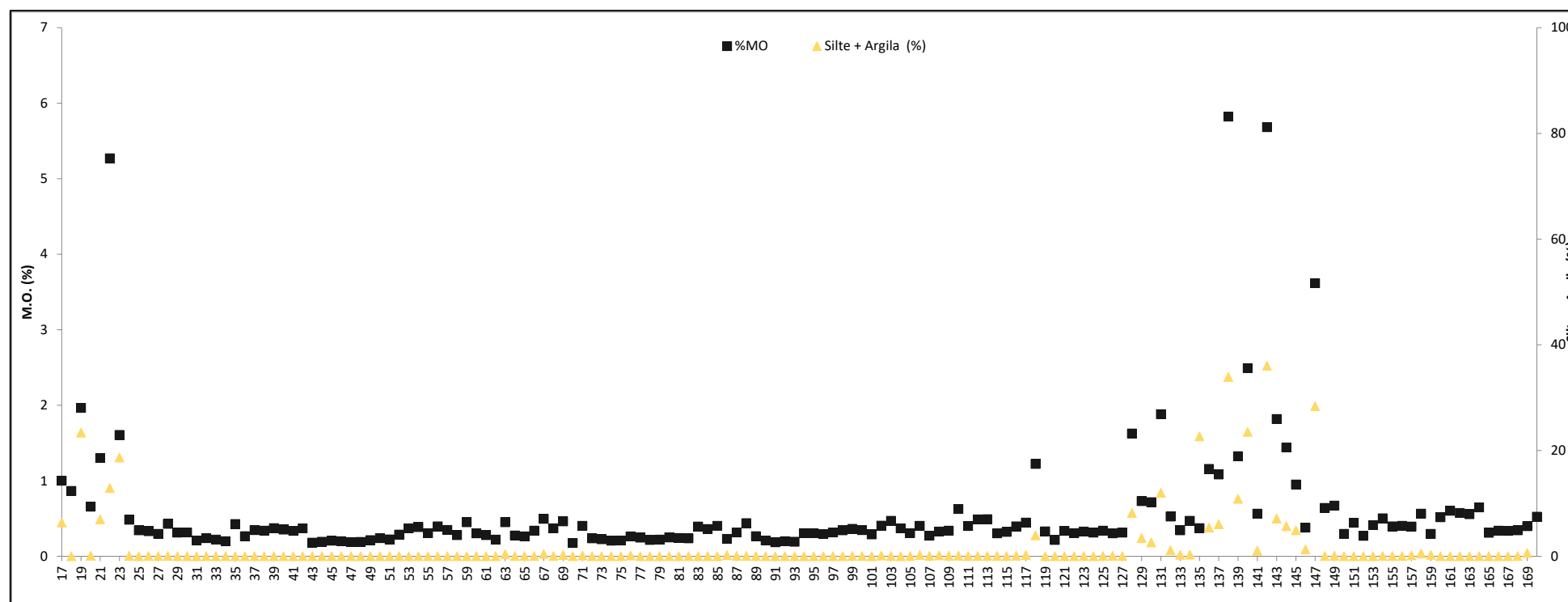


Figura 86. Relação entre sedimentos finos – silte e argila (%) e matéria orgânica nas amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.

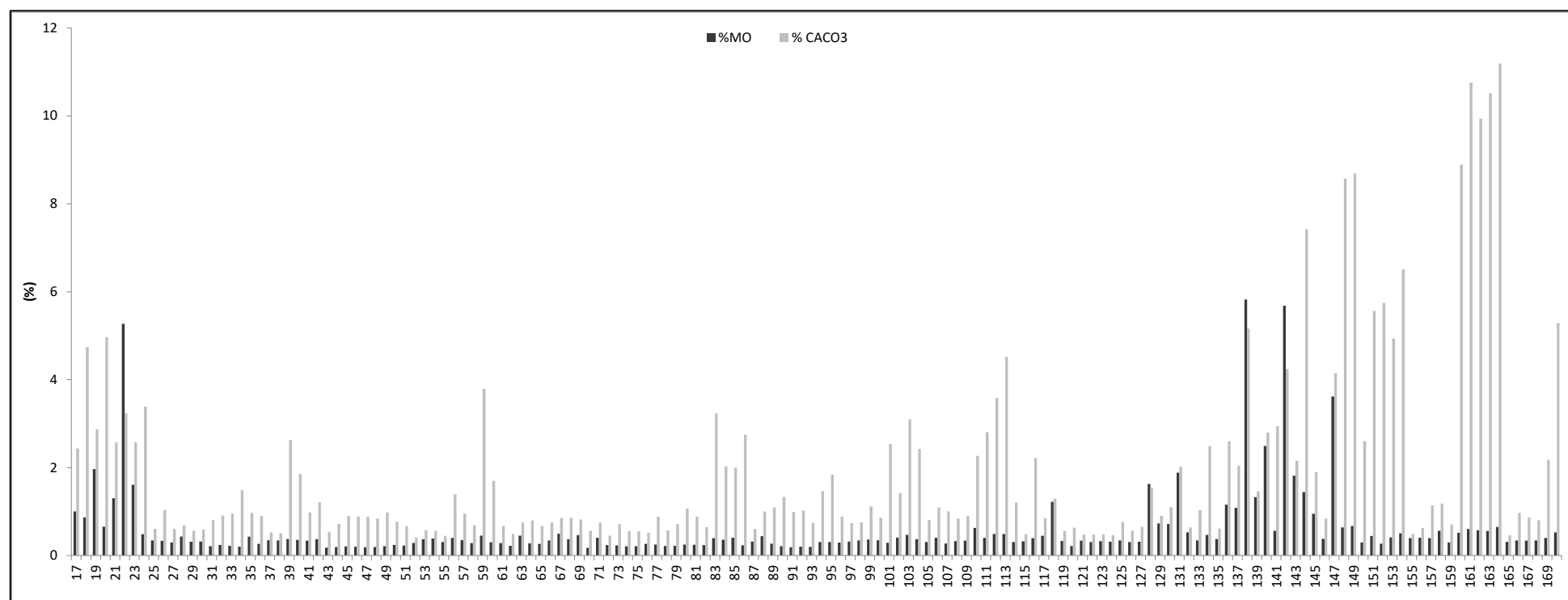


Figura 87. Percentuais de matéria orgânica e carbonato de cálcio nas amostras de sedimento coletadas na área de na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.

As concentrações de carbono orgânico total (COT), nitrogênio Kjeldahl total e de fósforo total apresentaram valores inferiores aos respectivos valores orientadores definidos pela Resolução CONAMA 454/2012 (10%, 4.800 mg/kg e 2.000 mg/kg, respectivamente), para as amostras das áreas do canal externo. Importante destacar que para algumas amostras não é possível visualizar as concentrações de carbono orgânico total única e exclusivamente em função da escala gráfica de representação, uma vez que a grande maioria das amostras apresentou concentrações muito pequenas, abaixo do limite de verificação (Figura 88). Além disso, a fim de otimizar a representação da figura, não foram inseridos todos os rótulos de amostras, os quais estão apresentados em um intervalo de cinco (5) amostras.

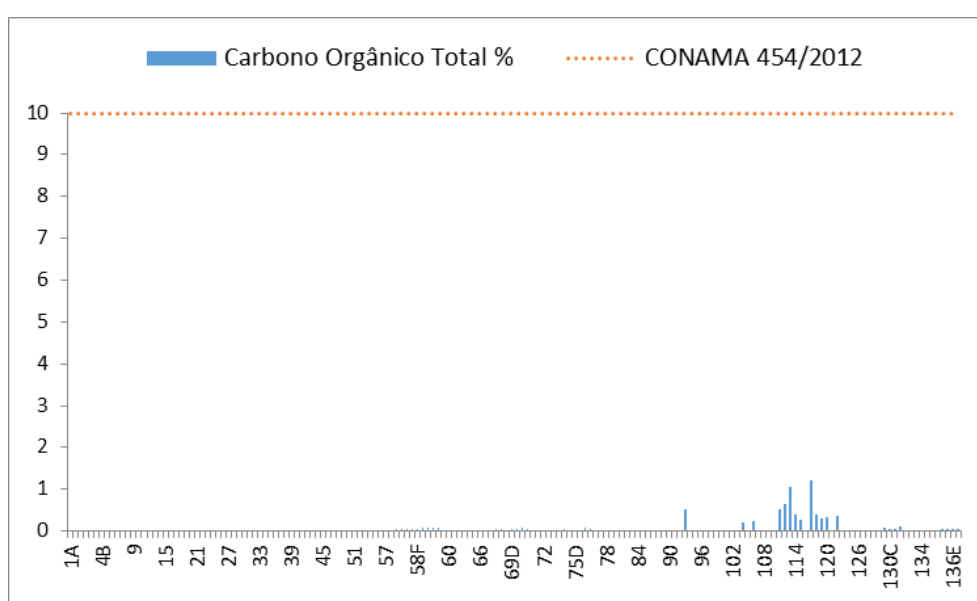


Figura 88. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimentos coletadas na área a ser dragada.

Os maiores percentuais de carbono orgânico total nas amostras dos sedimentos a serem dragados foram observados nos pontos amostrais do canal externo, porém, mantendo-se em concentrações muito pequenas, inferiores a 2%.

Em relação aos valores de nitrogênio Kjeldahl total, observou-se uma correlação positiva com os percentuais de matéria orgânica observados nos sedimentos a serem dragados ( $r=0,56$ ). Os maiores valores foram observados nas amostras onde se observou uma maior contribuição de sedimentos finos (Figura 89).

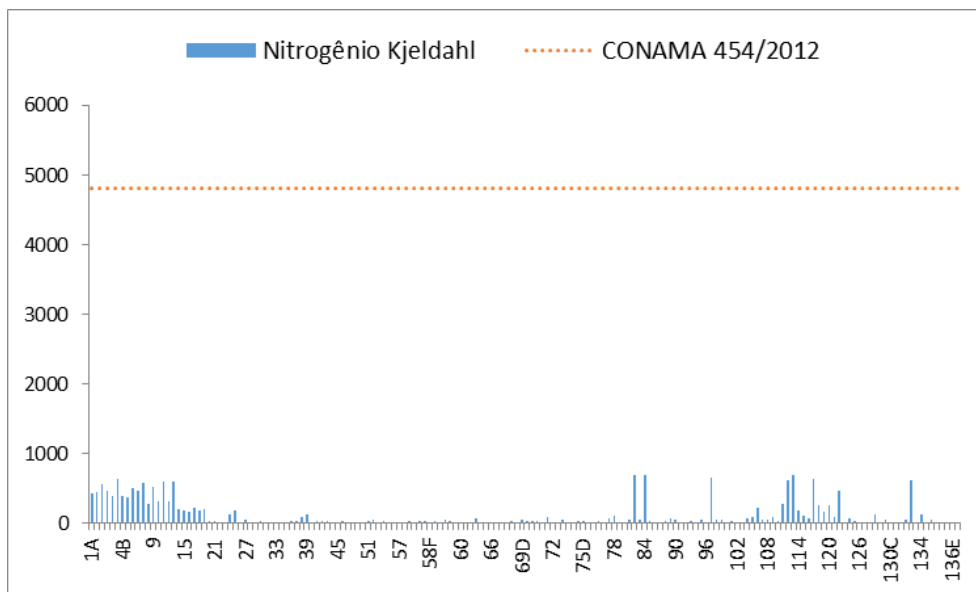


Figura 89. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada.

As concentrações de fósforo total observadas nas amostras dos sedimentos a serem dragados apresentaram os maiores valores nos pontos amostrais do canal externo onde houve maior contribuição de sedimentos finos e matéria orgânica, com uma correlação positiva de  $r=0,69$ .

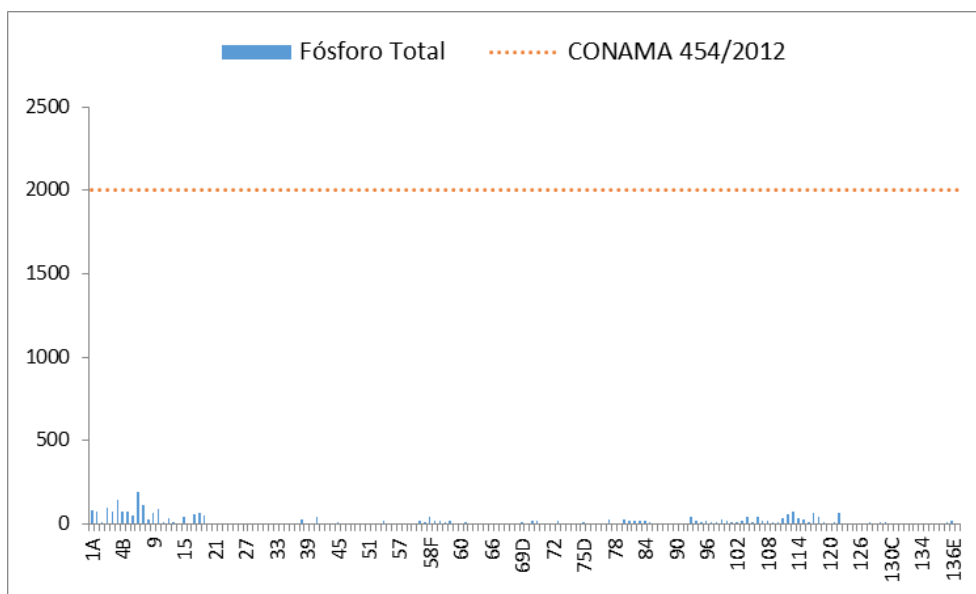


Figura 90. Concentração de Fósforo total (mg/Kg) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada.

Outros elementos avaliados, segundo recomendações da Resolução CONAMA N° 454/2012, e conforme apresentado abaixo, não apresentaram valores detectáveis nos sedimentos analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas na área de dragagem do sistema aquaviário:



- ✓ Pesticidas organoclorados: HCH (Alfa-HCH), HCH Beta, HCH (Delta-HCH), Lindano (g-HCH), Clordano (Alfa), Clordano (Gama), DDD, DDE, DDT, Dieldrin, Endrin.
- ✓ Bifenilas Policloradas – PCBs.
- ✓ Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HAPs): Grupo A - Benzo(a)antraceno, Benzo(a)pireno, Criseno, Dibenzo(a,h)antraceno; Grupo B - Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, 2-Metilnaftaleno, Naftaleno, Pireno.
- ✓ TBT – Tributilestanho.

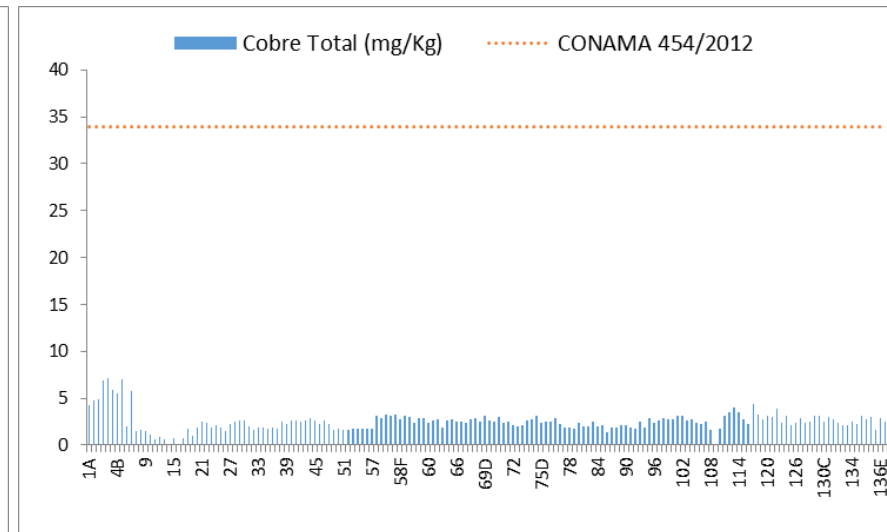
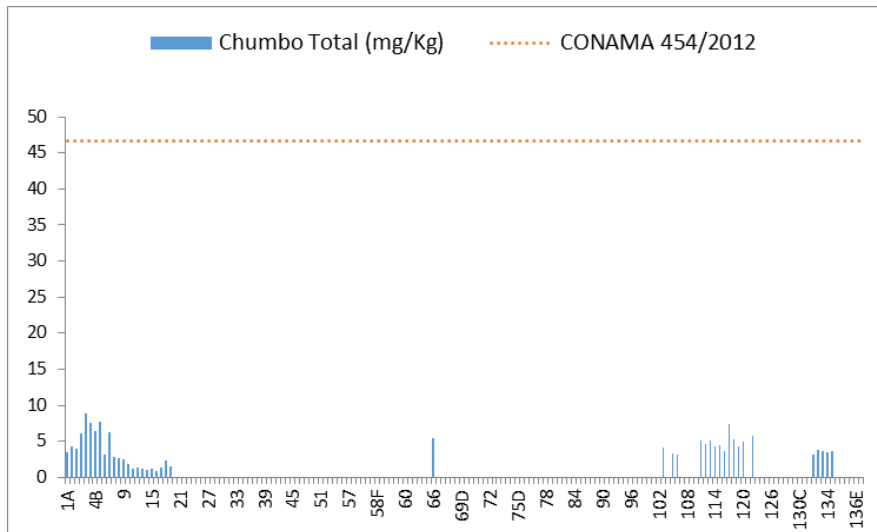
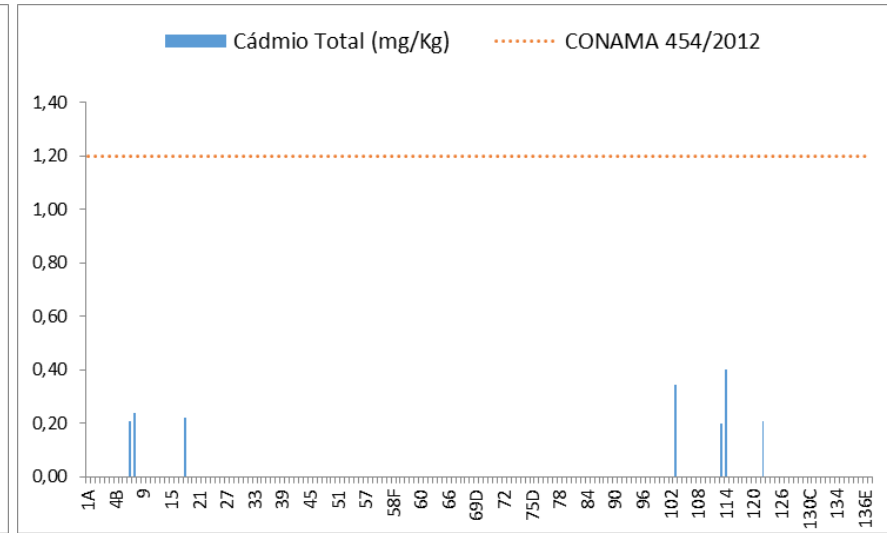
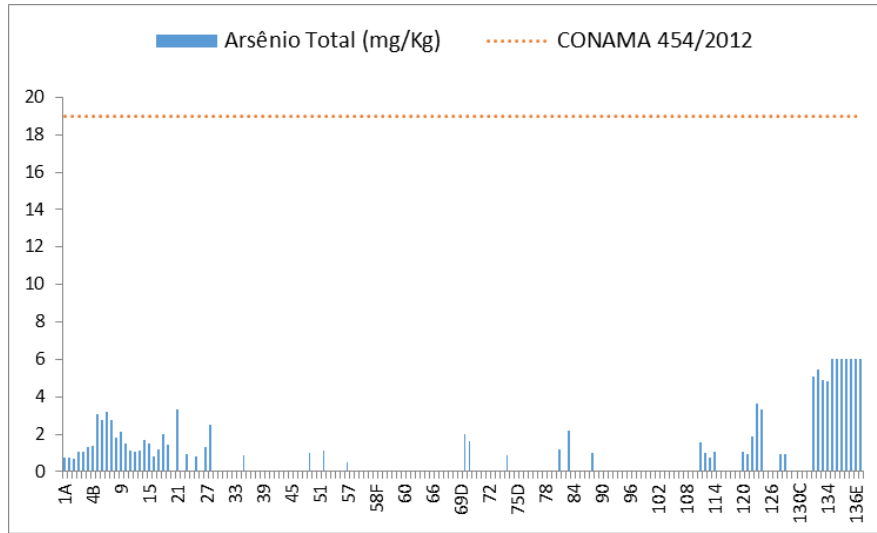
As concentrações observadas nas amostras consideradas para a avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados, foram inferiores aos limites de quantificação dos métodos e inferiores ao nível 1 para águas salinas e salobras de todas as substâncias analisadas. Este mesmo resultado foi observado para as amostras de sedimentos superficiais coletados na área do bota-fora Alfa entre fevereiro e novembro de 2017, apresentado na sequência do texto.

As concentrações dos metais e semimetais analisados mantiveram-se em valores consideravelmente inferiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 454/2012 para o nível 1 (limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota) em águas salinas/salobras. Importante observar que para o mercúrio, nenhuma amostra apresentou valor acima dos limites de quantificação.

Em relação às amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados, para os metais chumbo e cromo, observou-se uma correlação positiva entre os percentuais de matéria orgânica, sedimentos finos e as concentrações destes metais nos sedimentos. Para os metais arsênio, cádmio e níquel não foram observadas relações entre a granulometria dos sedimentos e as concentrações observadas. As concentrações de cobre e zinco apresentaram pouca variação das concentrações entre todas as amostras analisadas. Ressalta-se que todas as concentrações dos metais e semimetais analisados, mantiveram-se em valores consideravelmente inferiores ao estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 454/2012 para o nível 1.

Desta forma, conforme os resultados apresentados acima para a caracterização da qualidade ambiental do material a ser dragado, conforme a Resolução CONAMA Nº 454/2012, não existem concentrações relevantes, acima dos limites legais, de compostos químicos que inviabilizem a dragagem e o uso benéfico do material dragado para a

recuperação da orla do Município de Itapoá, bem como o seu descarte em área de bota-fora marinho (Alfa).





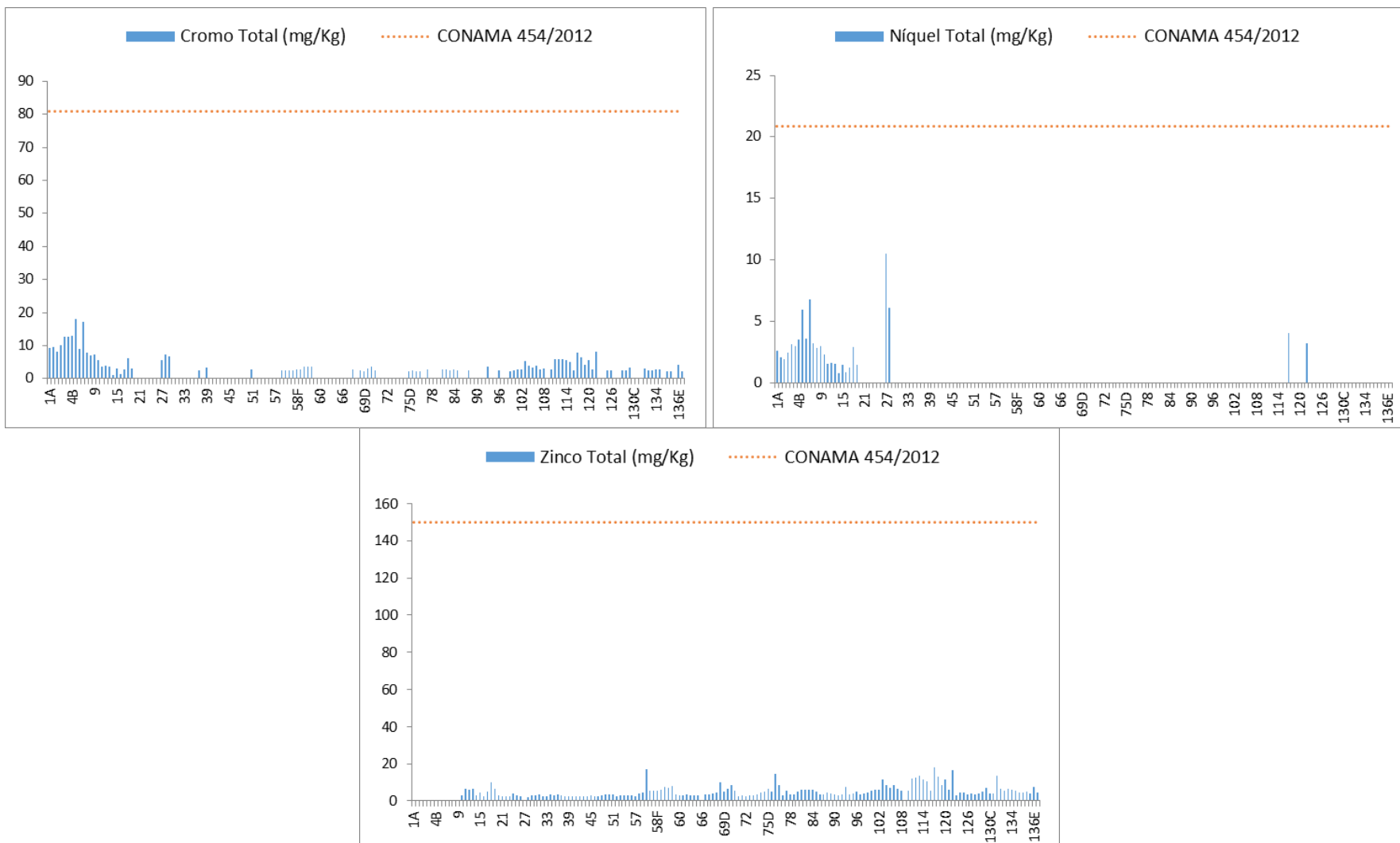


Figura 91. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul.

### 8.3. Caracterização Granulométrica dos Sedimentos Nativos da Orla de Itapoá

Abaixo é apresentada a descrição granulométrica detalhada das áreas amostradas para a caracterização dos sedimentos das áreas locais

#### 8.3.1. Praia 1 - (2,0 Km de extensão)

Em agosto e setembro de 2020 foram coletadas doze amostras de sedimentos ao longo da área denominada Praia 1 - Figueira até o Pontal do Norte (pontos #09, #10 e #13). Os sedimentos que compõem esta área, são predominantemente do tamanho areia fina, moderadamente selecionados, com curvas simétricas e assimétricas e, curtose platicúrtica a leptocúrtica.

As amostras coletadas no supralitoral nos pontos #09 e #10 apresentaram areias finas, moderadamente e bem selecionadas. Já o ponto amostral #13 apresentou areias médias, moderadamente selecionadas.

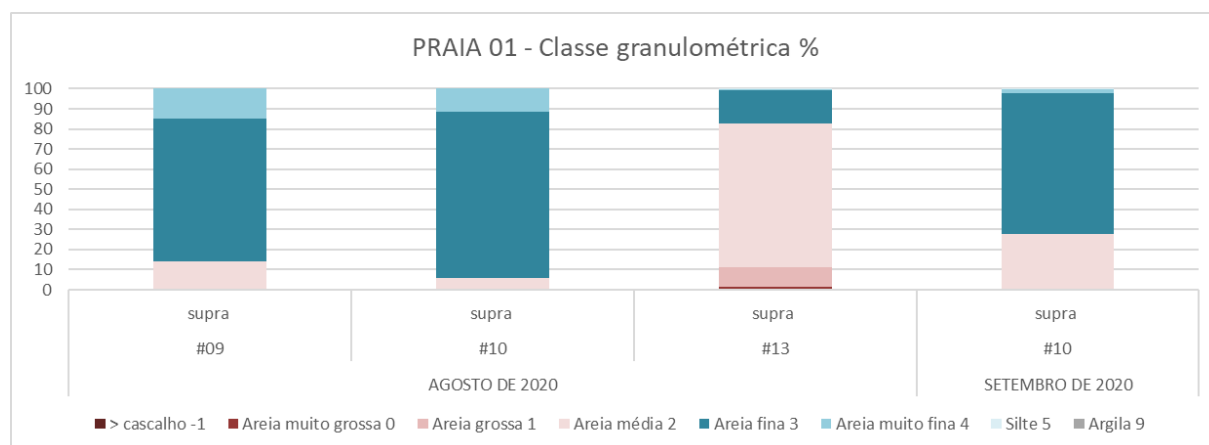


Figura 92. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Para a região do mesolitoral, os pontos amostrais #09 e #10 apresentaram sedimentos predominantemente do tamanho areia fina, moderadamente selecionados. O ponto amostral apresentou areias médias, moderadamente selecionadas.

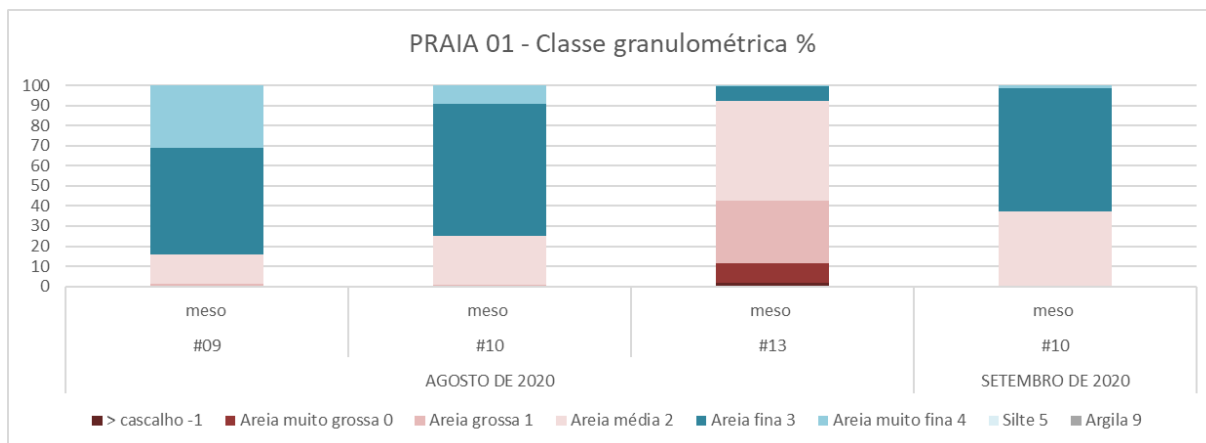


Figura 93. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

As amostras coletadas no infra litoral apresentaram sedimentos do tamanho areias muito finas a finas, de moderadamente a pobremente selecionados.

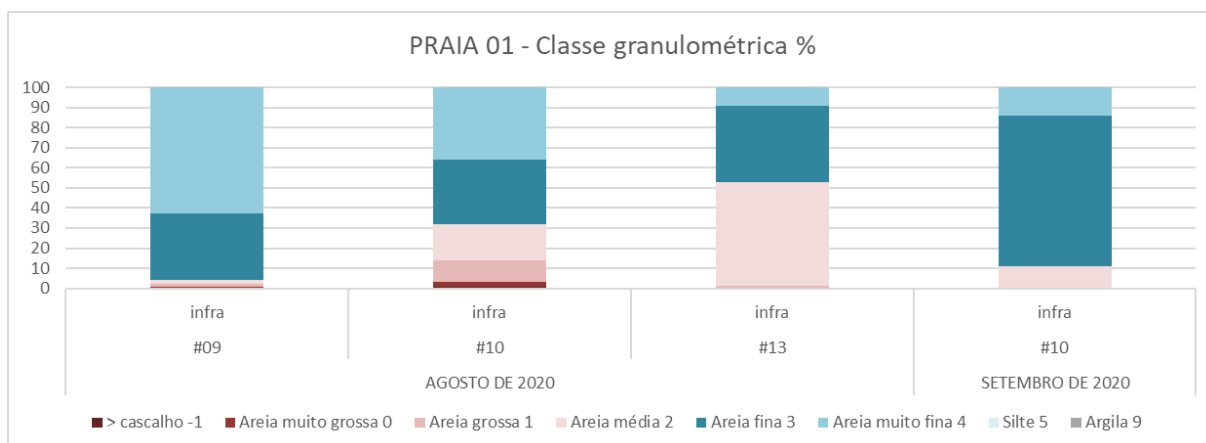


Figura 94. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Os resultados das análises de Souza (1999) para esta área mostraram que os sedimentos são constituídos por areia fina, média do diâmetro médio 2,50φ, moderadamente selecionada, desvio padrão médio 0,72, assimetria muito negativa (-0,69) e curva muito leptocúrtica. Comparando os períodos analisados neste estudo (inverno e verão) observa-se que no verão as amostras apresentam baixos teores das frações grossas e são melhor selecionadas.

Em relação aos teores de matéria orgânica (%MO) verificados nas amostras de sedimentos da Praia 01, observa-se que os valores variaram entre 0,06 e 0,88%, com uma média de 0,29% (Figura 95). Os maiores valores foram observados na parte infralitoral de cada ponto amostral, diminuindo em relação as amostras coletadas na parte supralitoral (Figura 95). No geral, os maiores valores foram observados no ponto amostral #09.



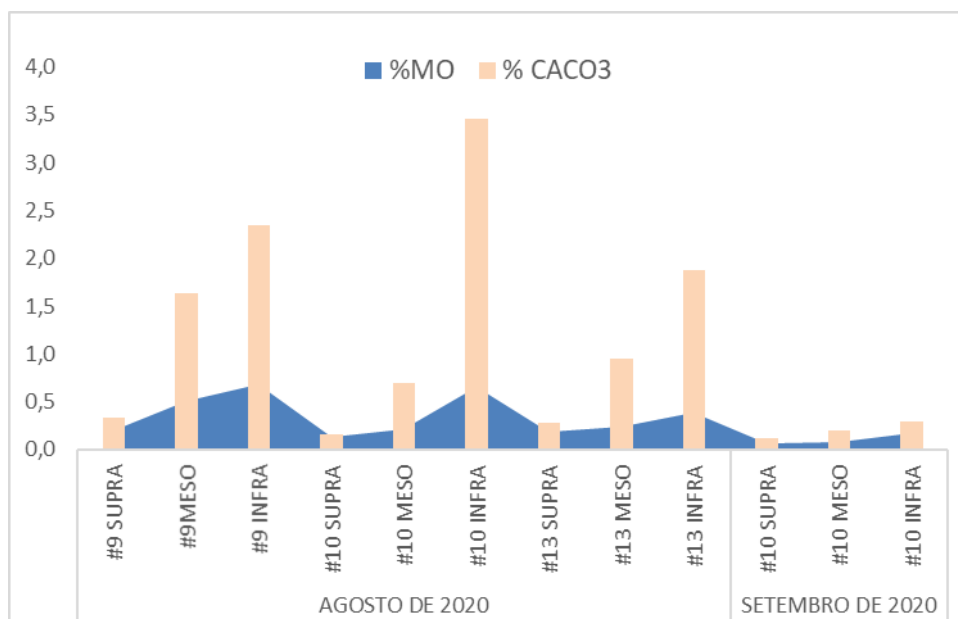


Figura 95. Percentuais de matéria orgânica (M0) e carbonato de cálcio (CACO<sub>3</sub>) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 1 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Já em relação aos percentuais de Carbonato de Cálcio, foram observados valores entre 0,11 e 3,46%, com uma média de 1,03%. O maior valor observado foi no ponto amostral #10 Infra, que apresentou grãos predominantemente do tamanho areia fina (Figura 95).

### 8.3.2. Praia 2 – (3,58 Km de extensão)

Em agosto e setembro de 2020 foram coletadas nove amostras de sedimentos ao longo da área denominada Praia 02 (pontos amostrais #07 e #08). Os sedimentos que compõem a área denominada Praia 02, são predominantemente do tamanho areia fina, moderadamente selecionados, com curvas simétricas e assimétricas e, curtose platicúrtica a leptocúrtica. As amostras coletadas no supra e mesolitoral nos pontos #07 e #08 apresentaram areias finas, de moderadamente a bem selecionadas.

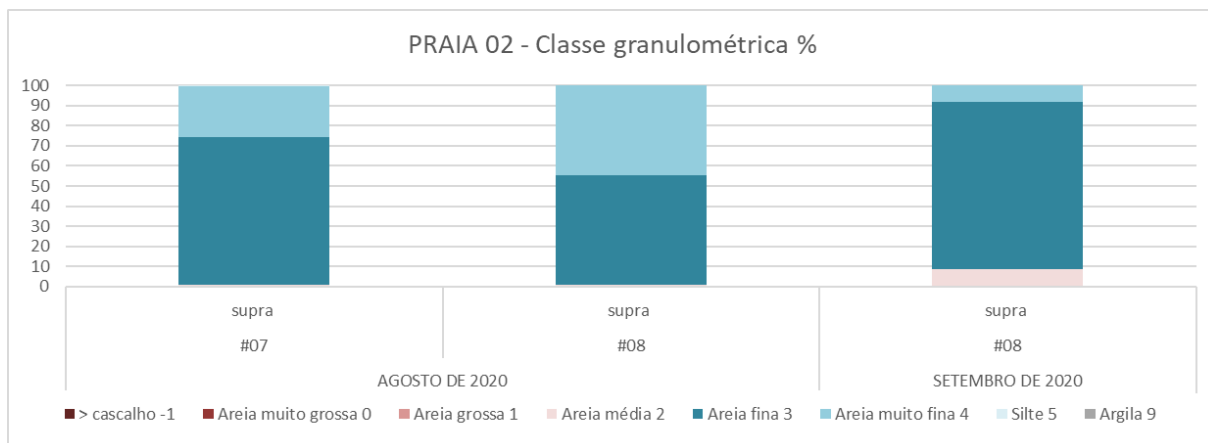


Figura 96. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

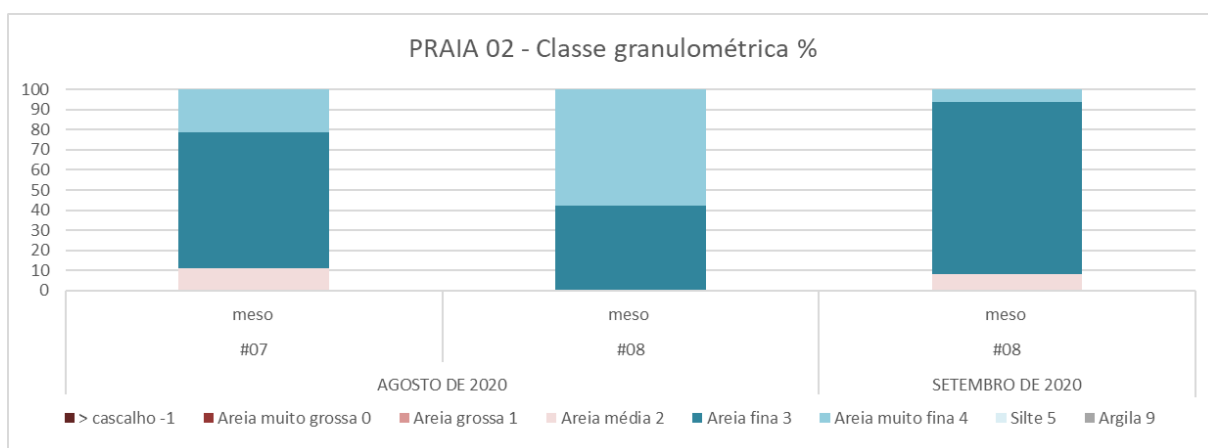


Figura 97. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

As amostras coletadas no infra litoral apresentaram sedimentos do tamanho areias finas, de moderadamente a pobremente selecionados.

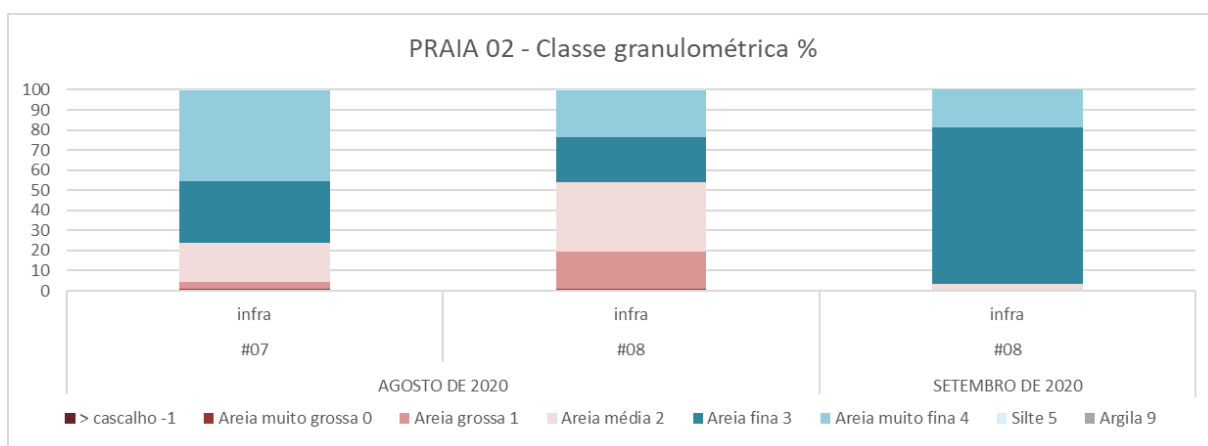


Figura 98. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Os resultados das análises de Souza (1999) para esta área mostraram que as amostras são constituídas por areia fina, com diâmetro médio variando entre 2,29 e 2,52φ, moderadamente selecionada, assimetria negativa (-0,22) e curva muito leptocúrtica, curtose entre 2,69 e 4,61. Porpilha (2012) relata para esta área a ocorrência de sedimentos de granulometria menor, com grãos bem selecionados, assimetria variando entre proximamente simétrica (20%) e positiva (10%), curtose leptocúrtica (10%) e mesocúrtica (20%).

Em relação aos teores de matéria orgânica (%MO) verificados nas amostras de sedimentos da Praia 2, observa-se que os valores variaram entre 0,06 e 0,58%, com uma média de 0,26% (Figura 99). Os maiores valores foram observados na amostra #07 Infra e #08 supra (agosto de 2020) (Figura 99). Já em relação aos percentuais de carbonato de cálcio, foram observados valores entre 0,17 e 2,53%, com uma média de 0,74%. O maior valor observado foi no ponto amostral #07 Infra, que apresentou grãos predominantemente do tamanho areia fina.

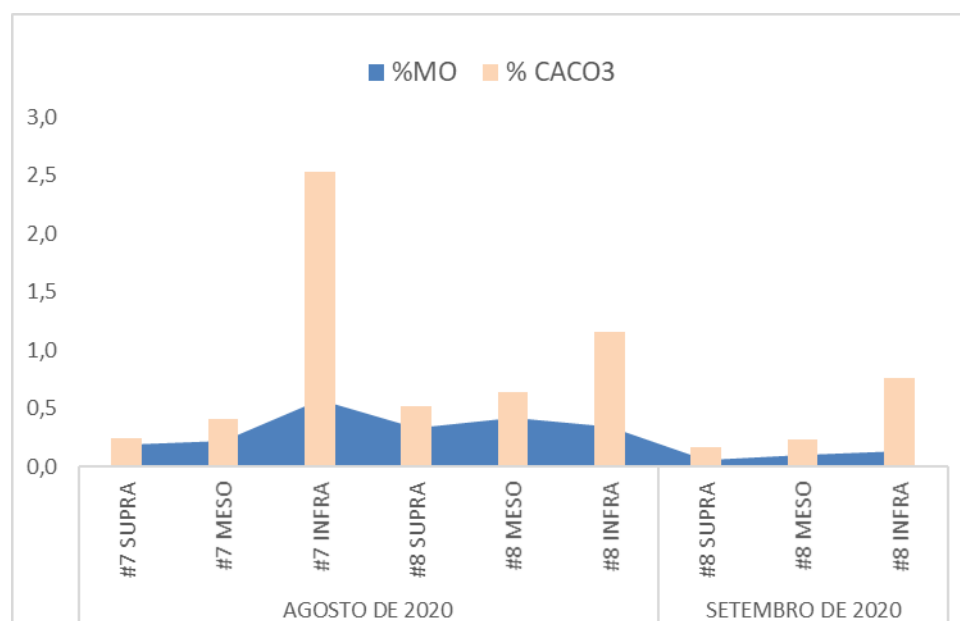


Figura 99. Percentuais de matéria orgânica (M0) e carbonato de cálcio (CACO<sub>3</sub>) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 2 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

### 8.3.3. Praia 3 – (2 Km de extensão)

Em agosto e setembro de 2020 foram coletadas vinte e sete amostras de sedimentos ao longo da área denominada Praia 03 (pontos amostrais #01, #02, #03, #04, #05 e #06). Os sedimentos que compõem a área denominada Praia 03, são predominantemente do tamanho areia fina, moderadamente selecionados, com curvas simétricas e, curtose



platicúrtica a leptocúrtica. As amostras coletadas no supra litoral entre os pontos #01 e #06 apresentaram areias finas, de moderadamente a bem selecionadas, com contribuições de areias médias nos pontos amostrais #01, #02, #04 e #06.

Os resultados das análises de Souza (1999) para esta área mostraram que as amostras são constituídas por areia fina, com variação de diâmetro médio entre 2,16 e 2,61φ, moderadamente selecionadas, com simetrias variando de aproximadamente simétricas a assimetria muito negativa, curva leptocúrtica, e curtose variando de 3,65 a 5,73. Porpilho (2012) aponta para esta área a presença de sedimentos de tamanho de grão entre 2,58 e 2,17, maiores, de moderadamente a bem selecionados.

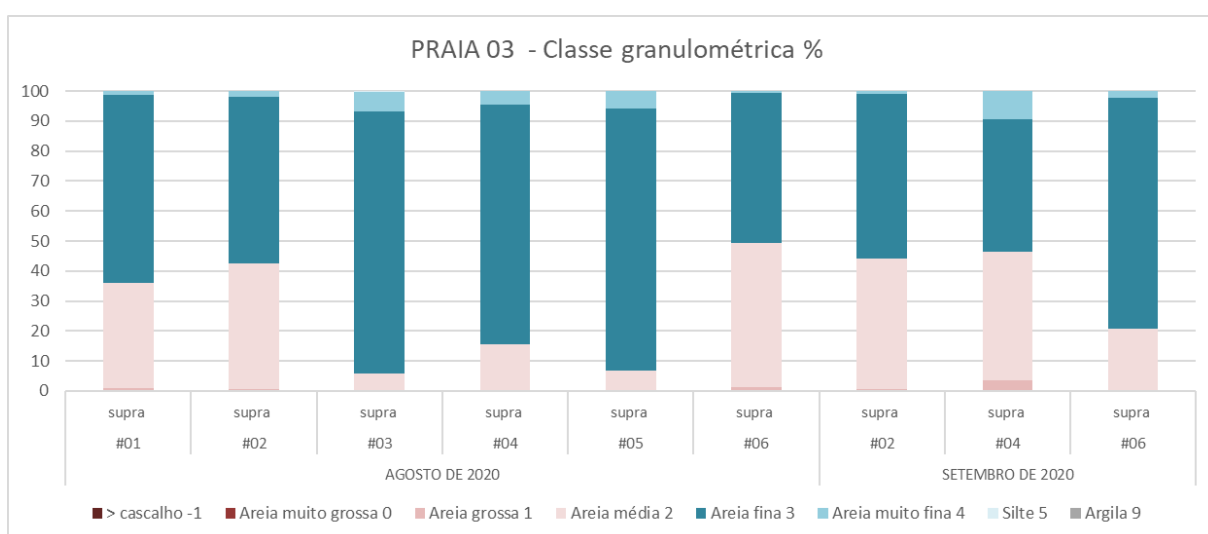


Figura 100. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Supra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Para a região do mesolitoral, os pontos amostrais apresentaram de areias médias (#01 e #02) a areias finas, de moderadamente a bem selecionados.

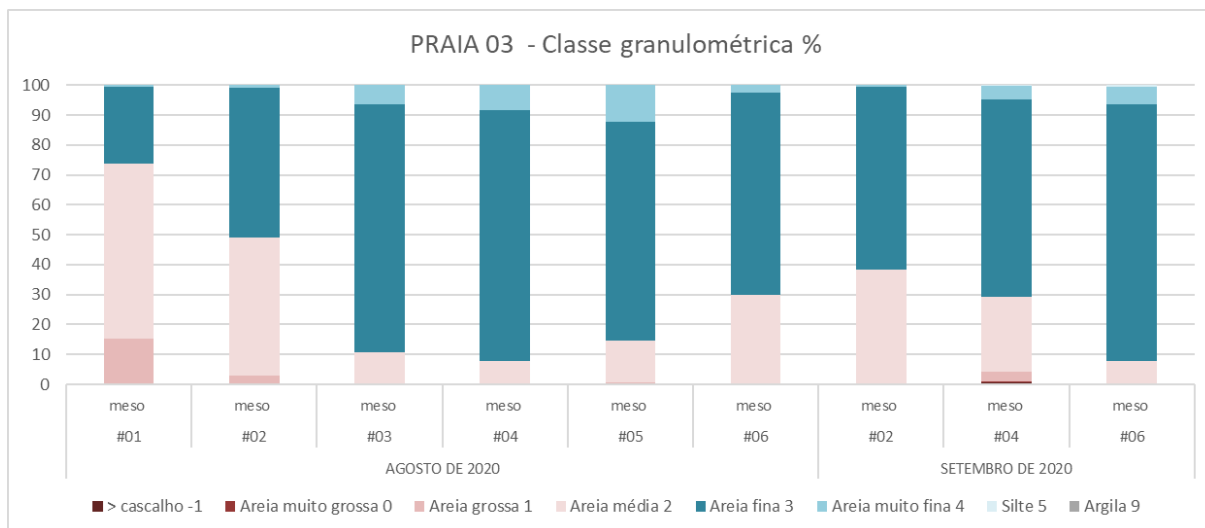


Figura 101. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Meso nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

As amostras coletadas no infralitoral apresentaram sedimentos do tamanho areias finas em sua maioria, com exceção do ponto amostral #02, que apresentou areias médias, de moderadamente a bem selecionados, com contribuições variáveis de sedimentos de maiores granulometrias.

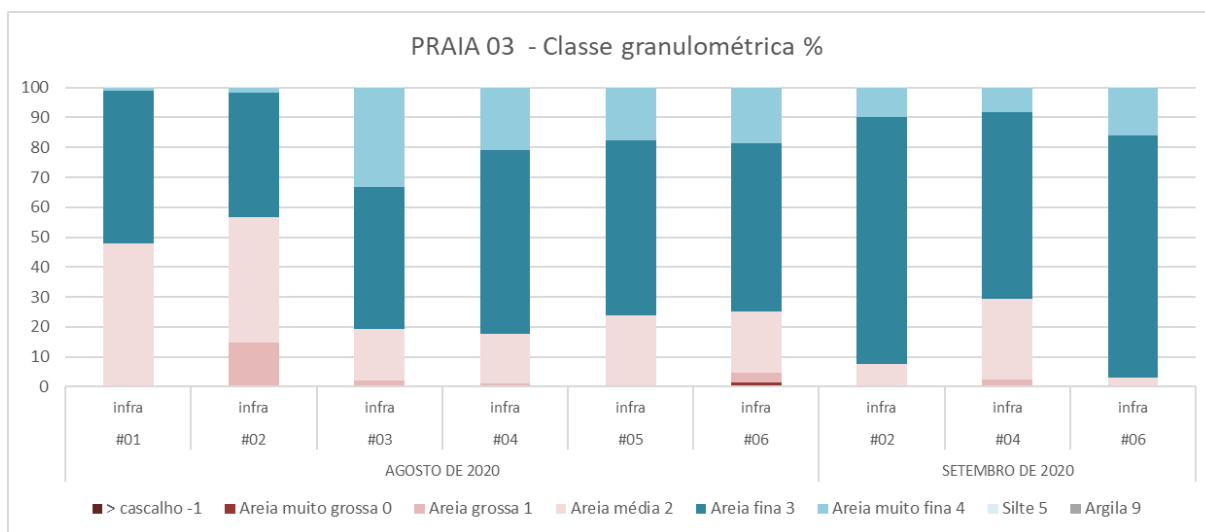


Figura 102. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 – Infra nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

Em relação aos teores de matéria orgânica (%MO) verificados nas amostras de sedimentos da Praia 03, observa-se que os valores variaram entre 0,03 e 0,36%, com uma média de 0,14% e os maiores valores observados no infralitoral (Figura 103). Os maiores valores foram observados na amostra #03 Infra e #06 supra (agosto de 2020) (Figura 103). Já em relação aos percentuais de carbonato de cálcio, foram observados valores entre 0,05 e 1,84%, com uma média de 0,31%. O maior valor observado foi no ponto amostral #04

mesolitoral (setembro de 2020), que apresentou grãos predominantemente do tamanho areia fina.

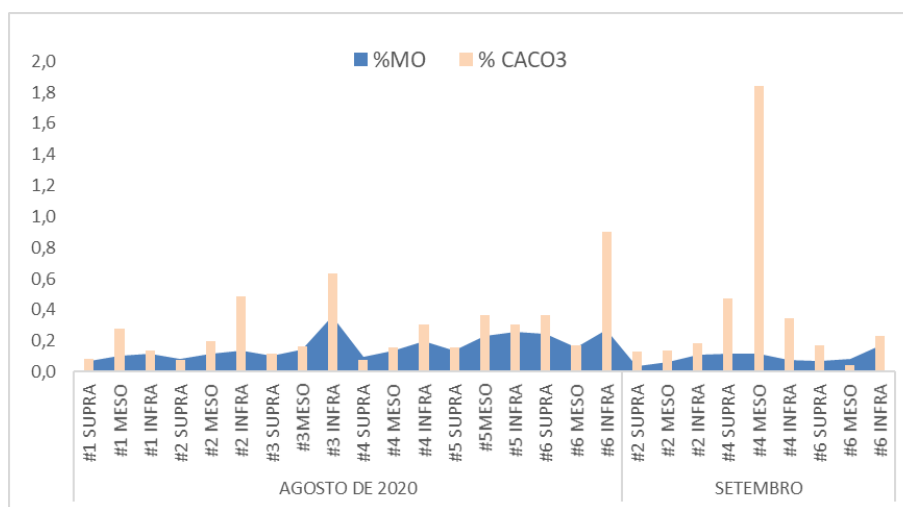


Figura 103. Percentuais de matéria orgânica (MO) e carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) nas amostras de sedimento coletadas na Praia 3 nas coletas realizadas em agosto e setembro de 2020.

De modo geral, os sedimentos que compõem as áreas selecionadas previamente como alternativas locais para deposição dos sedimentos dragados são predominantemente do tamanho areia fina, tendo em média um tamanho de grão variando de 2,26 a 2,64 fi. Os percentuais de matéria orgânica médio variaram de 0,14 a 0,43% e os teores de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) médios variaram de 0,31 a 1,88%.

Observando os valores médios apresentados na Tabela 17, pode-se verificar que os valores mais compatíveis de tamanho de grãos com as áreas locais, seriam encontrados nas regiões do Canal Externo 1. O Canal Externo 2 também apresenta um percentual de areias finas predominante, porém com um tamanho do grão médio de 2,06 fi. As coletas realizadas entre o Canal Externo 2 e o Canal Externo 3 apresentaram sedimentos predominantemente do tamanho areia grossa. Já o Canal Interno apresentou sedimentos predominantemente do tamanho areia muito fina, com valor médio de 3,38 fi. Em relação as análises químicas, tanto a área amostrada para a deposição dos sedimentos dragados, quanto a área a ser dragada apresentaram baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local, atestando a qualidade dos sedimentos na região.



Tabela 17. Resumo dos valores médios observados nas áreas locais selecionadas para despejo dos sedimentos e áreas a serem dragadas avaliadas no EIA da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Legenda: AF: areia fina; AM: areia média; AMF: areia muito fina; AG: areia grossa; AMG: areia muito grossa; CC: cascalho; ST: silte; AL: argila.

Alternativas locais				Áreas a serem dragadas		
Local	Praia 01	Praia 02	Praia 03	Canal Externo 1	Canal Externo 2	Entre Canal Externo 3 e 2
Tamanho predominante	AF: 50,48%; AM: 27,20%; AMF: 16,12%; AG: 4,70%; AMG: 1,22%; CC: 0,22%; ST: 0,07%	AF: 59,66%; AMF: 27,80%; AM: 9,76%; AG: 2,40%; AMG: 0,19%; ST: 0,15%; CC: 0,05%	AF: 64,33%; AM: 26,04%; AMF: 7,46%; AG: 1,92%; AMG: 0,13%; ST: 0,08%; CC: 0,03%	AF: 55,98%; AMF: 15,8%; AM: 13,16%; AG: 6,36%; ST: 2,92%; AMG: 2,524%; CC: 2,142%; AL: 1,107%	AF: 53,68%; AM: 32,62%; AG: 6,65%; AMF: 4,51%; AMG: 1,22%; AL: 0,114%; CC: 0,873%; ST: 0,335%;	AG: 30,12%; AM: 28,33%; AMG: 15,67%; AF: 13,25%; ST: 6,086%; CC: 4,15%; AL: 1,404%; AMF: 0,97%
Média	2,26	2,64	2,27	2,36	2,06	1,17
MO%	0,29	0,26	0,14	0,88	0,39	1,12
CaCO <sub>3</sub> %	1,02	0,74	0,31	3,02	1,23	3,75
Status de contaminação	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local	baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local

\*tamanho de grão esperado para a área em análise.

## 9. DESCARTE DO MATERIAL NÃO COMPATÍVEL COM O USO BENÉFICO DE SEDIMENTOS OU EXCEDENTE

A área de descarte de sedimentos que não forem compatíveis com o uso benéfico, ou então sejam excedentes para o projeto de alimentação das praias, é aquela denominada Bota-Fora Alfa e devidamente licenciada pelo IBAMA. Está situada em média, a aproximadamente 11 quilômetros de distância da área a ser dragada e a aproximadamente 10 quilômetros da linha de costa. O bota-fora possui profundidades que variam entre 19m e 23,5m, conforme apresentado na Figura 104 e na Figura 105, e vértices descritos na Tabela 18. O último levantamento batimétrico desta área deu-se em 22 de junho de 2022, conforme apresentado na Figura 101 abaixo.

Tabela 18. Vértices área marinha de descarte (Bota-Fora Alfa). Datum horizontal SIRGAS-2000. Zona UTM 22J, hemisfério sul.

Vértices	X (E)	Y (N)
B1	755522	7108650
B2	757122	7108650
B3	755522	7107050
B4	757122	7107050

O descarte do material dragado na área marinha deverá ser realizado por meio da abertura da cisterna de uma draga autotransportadora (TSHD) ou batelão sobre a área de bota-fora.

O descarte deverá ser realizado em locais alternados da área do bota-fora Alfa, a fim de evitar acumulações isoladas na área de descarte, para que se garanta a redução da profundidade no local de forma uniforme. Esta garantia será atestada pela empresa fiscalizadora das obras especialmente contratada pelo empreendedor através da realização de batimetrias constantes do sistema aquaviário dragado assim como da área de bota-fora Alfa.

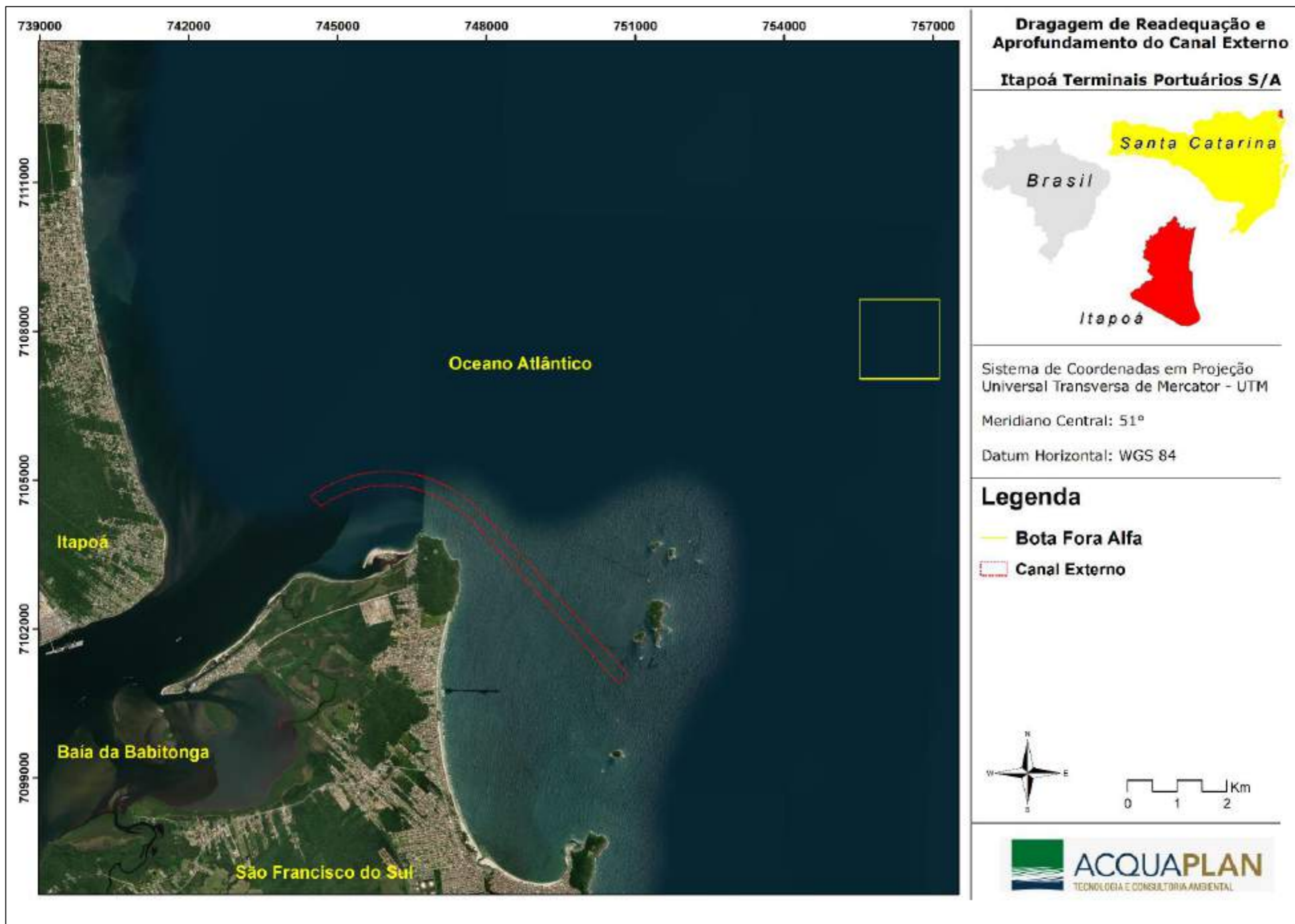


Figura 104. Localização e poligonal do bota-fora Alfa, posicionado na região costeira adjacente à desembocadura da baía da Babitonga.



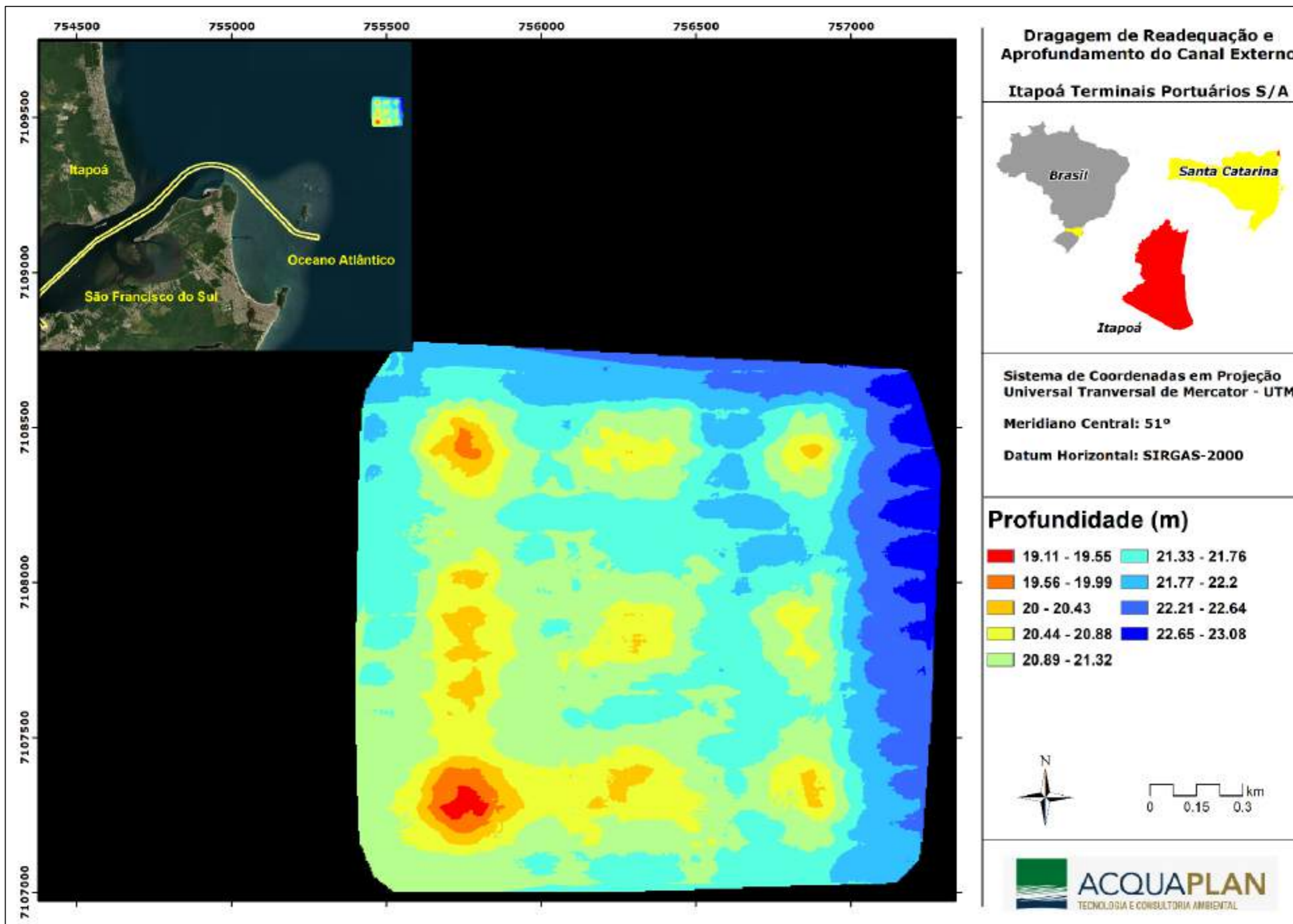


Figura 105. Batimetria da área marinha de descarte de sedimentos (Bota-Fora Alfa). Levantamento realizado em 22 de junho de 2022 pela empresa Acquaplan Tecnologia e Consultoria Ambiental Ltda.

## 10. EQUIPAMENTOS E TÉCNICAS DE DRAGAGEM E DESCARTE

Para a execução das obras de dragagem de readequação da geometria e de aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul e do uso benéfico dos sedimentos, o tipo e número de dragas deverá ser apresentado pela empresa de dragagem, assim como as estratégias de dragagem e uso benéfico do sedimento para recuperação e proteção da orla do Município de Itapoá.

### 10.1. Dragas Autotransportadoras de Sucção e Arrasto (Hopper)

Para a obra de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo ao Complexo Portuário de São Francisco do Sul, assim como o uso benéfico de sedimentos, é previsto a utilização concomitante de duas dragas de autotransportadoras sucção e arrasto (hopper), sendo uma de menor porte para dragar as áreas de menor profundidade e outra maior para realizar a dragagem das profundidades maiores, ambas com capacidade de bombeamento do material para a praia (Figura 106).



Figura 106. Draga autotransportadora de sucção e arrasto (hopper) fazendo o bombeamento do sedimento para a praia.

Importante salientar que a condicionante 2.1 da LP N° 667/2022 do IBAMA, que definiu:

A(s) draga(s) contratadas deverão dispor de no mínimo:

- a) equipamento de rastreamento por satélite que permita o acompanhamento do percurso da draga e indique a forma automatizada o momento da abertura da cisterna;
- b) sistema de válvula verde, com o objetivo de diminuir a entrada de ar e os efeitos de geração de plumas de sedimentos;
- c) defletores de tartarugas na cabeça de dragagem, de forma a reduzir a probabilidade de captura incidental de quelônios;
- d) conjunto de sensores e de capacidade de obtenção de dados requisitados no Parecer Técnico 029/2017 – COMAR/CGMAC/DILIC, relativo ao monitoramento da dragagem a partir dos sensores da draga.

## **10.2. Escavadeiras, Trator de Esteira e Carregadeira**

Para a obra de alimentação da praia e reconstrução do sistema de dunas frontais serão utilizados equipamentos na praia que têm a função posicionar os tubos ao longo da praia, como as carregadeiras e as escavadeiras (Figura 107 e Figura 108). Ainda, os tratores de esteira que têm a função de espalhar o sedimento na praia após o bombeamento para a praia, bem como serem utilizados na construção das dunas. Da mesma forma os tratores de esteiras têm a função de reconstruir o perfil praial conforme definido em projeto (Figura 109 e Figura 110).





Figura 107. Escavadeira posicionando a tubulação na praia. Foto: Rodrigo Luft.



Figura 108. Carregadeira transportando a tubulação na areia da praia. Foto: Rodrigo Luft.



Figura 109. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial. Foto: Rodrigo Luft.



Figura 110. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial. Foto: Rodrigo Luft.



## 11. REGIME E CONDIÇÕES OPERACIONAIS

As operações de dragagem no canal de acesso externo do sistema aquaviário estão previstas para ocorrerem em regime contínuo de 24 horas, sete dias por semana.

As operações poderão ser suspensas mediante às condições abaixo:

- ✓ Fechamento do canal de navegação do Complexo Portuário de São Francisco do Sul por motivos diversos relacionados à segurança da navegação bem como das operações de dragagem e todos os envolvidos, ou conforme determinação da Autoridade Marítima, da Autoridade Portuária ou outro órgão competente;
- ✓ Suspensão temporária em função do tráfego aquaviário inerente à operação portuária;
- ✓ Condições meteorológicas e oceanográficas limitantes que variam conforme o equipamento considerado, conforme descrito abaixo, ou conforme especificação técnica a ser definida considerando os limites operacionais dos equipamentos a serem definidos quando da contratação das obras.

A liberação para a operação em condições mais severas deverá ser anuída pela Autoridade Portuária e/ou pela Autoridade Marítima de São Francisco do Sul.



## 12. RASTREAMENTO E TELEMETRIA DA DRAGA AUTOTRANSPORTADORA

Os equipamentos de dragagem (dragas) e o batelão (caso utilizado) deverão ser equipados com sistema AIS (*Automatic Identification System*), conforme requerimento SOLAS (*Safety of Life at Sea Convention*). Este sistema deverá ser disponibilizado a Contratante, que poderá assim acompanhar o percurso e operação da(s) draga(s) em tempo real.

Além disso, a(s) draga(s) autotransportadora(s) de sucção e arrasto e o batelão (caso utilizado) deverão ser equipados com um sistema que possibilite o rastreamento da posição geográfica, e as atividades do equipamento de dragagem, a fim de rastrear todo o ciclo produtivo executado.

Os impactos ambientais associados ao processo de dragagem e despejo do material dragado podem ser caracterizados por apresentarem efeitos diretos sobre habitats e organismos, ou indiretos, atribuídos a alterações na qualidade da água. Alterações físicas, associados à remoção e realocação de sedimentos, provocam a destruição de habitats bentônicos, podendo aumentar a mortalidade destes organismos através de ferimentos causados por ação mecânica durante a dragagem, ou por asfixia devido ao soterramento ou entupimento das vias respiratórias pelo aumento da concentração de material particulado no meio aquático (KENNISH, 1994; PORTO GENTE, 2016).

Os potenciais impactos ambientais da dragagem, diretos ou indiretos, podem ser prejudiciais ao ambiente de forma categórica e, por este motivo, estas atividades devem ser controladas para que estes impactos possam ser reduzidos. Uma das formas de controle da atividade de dragagem é o rastreamento do equipamento via satélite. Este método tem por intuito balizar a obra, garantindo a operação da atividade conforme previamente planejado, sendo dragadas apenas as áreas necessárias e havendo o depósito do material dragado somente em local determinado, executando o projeto de forma eficiente e com o menor grau intervenção possível sobre o meio ambiente.

O monitoramento constante via satélite, além de se configurar como uma ação de controle, também pode ser utilizado para fins de fiscalização da obra por parte de outros agentes. Uma vez que grande parte das obras de dragagem são contratadas, a empresa contratante pode exercer seu direito de fiscalização de todo o processo operacional deste serviço através da utilização da mesma ferramenta de rastreamento.

Assim, os dados gerados pelo rastreamento, ou "*tracking*" do inglês, possuem finalidades multipropósitos, onde se pode obter dados relativos à localização do veículo em instante determinado, a rota percorrida, velocidade média de deslocamento, bem como outras informações de interesse da empresa que, no caso de obras de dragagem, cita-se o registro dos eventos de abertura das cisternas. Considerando que estes dados são obtidos por tecnologia satelital, de forma contínua e em tempo real, a taxa de geração e recebimento de informações incorretas cai a praticamente a zero, oferecendo dados com alto grau de exatidão e confiabilidade.

Através da série de dados que são registrados sobre um mesmo equipamento é possível, por exemplo, rever onde estava situado este equipamento em momento de algum eventual acontecimento ou situação de interesse, retrazendo rotas que permitam analisar o itinerário percorrido pelo equipamento, bem como o tipo de movimento e ação que este estava realizando.

Para acessar esta série de dados armazenados, vários prestadores este tipo de serviço os disponibilizam em plataformas *web* e aplicativos, permitindo o acesso remoto por celulares, tablets ou computadores, deixando estes prontamente disponíveis aos interessados, em tempo real. Contando com este tipo de monitoramento, preciso e em tempo real, têm-se uma ferramenta de controle e fiscalização do equipamento de dragagem, podendo ser acompanhada toda a rotina de funcionamento da embarcação. O sistema de rastreamento e telemetria da draga autotransportadora tem como objetivo

- ✓ Monitorar em tempo real o posicionamento e o trajeto do equipamento de dragagem por meio sistema de GPS;
- ✓ Registrar de forma automatizada e informar em tempo real as coordenadas geográficas do ponto de abertura e de fechamento da cisterna do equipamento de dragagem;
- ✓ Consolidar de forma organizada, clara e objetiva, o histórico dos trajetos realizados pelo equipamento de dragagem bem como os locais de abertura e fechamento da cisterna durante todo o período das obras de dragagem de manutenção;
- ✓ Subsidiar o Subprograma de Supervisão Ambiental da Dragagem com informações acerca dos trajetos e pontos de abertura e fechamento da cisterna do equipamento de dragagem. Destaca-se que o programa de supervisão ambiental será realizado por empresa a ser contratada pela SCPar Porto de São Francisco do Sul

A partir destes registros também é possível verificar que o equipamento de dragagem trafegou de forma segura e consciente pelo canal de acesso do Porto de São Francisco do Sul para alcançar o bota-fora, evitando assim qualquer conflito de uso do espaço aquaviário, conforme rota previamente definida pela Autoridade Marítima.

O acesso a estes dados em tempo real permite que as partes interessadas pela fiscalização da obra possam acompanhar os dados de rastreamento da embarcação, sejam eles de localização geográfica ou de sensores, tornando possível o monitoramento efetivo das atividades executadas.

Conforme descrito na seção de SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE, também será necessário a permanência de um profissional observador de bordo em cada um dos equipamentos de dragagem.



### 13. SINALIZAÇÃO Náutica

A sinalização náutica da área a ser dragada será de responsabilidade da empresa executante dos serviços de dragagem, condição esta que será estabelecida contratualmente entre o empreendedor e a empresa contratada. De qualquer forma, o empreendedor contratará empresa de consultoria técnica com o objetivo de fiscalizar as obras de dragagem e uso benéfico dos sedimentos, que terá também a função de verificar o sistema de sinalização náutica estabelecido, que deverá obrigatoriamente atender ao especificado pelas normas da autoridade marítima.

Para obras de dragagem situadas em local de tráfego de navios ou tráfego intenso de outras embarcações, deve ser procedida a delimitação da área a ser dragada por boias luminosas, de acordo com o previsto nas Normas da Autoridade Marítima para a Sinalização Náutica – NORMAM-17 da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

Conforme é previsto na alínea 0203 da NORMAM-17/DHN, “a sinalização náutica é o conjunto de sinais náuticos visuais, fixos ou flutuantes, externos à embarcação, especificamente estabelecidos com o propósito de garantir uma navegação segura e econômica nas vias navegáveis”.

A sinalização náutica deverá ser dimensionada de modo a delimitar todo o perímetro que sofrerá influência com a operação da draga durante a realização das obras de dragagem no sistema aquaviário, inclusive na área de bota-fora do material dragado.

O Brasil, como país membro da Associação Internacional de Autoridades em Auxílios à Navegação Marítima e Faróis (AISM/IALA), adotou para as Águas Jurisdicionais Brasileiras (AJB), por meio do Decreto 92.267/86, o Sistema de Balizamento Marítimo - Região “B”. Esse sistema de balizamento marítimo obedece à “Direção Convencional do Balizamento”, e possuem cinco (5) categorias básicas de sinais náuticos que compõem o referido sistema:

- a) Sinais Laterais;
- b) Sinais Cardinais;
- c) Sinais de Perigo Isolado;
- d) Sinais de Águas Seguras; e,
- e) Sinais Especiais.

As obras de dragagem se enquadram na categoria de 0313 - Sinais Especiais, cegos ou luminosos, que apresentam características descritas abaixo e exemplo ilustrado na Figura 111. As boias serão caracterizadas como sinal especial, de cor amarela e marca de tope em forma de "X", sendo como sinal luminoso amarelo para o período noturno, conforme indicação da alínea 0313 da NORMAM-17/DHN.

- 1** – Marca de tope em forma de "X", opcional;
- 2** – Estrutura na cor amarela;
- 3** – Formato opcional, porém, não conflitante com os outros sinais náuticos existentes onde for instalado; e
- 4** – Luz amarela, se houver, com um dos seguintes ritmos:
  - ✓ Grupo de ocultação; lampejo simples, exceto lampejo longo a cada 10 (dez) segundos;
  - ✓ Grupo de lampejo com 04 (quatro), 05 (cinco) ou excepcionalmente 06 (seis) lampejos;
  - ✓ Grupo de lampejo composto; ou código Morse, com exceção das letras "A" e "U".



Figura 111. Exemplo de boia luminosa para identificação de área de dragagem.

Desta forma, no presente projeto recomenda-se a utilização de 04 boias luminosas delimitando os vértices do trecho com dragagem em curso, e a utilização de 04 boias luminosas delimitando os vértices da área de descarte em bota-fora marinho (Alfa), bem como onde a draga for posicionada para fazer o lançamento do sedimento para a recuperação da orla do Município de Itapoá.

Por fim, quando da contratação das obras de dragagem, deverão ser atendidas todas as orientações pertinentes à sinalização náutica em áreas a serem dragadas, de acordo com as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, sobre e às margens de Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM-11 - DPC), e as Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação (NORMAM-17 - DHN).



#### 14. CANTEIRO DE OBRAS, INFRAESTRUTURA DE APOIO E INSUMOS

A SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A irá disponibilizar, sem custo à empresa executora, uma ou mais áreas para estabelecer o(s) canteiro(s) de obras e manter suas estruturas de apoio. Estas áreas dos canteiros de obras ficarão instaladas no Município de Itapoá, considerando o projeto de alimentação das praias da orla. Estas áreas serão disponibilizadas através da Prefeitura Municipal de Itapoá, interessada direta nas obras de uso benéfico dos sedimentos, conforme definido em termo de compromisso assinado entre as partes.

A empresa executora será responsável pela manutenção das infraestruturas e pela reparação de qualquer dano ou impacto causado pelas suas operações em infraestruturas públicas municipais e/ou de particulares e/ou seus prestadores de serviço.

A empresa executora será responsável pelas instalações, manutenção e despesas com o fornecimento de água, energia elétrica, coleta e destinação adequada de efluentes e resíduos, serviços de comunicação (telefonia e Internet), dentre outros serviços de utilidade para o(s) canteiro(s) de obras e frentes de trabalho.

A empresa executora deverá proceder à desmobilização de seus equipamentos, tubulações, materiais, resíduos, sinalizações, edificações e instalações provisórias e deverá entregar a(s) área(s) do(s) canteiro(s) de obra(s) de acordo com as condições iniciais, no máximo 15 dias depois o aceite da obra pela SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A.

## 15. SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

Neste capítulo são descritas ações e os requisitos a serem adotados para assegurar a segurança e a qualidade ambiental das atividades a serem realizadas para as obras de dragagem de readequação e aprofundamento do canal externo. As responsabilidades são definidas nos itens descritos na sequência do texto.

Além dos requisitos apresentados neste documento, também deverão ser observadas as ações que serão executadas e sob a responsabilidade da empresa de consultoria ambiental contratada pela SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal Externo, e, também, no âmbito do Plano Básico Ambiental (PBA) da Alimentação das Praias da Orla de Itapoá.

### 15.1. Observador a Bordo do Equipamento de Dragagem

A empresa executora das obras de dragagem deverá fornecer acomodação e alimentação para um profissional observador de bordo, que irá permanecer no(s) equipamento(s) de dragagem durante todo o período das obras, o qual deverá ser contratado pela empresa responsável pelo gerenciamento ambiental e fiscalização das obras de dragagem. No caso de existir mais de um equipamento de dragagem deverá haver mais de um observador de bordo.

O profissional observador de bordo terá atribuição de realizar a supervisão ambiental das atividades de dragagem, assim como acompanhar as atividades vinculadas aos programas ambientais que podem ser desenvolvidas a bordo conforme planos e programas ambientais condicionados no processo de licenciamento. Este observador de bordo terá a autonomia de, juntamente com o comandante da draga, suspender temporariamente a dragagem no caso da detecção de não conformidades ou de situações que gerem riscos inaceitáveis para o meio ambiente, tendo como escopo de trabalho as atividades descritas abaixo:

- ✓ Supervisionar e acompanhar os demais subprogramas relacionados ao Programa de Gestão Ambiental da Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, visando à adequada condução das obras de dragagem nos aspectos ambientais;
- ✓ Reduzir não conformidades ou situações que gerem riscos inaceitáveis para o meio ambiente;

- ✓ Monitorar a macrofauna marinha no entorno do equipamento de dragagem, especialmente cetáceos e quelônios;
- ✓ Monitorar a pluma de sedimentos durante a dragagem e deposição na área de bota-fora;
- ✓ Assegurar a gestão dos resíduos gerados pela tripulação embarcada no equipamento de dragagem bem como dos resíduos retirados do leito marinho (se for o caso);
- ✓ Verificar que o descarte do material, no bota-fora, seja efetivamente concretizado na poligonal do referido bota-fora Alfa;
- ✓ Verificar a disposição dos sedimentos na orla de Itapoá mediante técnica de bombeamento, avaliando os ciclos de viagens da draga e o tipo de sedimentos transportados pelas cisternas da draga;
- ✓ Evitar possíveis conflitos com a atividade de pesca, registrando os mesmos quando ocorrer.

Para satisfazer aos objetivos predeterminados, abaixo são descritas as ações a serem executadas pelo profissional observador de bordo que irá permanecer no equipamento de dragagem durante todo o período das obras:

- ✓ Descrever em relatório a execução dos ciclos de dragagem, contemplando data e hora de início e fim da dragagem bem como dos processos de *overflow*;
- ✓ Realizar registro fotográfico da pluma de sedimentos da dragagem e do processo de *overflow*;
- ✓ Descrever em relatório as atividades de despejo do sedimento na orla de Itapoá, registrando a data e hora do início e fim da atividade, bem como as coordenadas geográficas do local de despejo;
- ✓ Descrever em relatório as atividades de despejo, registrando a data e hora do início e fim da atividade, bem como as coordenadas geográficas do local de despejo;
- ✓ Assegurar que a atividade de despejo seja realizada apenas nos limites da área de bota-fora predeterminada no processo de licenciamento ambiental da obra;
- ✓ Descrever em relatório e por meio de fotografias a aproximação de cetáceos e quelônios do equipamento de dragagem;
- ✓ Orientar por meio de pequenas palestras a tripulação da draga sobre as boas práticas a serem seguidas para o gerenciamento dos resíduos a bordo da embarcação, registrando esta atividade por meio de fotos e relatório;
- ✓ Registrar e informar possíveis conflitos com a atividade de pesca;
- ✓ Em caso de observação de não cumprimento da deposição dos sedimentos inservíveis para o uso benéfico na área da poligonal do bota-fora Alfa licenciado, bem como do

lançamento de resíduos no mar, o observador de bordo deverá informar o ocorrido imediatamente à SCPar Porto de São Francisco do Sul, para que sejam adotadas as ações cabíveis.



## 16. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS E EFLUENTES DA DRAGA

O gerenciamento de resíduos e efluentes da draga será realizado pela empresa de dragagem, com fiscalização a ser realizada pela empresa de consultoria ambiental a ser contratada pelo empreendedor. Os dados e informações que deverão ser disponibilizadas pela empresa de dragagem e que serão acompanhados pela empresa de consultoria ambiental a ser contratada, seguem listadas abaixo. Importante destacar que a empresa executora das obras de dragagem deverá fornecer as informações solicitadas e permitir o acesso de profissionais da empresa de consultoria ambiental, além do observador de bordo mencionado no item anterior, caso necessário para a coleta de informações, realização de vistorias e elaboração de relatórios relacionados ao gerenciamento de resíduos e efluentes cujas demandas são requeridas pelo órgão ambiental licenciador (IBAMA) no âmbito do Plano Básico Ambiental - PBA. Seguem as informações mínimas requeridas:

- ✓ Gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pela operação do(s) equipamento(s) de dragagem, que consistem de resíduos sanitários e de alimentação, gerados pela tripulação embarcada;
- ✓ Gerenciamento dos resíduos provenientes da atividade de dragagem, isto é, removidos do leito marinho pela draga;
- ✓ Descrição da forma de acondicionamento, transporte e destinação final dos resíduos gerados;
- ✓ Registrar os volumes e tipos de resíduos e efluentes gerados na draga e capturadas durante a dragagem;
- ✓ Assegurar o credenciamento necessário às empresas responsáveis pela coleta e destinação final dos resíduos e efluentes.

### 16.1. Metodologia e Descrição Detalhada das Ações

As atividades descritas abaixo serão desenvolvidas pelo observador a bordo do(s) equipamento(s) de dragagem, a ser indicado pela empresa de consultoria ambiental.

- ✓ **Identificação das Áreas Geradoras:** primeiramente, deverão ser identificadas as fontes geradoras de resíduos sólidos dentro da embarcação, sejam elas referentes aos materiais provenientes das atividades de dragagem, bem como dos escritórios, refeitório, cozinha, banheiros, locais de manutenção, ambulatório, etc.;
- ✓ **Segregação e Acondicionamento:** a segregação e o acondicionamento dos resíduos necessitam da cooperação de todos os colaboradores envolvidos na geração

dos mesmos, que devem ser orientados e sensibilizados quanto à destinação adequada. Esta atividade depende dos programas de comunicação social e educação ambiental a serem desenvolvidas paralelamente a este programa. No equipamento de dragagem deverá haver recipientes adequados para atender à coleta seletiva, com a sinalização específica quanto ao tipo de resíduo a ser acondicionados àquele local, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA Nº 275/2011 e/ou normas internacionais. Com relação aos resíduos provenientes da atividade de dragagem ("boca" da draga), estes devem ser acondicionados em caçambas localizadas dentro da draga, de acordo com as instruções provindas da empresa especializada, mediante contrato específico, que fará para o recolhimento, transporte e descarte final destes. O tamanho e o número de caçambas disponíveis na draga deverão ser compatíveis com a taxa que estas são preenchidas com os resíduos provenientes da atividade de dragagem;

- ✓ **Transporte Interno e Armazenamento Temporário:** o transporte interno dos resíduos oriundos das partes administrativas e das áreas de vivência da draga deve ser realizado diariamente por um colaborador responsável, devidamente equipado com todos os equipamentos de proteção individual (EPIs) necessários. Os resíduos provenientes da atividade de dragagem serão coletados diretamente do local de acondicionamento inicial, por se tratar de grandes volumes dispostos em caçambas específicas para este fim. O armazenamento temporário deverá ocorrer nos locais próximos às fontes de geração, de forma a minimizar a atividade de transporte interno. Os recipientes devem ser dispostos de forma compatível com seu volume, e preservados de forma a manter uma boa organização do local destinado a este uso.
- ✓ **Coleta, transporte e destinação final por empresa(s) especializada(s):** a coleta, o transporte externo e a destinação final dos resíduos deverá ser realizada por empresa especializada, com licença válida para tal tipo de operação. A empresa deverá emitir documentos de controle das quantidades produzidas, denominados manifestos de transporte de resíduos – MTRs e/ou certificados de destinação de resíduos – CDRs para a comprovação do devido encaminhamento. Os mesmos devem ser arquivados para apresentação ao órgão ambiental licenciador nos relatórios de acompanhamento deste programa;
- ✓ Registrar em relatório as ações realizadas no que diz respeito à identificação das áreas geradoras, dos processos de segregação e acondicionamento dos resíduos, do transporte interno e armazenamento temporário na draga, e da coleta, transporte e destinação final por empresas especializadas, apresentando as licenças ambientais das respectivas empresas contratadas para esta atividade.

- ✓ Caso a(s) draga(s) seja(m) equipada(s) com equipamento próprio de gestão de efluentes, as planilhas de controle do equipamento deverão ser fornecidas, devendo constar data, hora e volume do eventual descarte realizado, e comprovando que o equipamento realiza o tratamento para níveis aceitáveis antes de seu lançamento no mar, em cumprimento às normativas da Organização Marítima Internacional (IMO) e da convenção MARPOL 73/78.

## 17. VÁLVULA VERDE

A empresa executora das obras de dragagem deverá, obrigatoriamente, adotar o dispositivo de “válvula verde” (válvula ambiental) ou similar no sistema de *overflow* do equipamento de dragagem (draga autotransportadora). Conforme diagrama esquemático apresentado na Figura 112, a válvula verde (*green valve*) tem como objetivo reduzir a entrada de ar no fluxo de material aspirado pelo equipamento durante a atividade de dragagem, reduzindo assim a turbulência na mistura dragada, reduzindo o tempo de suspensão do material resultante do *overflow*.

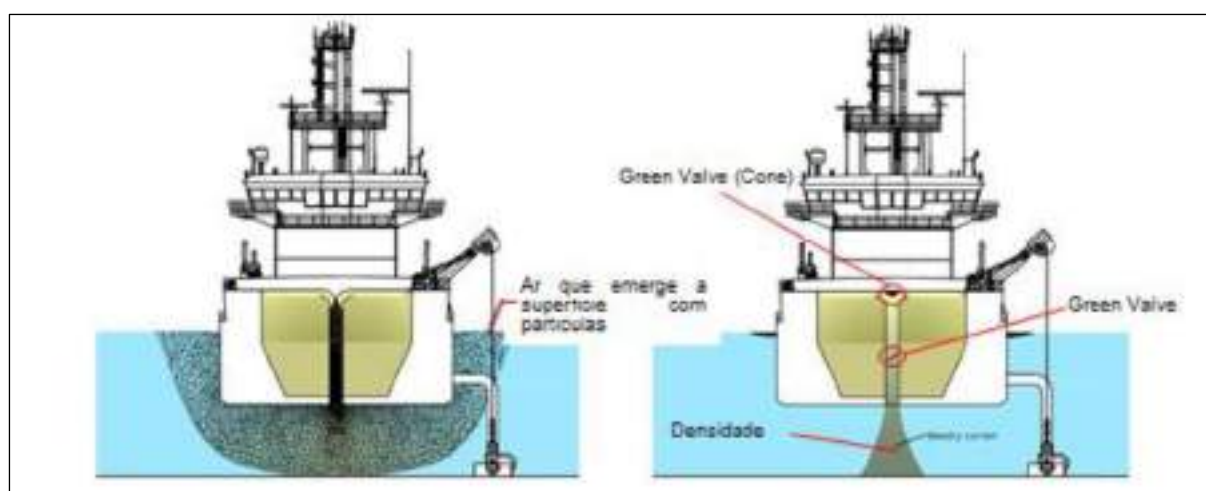


Figura 112. Ilustração esquemática do uso da válvula verde no sistema de *overflow*. À esquerda situação sem o uso da válvula. A direita situação com o uso da válvula verde.



## 18. COMUNICADO À CAPITANIA DOS PORTOS

A empresa executora das obras de dragagem deverá, obrigatoriamente, antes do início das atividades de dragagem, entregar todos os documentos pertinentes à Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul, entre eles, o plano de balizamento (sinalização náutica) para a atividade e a área a ser determinada como "Aviso aos Navegantes" para restrição de navegação, que corresponde às regiões de dragagem, navegação da draga e descarte.

O comunicado deverá ser realizado com antecedência mínima de cinco dias úteis à data de início das atividades de dragagem, informando as coordenadas do trecho da área a ser inicialmente dragada e as respectivas áreas de despejos, bem como o término da dragagem, para divulgação em "Avisos aos Navegantes". Será também comunicado a Delegacia da Capitania dos Portos em São Francisco do Sul sobre o ritmo, período e fase detalhada das boias luminosas a serem empregadas na sinalização da área de dragagem.

## 19. GERENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO DAS OBRAS

O gerenciamento e a fiscalização das obras de dragagem serão realizados por uma empresa independente da executora das obras, a ser contratada pela SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A, a qual deverá realizar as atividades descritas abaixo durante todo o período das obras de dragagem e do uso benéfico dos sedimentos.

### 19.1. Controle de Manutenção de Equipamentos

Para o controle de manutenção dos equipamentos deverão ser realizadas as ações descritas abaixo.

- ✓ Realizar vistoria quinzenal nos equipamentos utilizados, visando assegurar condições operacionais, sistemas de segurança, condições de máquinas e comando elétrico-hidráulico, bem como da capacitação técnica da tripulação a bordo dos equipamentos.
- ✓ Apresentar procedimentos realizados na forma de relatório e registro fotográfico, bem como planilhas de controle documental.
- ✓ Realizar a cobrança e controle dos registros de manutenção dos equipamentos.

## 20. CONTROLE EXECUTIVO DA OBRA

Deverá ser enviado diariamente um Relatório Diário das Operações do dia precedente, incluindo, pelo menos, informações sobre:

- i. Produções diárias e por ciclo de dragagem, por equipamento, caso seja empregado mais de uma draga;
- ii. Ciclos de dragagem com horário de início e fim e local dos equipamentos durante cada fase (dragagem – dragagem com *overflow* – navegação – descarte – início de recalque e fim de recalque), por equipamento, caso seja empregado mais de uma draga;
- iii. Enchimento das cisternas, tempo, volume e concentração do *overflow*, funcionamento das bombas;
- iv. Operações de descarte em área marinha e bombeamento para alimentação de praia e execução do projeto de recuperação e proteção da orla, bem como do projeto de recuperação do sistema de dunas;
- v. Manobras de terceiros, paralizações, operações de abastecimento;
- vi. Tópicos relacionados à saúde, segurança e meio ambiente; e,
- vii. Atualização do cronograma executivo de atividades.

Uma reunião semanal será realizada onde serão apresentados dados atualizados, os avanços físicos, as produções, cronograma, da metodologia de dragagem e obra de proteção costeira.

Deverá ser produzido um Relatório Mensal, consolidando as informações coletadas nos Relatórios Diários e atualizando o cronograma de execução das obras.

Todos os relatórios e descrição de equipamentos deverão estar em língua portuguesa.

## 21. CRONOGRAMA

O cronograma de dragagem deverá ser apresentado pela empresa que executará o serviço, juntamente com as estratégias de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo e da recuperação e proteção da orla do Município de Itapoá no Plano de Execução das Obras.

No entanto, estima-se que todo o processo de dragagem e uso benéfico dos sedimentos deva ser realizado em um período de 10/12 meses.



## 22. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este documento apresentou o projeto de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, e do uso benéfico dos sedimentos, e tem como objetivo permitir a operação de navios da nova geração, com comprimento de 366 m de LOA (comprimento máximo do navio).

A geometria proposta para o sistema aquaviário de forma resumida, tem-se que a largura do canal será alterada: atualmente varia entre 160 m (trechos retilíneos) e 244 m (curva), passando a adotar larguras variando entre 260 m (trechos retilíneos) e 280 m (curva).

Além da readequação da geometria da largura do canal e da curva, o projeto prevê o aprofundamento do canal para 14 ou 16 m (DHN) + 0,5 metros de sobredragagem (tolerância).

O projeto propõe ainda duas áreas adicionais a serem dragadas no canal externo, com o objetivo de minimizar o seu assoreamento, aumentando sua vida útil e concentrando os esforços de dragagem para as próximas dragagens de manutenção que se fizerem necessária. Estas áreas são denominadas "Armadilhas" para sedimentos.

As estimativas do volume de sedimentos a serem dragados nas obras do projeto de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, atualmente, é de 7.703.775 m<sup>3</sup> (sete milhões, setecentos e três mil e setecentos e setenta e cinco metros cúbicos) para a profundidade de 14 metros e 12.829.223 m<sup>3</sup> (doze milhões oitocentos e vinte e nove mil e duzentos e vinte e três metros cúbicos) para a profundidade de 16 metros, fundamentados em um levantamento hidrográfico de abril de 2022.

Os resultados das análises granulométricas de 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para a caracterização do sedimento a ser dragado demonstraram que 80% das frações granulométricas variam de areia fina a areia média, e as análises químicas atestam a boa qualidade dos sedimentos a serem dragados, apresentando todas as concentrações das substâncias químicas indicadas pelo órgão ambiental licenciador e da Resolução CONAMA 454/2012, abaixo do Nível 1, indicando baixa probabilidade de efeitos adversos à biota local. Sendo assim, não há impeditivos às atividades de dragagem no que se refere à qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados e dispostos em terra para uso benéfico da recuperação da orla.

Para o projeto de recuperação e proteção da orla de Itapoá, através de técnicas de alimentação artificial da praia, e outros mecanismos de desenvolvimento de projeto para reserva técnica de sedimentos, é previsto a utilização de um volume aproximado de 6.395.900 m<sup>3</sup> de sedimentos para a alimentação de aproximadamente 10 quilômetros da linha de costa de Itapoá, sendo que o volume restante deverá ser depositado no bota-fora Alfa.

Adicionalmente, o projeto prevê a recuperação das dunas frontais em aproximadamente 7 quilômetros da linha de costa de Itapoá, tendo as dunas 6 metros de largura e altura variando de 1 a 1,5 metros, sendo necessário um volume de 64.500 m<sup>3</sup> de sedimentos.

Foi definida uma largura de projeto de 6 m (seis metros), bem como uma cota de +1,0 m (um metro) de altura para a implantação do sistema de dunas ao longo de toda a faixa de areia da Praia Figueira do Pontal, sendo que na faixa de areia da Praia Pontal do Norte, na zona identificada como um "hotspot" de erosão, foi definida uma cota de +1,5 m (um metro e cinquenta centímetros) de altura para a construção do perfil topográfico do sistema de dunas.

Após esta etapa inicia-se o monitoramento do sucesso da implantação e restauração das dunas, avaliando-se os indicadores de desempenho, e sempre que necessário tomando as medidas necessárias de adaptação. Na etapa de monitoramento será avaliada a necessidade de implantação de outras barreiras de contenção de areia, além da que está projetada na área de "hotspot" identificada, e, a necessidade da implantação das passarelas ao longo da orla.

Por fim, é importante destacar que este projeto se constitui em pioneiro no Brasil no uso benéfico de sedimentos dragados de um canal de acesso portuário para recuperação e proteção da orla de um município costeiro. Ainda, além de viabilizar um sistema aquaviário moderno, que permitirá a operação de navios de 366 metros de comprimento, irá também viabilizar a recuperação de mais de oito quilômetros de praias do Município de Itapoá que vem sofrendo há mais de 80 anos com problemas de erosão costeira. No entanto, salienta-se que os processos erosivos continuarão ocorrendo, sendo que este projeto de recuperação e proteção foi projetado para uma vida útil de aproximadamente 10 anos, mas que poderá ser reduzida como consequência da intensificação dos processos de alta energia incidentes ao longo de todo litoral catarinense.

### 23. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ACQUAPLAN & PROSUL. Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Balneário Camboriú, SC. 2014.

ACQUAPLAN. Estudo de Impacto de Vizinhança – EIV para a Implantação do Terminal de Transatlânticos BC Ports (PDBS – Ports Developed by Shiphandlers), Balneário Camboriú, SC. 2018.

ALFREDINI, P. 2005. Obras e gestão de portos e costas: a técnica ao enfoque logístico e ambiental. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

ALLEANZA. Projeto Executivo – Alimentação Artificial – Faixa de Praia Original (sem acréscimo de reserva nos pontais). Balneário Camboriú. 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA PESCA E DA AQUICULTURA – MPA. Boletim do Registro Geral da Atividade Pesqueira – RGP. Brasília, 50p. 2012.

Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução nº 454, de 01 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional

CUR, 1987. Manual on Artificial Nourishment. In: Pilarczyk, K. W. & Overeem, J. (Eds.). Centre for Civil Engineering Research. Codes and Specifications. Delft Hydraulics. 195p.

CORAL, V. N. 2009. Análise da Recomposição da Cobertura Vegetal, após a Aplicação de Técnicas de Recuperação, na Restinga de Jurerê Internacional, Florianópolis, SC. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

CORDAZZO, C. V.; PAIVA, J. B. & SEELIGER, U. Plantas das Dunas da Costa Sudoeste Atlântica. 1º Ed. Brasil, Pelotas. 2006.

COSTA, CSB. 1987. Aspectos da ecologia populacional das plantas dominantes das dunas costeiras do Rio Grande do Sul. Tese de Mestrado, Universidade do Rio Grande, Rio Grande, RS.

DE SCHIPPER, M., LUDKA, B.C., RAUBENHEIMER, B., LUIJENDIJK, A.P., SCHLACHER, T.A., 2020. Beach nourishment has complex implications for the future of sandy shores. Nat. Rev. Earth & Environ. 1–15.

DEAN, R. G. 1973. Heuristic models of sand transport in the surf zone. In: Proc. Of. Conf. On Engineering Dynamics in the Surf Zone, Sydney, 208-214.

DEAN, R. G. 2002. "Beach Nourishment: Theory and Practice", World Scientific Press, v.18, 324p.

DEAN, R. G. & DALRYMPLE, R. A. 2004. Coastal Processes with Engineering Applications. Cambridge University Press.

DEVALL, M. S. 1992. The biological flora of coastal dunes and wetlands. 2. Ipomoea pes-caprae (L.) Roth. Journal of Coastal Research. 8(2):442-456.

DEWHURST, D. (Comis.) 2002. Coastal Dunes: Dune protection and improvement manual for the Texas Gulf Coast. 2nd ed. Ed. Texas General Land Office.

ELIAS, E.P.L., VAN DER SPEK, A.J.F., PEARSON, S.G., CLEVERINGA, J., 2019. Understanding sediment bypassing processes through analysis of high-frequency observations of Ameland Inlet, The Netherlands. *Mar. Geol.* 415, 1–19.

EMERIM, E. G., 2003. Proposta metodológica para recuperação ambiental de fragmentos de restingas fixadoras de dunas em áreas urbanas Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 117p.

EPA (Environmental Protection Agency – The State of Queensland). 2003. Goat's foot convolvulus (*Ipomoea pes-caprae*). Description of major dune plants IV-03 Coastal sand dunes: their vegetation and management 4.

FAMAI, 2017. Projeto de Recuperação da Vegetação Fixadora de Dunas da Praia Brava – Itajaí.

FRACASSO, P. Sistemas de dunas do Parque das Dunas e Barreira do Infer, Natal, RN: levantamento geológico/geofísico, elaboração do modelo determinístico e avaliação da vulnerabilidade/suscetibilidade frente às pressões antrópicas. Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Exatas e da Terra. Programa de Pós-Graduação em Geodinâmica e Geofísica. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – Brasil. 2005.

FOLK, R.L. & WARD, W.C. 1957. Brazos river bar, a study in the significance of grain-size parameters. *J. Sedimentary Petrology.* 27(1):2-26.

GRAVENS, M., EBERSOLE, B., WALTON, T., WISE, R., 2006. Beach Fill Design. In: Ward, D. (editor). *Coastal Engineering Manual. Part V. Coastal Project Planning and Design. Chapter IV. Engineer Manual 1110-2-1100 U.S. Army Corps of Engineers.* Washington, DC.

GRUBER, N. L. S. Geografia dos Sistemas Costeiros e Oceanográficos: Subsídios para Gestão Integrada da Zona Costeira. Porto Alegre: GRAVEL. p. 81 – 89. 2003.

HESP, P. A. A Gênese de Cristas de Praias e Dunas Frontais. *In: Mercator – Revista de Geografia da UFC, ano 01, número 02, 120-125p.* 2002.

HESP, P. A. The Beach-Backshore and Beyond. *In: Beach and Shoreface Morphodynamics. Coastal Depositional Environments.* Department of Geography and Marine Studies Centre. University of Sydney. p. 48-76. 1999

KLEIN, A. S.; CITADINI-ZANETTE, V.; SANTOS, R. dos. 2007. Florística e estrutura comunitária de restinga herbácea no município de Araranguá, Santa Catarina. *Biotemas, Florianópolis, v.20, n.3, p.15-26, set.* 2007.

LARANJEIRA M.M.C., 1997. Vulnerabilidade e gestão dos sistemas dunares. O caso das dunas de Mira. Tese de Mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental, Faculdade de Ciência e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, 148p.

MORAES, L. F. D. [et al.] Manual técnico para a restauração de áreas degradadas no Estado do Rio de Janeiro /– Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 84 p.: il. ISBN 978-85-60035-11-3. 2013.

NORDSTROM K.F., *Beaches and Dunes of Developed Coasts.* Cambridge University Press. Cambridge, 2000.

NORDSTROM, K.F. *Recuperação de Praias e Dunas.* São Paulo: Oficina de Textos, 263p. 2010.



OLIVEIRA, J. P. de, & SANTOS JÚNIOR, A. 2000. Análise da Urbanização de Balneário Camboriú e a Preservação do seu Sítio Histórico: O Sítio da Barra. Turismo Visão e Ação. Ano 3, Nº6.

PEREIRA, O.J. 1990. Levantamento florístico fitossociológico de uma área de restinga do Estado do Espírito Santo. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

PFADENHAUER, J. Contribuição ao conhecimento da vegetação e de suas condições de crescimento nas dunas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista Brasileira de Biologia, 38: 827-836. 1978.

PIANC - PERMANENT INTERNATIONAL ASSOCIATION OF NAVIGATION CONGRESSES. Harbour Approach Channels – Design Guidelines. Bruxelles, 2014. Disponível em: <<http://www.pianc.org/downloads/publications>>.

POLETTE, M. 1997. Gerenciamento costeiro integrado: proposta metodológica para a paisagem da microbacia de Mariscal Bombinhas, SC. (Tese de Doutorado). São Carlos: PPGERN/UFSCar.

POLETTE, M.; RAUCCI, G.D. & CARDOSO, R.C. 2001. Proposta metodológica para análise da capacidade de carga recreacional em praias arenosas: estudo de caso da praia central de Balneário Camboriú-SC (Brasil). I Congresso Sobre Planejamento e Gestão do Litoral dos Países de Expressão Portuguesa, Açores/Lisboa, meio magnético (CD).

PORPILHO, D. 2012. Análise da sedimentologia, variação da linha de costa e perfil praias de Itapoá-SC, Brasil. Monografia. Universidade do Vale do Itajaí. Santa Catarina.

SANTOS, C.R. 1995. Interrelação entre a dinâmica da vegetação "pioneira" e os padrões morfosedimentológicos sazonais na praia da Joaquina, ilha de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado, UFSC, Florianópolis. 207p.

SANTOS, U. F. *et al.* 2014. Níveis de sombreamento na produção de mudas de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*). Bioscience Journal, v. 30, n. 1, p. 129-136.

SCUSSEL, C. 2012. Recuperação Ambiental Das Dunas Frontais De Um Trecho Da Praia De Morro Dos Conventos, Araranguá (Sc). Monografia apresentada ao curso de Pós-Graduação Lato Sensu em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC).

SEELIGER, U.; CORDAZZO, C.; BARCELLOS, L. 2004. Areias do Albardão – um guia ecológico ilustrado do litoral no extremo sul do Brasil. Rio Grande, Editora Ecoscientia. 96p.

SEELIGER, U.K.; ODEBRECHT, C. & CASTELLO, J.P. (Eds.) 1997. Subtropical convergence marine ecosystem. The coast and the sea in the warm temperate southwestern atlantic. Springer Verlag, Heidelberg, New York, 308p.

SEOANE, C. L. V; FERNÁNDEZ, J. B. G & PASCUAL, C. V. Manual de Restauración de Dunas Costeras. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Costas. 2007.

SHERMAN, D. J. Problems of scale in the modelling and interpretation of coastal dunes. *Marine Geology* 124. pp. 339-349. 1995.

SKALEE, M. 2008. Construção e apropriação do espaço público: estudo do traçado urbano do Centro de Balneário Camboriú. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa

Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo, História e Arquitetura da Cidade.

SOUZA, M. C. 1999. Mapeamento da planície costeira e morfologia e dinâmica das praias do município de Itapoá, Estado de Santa Catarina: Subsídios à ocupação. Dissertação, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

SUGUIO K. 1973. Introdução à sedimentologia. Editora Edgard Blucher Ltda. EDUSP, 317p.

TABAJARA, L.L.C.A. & WESCHENFELDER, J. Recuperação de Dunas Frontais em Área Degradada por Sangradouro na Praia de Xangri-lá/RS. GRAVEL, V.9-Nº1, 69-85, Porto Alegre. 2011.

TEIXEIRA, S.B., 2011. A alimentação artificial de praias com dragados no Algarve. In: Coelho C, Silva OA, Pinheiro LM, Gonçalves DS (Eds). Dragagens – Fundamentos, Técnicas e Impactos. Universidade de Aveiro, Lusoimpress, pp. 221-240.

TOLDO Jr., E. E.; ALMEIDA, L.; NICOLODI, J.; ABSALONSEN, L.; GRUBER, N. L. S. O Controle da Deriva Litorânea no Desenvolvimento do Campo de Dunas e da Antepraia no Litoral Médio do Rio Grande do Sul. Pesquisas em Geociências 33: 35-42. 2006.

WENTWORTH, C. 1922. A Scale of Grade and Class Terms for Clastic Sediments. The Journal of Geology, 30(5), 377-392.

## 24. ANEXOS

- (I) Estudo de manobras de navio porta-contêiner de 366 metros de loa para análise da viabilidade de navegação e manobra na nova proposta de canal de acesso para o Sistema Aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul.
- (II) Plantas batimétricas do levantamento hidrográfico realizado em abril de 2022.
- (III) Plantas com a máscara e a localização das seções de dragagem.
- (IV) Perfis das seções de dragagem.
- (V) Planilha de cálculos e volumes de dragagem por seção.
- (VI) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART).
- (VII) Termo de Compromisso entre a SCPar Porto de São Francisco do Sul e a Prefeitura de Itapoá.
- (VIII) Publicação em Diário Extra Oficial do Termo de Compromisso entre SCPar Porto de São Francisco do Sul S/A e a Prefeitura Municipal de Itapoá.
- (IX) Estudo de Modelagem Numérica Hidrodinâmica, de Ondas e Morfológica para Avaliação e Alternativas de Áreas de Despejo para Uso Benéfico dos Sedimentos a Serem Dragados do Canal de Acesso Aos Portos de São Francisco do Sul e Itapoá.



# Assinaturas do documento



Código para verificação: **E5T9J4E2**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**EDUARDO BARÃO BATISTA** (CPF: 089.XXX.799-XX) em 20/03/2025 às 11:28:03

Emitido por: "SGP-e", emitido em 26/06/2024 - 12:15:04 e válido até 26/06/2124 - 12:15:04.



(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/UFNGU18xNjU1OV8wMDAwMDYzOF82MzhfMjAyNV9FNvQ5SjRfMg==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **PSFS 0000638/2025** e o código **E5T9J4E2** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.









	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>2/87</b>	

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>3.</b>	<b>REQUISITOS GERAIS .....</b>	<b>13</b>
<b>3.1.</b>	<b>SISTEMA DE UNIDADES .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2.</b>	<b>REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS.....</b>	<b>13</b>
<b>4.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1.</b>	<b>PONTOS AMOSTRAIS.....</b>	<b>14</b>
<b>4.2.</b>	<b>COLETA DAS AMOSTRAS.....</b>	<b>21</b>
<b>4.3.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.1.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA.....</b>	<b>22</b>
<b>4.3.2.</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA .....</b>	<b>23</b>
<b>4.4.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>DESTINAÇÃO DO MATERIAL DRAGADO .....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.</b>	<b>ÁREA DE DISPOSIÇÃO 1 – PRAIA DA FIGUEIRA DO PONTAL – TRECHO PRAIA 1.....</b>	<b>30</b>
<b>5.2.</b>	<b>ÁREA DE DISPOSIÇÃO 2 – PRAIA DO PONTAL DO NORTE – TRECHO PRAIA 2.....</b>	<b>30</b>
<b>5.3.</b>	<b>ÁREA DE DISPOSIÇÃO 3 – BALNEÁRIO UIRAPURU – PRAIA DA PRINCESA DO MAR – TRECHO PRAIA 3.....</b>	<b>30</b>
<b>5.4.</b>	<b>ÁREA DE DISPOSIÇÃO 4 – BANCO DA PRINCESA.....</b>	<b>30</b>
<b>5.5.</b>	<b>DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUMES DE SEDIMENTOS PARA ENGORDAMENTO DE PRAIAS, BANCO DE AREIA E RECONSTITUIÇÃO DE DUNAS.....</b>	<b>31</b>
<b>5.6.</b>	<b>BOTA-FORA ALFA .....</b>	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>PROJETO GEOMÉTRICO DE DRAGAGEM .....</b>	<b>33</b>



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>3/87</b>	

<b>6.1.</b>	<b>TALUDES E TOLERÂNCIA VERTICAL .....</b>	<b>33</b>
<b>6.2.</b>	<b>ÁREAS DE DRAGAGEM.....</b>	<b>33</b>
6.2.1.	CANAL EXTERNO .....	33
6.2.2.	ARMADILHAS .....	34
<b>6.3.</b>	<b>RESUMO DAS GEOMETRIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>VOLUMES A SEREM DRAGADOS .....</b>	<b>38</b>
7.1.	METODOLOGIA EMPREGADA .....	38
7.2.	DADOS UTILIZADOS.....	38
7.3.	RESULTADOS .....	41
7.3.1.	CANAL EXTERNO .....	42
7.3.2.	ARMADILHA LESTE .....	53
7.3.3.	ARMADILHA NORTE INTERNA .....	55
7.3.4.	ARMADILHA NORTE EXTERNA.....	59
7.3.5.	RESUMO .....	62
<b>8.</b>	<b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO .....</b>	<b>62</b>
8.1.	ATIVIDADE DE DRAGAGEM.....	62
8.2.	CARACTERISTICAS GERAIS.....	62
8.3.	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM.....	63
8.4.	EQUIPAMENTOS AUXILIARES.....	67
8.5.	ESCAVADEIRAS, TRATOR DE ESTEIRA E CARREGADEIRA.....	68
<b>9.</b>	<b>METODOLOGIA EXECUTIVA - CANTEIRO DE OBRAS, INFRAESTRUTURA DE APOIO E INSUMOS .....</b>	<b>70</b>

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>4/87</b>	



<b>10. PROCEDIMENTOS GERAIS DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO - MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM.....</b>	<b>71</b>
<b>10.1. CONTROLE DE DRAGAGEM.....</b>	<b>71</b>
10.1.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO .....	71
10.1.2. DEMAIS AÇÕES DE CONTROLE SUGERIDAS.....	72
<b>10.2. COMUNICAÇÃO A CAPITANIA DOS PORTOS .....</b>	<b>76</b>
<b>11. CRONOGRAMA DE DRAGAGEM.....</b>	<b>76</b>
<b>12. SUMÁRIO EXECUTIVO DO PROJETO .....</b>	<b>84</b>



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>5/87</b>	

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Áreas de Intervenção no Projeto Básico de Dragagem .....	11
Figura 2. Espessura a ser dragada na dragagem de manutenção. ....	12
Figura 3. Localização dos pontos amostrais do Programa de Monitoramento do Sedimento na região de influência do Porto de São Francisco do Sul. ....	15
Figura 4. Distribuição espacial dos pontos utilizados na avaliação da qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados para a readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul, SC.....	16
Figura 5. Localização dos pontos amostrais de sedimentos na orla do Município de Itapoá. ....	16
Figura 6. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na área da readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul. ....	22
Figura 7. Relação entre sedimentos finos – silte e argila (%) e matéria orgânica nas amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.....	24
Figura 8. Percentuais de matéria orgânica e carbonato de cálcio nas amostras de sedimento coletadas na área de na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.....	24
Figura 9. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimentos coletadas na área a ser dragada.....	24
Figura 10. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada.....	25
Figura 11. Concentração de Fósforo total (mg/Kg) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada.....	25
Figura 12. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de	

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>6/87</b>	

Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul.....	26
Figura 13. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul.....	27
Figura 14. Áreas de disposição do material dragado .....	29
Figura 15. Profundidades da área de descarte Bota-Fora Alfa.....	32
Figura 16. Mapa de Localização – Canal Externo .....	34
Figura 17. Mapa de Localização – Armadilhas.....	35
Figura 18. Seções esquemáticas representativas do projeto de readequação e aprofundamento, especificamente do Canal Externo, da Armadilha e da Regularização.....	37
Figura 19. Região coberta pela batimetria realizada, antes da incorporação dos dados para simulação do cenário pós-dragagem. ....	39
Figura 20. Em amarelo área que será dragada na manutenção do Canal Existente .....	39
Figura 21. Batimetria após incorporar as cotas do projeto de dragagem de manutenção .....	40
Figura 22. Projeto Geométrico Proposto para o Canal Externo com Armadilhas .....	41
Figura 23. Máscara de dragagem do Canal Externo .....	42
Figura 24. Máscara de dragagem da Armadilha Leste .....	53
Figura 25. Máscara de dragagem da Armadilha Norte Interna .....	56
Figura 26. Máscara de dragagem da Armadilha Norte Externa.....	59
Figura 27. Ilustração esquemática de uma draga de sucção por arrasto do tipo autotransportadora (TSHD), com representação das partes mais relevantes à dragagem. ....	65
Figura 28. Diagrama esquemático do processo de descarte do material dragado por meio da conexão de uma linha de recalque no sistema de lançamento da draga autotransportadora e descarte em área terrestre. ....	66





	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>7/87</b>	

Figura 29. Diagrama esquemático da atividade de descarte de material dragado via abertura das portas da cisterna no fundo do casco da draga autotransportadora. Fonte, Jan de Nul. ....	66
Figura 30. Ciclo de produção de uma draga autotransportadora de sucção - TSHD. ....	67
Figura 31. Princípio de funcionamento de nivelador de fundo (plough) rebocado com auxílio de rebocador. ....	68
Figura 32. Carregadeira transportando a tubulação na areia da praia. Foto: Rodrigo Luft. ....	69
Figura 33. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial. ....	70
Figura 34. Figura esquemática exemplificando os efeitos da utilização de sistema de válvula verde (green valve); esquerda sem a válvula e direita com a válvula. ....	73
Figura 35. Defletores de tartarugas acoplados às cabeças de dragagem das dragas no Porto do Açú em projetos anteriores. Foto: PHMAR Consultoria e Control Ambiental. ....	74
Figura 36. Imagem retirada do blog de Victor Yepes, disponível em: <a href="https://victoryepes.blogs.upv.es/2020/06/15/vertido-de-material-dragado-mediante-el-sistema-rainbowing/">https://victoryepes.blogs.upv.es/2020/06/15/vertido-de-material-dragado-mediante-el-sistema-rainbowing/</a> .....	75

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>8/87</b>	

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. NÚMERO DE AMOSTRAS PONTUAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS. .....	14
<b>Tabela 2. Identificação, localização em planta e vertical, data e método de amostragem das amostras consideradas para a caracterização ambiental dos sedimentos a serem dragados no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme Resolução CONAMA Nº 454/2012.</b> .....	17
Tabela 3. Localização dos vértices das áreas de disposição dos sedimentos para uso benéfico.....	29
Tabela 4. Volume de sedimentos destinados para o uso benéfico.....	31
Tabela 5. Localização dos vértices do Bota-fora.....	32
Tabela 6. Resumo dos critérios adotados para a dragagem de readequação e aprofundamento.....	36
Tabela 7. Valores obtidos por seção de dragagem para a Canal Interno.....	42
Tabela 8. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Leste.....	53
Tabela 9. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Norte Interna.....	56
Tabela 10. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Norte Externa.....	60
Tabela 11. Resumo dos Volumes para dragagem.....	62
Tabela 12. Equipamentos Previstos para as Atividades de Engordamento Praial.....	69
Tabela 13. Dados utilizados nas estimativas de prazos de execução TSHD 10.000 m <sup>3</sup> .....	77
Tabela 14. Dados utilizados nas estimativas de prazos de execução TSHD 4.000 m <sup>3</sup> .....	77
Tabela 15. Distâncias médias de transporte adotadas.....	78
Tabela 16. Prazos de execução da Dragagem do Canal Externo - TSHD 4.000 m <sup>3</sup> - Praia 1.....	78
Tabela 17. Prazos de execução da Dragagem do Canal Externo - TSHD 4.000 m <sup>3</sup> - Praia 2.....	79
Tabela 18. Prazos de execução da Armadilha Leste - TSHD 4.000 m <sup>3</sup> .....	79







	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>9/87</b>	

Tabela 19. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Interna – TSHD 4.000 m <sup>3</sup> .....	80
Tabela 20. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Externa – TSHD 4.000 m <sup>3</sup> .....	80
Tabela 21. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Praia 2.....	81
Tabela 22. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Praia 3.....	81
Tabela 23. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Banco da Princesa.....	82
Tabela 24. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Bota-fora .....	82
Tabela 25. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Leste – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Bota-fora ...	83
Tabela 26. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Externa – TSHD 10.000 m <sup>3</sup> - Bota-fora .....	83
Tabela 27. Cronograma proposto para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal Externo e nas três armadilhas previstas para o Complexo Portuário de São Francisco do Sul.....	84
Tabela 28. Coordenadas dos vértices da área de dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22J, hemisfério sul.....	85
Tabela 29. Volumes a serem removidos .....	85
Tabela 30. Áreas de descarte para o uso benéfico. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22S, hemisfério sul.....	86
Tabela 31. Coordenadas do Bota-fora. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22S, hemisfério sul.....	86

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>10/87</b>

## 1. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA



Os seguintes documentos foram utilizados como referência para esta plano de dragagem:

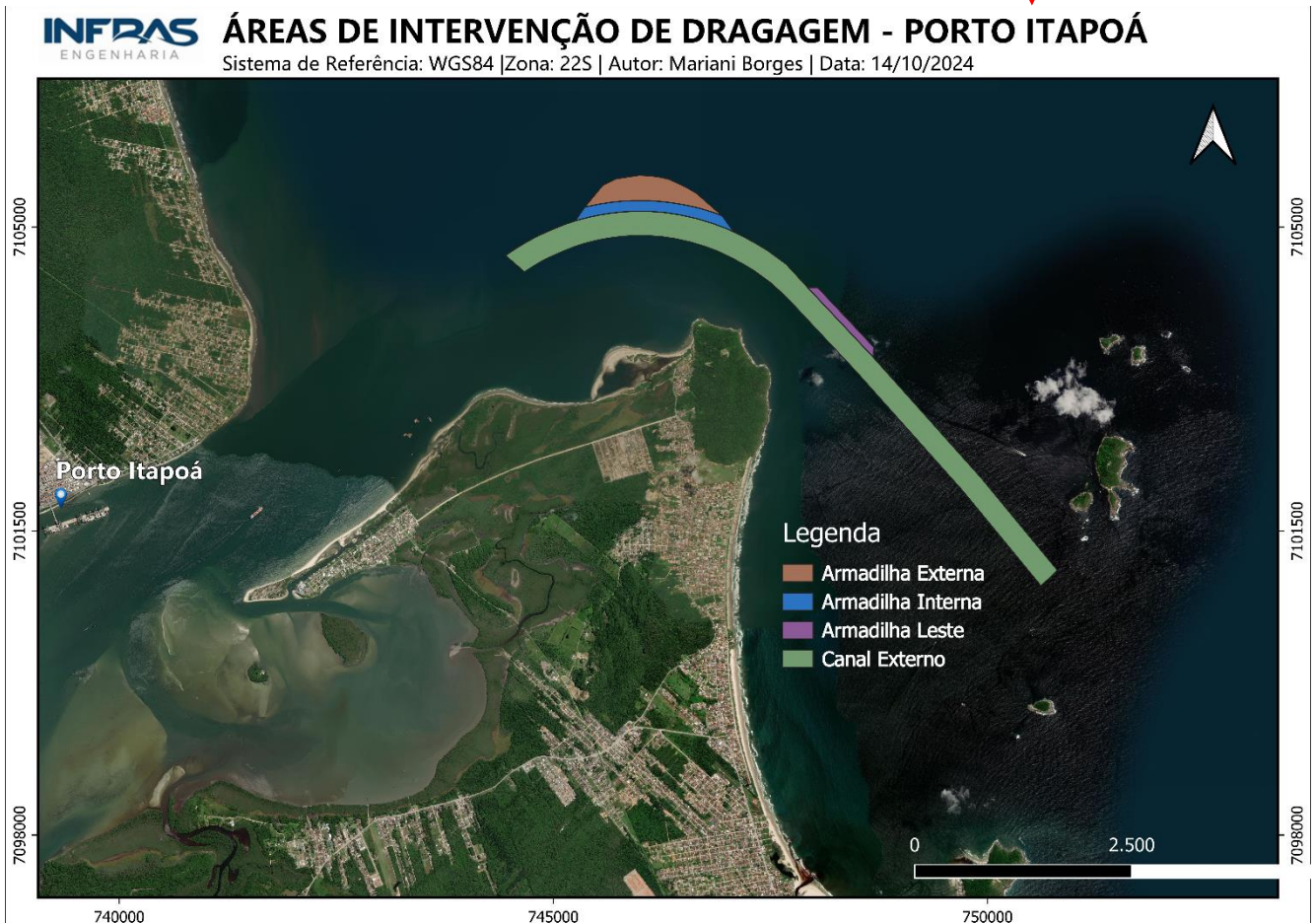
[1]	Xyz_1063-24_06_a_08-10-2024_CE_r15.txt	BATIMETRIA NA ÁREA DO CANAL EXTERNO E ARMADILHAS
[2]	Xyz_1035-23_17-12-2023_Cat-B_Despejo_r15.txt	BATIMETRIA NA ÁREA DE DISPOSIÇÃO DO BOTA-FORA ALFA
[3]	Canal_Externo_Readequação_2024.dwg	GEOMETRIA DA ÁREA A SER DRAGADA
[4]	PROJETO_DE_READEQUAÇÃO_E_APROFUNDAMENTO DA DRAGAGEM DO CANAL EXTERNO_PROTOCOLO.pdf	PROJETO DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL E CARACTERIZAÇÃO DOS SEDIMENTOS A SEREM DRAGADOS
[5]	IFS-2420-220-D-DE-00001_R0 a IFS-2420-220-D-DE-00023_R0 / IFS-2420-220-D-DE-00100_R0 a IFS-2420-220-D-DE-00104_R0 / IFS-2420-220-D-DE-00200_R0 a IFS-2420-220-D-DE-00209_R0	PROJETO BÁSICO DO COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL – PROJETO DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO

## 2. INTRODUÇÃO

Este documento apresenta o plano de dragagem do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, abrangendo as atividades de readequação e aprofundamento do Canal Externo, fundamentais para a segurança e eficiência das operações portuárias na região. O projeto inclui intervenções no próprio Canal Externo, nas áreas conhecidas como Armadilhas Norte (Interna e Externa) e na Armadilha Leste. Essas intervenções são essenciais para o controle do assoreamento, garantindo a manutenção da profundidade operacional e a segurança da navegação.



O objetivo é adequar o canal às novas demandas operacionais, aumentando sua profundidade para assegurar uma navegação mais segura. As áreas de intervenção estão destacadas na Figura 1. Ao longo deste documento, serão detalhadas as principais informações e características do projeto de dragagem, conforme o documento de referência [4] elaborado pela ACQUAPLAN Tecnologia e Consultoria Ambiental em 2022, que deverão ser implementadas nas atividades previstas.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>11/87</b>



**Figura 1. Áreas de Intervenção no Projeto Básico de Dragagem**



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>12/87</b>

Os levantamentos batimétricos utilizados nos cálculos de volume de dragagem foram inicialmente realizados entre os dias 06 a 08 de outubro de 2024, cobrindo toda a extensão do traçado atual e proposto do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul. Para calcular o volume de dragagem para a nova geometria do canal externo, foi considerada a batimetria citada com pós processamento simulando o cenário pós-dragagem de manutenção do canal de acesso existente, a qual está prevista para ocorrer ainda em 2024. Essa obra prevê a dragagem de manutenção do canal até a cota -14 m. Assim, essa cota foi utilizada como referência para garantir a consistência nos cálculos de volume, uma vez que quando a dragagem de readequação e aprofundamento do canal vier a ser realizada, a dragagem de manutenção do canal já terá sido finalizada. Desse modo evita-se a consideração dos volumes em duplicidade.

A Figura 2 detalha a espessura a ser dragada durante a dragagem de manutenção. As áreas demarcadas representam também a área que foi modificada na batimetria para a cota de -14 m na região da soleira e cota de projeto para o talude, com o pé do talude partindo da cota de -14 m e inclinação de 1:6.

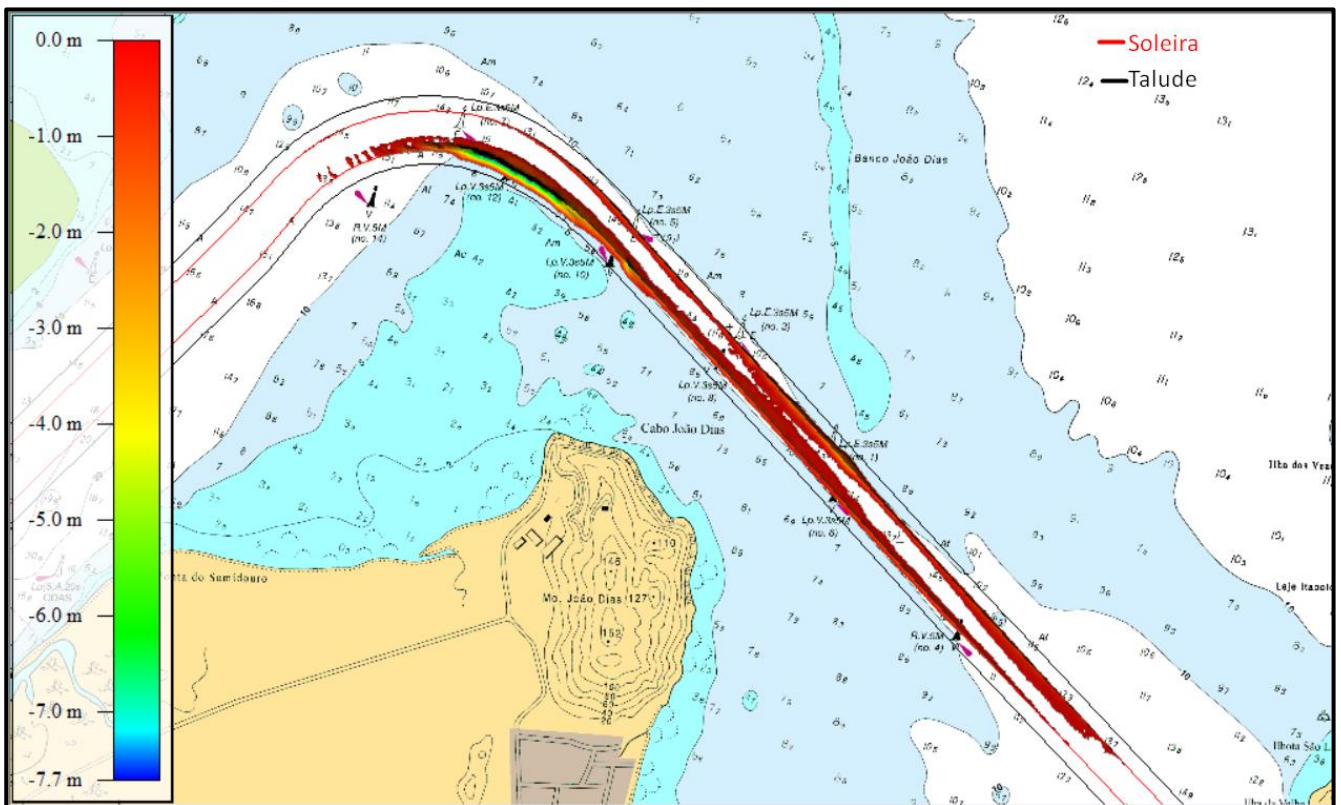




Figura 2. Espessura a ser dragada na dragagem de manutenção.



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>13/87</b>	

### 3. REQUISITOS GERAIS

#### 3.1. SISTEMA DE UNIDADES

Será adotado o Sistema Internacional de Unidades (SI), exceto quando a tradição de uso e/ou disponibilidade de mercado tenha consagrado o uso de outras unidades.

#### 3.2. REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS



Os dados planialtimétricos estão referenciados pelo Sistema de Coordenadas Planas UTM, sendo que o *datum* horizontal utilizado é o WGS-1984, quadrante 22S. O *Datum* vertical é o zero hidrográfico da DHN.

### 4. CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS

O presente capítulo tomou por base o documento de referência [4], elaborado em 2022 pela ACQUAPLAN TECNOLOGIA E CONSULTORIA AMBIENTAL.

O monitoramento da qualidade dos sedimentos na área de influência das atividades de operação do Porto de São Francisco do Sul (SC) acontece trimestralmente desde 2017, em vinte e sete pontos amostrais na baía da Babitonga, Figura 3. Além disso, foram adicionados dois outros pontos amostrais na região costeira de Itapoá, em função do projeto de alimentação das praias (#34 e #35), e um ponto amostral (#33) na região da AMAPRI - Associação dos Maricultores do Capri, conforme indicado pelo Parecer Técnico nº 110/2022-NLA-SC/DITEC-SC/SUPES-SC do IBAMA. O ciclo de monitoramento se deu através de vinte e uma campanhas amostrais realizadas entre fevereiro de 2017 e dezembro de 2023.

As dragagens de manutenção na área de influência do Porto de São Francisco do Sul foram realizadas entre janeiro e julho de 2017; e entre janeiro, março, abril, junho e julho de 2021. Entre setembro de 2018 e agosto de 2019, em 2020, 2022, 2023 e 2024, até a data de elaboração do presente relatório, não houve obras de dragagem de manutenção. Não há relatos de acidentes ambientais no entorno do PSFS durante o período de monitoramento.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>14/87</b>	

A caracterização dos sedimentos a serem dragados foi realizada seguindo as orientações da Resolução CONAMA Nº 454/2012, e objetivou avaliar a sua qualidade ambiental, de acordo com os limites estabelecidos pela referida norma ambiental. O número de amostras de sedimento a serem analisadas deve atender ao disposto na Tabela I do Anexo da Resolução CONAMA Nº 454/2012, conforme a Tabela 1 a seguir.

**Tabela 1. NÚMERO DE AMOSTRAS PONTUAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS.**



<b>NÚMERO DE AMOSTRAS PONTUAIS PARA A CARACTERIZAÇÃO DE SEDIMENTOS</b>	
<b>Volume a ser dragado (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Número de Amostras</b>
Até 25.000	3
Entre 25.000 e 100.000	4 a 6
Entre 100.000 e 500.000	7 a 15
Entre 500.000 e 2.000.000	16 a 30
Acima de 2.000.000	10 extras por 1 milhão de m <sup>3</sup>

#### **4.1. PONTOS AMOSTRAIS**

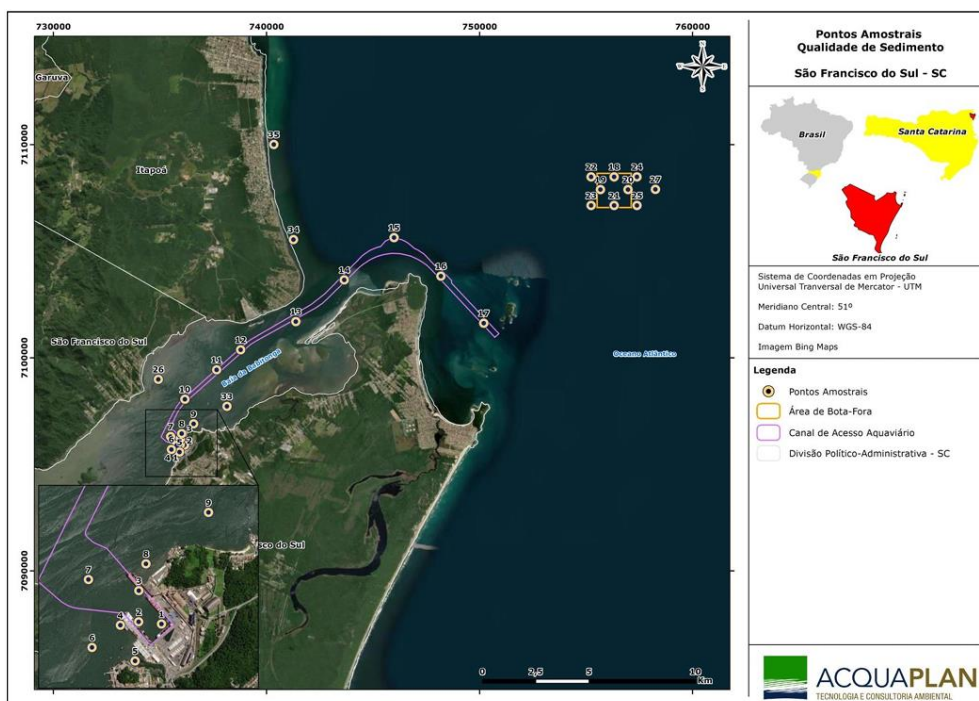
Com a finalidade de realizar uma análise detalhada do potencial uso benéfico do material dragado, foram incluídos pontos adicionais destinados à coleta de sedimentos. Conforme a Resolução CONAMA Nº 454/2012, o volume total do projeto de dragagem, de 12.829.223 m<sup>3</sup>, exige a coleta de 140 amostras. No entanto, para uma caracterização mais detalhada no âmbito do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) referente à dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, foram coletadas 150 amostras adicionais entre agosto e setembro de 2017 e em agosto de 2018, conforme a localização apresentada na Figura 4.

Além disso, buscando complementar as análises, foi realizada caracterização granulométrica do sedimento nativo da praia por meio da coleta de 33 (trinta e três) amostras em agosto de 2020, e 15 (quinze) amostras em setembro de 2020, nas Praias 01, 02 e 03 (Figura 5). As coletas foram realizadas nos setores infra, meso e supralitoral de cada ponto amostral, sendo importante destacar que não houve análises químicas nos sedimentos coletados nessas praias.



Desta forma, os pontos amostrais abrangem todo o sistema aquaviário do Porto de São Francisco, além do bota-fora utilizado nas atividades de dragagem, garantindo uma cobertura detalhada e

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>15/87</b>	

representativa da área. Esta malha amostral é considerada fixa e permanece na mesma posição em todas as sucessivas etapas de amostragem.



**Figura 3. Localização dos pontos amostrais do Programa de Monitoramento do Sedimento na região de influência do Porto de São Francisco do Sul.**

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>		FOLHA: <b>16/87</b>

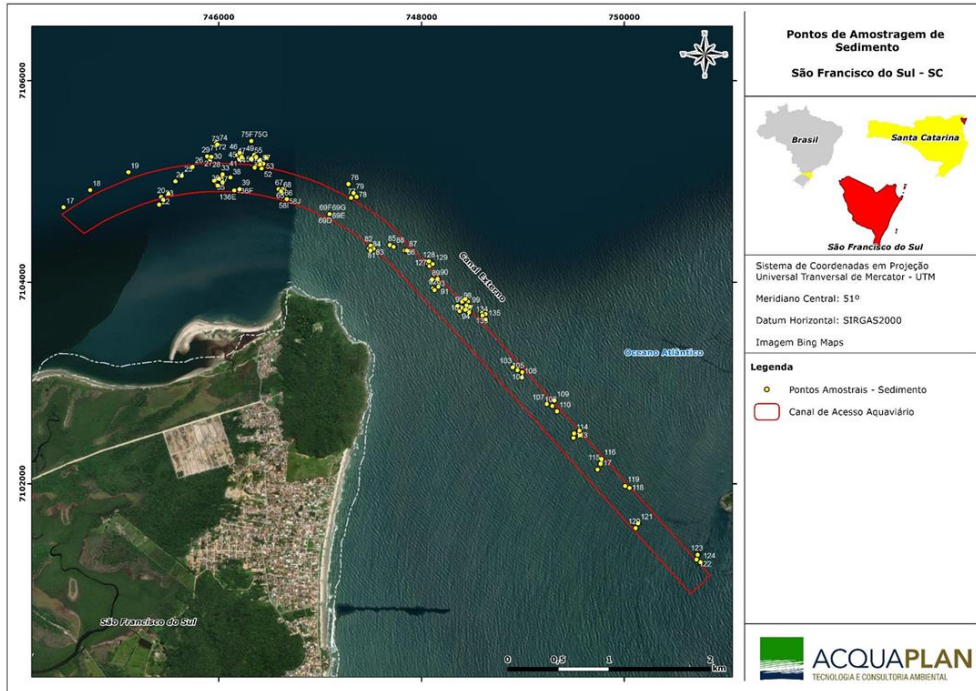


Figura 4. Distribuição espacial dos pontos utilizados na avaliação da qualidade ambiental dos sedimentos a serem dragados para a readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul, SC.

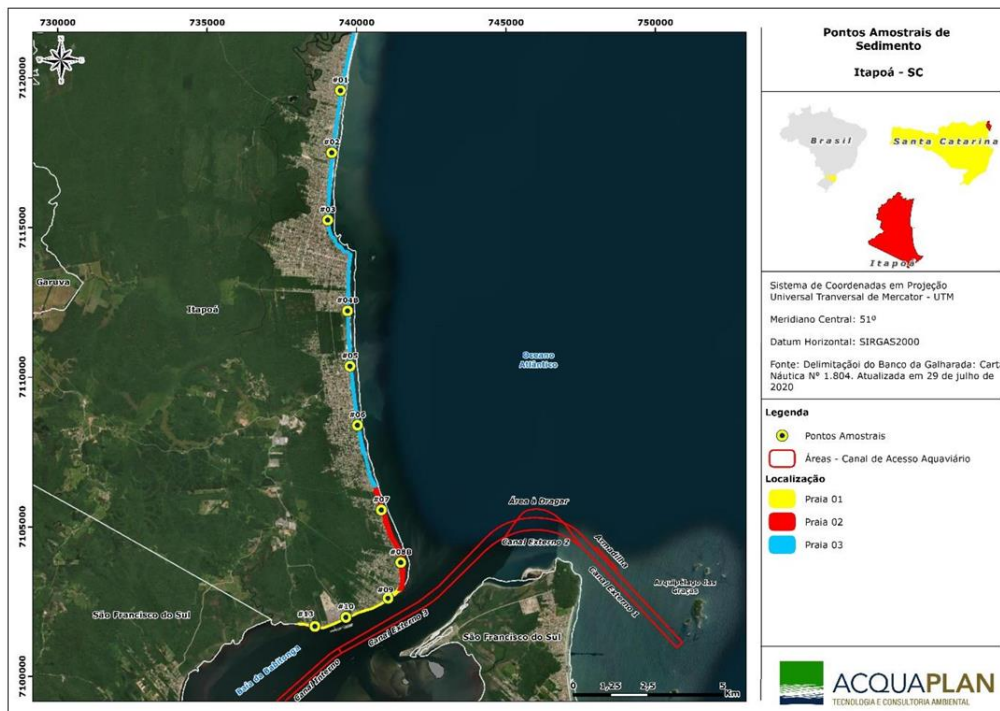




Figura 5. Localização dos pontos amostrais de sedimentos na orla do Município de Itapoá.



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>17/87</b>

A distribuição das cento e cinquenta (150) amostras coletadas para a caracterização do material a ser dragado foi definida objetivando representar da melhor forma possível o volume a ser dragado no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação, considerando a área horizontal e o perfil vertical da camada de sedimentos a ser removida, conforme localização apresentada na Tabela 2.

**Tabela 2. Identificação, localização em planta e vertical, data e método de amostragem das amostras consideradas para a caracterização ambiental dos sedimentos a serem dragados no âmbito da dragagem de aprofundamento e readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, conforme Resolução CONAMA Nº 454/2012.**

Nº	Amostra	x	y	Data Amostragem	Local	Método
1	17	744467,00	7104742,00	29/09/17	Canal Externo	Trado Copo
2	18	744729,00	7104915,00	29/09/17	Canal Externo	Trado Copo
3	19	745106,00	7105091,00	29/09/17	Canal Externo	Trado Copo
4	20	745429,01	7104845,17	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
5	21	745502,31	7104877,23	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
6	22	745410,59	7104770,51	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
7	23	745448,50	7104818,01	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
8	24	745570,50	7105000,64	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
9	25	745634,92	7105056,69	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
10	26	745740,29	7105144,67	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
11	27	745903,06	7105243,20	03/08/18	Canal Externo	Van Veen
12	28	745913,12	7105216,52	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
13	29	745883,84	7105249,40	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
14	30	745925,45	7105243,51	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
15	31	746014,46	7105033,07	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
16	32	746003,50	7105026,44	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
17	33	746035,67	7105069,98	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
18	34	746035,15	7104989,81	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
19	35	745954,26	7105006,31	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
20	36	745976,73	7104969,12	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
21	37	745986,54	7104958,40	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
22	38	746112,93	7105038,04	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
23	39	746202,93	7104922,16	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
24	40	746222,98	7105223,38	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
25	41	746187,97	7105242,81	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
26	42	746232,13	7105247,51	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
27	43	746180,67	7105263,71	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **18/87**

28	44	746223,40	7105274,95	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
29	45	746199,84	7105224,62	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
30	46	746204,81	7105280,54	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
31	47	746224,31	7105241,46	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
32	48	746316,51	7105222,62	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
33	49	746346,78	7105262,51	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
34	50	746367,26	7105155,33	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
35	51	746400,25	7105207,18	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
36	52	746420,09	7105128,10	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
37	53	746439,84	7105175,76	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
38	54	746465,48	7105235,50	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
39	55	746366,24	7105242,37	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
40	56	746352,77	7105138,80	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
41	57	746405,85	7105168,46	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
42	58A	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
43	58B	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
44	58C	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
45	58D	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
46	58E	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
47	58F	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
48	58G	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
49	58H	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
50	58I	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
51	58J	746668,60	7104824,46	14/08/18	Canal Externo	Vibracore
52	59	746619,52	7104909,26	03/08/18	Canal Externo	Van Veen
53	60	746610,33	7104920,15	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
54	61	746595,87	7104907,32	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
55	62	746615,45	7104911,25	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
56	63	746643,06	7104920,93	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
57	64	746629,20	7104900,03	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
58	65	746589,25	7104923,94	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
59	66	746623,48	7104891,17	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
60	67	746627,66	7104923,59	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
61	68	746612,23	7104901,76	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
62	69A	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore
63	69B	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore
64	69C	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore
65	69D	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore
66	69E	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore
67	69F	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	Vibracore

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **19/87**

68	69G	747092,78	7104676,17	15/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
69	70	745978,70	7105380,89	03/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
70	71	745969,60	7105396,01	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
71	72	745969,18	7105379,47	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
72	73	745970,51	7105356,79	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
73	74	745983,01	7105366,71	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
74	75A	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
75	75B	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
76	75C	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
77	75D	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
78	75E	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
79	75F	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
80	75G	746320,60	7105402,10	16/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
81	76	747276,69	7104974,18	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
82	77	747304,23	7104835,83	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
83	78	747357,31	7104847,57	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
84	79	747328,86	7104885,61	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
85	80	747496,68	7104339,43	03/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
86	81	747481,10	7104332,90	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
87	82	747497,22	7104362,76	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
88	83	747525,09	7104331,02	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
89	84	747495,35	7104315,30	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
90	85	747686,65	7104368,7	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
91	86	747832,81	7104313,44	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
92	87	747853,5	7104313,97	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
93	88	747726,49	7104351,31	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
94	89	748101,6	7104026,56	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
95	90	748159,42	7104033,95	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
96	91	748166,25	7103955,12	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
97	92	748111,91	7103938,05	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
98	93	748127,44	7103922,05	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
99	94	748374,03	7103713,18	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
100	95	748355,32	7103763,61	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
101	96	748456,26	7103806,51	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
102	97	748406,57	7103743,5	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
103	98	748400,23	7103804,92	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
104	99	748472,81	7103758,62	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
105	100	748442,78	7103769,72	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
106	101	748432,00	7103725,00	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>
107	102	748470,08	7103701,91	02/08/18	Canal Externo	<i>Van Veen</i>



NÚMERO INFRAS:  
**IFS-2420-220-D-RL-00001**

NÚMERO CLIENTE:  
--



INFRAS.ENG.COM



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**

FOLHA:  
**20/87**

108	103	748898,82	7103154,23	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
109	104	748945,96	7103126,17	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
110	105	748994,62	7103107,87	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
111	106	748990,43	7103054,37	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
112	107	749236,62	7102791,73	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
113	108	749290,4	7102770,74	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
114	109	749311,26	7102823,92	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
115	110	749335,74	7102718,88	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
116	111	749561,34	7102478,24	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
117	112	749557,58	7102525,43	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
118	113	749500,07	7102456,14	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
119	114	749504,72	7102498,55	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
120	115	749767,3	7102196,23	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
121	116	749777,08	7102245,74	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
122	117	749737,64	7102140,77	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
123	118	750053,91	7101956,62	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
124	119	750010,55	7101976,81	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
125	120	750113,93	7101559,72	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
126	121	750137,17	7101606,2	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
127	122	750714,35	7101248,27	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
128	123	750726,46	7101294,41	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
129	124	750754,47	7101219,59	02/08/18	Canal Externo	Van Veen
130	125	748098,76	7104192,15	03/08/18	Canal Externo	Van Veen
131	126	748062,94	7104183,04	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
132	127	748077,80	7104160,97	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
133	128	748070,66	7104208,39	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
134	129	748111,48	7104180,05	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
135	130A	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
136	130B	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
137	130C	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
138	130D	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
139	130E	748431,67	7103832,72	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
140	131	748614,54	7103666,09	03/08/18	Canal Externo	Van Veen
141	132	748596,33	7103694,42	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
142	133	748633,78	7103683,27	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
143	134	748601,79	7103667,77	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
144	135	748633,68	7103628,72	03/08/18	Canal Externo	Trado Copo
145	136A	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
146	136B	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	Vibracore
147	136C	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	Vibracore



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>21/87</b>	

148	136D	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
149	136E	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>
150	136F	746149,79	7104910,50	17/08/18	Canal Externo	<i>Vibracore</i>



## 4.2. COLETA DAS AMOSTRAS

Para a caracterização dos sedimentos na área de dragagem, foram utilizados métodos variados de coleta, cada um adequado a diferentes camadas e profundidades do fundo marinho. O uso combinado dessas técnicas permitiu obter uma visão abrangente da composição dos sedimentos, tanto na superfície quanto em camadas mais profundas, fornecendo dados essenciais para o estudo. As amostras foram coletadas por meio de amostradores do tipo Van Veen, Trado Caneco e Vibracore, com o posicionamento de todas as coletas realizado por um Sistema de Posicionamento Global a Nível Diferencial (DGPS), referenciado ao datum horizontal SiRGAS-2000. Essas metodologias são complementares, cada uma atuando em profundidades específicas, garantindo uma análise detalhada dos sedimentos. A seguir, cada método utilizado será descrito em mais detalhes para melhor compreensão:

**Van Veen:** Amostrador de aço inoxidável com capacidade de 1,4 litros, utilizado para coleta de sedimentos superficiais. Funciona por meio de duas mandíbulas que se fecham ao tocar o fundo, capturando o material. É empregado em amostragens de sedimentos superficiais, sendo ideal para estudos e avaliação sedimentológica.

**Trado Caneco:** Consiste em um amostrador cilíndrico de aço inoxidável, com volume de 0,01 m<sup>3</sup>, que é manualmente perfurado no substrato por meio de movimentos rotacionais. O objetivo é coletar amostras de sedimentos até 1,5 metros de profundidade. Utilizado em coletas de subsuperfície, permitindo a análise de camadas sedimentares abaixo da superfície, onde há interesse em observar mudanças na granulometria ou na composição química que podem não estar presentes na camada superficial.

**Vibracore:** É uma técnica mais sofisticada de coleta de sedimentos em profundidade, utilizando um tubo de alumínio que penetra no leito marinho. O tubo é inserido no sedimento através de um sistema vibratório operado por mergulhadores ou diretamente por um equipamento instalado em uma embarcação. Ideal para coletar amostras não deformadas de sedimentos em grandes profundidades. Essa técnica preserva a estrutura vertical das camadas sedimentares (testemunhos), permitindo uma

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: <b>--</b>	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>22/87</b>	

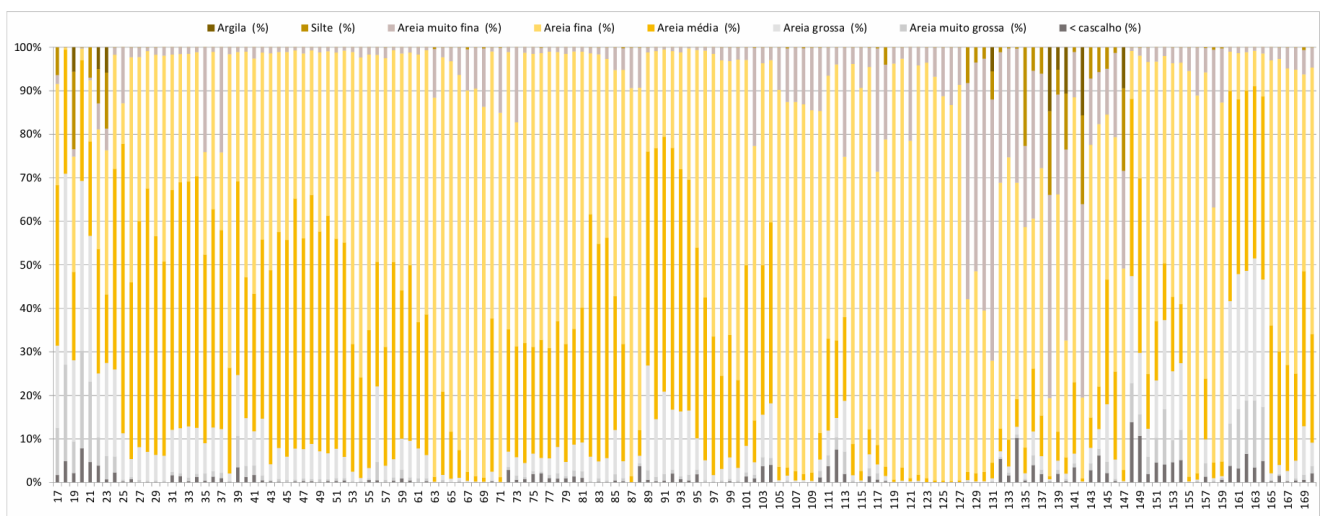
análise detalhada da estratigrafia sedimentar. Após a inserção, o tubo é retirado com auxílio de um guincho, e os sedimentos são analisados em laboratório. Os testemunhos resultantes fornecem informações essenciais sobre a sucessão de camadas sedimentares e suas características granulométricas.

### 4.3. RESULTADOS E DISCUSSÕES



#### 4.3.1. CARACTERIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA

A caracterização granulométrica dos sedimentos foi um dos aspectos cruciais para a análise de viabilidade do projeto de dragagem. Essa análise permite identificar a distribuição das partículas sedimentares em diferentes frações, como areia, silte e argila, o que é essencial para entender as condições de sedimentação e para determinar o uso benéfico do material dragado.

A análise granulométrica dos sedimentos coletados na área de dragagem revelou uma predominância de sedimentos arenosos ao longo de toda a área. As variações granulométricas indicaram que a maioria das amostras apresentava areia média a fina, com distribuições próximas a 79% entre frações. A Figura 6 ilustra essas variações e a predominância de sedimentos arenosos, destacando as proporções entre as diferentes frações granulométricas.



**Figura 6. Distribuição das classes granulométricas nas amostras de sedimento coletadas na área da readequação do canal de acesso externo do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.**

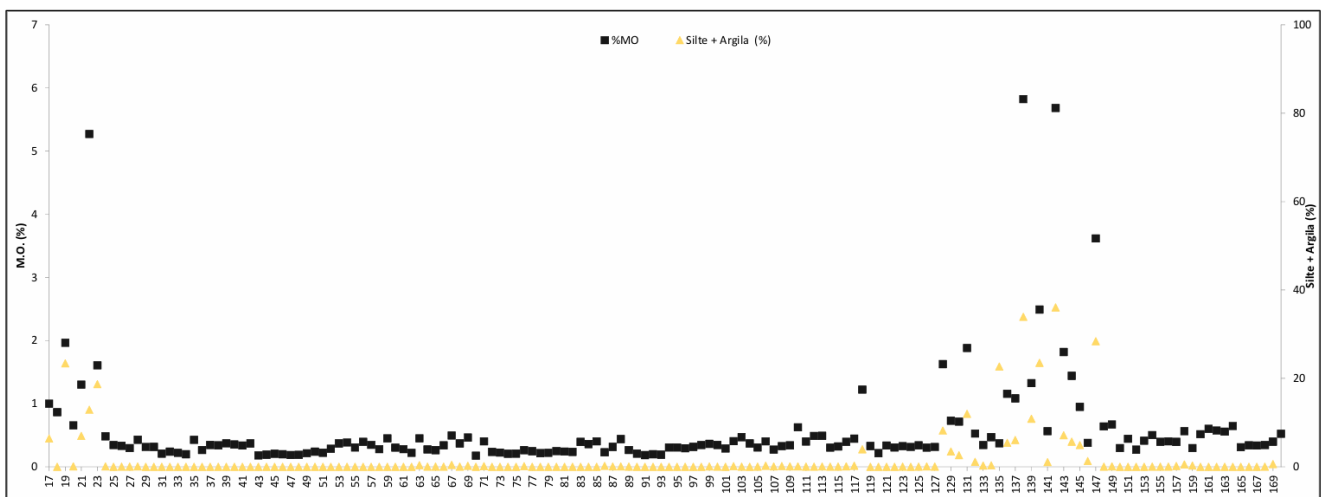
	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>23/87</b>	



#### 4.3.2. CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA

A caracterização química dos sedimentos dragados foi conduzida com o objetivo de garantir que o material atenda às exigências ambientais para o uso benéfico e descarte. As análises seguiram os parâmetros da Resolução CONAMA Nº 454/2012, que estabelece limites para metais pesados, semimetais e compostos orgânicos em sedimentos de dragagem.

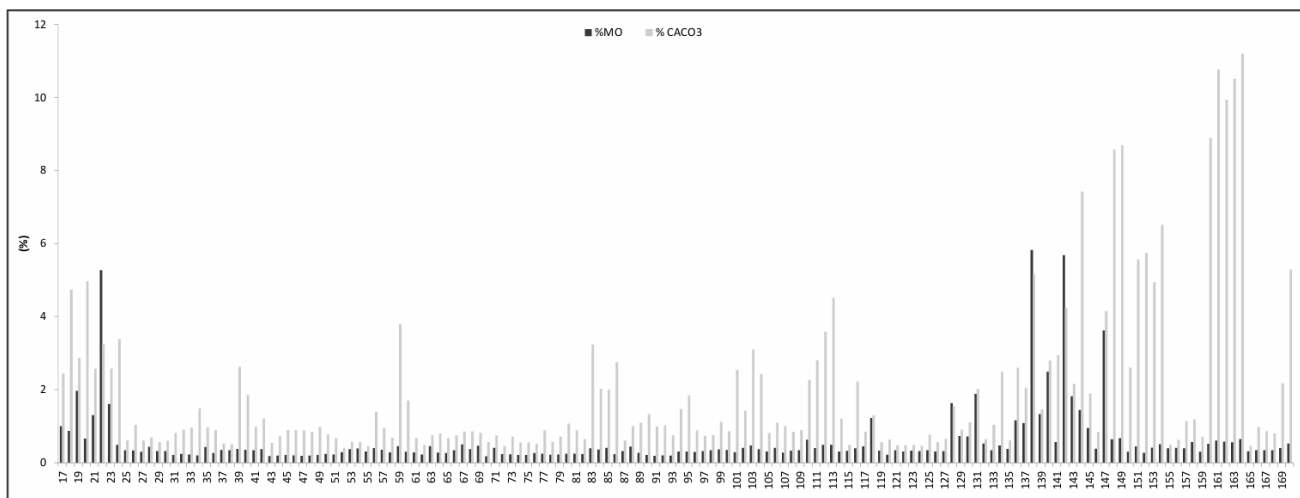
Foram avaliadas as concentrações de metais como cobre, zinco, cromo, arsênio, chumbo, mercúrio, entre outros. Os resultados indicaram que os níveis desses elementos permaneceram abaixo dos limites de intervenção (nível 1) definidos pela resolução, o que significa que não representam risco significativo à biota marinha e são adequados para o uso benéfico ou descarte seguro. Além dos metais, também foram analisados compostos orgânicos como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs), pesticidas organoclorados e bifenilas policloradas (PCBs). Não apresentaram valores detectáveis nos sedimentos analisados, reforçando a ausência de substâncias tóxicas nos sedimentos dragados.

Com base nos resultados das análises químicas, os sedimentos foram considerados aptos para uso benéfico, particularmente na recuperação de áreas costeiras, como o engordamento de praias. Para os sedimentos que, eventualmente, não cumprirem os requisitos ambientais, o descarte será feito no bota-fora marinho Alfa, área licenciada para esse fim. Contudo, até o momento, não foram identificadas amostras que inviabilizem o uso sustentável do material dragado. A seguir, são apresentados os gráficos que ilustram os resultados obtidos.

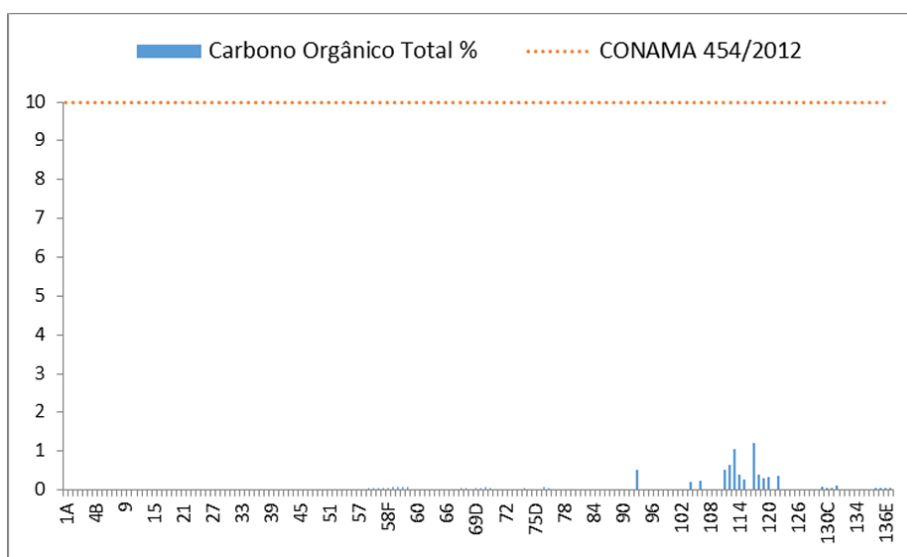


	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: <b>--</b>	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>24/87</b>	

**Figura 7. Relação entre sedimentos finos – silte e argila (%) e matéria orgânica nas amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.**





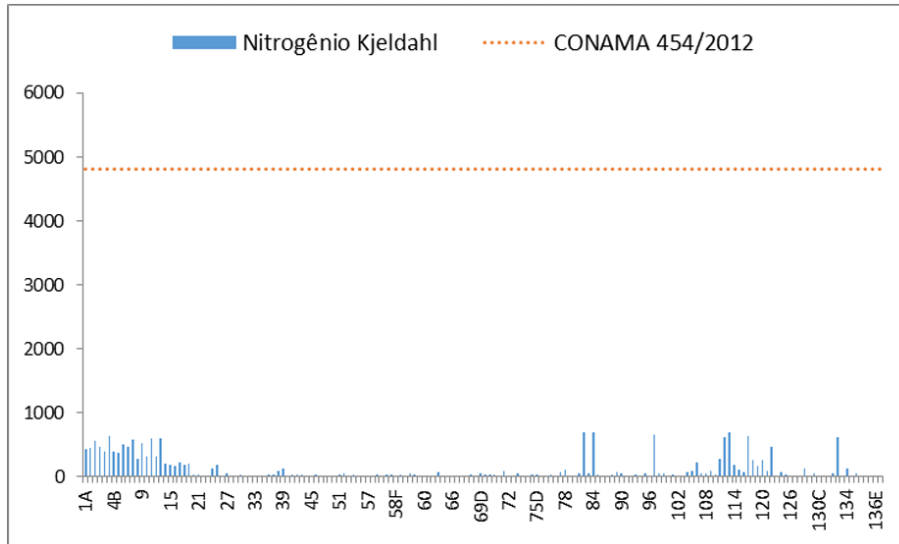
**Figura 8. Percentuais de matéria orgânica e carbonato de cálcio nas amostras de sedimento coletadas na área de na área a ser dragada para a readequação e aprofundamento do sistema aquaviário do Complexo Portuário de São Francisco de Sul.**



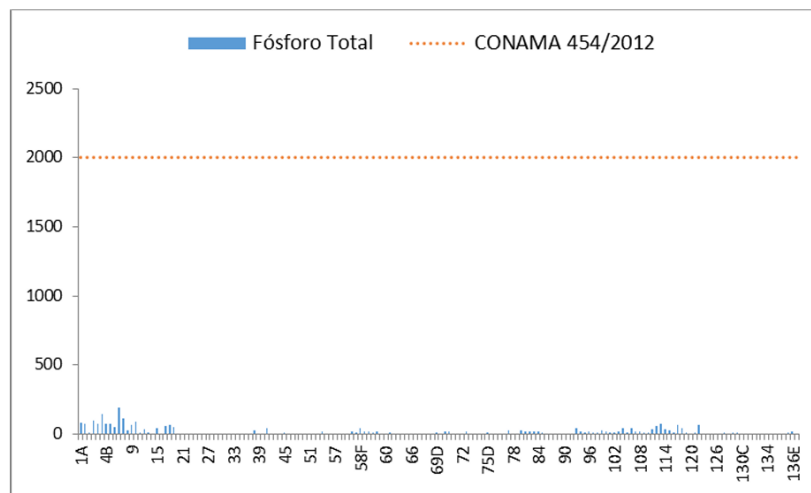
**Figura 9. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimentos coletadas na área a ser dragada.**



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	 INFRAS ENG ENHARIA
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>		REV: <p style="text-align: center;"><b>3</b></p> FOLHA: <p style="text-align: center;"><b>25/87</b></p>



**Figura 10. Percentuais de Carbono Orgânico Total (%) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada**

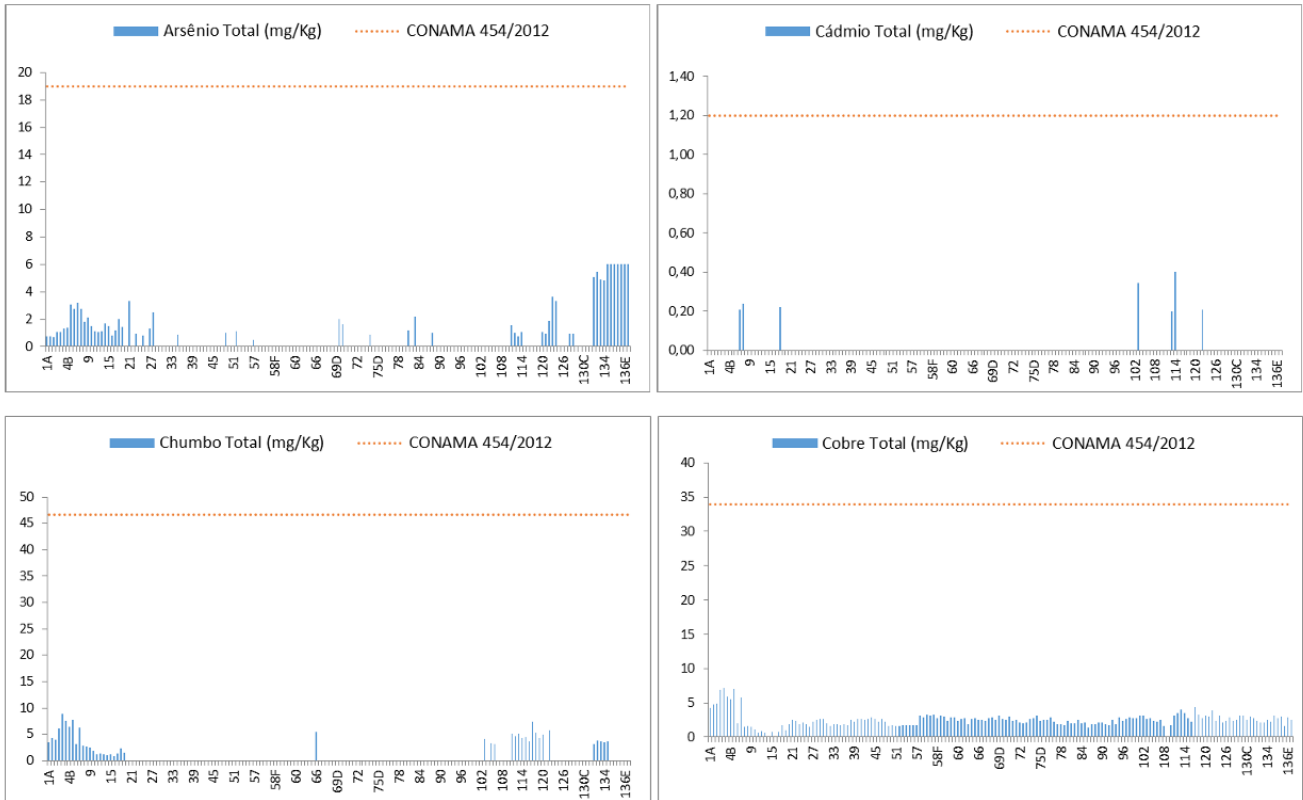


**Figura 11. Concentração de Fósforo total (mg/Kg) para as amostras de sedimento coletadas na área a ser dragada.**



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

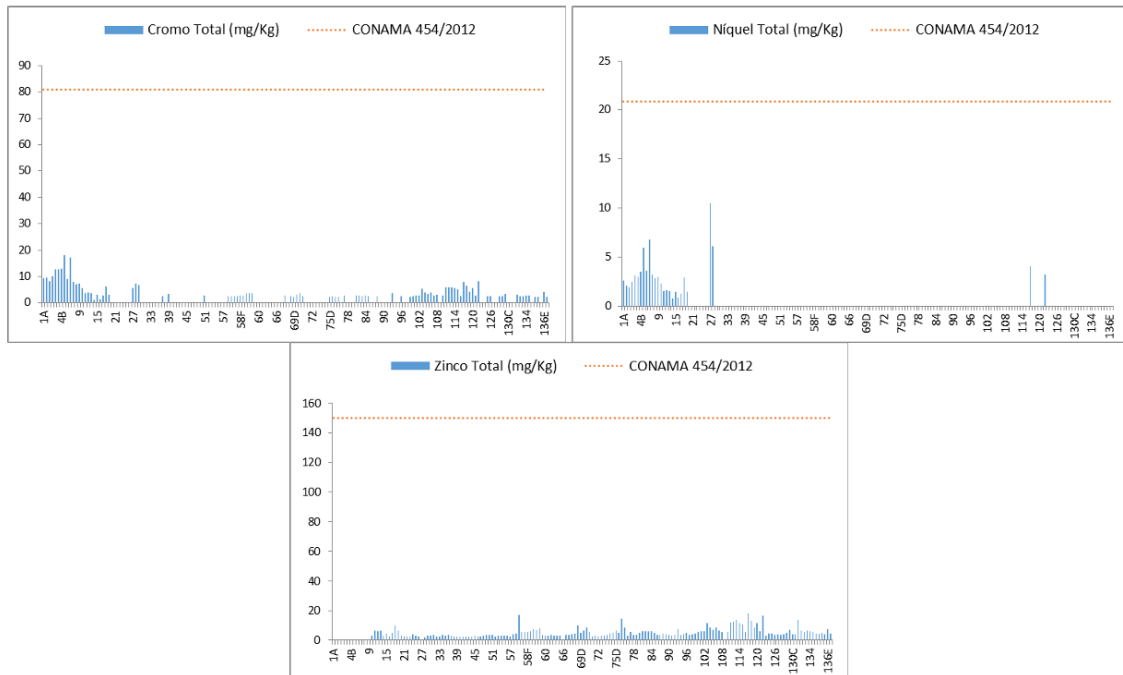
REV:  
**3**

FOLHA:  
**26/87**



**Figura 12. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul.**

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: <b>--</b>	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>27/87</b>





**Figura 13. Concentração de metais (mg/Kg) analisados nas 150 (cento e cinquenta) amostras coletadas para avaliação da qualidade dos sedimentos a serem dragados no escopo do Estudo de Impacto Ambiental – EIA para a dragagem de aprofundamento e readequação do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul.**

#### 4.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O impacto ambiental associado ao projeto de dragagem de readequação e aprofundamento do canal de acesso externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul foi minuciosamente avaliado para garantir que as atividades atendam aos critérios de sustentabilidade e às diretrizes ambientais estabelecidas. As análises realizadas consideraram os impactos diretos, como alterações físicas e químicas nos sedimentos e na qualidade da água, atendendo aos critérios de sustentabilidade e às diretrizes ambientais estabelecidas.

A dragagem, por sua própria natureza, mobiliza grandes volumes de sedimentos, alterando a composição física do leito marinho e podendo resultar em aumento temporário da turbidez da água. No entanto, os sedimentos analisados apresentaram níveis aceitáveis de contaminantes de acordo com a Resolução CONAMA Nº 454/2012, com concentrações de metais pesados e compostos orgânicos abaixo dos limites críticos para causar efeitos adversos à biota. Esse controle garante que, ao ser dragado e, eventualmente, descartado ou reutilizado, o material não causará danos significativos ao ambiente.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>28/87</b>	

## 5. DESTINAÇÃO DO MATERIAL DRAGADO

Este item é fundamentado no documento de referência[4]. O projeto abrange desde as operações de dragagem até a recuperação ambiental das praias da região, equilibrando as necessidades operacionais com a preservação do ecossistema.

Como parte desse equilíbrio, uma parcela significativa do material dragado será direcionada para o Projeto de Uso Benéfico dos Sedimentos, que visa a alimentação artificial das praias localizadas em Itapoá, especificamente nas praias de **Figueira do Pontal, Pontal do Norte e Princesa do Mar**, além do **Banco da Princesa**. Esse processo, conhecido como engordamento de praia, consiste em depositar sedimentos dragados nas áreas costeiras para aumentar a largura da faixa de areia e, assim, contribuir para a recuperação ambiental e a proteção contra a erosão costeira. No caso do Banco da Princesa, o local será utilizado como uma área experimental para disposição de sedimentos dragados, com base em estudos e modelagem numérica, visando o uso benéfico do material para alimentação costeira indireta.

O material será utilizado para:



- **Recuperação da orla e reconstituição do sistema de dunas:** Os sedimentos serão depositados nas praias afetadas pela erosão, ao longo de aproximadamente 8 km de costa, contribuindo para a reconstituição de dunas naturais em áreas estratégicas e estabilização da linha costeira. Esse processo auxilia na proteção contra a erosão e na recuperação ambiental.
- **Mitigação dos efeitos da erosão:** A deposição dos sedimentos mitigará os processos de retração da linha de costa em áreas críticas de erosão, protegendo tanto as zonas urbanas quanto as áreas naturais contra o avanço do mar.

Essas ações são parte de uma estratégia para atender às demandas da população local, bem como melhorar as condições ambientais e socioeconômicas da região. Este uso benéfico dos sedimentos contribui para reduzir o volume total de material descartado no mar e oferece uma solução sustentável para o manejo de resíduos de dragagem.

Os sedimentos que não forem compatíveis com o uso benéfico, ou que excederem a quantidade necessária, serão descartados no Bota-Fora Alfa.

As áreas destinadas ao uso benéfico dos sedimentos, voltadas para a recuperação das praias, estão detalhadas na Tabela 3, que especifica as coordenadas dos vértices dessas áreas, utilizando o sistema

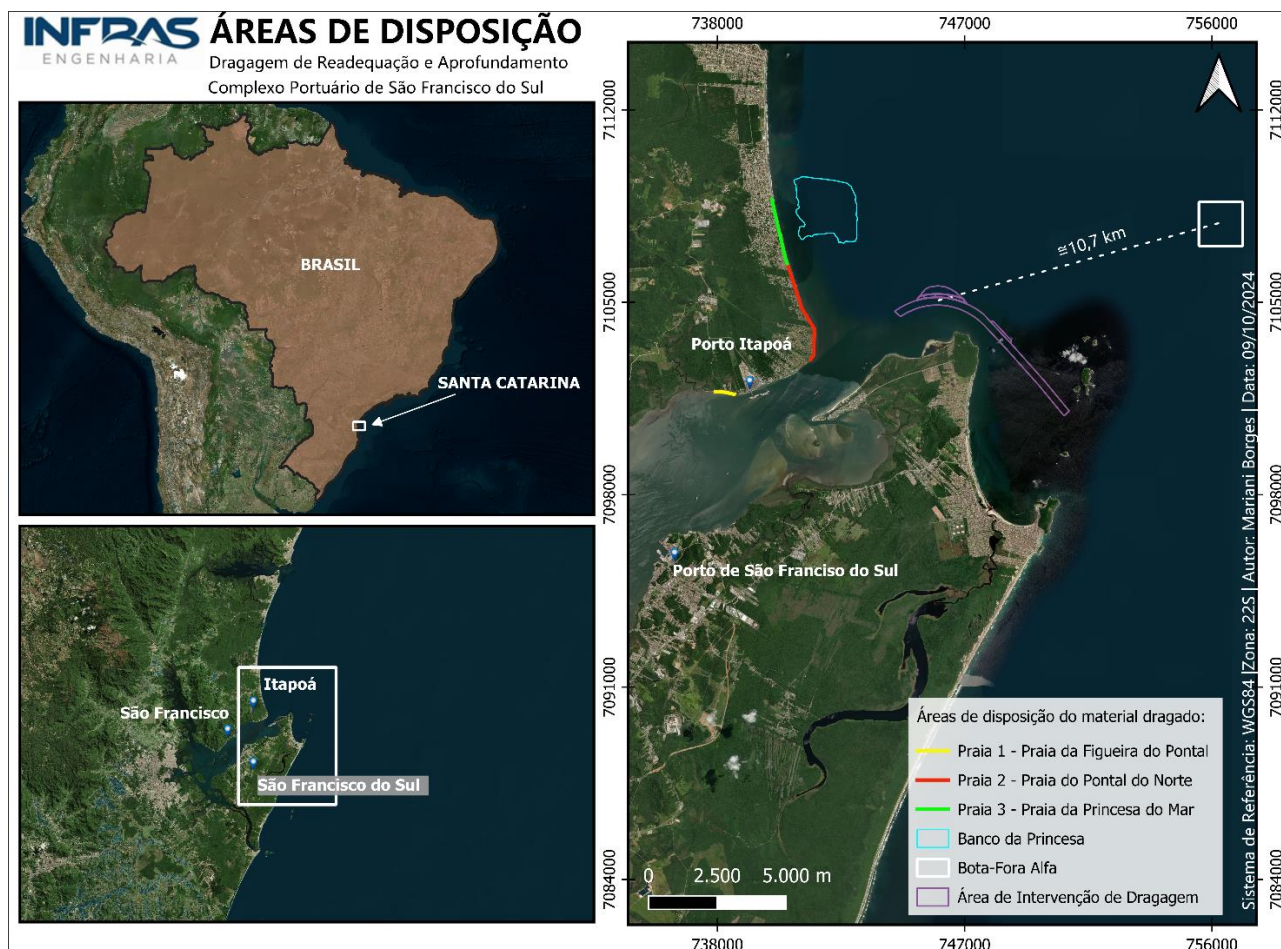


	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>29/87</b>	



de referência geodésico WGS-84, na Zona UTM 22S, delimitadas pelo sistema aquaviário proposto. Essas áreas, assim como o Bota-Fora, estão ilustradas na Figura 14.

**Tabela 3. Localização dos vértices das áreas de disposição dos sedimentos para uso benéfico**

Vértices	X (E)	Y (N)
Praia 1 - Início	737926	7101753
Praia 1 - Final	738609	7101653
Praia 2 - Início	741398	7102920
Praia 2 - Final	740579	7106287
Praia 3 - Início	740579	7106287
Praia 3 - Final	739982	7108735
Ponto Central – Banco da Princesa	741964	7108488



**Figura 14. Áreas de disposição do material dragado**

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>30/87</b>	

#### 5.1. ÁREA DE DISPOSIÇÃO 1 – PRAIA DA FIGUEIRA DO PONTAL – TRECHO PRAIA 1

O trecho Praia 1, localizado à montante do Porto Itapoá, com aproximadamente 3.750 m de extensão, terá 1.750 m alimentados com sedimentos, numa largura de 36.86 m, abrangendo uma área de 64.505 m<sup>2</sup>. Será necessário um volume de 577.800 m<sup>3</sup> de sedimentos para atingir uma faixa de areia de 66 m, considerando uma perda de 40% devido à acomodação. Um trecho próximo ao Porto Itapoá será excluído da alimentação para evitar o assoreamento do cais do Terminal.

#### 5.2. ÁREA DE DISPOSIÇÃO 2 – PRAIA DO PONTAL DO NORTE – TRECHO PRAIA 2



O trecho Praia 2, localizado no primeiro trecho da orla de Itapoá, com 3.580 m de extensão, uma largura média de 113,30 m e uma área de 405.607 m<sup>2</sup>, inicia na Praia do Pontal do Norte e termina no Balneário Uirapuru, com uma ocupação urbana predominantemente residencial. Será necessário um volume de 3.842.500 m<sup>3</sup> de sedimentos para alcançar uma faixa de areia de 213,30 m, considerando uma perda de 40% na acomodação. Esse trecho apresenta os processos erosivos mais severos da orla de Itapoá, onde moradores locais adicionam rochas para proteger suas propriedades.

#### 5.3. ÁREA DE DISPOSIÇÃO 3 – BALNEÁRIO UIRAPURU – PRAIA DA PRINCESA DO MAR – TRECHO PRAIA 3

O trecho Praia 3, com início no Balneário Uirapuru e término na Praia da Princesa do Mar, possui um segmento de 2.000 m, mas apenas parte dele será alimentada. Atualmente, possui uma largura média de 60 m, cobrindo uma área de 954.470 m<sup>2</sup>. A área, predominantemente residencial, contará com um volume de 2.000.000 m<sup>3</sup> de sedimentos para alcançar uma faixa de areia de 160 m, considerando uma perda de 40% na acomodação. O trecho alterna áreas com e sem erosão.

#### 5.4. ÁREA DE DISPOSIÇÃO 4 – BANCO DA PRINCESA

O Banco da Princesa, localizado entre as praias de Figueira do Pontal e Princesa do Mar, será utilizado como área experimental para a deposição de sedimentos dragados, conforme autorizado pela Licença de Instalação nº 1495/2024. Este processo visa a formação de um banco de areia submerso, com o volume autorizado de até 1 milhão de metros cúbicos de sedimentos, que serão depositados ao largo, contribuindo para a alimentação indireta das praias adjacentes.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>31/87</b>	

## 5.5. DISTRIBUIÇÃO DOS VOLUMES DE SEDIMENTOS PARA ENGORDAMENTO DE PRAIAS, BANCO DE AREIA E RECONSTITUIÇÃO DE DUNAS

Dos sedimentos previstos para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal Externo, 6.420.300 m<sup>3</sup> serão destinados diretamente à recuperação e proteção da orla de Itapoá, por meio de técnicas de alimentação artificial (engordamento) da praia, conforme volume detalhado na Tabela 4. O volume excedente resultante servirá como base para o Projeto de Reconstituição do Sistema de Dunas, com uma alocação estimada de 64.500 m<sup>3</sup>, distribuídos entre as três praias, e 1.000,000 m<sup>3</sup> alocados no Banco da Princesa, conforme especificado na Tabela 4.

**Tabela 4. Volume de sedimentos destinados para o uso benéfico**

Setor	Volume de sedimentos para engordamento (m <sup>3</sup> )	Volume de sedimentos para reconstituição de dunas (m <sup>3</sup> )	Volume total (m <sup>3</sup> )
Praia 1 - Figueira do Pontal	577.800	10.500	588.300
Praia 2 - Pontal do Norte	3.842.500	31.500	3.874.000
Praia 3 - Princesa do Mar	2.000.000	22.500	2.022.500
Banco da Princesa	1.000.000	-	1.000.000
<b>Total</b>	<b>7.420.300</b>	<b>64.500</b>	<b>7.484.800</b>

O material que será utilizado para uso benéfico será conduzido através do bombeamento do sedimento contido na cisterna de uma draga autotransportadora (TSHD), utilizando tubulações que direcionarão o material até a área de deposição designada.

## 5.6. BOTA-FORA ALFA

Os materiais que não forem destinados ao uso benéfico serão descartados na área licenciada para este fim, conhecida como Bota-Fora Alfa, com licença concedida pelo IBAMA, conforme registrado no Parecer Técnico IBAMA Nº 02026.000054/2015-05 NLA/SC/IBAMA. Esta área está situada aproximadamente a 23 km do Porto de São Francisco do Sul, na região costeira adjacente à baía da Babitonga, e a cerca de 5 km da linha de costa.

As profundidades na área variam entre 19,2 metros e 23,3 metros, como ilustrado na Figura 15, com os vértices descritos na Tabela 5 a seguir.





	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>32/87</b>	

Tabela 5. Localização dos vértices do Bota-fora

Vértices	X (E)	Y (N)
B1	755522.00	7108650.00
B2	757122.00	7108650.00
B3	755522.00	7107050.00
B4	757122.00	7107050.00

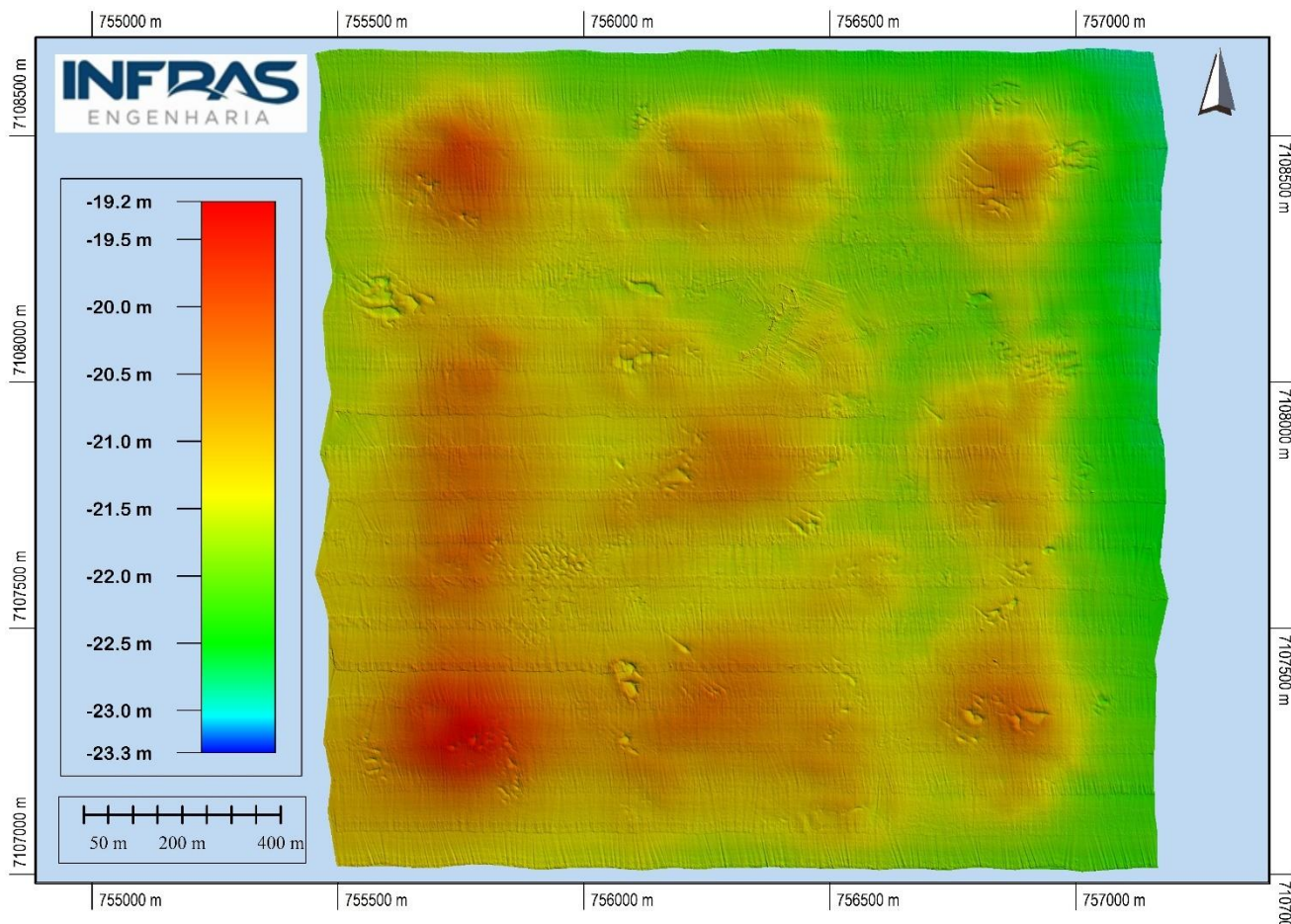




Figura 15. Profundidades da área de descarte Bota-Fora Alfa

O levantamento batimétrico foi conduzido em 17 de dezembro de 2023 pela empresa HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA., com emprego de sistema multifeixe com frequência de 200 kHz, como pode ser visualizado no arquivo de referência [2].



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>33/87</b>	

O descarte do material dragado na área marinha será realizado através da abertura da cisterna de uma draga autotransportadora (TSHD) sobre a área de descarte, conforme detalhado na Seção 8.

## 6. PROJETO GEOMÉTRICO DE DRAGAGEM

### 6.1. TALUDES E TOLERÂNCIA VERTICAL



A formação dos taludes naturais durante as atividades de dragagem está relacionada principalmente com a natureza do fundo que será dragado. Conforme apresentado na Seção 4 e em sondagens realizadas previamente, o leito das regiões que serão dragadas é constituída por grande representatividade de sedimentos finos (silte e argila), mas também, percentuais consideráveis de todas as classes granulométricas de areias. Sendo assim, considerou-se a formação de um talude natural de 1V:6H em conformidade com dragagens anteriores realizadas na região.

A tolerância vertical, por sua vez, funciona como uma margem para acomodar as imprecisões inerentes à atividade de dragagem, sem fórmula geral aplicável. Determiná-la é complexo para o projetista, pois envolve aspectos variados, como o tipo e porte do equipamento, o tipo e dureza do solo, o controle de posicionamento da draga e se a dragagem é de aprofundamento ou manutenção. Condições locais, como marés e correntes, também influenciam. No caso presente, considerando-se uma draga autotransportadora de sucção, foi adotada uma tolerância vertical de 50 cm.

### 6.2. ÁREAS DE DRAGAGEM

#### 6.2.1. CANAL EXTERNO

O Canal Externo do sistema aquaviário passou por significativas adequações em sua geometria, com ajustes no traçado, na largura e na curvatura, visando melhorar as condições de navegação para embarcações de grande porte, como navios porta-contêineres de até 366 metros de comprimento e calado de até 14 metros. A largura atual do canal, que varia entre 160 metros e 244 metros, será ampliada, passando a adotar larguras de 260 metros nos trechos retilíneos e de 280 metros na curva principal, que apresenta maior raio de curvatura. A profundidade do canal foi aumentada para -16 metros, conforme Figura 16.



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>34/87</b>	



**Figura 16. Mapa de Localização – Canal Externo**

### 6.2.2. ARMADILHAS

A armadilha de sedimentos é projetada para reduzir a velocidade do fluxo de água na área específica de sua instalação, promovendo a deposição controlada dos sedimentos transportados pelas correntes. Com o fluxo mais lento, a capacidade da água de transportar partículas diminui, permitindo que os sedimentos se depositem no fundo. Diante disso, o projeto também propõe três áreas adicionais a serem dragadas para minimizar o assoreamento, garantindo maior segurança e eficiência operacional, além de prolongar a vida útil do canal. Estas áreas são denominadas Armadilhas Norte (Interna e Externa) e Armadilha Leste.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>35/87</b>	

### 6.2.2.1. ARMADILHA LESTE

Localizada no início do Canal Externo, com cota de -16 m (DHN), apresenta largura de 85 metros e comprimento de 1.100 metros, ela desempenha um papel importante no controle da sedimentação. A área correspondente a Armadilha está detalhada na Figura 17.

### 6.2.2.2. ARMADILHAS NORTE

A Armadilha Norte Externa, tem como objetivo aumentar a segurança da navegação. Dessa forma, busca-se evitar o acúmulo de material no canal principal. A dragagem será realizada até a cota de -16 metros (DHN), em uma área elíptica de 293 metros de largura por 1.612 metros de comprimento. Para a Armadilha Norte Interna, foi definida uma profundidade máxima de 10 metros, a fim de evitar o afloramento rochoso existente. As armadilhas estão detalhadas na Figura 17.

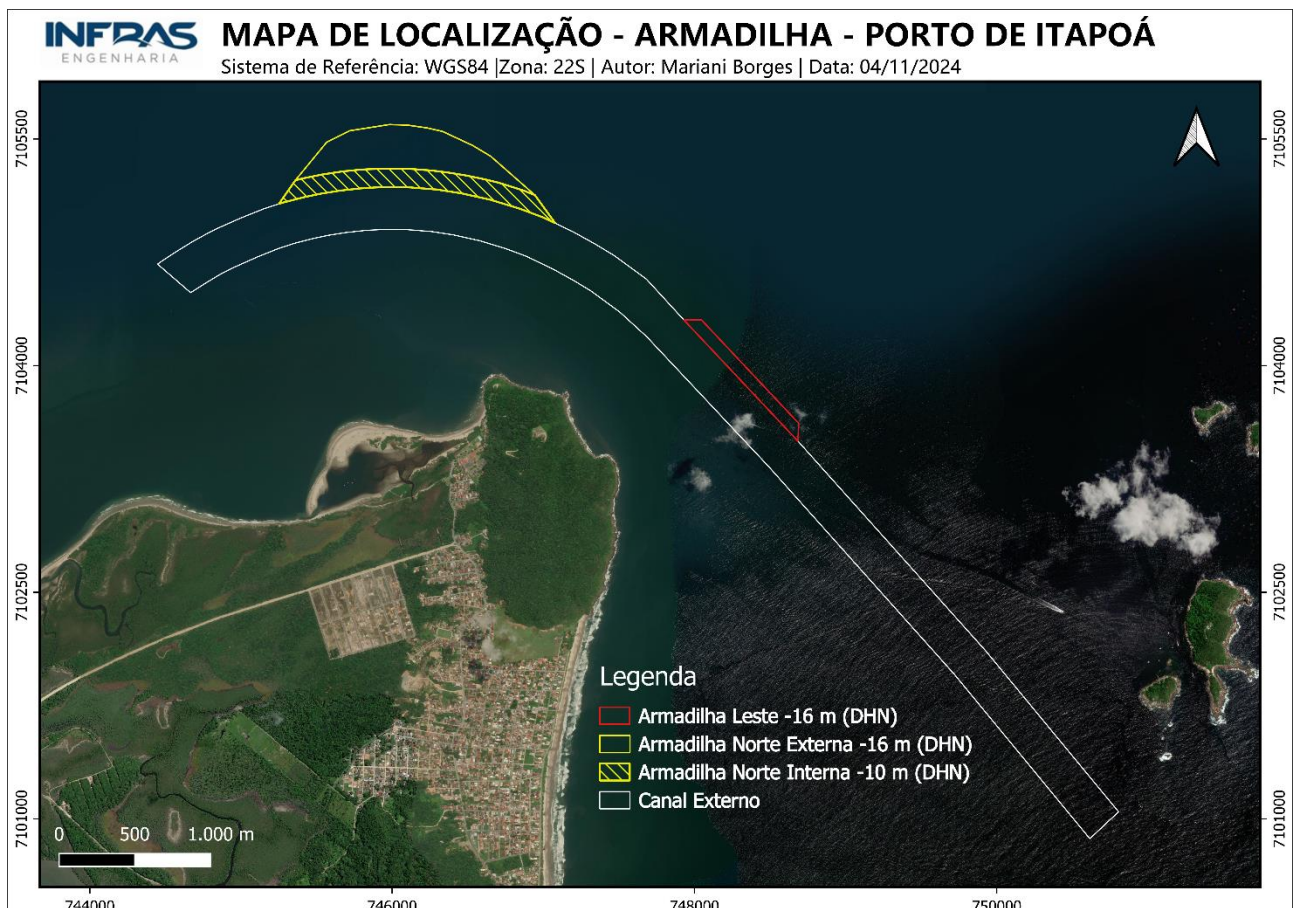




Figura 17. Mapa de Localização – Armadilhas



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>36/87</b>	



### 6.3. RESUMO DAS GEOMETRIAS

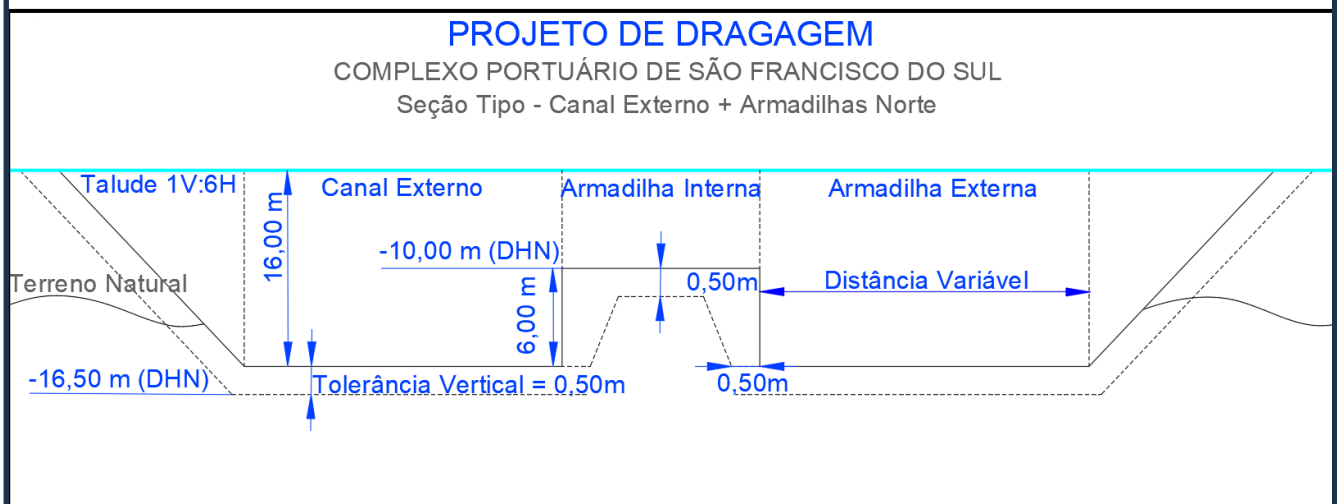
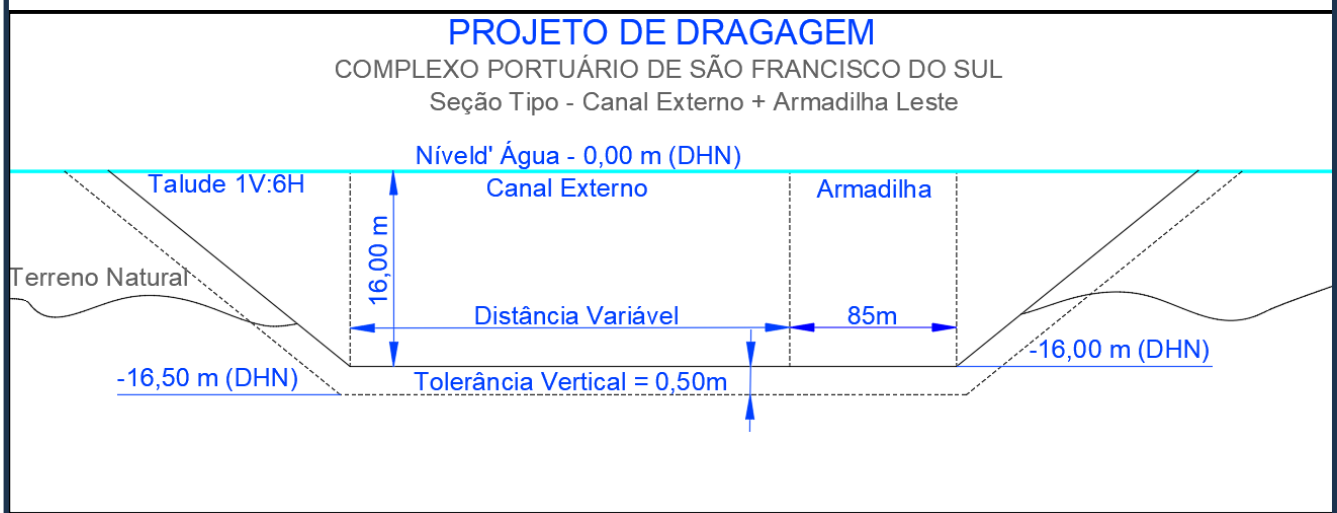
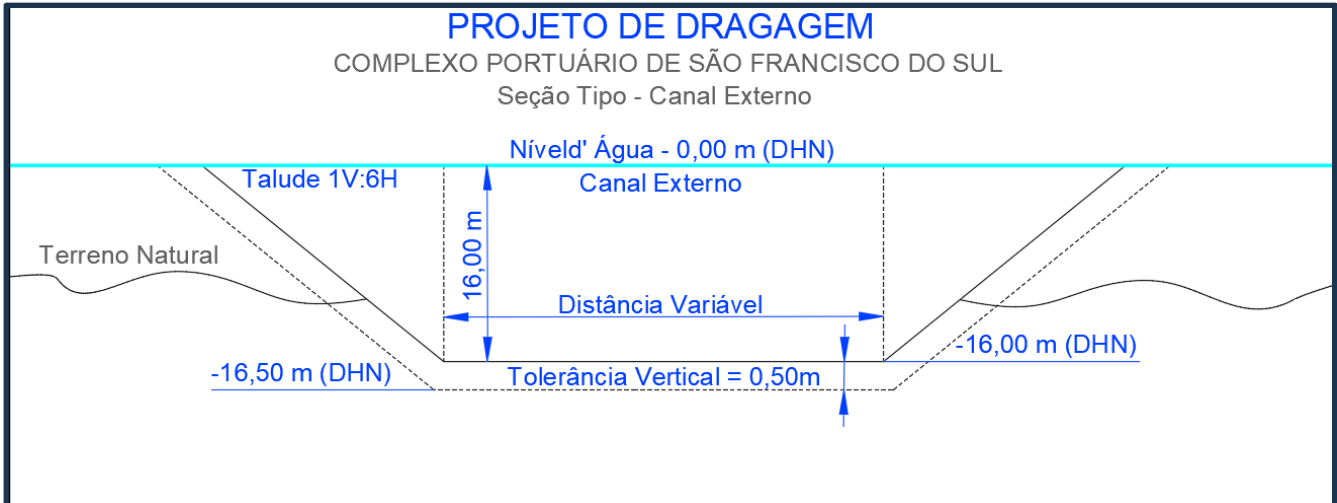
A Tabela 6 a seguir apresenta um resumo detalhado dos critérios adotados para o projeto de readequação e aprofundamento do Complexo Portuário de São Francisco do Sul. Além disso, na Figura 18, ilustra de forma esquemática, as seções representativas do projeto, oferecendo uma visão clara das modificações estruturais planejadas.

**Tabela 6. Resumo dos critérios adotados para a dragagem de readequação e aprofundamento**



CRITÉRIO	VALOR ADOTADO
<b>Canal Externo</b>	
Profundidade da Soleira de Dragagem	-16,0 m DHN
Largura da Soleira de Dragagem	Variável
Tolerância Vertical de Dragagem	0,50 m
Taludes	1V:6H
<b>Armadilha Leste</b>	
Profundidade da Soleira de Dragagem	-16,0 m DHN
Largura da Soleira de Dragagem	85 m
Tolerância Vertical de Dragagem	0,50 m
Taludes	1V:6H
<b>Armadilha Norte Externa</b>	
Profundidade da Soleira de Dragagem	-16,0 m DHN
Largura da Soleira de Dragagem	Variável
Tolerância Vertical de Dragagem	0,50 m
Taludes	1V:6H
<b>Armadilha Norte Interna</b>	
Profundidade da Soleira de Dragagem	-10,0 m DHN
Largura da Soleira de Dragagem	Variável
Tolerância Vertical de Dragagem	0,50 m
Taludes	1V:6H



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>37/87</b>	



**Figura 18. Seções esquemáticas representativas do projeto de readequação e aprofundamento, especificamente do Canal Externo, da Armadilha e da Regularização.**

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>38/87</b>	

## 7. VOLUMES A SEREM DRAGADOS

### 7.1. METODOLOGIA EMPREGADA

Todo o processamento dos dados e a obtenção dos resultados dos quantitativos de volume de dragagem foram realizados através do uso do software AutoCAD Civil 3D. Este software permite a realização de comparações entre diferentes superfícies projetadas, assim como a confecção de seções transversais ao longo de trechos, fornecendo quantitativos de volumes de dragagem. Com o método de cálculo de volume por seções, as médias das áreas das seções transversais adjacentes são multiplicadas pela distância entre elas.



Para o cálculo dos volumes, as seções foram dispostas ao longo de um único alinhamento, cobrindo toda a extensão do Canal Externo, que vai das seções 1 a 402. Além disso, as áreas da Armadilha Leste correspondem às seções 163 a 220, e as Armadilhas Nortes (interna e externa) abrange as seções 269 a 359. O estaqueamento foi realizado com distância de 20 metros entre as estacas, assim como a distância padrão entre suas respectivas seções. Estas seções podem ser visualizadas no documento de referência [5].

### 7.2. DADOS UTILIZADOS

Como bases para a comparação dos volumes de solo a serem removidos no processo de readequação e aprofundamento do Complexo Portuário de São Francisco do Sul foram utilizados os seguintes dados. Destaca-se que o levantamento batimétrico foi realizado pela empresa HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.

- Levantamento Batimétrico Multifeixe realizado no Canal Externo e nas Armadilhas entre os dias 06 a 08 de Outubro de 2024, com as cotas do projeto de dragagem de manutenção incorporadas para simulação do cenário pós-dragagem. (Documento de referência [1]);
- Geometria das áreas a serem dragadas (Documento de referência [3]).

A Figura 19 apresenta a área completa do levantamento batimétrico, enquanto a Figura 20 destaca, em amarelo, os dados batimétricos incorporados com as cotas do projeto de dragagem de manutenção.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>39/87</b>

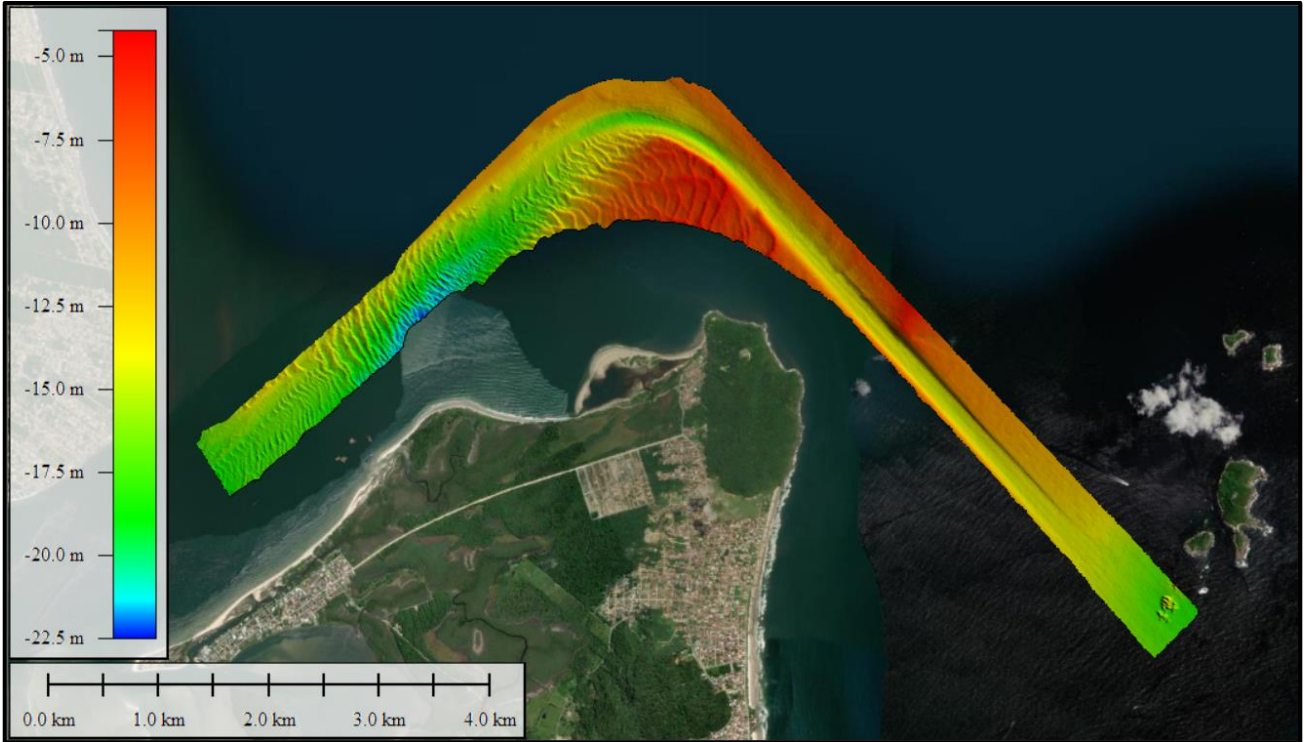


Figura 19. Região coberta pela batimetria realizada, antes da incorporação dos dados para simulação do cenário pós-dragagem.

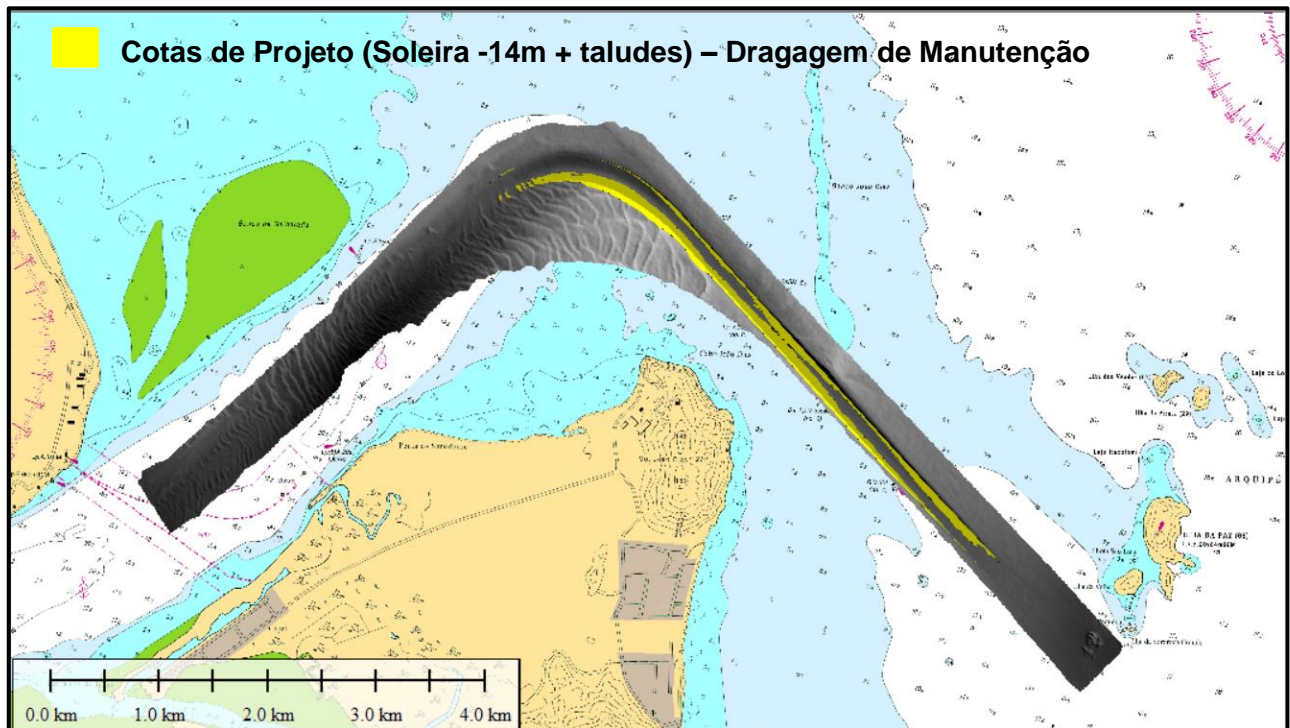


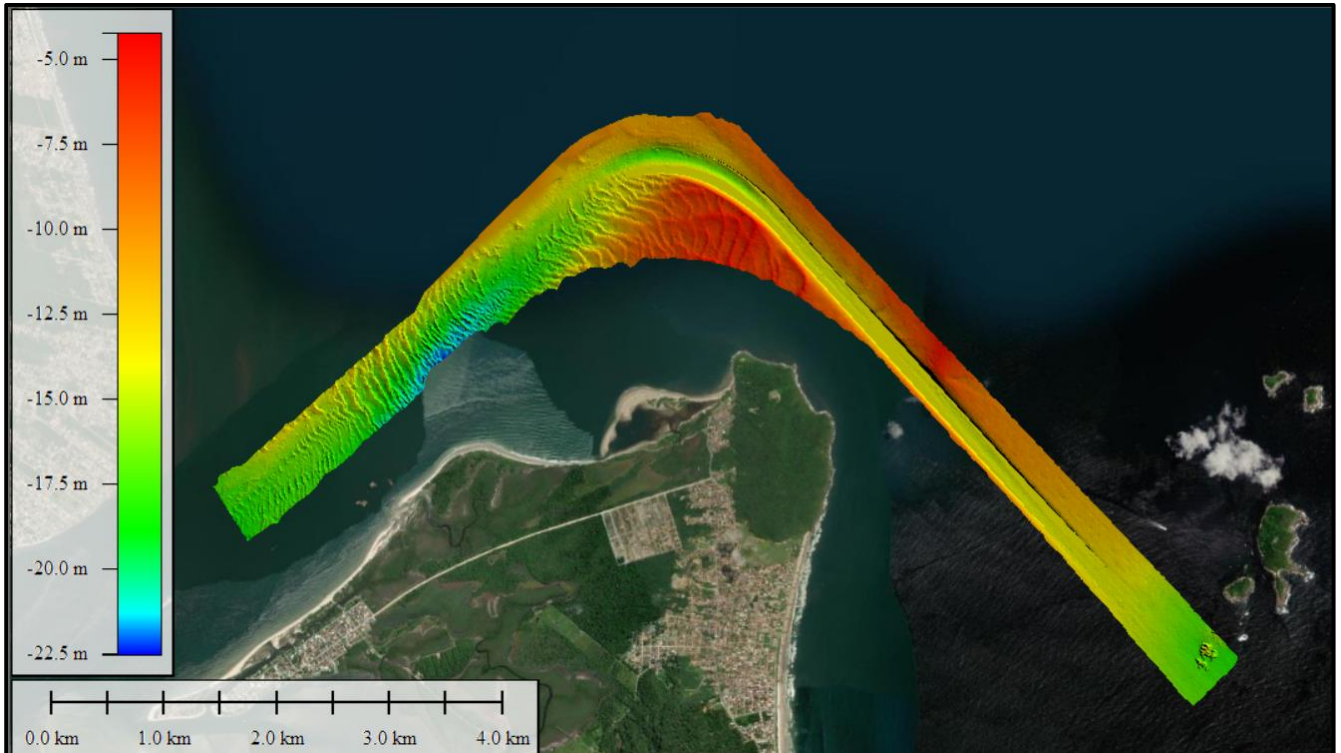


Figura 20. Em amarelo área que será dragada na manutenção do Canal Existente



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>40/87</b>	





**Figura 21. Batimetria após incorporar as cotas do projeto de dragagem de manutenção**

A estimativa do volume a ser dragado foi calculada considerando a configuração geométrica proposta do Canal Externo para o sistema aquaviário, que também inclui três armadilhas, como ilustrado na Figura 22.

Para a tolerância vertical de sobredragagem, foi adotado o valor de 0,5 metros, e o talude de estabilidade de dragagem foi estabelecido com uma razão de 1:6 para toda a área a ser dragada.

As cotas de dragagem definidas para as áreas do sistema aquaviário são de -16 metros (DHN), abrangendo o Canal Externo, a Armadilha Leste e a Armadilha Norte Externa. A Armadilha Norte Interna, no entanto, terá uma cota de -10 metros, devido ao afloramento rochoso na região, com material de maior dureza. As dragas que serão selecionadas para este projeto são projetadas principalmente para remover materiais mais soltos, como sedimentos e areia, sendo pouco eficazes na remoção de rochas ou materiais muito duros, pois utilizam sucção para recolher o material do fundo e armazená-lo no compartimento de carga (*hopper*), processo ineficiente para afloramentos rochosos.



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>		FOLHA: <b>41/87</b>

Para a estimativa do volume de sedimentos a serem dragados, foram definidas seções de dragagem espaçadas a cada 20 metros entre si, conforme apresentado nos documentos de referência [5], que acompanha este relatório.

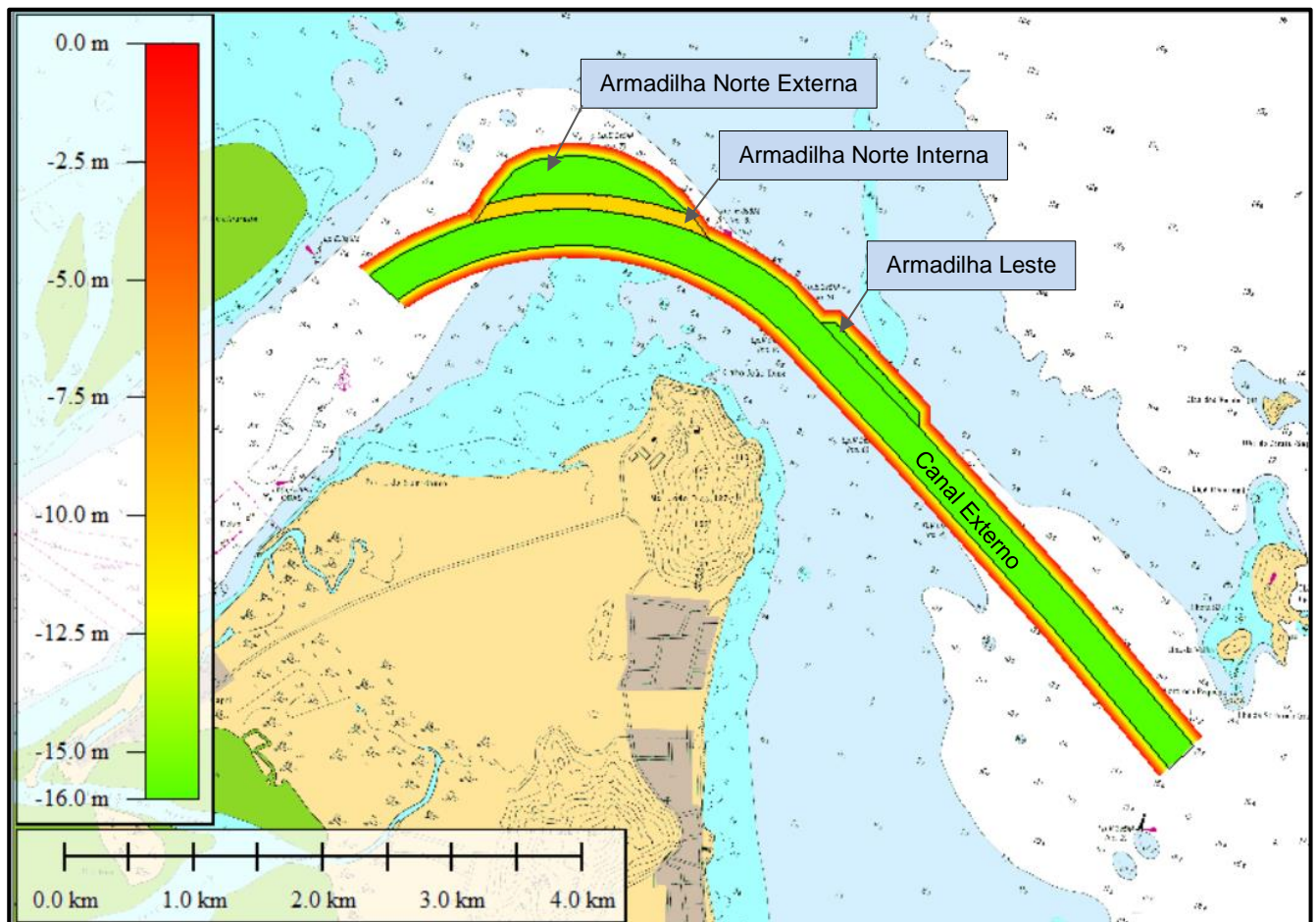




Figura 22. Projeto Geométrico Proposto para o Canal Externo com Armadilhas

### 7.3. RESULTADOS

Nas seções a seguir são apresentados os cálculos e quantitativos de volume para dragagem em cada uma das áreas.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>42/87</b>

### 7.3.1. CANAL EXTERNO

Para o canal externo, foram analisados 402 perfis transversais, com espaçamento padrão de 20 metros entre as seções. A Figura 23 apresenta a máscara de dragagem para a cota de projeto de -16,0 m (DHN).

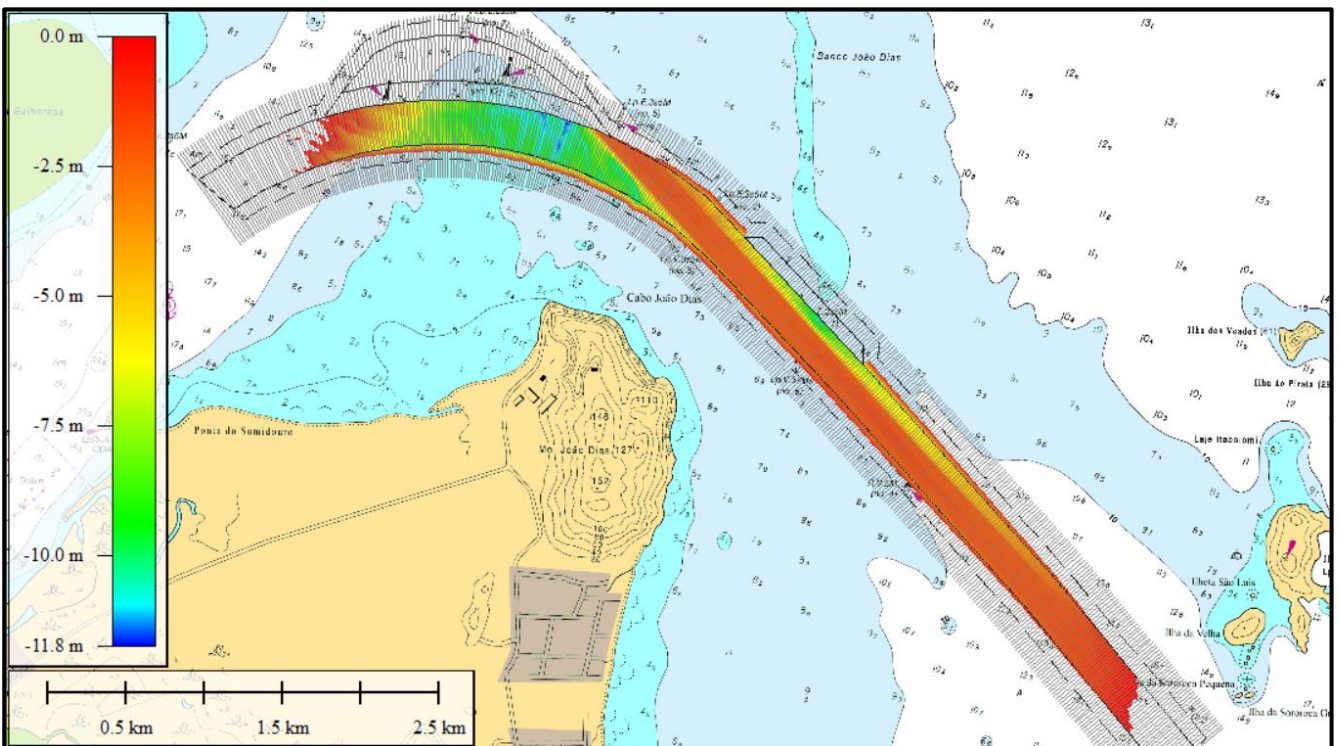


Figura 23. Máscara de dragagem do Canal Externo

A Tabela 7 apresenta o volume por seção a ser dragado no Canal Externo e os volumes adicionais em função das tolerâncias.

Tabela 7. Valores obtidos por seção de dragagem para a Canal Interno.

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 1	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00
ESTACA 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,05
ESTACA 3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **43/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,08	0,14
ESTACA 5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08	0,22
ESTACA 6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,22
ESTACA 7	0,00	0,00	0,00	0,46	4,56	4,78
ESTACA 8	0,00	0,00	0,00	0,03	4,86	9,64
ESTACA 9	0,00	0,00	0,00	0,61	6,37	16,01
ESTACA 10	0,00	0,00	0,00	5,24	58,44	74,45
ESTACA 11	0,00	0,00	0,00	8,22	134,58	209,03
ESTACA 12	0,00	0,00	0,00	8,02	162,39	371,41
ESTACA 13	0,00	0,00	0,00	8,27	162,92	534,33
ESTACA 14	0,00	0,00	0,00	14,36	226,31	760,64
ESTACA 15	0,00	0,00	0,00	19,25	336,02	1.096,67
ESTACA 16	0,00	0,00	0,00	20,57	398,11	1.494,78
ESTACA 17	0,09	0,86	0,86	23,90	444,64	1.939,42
ESTACA 18	0,03	1,13	1,99	29,52	534,18	2.473,59
ESTACA 19	0,65	6,81	8,80	42,93	724,47	3.198,06
ESTACA 20	5,05	57,00	65,79	51,03	939,54	4.137,60
ESTACA 21	5,52	105,62	171,42	55,06	1.060,81	5.198,41
ESTACA 22	9,72	152,38	323,80	71,03	1.260,88	6.459,30
ESTACA 23	16,37	260,94	584,74	81,47	1.525,05	7.984,35
ESTACA 24	22,32	386,88	971,62	91,54	1.730,16	9.714,51
ESTACA 25	23,24	455,54	1.427,15	105,93	1.974,72	11.689,23
ESTACA 26	37,25	604,84	2.032,00	120,12	2.260,51	13.949,74
ESTACA 27	57,77	950,14	2.982,13	124,82	2.449,41	16.399,15
ESTACA 28	67,21	1.249,81	4.231,94	130,11	2.549,31	18.948,47
ESTACA 29	93,29	1.605,00	5.836,94	130,96	2.610,68	21.559,15
ESTACA 30	119,25	2.125,32	7.962,26	133,59	2.645,45	24.204,60
ESTACA 31	139,58	2.588,28	10.550,54	133,88	2.674,69	26.879,29
ESTACA 32	156,51	2.960,97	13.511,51	134,64	2.685,16	29.564,45
ESTACA 33	175,23	3.317,45	16.828,97	135,05	2.696,88	32.261,33
ESTACA 34	198,38	3.736,12	20.565,08	135,22	2.702,68	34.964,02
ESTACA 35	222,88	4.212,60	24.777,69	135,92	2.711,40	37.675,42
ESTACA 36	242,72	4.655,96	29.433,65	136,33	2.722,52	40.397,94
ESTACA 37	265,54	5.082,57	34.516,22	136,76	2.730,89	43.128,84
ESTACA 38	282,76	5.482,99	39.999,20	137,30	2.740,61	45.869,44
ESTACA 39	298,23	5.809,91	45.809,11	137,49	2.747,92	48.617,37
ESTACA 40	297,16	5.953,93	51.763,04	137,72	2.752,08	51.369,45
ESTACA 41	293,18	5.903,41	57.666,45	137,48	2.751,98	54.121,43
ESTACA 42	308,09	6.012,70	63.679,14	137,79	2.752,74	56.874,17
ESTACA 43	319,47	6.275,61	69.954,75	138,12	2.759,09	59.633,25



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **44/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 44	338,87	6.583,43	76.538,18	138,82	2.769,39	62.402,64
ESTACA 45	364,78	7.036,51	83.574,70	139,40	2.782,24	65.184,88
ESTACA 46	380,23	7.450,05	91.024,74	140,02	2.794,18	67.979,06
ESTACA 47	399,36	7.795,90	98.820,65	140,40	2.804,19	70.783,24
ESTACA 48	413,26	8.126,24	106.946,88	140,48	2.808,78	73.592,02
ESTACA 49	415,98	8.292,35	115.239,24	140,82	2.812,97	76.404,99
ESTACA 50	421,09	8.370,63	123.609,87	141,49	2.823,08	79.228,07
ESTACA 51	424,97	8.460,53	132.070,39	141,34	2.828,28	82.056,35
ESTACA 52	439,52	8.644,82	140.715,21	142,61	2.839,55	84.895,90
ESTACA 53	448,35	8.878,69	149.593,90	142,51	2.851,24	87.747,14
ESTACA 54	463,67	9.120,26	158.714,16	142,97	2.854,77	90.601,91
ESTACA 55	472,35	9.360,18	168.074,34	143,40	2.863,69	93.465,59
ESTACA 56	482,73	9.550,79	177.625,12	143,72	2.871,21	96.336,80
ESTACA 57	482,18	9.649,09	187.274,21	144,06	2.877,82	99.214,62
ESTACA 58	494,53	9.767,01	197.041,22	144,28	2.883,45	102.098,07
ESTACA 59	504,47	9.989,92	207.031,14	144,67	2.889,52	104.987,59
ESTACA 60	511,91	10.163,74	217.194,88	145,03	2.897,07	107.884,65
ESTACA 61	515,58	10.274,92	227.469,80	145,33	2.903,65	110.788,30
ESTACA 62	526,22	10.418,00	237.887,80	145,31	2.906,44	113.694,75
ESTACA 63	528,56	10.547,74	248.435,54	145,60	2.909,18	116.603,93
ESTACA 64	533,79	10.623,46	259.059,00	145,77	2.913,77	119.517,69
ESTACA 65	544,98	10.787,67	269.846,67	146,24	2.920,09	122.437,78
ESTACA 66	549,19	10.941,74	280.788,41	146,84	2.930,78	125.368,56
ESTACA 67	555,11	11.043,00	291.831,40	147,39	2.942,28	128.310,84
ESTACA 68	561,07	11.161,75	302.993,15	147,79	2.951,73	131.262,56
ESTACA 69	568,27	11.297,19	314.290,34	148,33	2.961,13	134.223,69
ESTACA 70	584,71	11.563,61	325.853,96	148,48	2.968,02	137.191,71
ESTACA 71	587,38	11.762,77	337.616,72	148,72	2.971,94	140.163,65
ESTACA 72	606,64	11.985,86	349.602,58	148,76	2.974,82	143.138,47
ESTACA 73	615,90	12.266,81	361.869,39	149,08	2.978,44	146.116,91
ESTACA 74	610,80	12.267,02	374.136,41	149,01	2.980,87	149.097,78
ESTACA 75	619,60	12.303,95	386.440,36	149,28	2.982,90	152.080,68
ESTACA 76	622,02	12.416,20	398.856,55	149,70	2.989,87	155.070,55
ESTACA 77	624,42	12.464,46	411.321,01	149,62	2.993,22	158.063,77
ESTACA 78	630,98	12.554,07	423.875,08	149,92	2.995,44	161.059,21
ESTACA 79	643,19	12.741,71	436.616,79	150,11	3.000,40	164.059,61
ESTACA 80	647,99	12.911,77	449.528,56	150,53	3.006,49	167.066,10
ESTACA 81	659,34	13.073,31	462.601,87	151,15	3.016,81	170.082,91
ESTACA 82	670,67	13.300,10	475.901,97	151,66	3.028,12	173.111,03
ESTACA 83	677,63	13.483,02	489.384,99	152,20	3.038,65	176.149,68



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**

FOLHA:  
**45/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 84	673,98	13.516,07	502.901,06	151,78	3.039,80	179.189,49
ESTACA 85	679,81	13.537,89	516.438,95	152,61	3.043,92	182.233,41
ESTACA 86	690,78	13.705,94	530.144,89	152,49	3.051,07	185.284,47
ESTACA 87	694,71	13.854,93	543.999,82	152,56	3.050,51	188.334,98
ESTACA 88	695,69	13.904,07	557.903,89	153,08	3.056,38	191.391,36
ESTACA 89	701,96	13.976,50	571.880,39	153,16	3.062,47	194.453,83
ESTACA 90	709,29	14.112,41	585.992,80	153,79	3.069,56	197.523,40
ESTACA 91	719,45	14.287,38	600.280,18	153,77	3.075,66	200.599,05
ESTACA 92	722,26	14.417,13	614.697,30	154,50	3.082,75	203.681,80
ESTACA 93	719,62	14.418,81	629.116,11	154,47	3.089,75	206.771,55
ESTACA 94	733,56	14.531,84	643.647,95	154,52	3.089,90	209.861,45
ESTACA 95	742,91	14.764,75	658.412,71	155,05	3.095,68	212.957,13
ESTACA 96	751,08	14.939,93	673.352,63	155,39	3.104,39	216.061,52
ESTACA 97	750,17	15.012,54	688.365,18	156,82	3.122,02	219.183,54
ESTACA 98	756,43	15.066,04	703.431,22	156,61	3.134,30	222.317,84
ESTACA 99	758,75	15.151,78	718.583,00	156,79	3.134,07	225.451,91
ESTACA 100	768,52	15.272,65	733.855,65	157,24	3.140,38	228.592,29
ESTACA 101	777,42	15.459,36	749.315,01	157,81	3.150,51	231.742,80
ESTACA 102	777,59	15.550,12	764.865,13	156,98	3.147,81	234.890,61
ESTACA 103	784,82	15.624,14	780.489,27	157,45	3.144,21	238.034,82
ESTACA 104	790,04	15.748,58	796.237,85	157,90	3.153,49	241.188,31
ESTACA 105	800,01	15.900,44	812.138,29	158,57	3.164,69	244.353,00
ESTACA 106	809,58	16.095,87	828.234,16	158,80	3.173,64	247.526,64
ESTACA 107	809,82	16.193,99	844.428,15	159,00	3.177,94	250.704,58
ESTACA 108	814,01	16.238,30	860.666,45	159,14	3.181,35	253.885,94
ESTACA 109	825,85	16.398,65	877.065,10	159,61	3.187,50	257.073,44
ESTACA 110	830,35	16.562,04	893.627,14	159,65	3.192,65	260.266,09
ESTACA 111	840,18	16.705,33	910.332,47	160,49	3.201,43	263.467,52
ESTACA 112	845,63	16.858,16	927.190,63	160,86	3.213,50	266.681,02
ESTACA 113	853,04	16.986,72	944.177,36	161,24	3.221,02	269.902,04
ESTACA 114	864,71	17.177,52	961.354,88	161,03	3.222,74	273.124,78
ESTACA 115	864,42	17.291,34	978.646,22	160,97	3.220,01	276.344,79
ESTACA 116	868,28	17.326,96	995.973,18	160,89	3.218,55	279.563,34
ESTACA 117	877,46	17.457,39	1.013.430,58	161,73	3.226,21	282.789,55
ESTACA 118	886,20	17.636,64	1.031.067,22	162,00	3.237,33	286.026,88
ESTACA 119	894,40	17.806,01	1.048.873,23	162,62	3.246,24	289.273,12
ESTACA 120	901,34	17.957,36	1.066.830,59	162,59	3.252,12	292.525,24
ESTACA 121	896,13	17.974,67	1.084.805,27	162,88	3.254,66	295.779,89
ESTACA 122	895,08	17.912,14	1.102.717,41	162,41	3.252,87	299.032,77
ESTACA 123	907,94	18.030,22	1.120.747,63	162,54	3.249,46	302.282,23

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**  
FOLHA:  
**46/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 124	914,25	18.221,87	1.138.969,50	163,13	3.256,67	305.538,90
ESTACA 125	929,33	18.435,83	1.157.405,33	163,62	3.267,50	308.806,41
ESTACA 126	932,45	18.617,84	1.176.023,16	164,12	3.277,34	312.083,75
ESTACA 127	940,58	18.730,31	1.194.753,48	164,33	3.284,43	315.368,18
ESTACA 128	943,43	18.840,16	1.213.593,64	164,41	3.287,42	318.655,60
ESTACA 129	952,54	18.959,77	1.232.553,41	164,91	3.293,25	321.948,85
ESTACA 130	956,17	19.087,16	1.251.640,57	165,21	3.301,24	325.250,09
ESTACA 131	962,40	19.185,69	1.270.826,26	165,42	3.306,36	328.556,45
ESTACA 132	967,66	19.300,58	1.290.126,84	165,94	3.313,59	331.870,03
ESTACA 133	960,22	19.278,88	1.309.405,72	166,19	3.321,26	335.191,29
ESTACA 134	963,51	19.237,34	1.328.643,06	166,27	3.324,59	338.515,88
ESTACA 135	962,37	19.258,75	1.347.901,81	166,37	3.326,38	341.842,26
ESTACA 136	963,48	19.258,45	1.367.160,26	165,67	3.320,38	345.162,65
ESTACA 137	975,50	19.389,82	1.386.550,08	166,69	3.323,57	348.486,22
ESTACA 138	975,99	19.514,96	1.406.065,04	167,11	3.337,93	351.824,15
ESTACA 139	985,70	19.616,92	1.425.681,97	167,17	3.342,71	355.166,86
ESTACA 140	985,15	19.708,45	1.445.390,42	167,84	3.350,08	358.516,94
ESTACA 141	979,76	19.649,08	1.465.039,50	167,62	3.354,67	361.871,61
ESTACA 142	983,05	19.628,16	1.484.667,66	167,07	3.346,97	365.218,58
ESTACA 143	995,16	19.782,11	1.504.449,77	167,80	3.348,73	368.567,31
ESTACA 144	1.004,54	19.996,99	1.524.446,76	168,01	3.358,11	371.925,42
ESTACA 145	998,65	20.031,96	1.544.478,72	167,61	3.356,15	375.281,57
ESTACA 146	1.000,72	19.993,77	1.564.472,49	167,61	3.352,17	378.633,74
ESTACA 147	1.001,72	20.024,43	1.584.496,91	167,96	3.355,74	381.989,48
ESTACA 148	1.009,12	20.108,36	1.604.605,28	167,79	3.357,57	385.347,05
ESTACA 149	1.002,71	20.118,24	1.624.723,52	168,57	3.363,68	388.710,73
ESTACA 150	1.004,84	20.075,47	1.644.799,00	168,93	3.375,05	392.085,78
ESTACA 151	1.010,57	20.154,09	1.664.953,08	168,96	3.378,87	395.464,65
ESTACA 152	1.015,98	20.265,50	1.685.218,59	169,15	3.381,07	398.845,72
ESTACA 153	1.031,90	20.478,80	1.705.697,38	169,61	3.387,61	402.233,33
ESTACA 154	1.048,73	20.806,33	1.726.503,71	170,07	3.396,79	405.630,12
ESTACA 155	1.046,26	20.949,95	1.747.453,66	170,24	3.403,06	409.033,18
ESTACA 156	1.044,94	20.912,01	1.768.365,66	170,17	3.404,07	412.437,25
ESTACA 157	1.052,83	20.977,65	1.789.343,32	170,11	3.402,78	415.840,03
ESTACA 158	1.059,30	21.121,24	1.810.464,56	170,37	3.404,79	419.244,82
ESTACA 159	1.067,18	21.264,76	1.831.729,32	170,46	3.408,36	422.653,19
ESTACA 160	1.076,01	21.431,87	1.853.161,18	170,71	3.411,71	426.064,89
ESTACA 161	1.088,37	21.643,76	1.874.804,94	171,00	3.417,11	429.482,00
ESTACA 162	1.091,35	21.797,21	1.896.602,15	171,41	3.424,19	432.906,19
ESTACA 163	996,40	21.256,52	1.917.858,67	153,65	3.250,67	436.156,85

**PROJETO BÁSICO  
 DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PLANO DE DRAGAGEM**

 REV:  
**3**  
 FOLHA:  
**47/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 164	944,49	19.738,56	1.937.597,23	149,04	3.026,95	439.183,80
ESTACA 165	944,66	19.055,66	1.956.652,88	148,86	2.979,06	442.162,87
ESTACA 166	952,65	18.973,07	1.975.625,95	149,06	2.979,24	445.142,10
ESTACA 167	959,59	19.122,37	1.994.748,32	148,98	2.980,43	448.122,53
ESTACA 168	969,70	19.292,92	2.014.041,25	148,94	2.979,26	451.101,79
ESTACA 169	982,31	19.520,12	2.033.561,37	149,07	2.980,16	454.081,94
ESTACA 170	989,73	19.720,41	2.053.281,78	149,59	2.986,66	457.068,60
ESTACA 171	997,60	19.873,36	2.073.155,14	149,87	2.994,63	460.063,23
ESTACA 172	1.007,82	20.054,25	2.093.209,40	149,95	2.998,18	463.061,41
ESTACA 173	1.011,17	20.189,89	2.113.399,29	149,87	2.998,20	466.059,60
ESTACA 174	1.024,81	20.359,83	2.133.759,12	150,05	2.999,18	469.058,78
ESTACA 175	1.031,91	20.567,25	2.154.326,37	150,06	3.001,07	472.059,85
ESTACA 176	1.043,43	20.753,38	2.175.079,74	149,48	2.995,37	475.055,22
ESTACA 177	1.047,63	20.910,56	2.195.990,31	149,57	2.990,50	478.045,72
ESTACA 178	1.069,50	21.171,31	2.217.161,62	149,50	2.990,76	481.036,48
ESTACA 179	1.092,43	21.619,27	2.238.780,89	149,87	2.993,71	484.030,19
ESTACA 180	1.104,90	21.973,22	2.260.754,11	150,22	3.000,93	487.031,12
ESTACA 181	1.127,28	22.321,76	2.283.075,87	150,49	3.007,12	490.038,24
ESTACA 182	1.126,88	22.541,57	2.305.617,44	150,59	3.010,77	493.049,02
ESTACA 183	1.132,68	22.595,61	2.328.213,05	150,74	3.013,33	496.062,34
ESTACA 184	1.126,25	22.589,36	2.350.802,41	150,89	3.016,31	499.078,65
ESTACA 185	1.113,51	22.397,63	2.373.200,04	151,02	3.019,05	502.097,70
ESTACA 186	1.096,49	22.099,98	2.395.300,02	151,52	3.025,37	505.123,07
ESTACA 187	1.083,18	21.796,69	2.417.096,71	151,07	3.025,87	508.148,94
ESTACA 188	1.063,79	21.469,71	2.438.566,42	151,02	3.020,92	511.169,86
ESTACA 189	1.053,32	21.171,06	2.459.737,48	149,56	3.005,85	514.175,71
ESTACA 190	1.030,24	20.835,59	2.480.573,07	149,06	2.986,18	517.161,89
ESTACA 191	1.021,46	20.517,05	2.501.090,12	150,67	2.997,25	520.159,13
ESTACA 192	1.008,55	20.300,12	2.521.390,24	150,73	3.013,97	523.173,10
ESTACA 193	994,77	20.033,17	2.541.423,40	150,59	3.013,22	526.186,32
ESTACA 194	983,97	19.787,40	2.561.210,80	150,17	3.007,60	529.193,93
ESTACA 195	970,87	19.548,38	2.580.759,18	149,35	2.995,13	532.189,06
ESTACA 196	971,06	19.419,27	2.600.178,46	150,63	2.999,80	535.188,85
ESTACA 197	964,57	19.356,34	2.619.534,80	151,19	3.018,28	538.207,13
ESTACA 198	970,79	19.353,63	2.638.888,43	150,68	3.018,73	541.225,86
ESTACA 199	970,10	19.408,86	2.658.297,29	150,26	3.009,43	544.235,29
ESTACA 200	961,51	19.316,10	2.677.613,39	150,05	3.003,13	547.238,42
ESTACA 201	965,71	19.272,20	2.696.885,59	150,01	3.000,61	550.239,04
ESTACA 202	965,50	19.312,09	2.716.197,68	175,75	3.257,58	553.496,62
ESTACA 203	952,79	19.182,96	2.735.380,64	149,58	3.253,31	556.749,93

**PROJETO BÁSICO  
 DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PLANO DE DRAGAGEM**

 REV:  
**3**  
 FOLHA:  
**48/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 204	943,77	18.965,58	2.754.346,22	149,45	2.990,38	559.740,31
ESTACA 205	914,79	18.585,59	2.772.931,81	149,43	2.988,81	562.729,11
ESTACA 206	896,92	18.117,18	2.791.049,00	148,45	2.978,78	565.707,89
ESTACA 207	883,13	17.800,56	2.808.849,55	147,89	2.963,37	568.671,26
ESTACA 208	889,11	17.722,45	2.826.572,01	148,33	2.962,20	571.633,46
ESTACA 209	893,45	17.825,62	2.844.397,63	147,90	2.962,31	574.595,77
ESTACA 210	881,32	17.747,71	2.862.145,34	147,74	2.956,40	577.552,16
ESTACA 211	871,09	17.524,16	2.879.669,49	147,65	2.953,96	580.506,12
ESTACA 212	863,63	17.347,27	2.897.016,76	147,09	2.947,44	583.453,56
ESTACA 213	870,21	17.338,39	2.914.355,16	147,09	2.941,83	586.395,39
ESTACA 214	865,93	17.361,40	2.931.716,55	148,33	2.954,22	589.349,61
ESTACA 215	844,22	17.101,49	2.948.818,04	146,52	2.948,45	592.298,06
ESTACA 216	847,93	16.921,42	2.965.739,47	148,68	2.952,01	595.250,07
ESTACA 217	837,52	16.854,52	2.982.593,98	150,08	2.987,69	598.237,76
ESTACA 218	818,96	16.564,81	2.999.158,79	149,03	2.991,10	601.228,86
ESTACA 219	978,48	17.974,40	3.017.133,19	166,01	3.150,38	604.379,24
ESTACA 220	1.004,14	19.826,22	3.036.959,41	174,08	3.400,90	607.780,15
ESTACA 221	1.004,15	20.082,88	3.057.042,29	172,91	3.469,85	611.250,00
ESTACA 222	990,52	19.946,71	3.076.988,99	171,12	3.440,27	614.690,27
ESTACA 223	962,91	19.534,34	3.096.523,34	171,12	3.422,38	618.112,64
ESTACA 224	964,50	19.274,12	3.115.797,46	171,98	3.431,00	621.543,64
ESTACA 225	966,69	19.311,93	3.135.109,39	173,23	3.452,07	624.995,71
ESTACA 226	965,61	19.323,06	3.154.432,45	173,64	3.468,64	628.464,35
ESTACA 227	950,90	19.165,12	3.173.597,57	173,71	3.473,51	631.937,86
ESTACA 228	945,74	18.966,44	3.192.564,00	174,18	3.478,90	635.416,77
ESTACA 229	970,00	19.157,48	3.211.721,49	175,38	3.495,54	638.912,30
ESTACA 230	995,70	19.657,05	3.231.378,53	177,60	3.529,75	642.442,05
ESTACA 231	1.049,71	20.410,90	3.251.789,43	180,16	3.551,10	645.993,16
ESTACA 232	1.055,23	20.993,00	3.272.782,43	180,38	3.574,48	649.567,64
ESTACA 233	1.040,31	20.864,81	3.293.647,24	181,22	3.586,35	653.153,99
ESTACA 234	1.046,03	20.755,65	3.314.402,89	181,55	3.601,54	656.755,53
ESTACA 235	1.039,12	20.725,87	3.335.128,76	182,71	3.619,51	660.375,04
ESTACA 236	1.045,62	20.663,89	3.355.792,65	182,73	3.631,41	664.006,45
ESTACA 237	1.042,30	20.662,44	3.376.455,09	181,98	3.647,15	667.653,60
ESTACA 238	1.043,57	20.692,74	3.397.147,83	181,23	3.632,17	671.285,77
ESTACA 239	1.046,12	20.694,10	3.417.841,92	180,27	3.615,08	674.900,85
ESTACA 240	1.068,61	20.907,75	3.438.749,68	180,92	3.611,91	678.512,76
ESTACA 241	1.087,71	21.291,44	3.460.041,11	181,11	3.620,23	682.132,99
ESTACA 242	1.098,69	21.561,98	3.481.603,09	181,06	3.621,62	685.754,62
ESTACA 243	1.098,71	21.639,22	3.503.242,31	181,43	3.624,85	689.379,47



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **49/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 244	1.119,55	21.816,97	3.525.059,29	181,59	3.630,18	693.009,64
ESTACA 245	1.132,31	22.119,10	3.547.178,39	181,65	3.632,35	696.641,99
ESTACA 246	1.142,52	22.315,03	3.569.493,41	181,37	3.630,17	700.272,16
ESTACA 247	1.167,61	22.634,49	3.592.127,90	181,18	3.625,45	703.897,61
ESTACA 248	1.198,11	23.150,11	3.615.278,02	181,54	3.627,17	707.524,78
ESTACA 249	1.247,89	23.891,82	3.639.169,84	181,70	3.632,42	711.157,20
ESTACA 250	1.295,81	24.787,45	3.663.957,29	182,39	3.640,87	714.798,07
ESTACA 251	1.397,22	26.167,00	3.690.124,29	184,19	3.665,79	718.463,86
ESTACA 252	1.507,62	28.143,05	3.718.267,33	185,24	3.694,35	722.158,21
ESTACA 253	1.529,18	29.390,96	3.747.658,29	181,53	3.667,73	725.825,94
ESTACA 254	1.543,72	29.758,55	3.777.416,84	179,28	3.608,08	729.434,02
ESTACA 255	1.585,40	30.326,68	3.807.743,52	173,87	3.531,46	732.965,48
ESTACA 256	1.621,01	31.098,00	3.838.841,52	172,78	3.466,47	736.431,96
ESTACA 257	1.648,60	31.731,72	3.870.573,24	172,61	3.453,83	739.885,79
ESTACA 258	1.683,35	32.358,31	3.902.931,56	173,11	3.457,12	743.342,90
ESTACA 259	1.739,72	33.263,50	3.936.195,06	173,51	3.466,15	746.809,05
ESTACA 260	1.783,83	34.266,23	3.970.461,28	173,18	3.466,86	750.275,91
ESTACA 261	1.829,34	35.173,29	4.005.634,58	172,70	3.458,75	753.734,66
ESTACA 262	1.896,73	36.305,97	4.041.940,54	172,67	3.453,66	757.188,31
ESTACA 263	1.979,99	37.796,87	4.079.737,41	173,13	3.458,01	760.646,32
ESTACA 264	2.060,55	39.413,33	4.119.150,74	174,01	3.471,40	764.117,72
ESTACA 265	2.142,26	41.015,92	4.160.166,66	176,16	3.501,63	767.619,35
ESTACA 266	2.211,67	42.509,06	4.202.675,72	175,29	3.514,48	771.133,83
ESTACA 267	2.244,97	43.544,03	4.246.219,75	176,32	3.516,15	774.649,98
ESTACA 268	2.272,12	44.172,40	4.290.392,15	178,67	3.549,93	778.199,91
ESTACA 269	2.299,31	44.746,44	4.335.138,59	177,06	3.557,25	781.757,17
ESTACA 270	2.298,24	45.055,00	4.380.193,59	168,91	3.459,66	785.216,83
ESTACA 271	2.348,34	45.595,14	4.425.788,73	168,47	3.373,81	788.590,64
ESTACA 272	2.445,13	47.110,01	4.472.898,74	168,85	3.373,16	791.963,80
ESTACA 273	2.566,02	49.335,56	4.522.234,30	169,01	3.378,54	795.342,34
ESTACA 274	2.645,96	51.419,58	4.573.653,88	167,95	3.369,55	798.711,89
ESTACA 275	2.705,96	52.918,83	4.626.572,71	167,48	3.354,23	802.066,12
ESTACA 276	2.753,65	54.076,15	4.680.648,86	167,38	3.348,52	805.414,63
ESTACA 277	2.824,98	55.309,84	4.735.958,70	168,81	3.361,89	808.776,53
ESTACA 278	2.911,28	56.892,69	4.792.851,39	169,31	3.381,27	812.157,80
ESTACA 279	3.008,86	58.718,20	4.851.569,59	169,16	3.384,73	815.542,52
ESTACA 280	3.077,62	60.383,69	4.911.953,28	169,42	3.385,74	818.928,27
ESTACA 281	3.135,32	61.663,63	4.973.616,90	169,97	3.393,84	822.322,11
ESTACA 282	3.210,99	63.027,18	5.036.644,08	169,30	3.392,70	825.714,81
ESTACA 283	3.345,74	65.151,47	5.101.795,56	168,83	3.381,30	829.096,11

**PROJETO BÁSICO  
 DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PLANO DE DRAGAGEM**

 REV:  
**3**  
 FOLHA:  
**50/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 284	3.410,39	67.067,19	5.168.862,75	170,31	3.391,37	832.487,49
ESTACA 285	3.242,88	65.977,35	5.234.840,10	171,73	3.420,33	835.907,82
ESTACA 286	3.134,21	63.272,14	5.298.112,24	169,33	3.410,59	839.318,41
ESTACA 287	3.107,43	61.969,17	5.360.081,41	169,32	3.386,58	842.704,99
ESTACA 288	3.111,44	61.752,10	5.421.833,51	169,75	3.390,69	846.095,68
ESTACA 289	3.225,43	62.924,40	5.484.757,91	170,71	3.404,60	849.500,28
ESTACA 290	3.426,52	66.010,51	5.550.768,43	173,56	3.442,71	852.942,99
ESTACA 291	3.225,44	66.025,33	5.616.793,75	173,43	3.469,89	856.412,89
ESTACA 292	3.105,13	62.919,31	5.679.713,06	170,86	3.442,93	859.855,81
ESTACA 293	3.066,08	61.363,54	5.741.076,60	169,18	3.400,41	863.256,23
ESTACA 294	3.038,97	60.703,83	5.801.780,43	168,48	3.376,57	866.632,80
ESTACA 295	3.089,65	60.929,10	5.862.709,53	168,53	3.370,09	870.002,89
ESTACA 296	3.292,86	63.407,19	5.926.116,72	170,15	3.386,87	873.389,75
ESTACA 297	3.149,92	63.988,03	5.990.104,74	170,54	3.406,99	876.796,74
ESTACA 298	3.033,75	61.446,66	6.051.551,40	169,46	3.400,09	880.196,83
ESTACA 299	3.019,80	60.176,37	6.111.727,77	169,41	3.388,72	883.585,55
ESTACA 300	3.024,09	60.094,97	6.171.822,74	169,09	3.384,93	886.970,48
ESTACA 301	3.032,58	60.242,26	6.232.065,00	167,96	3.370,41	890.340,89
ESTACA 302	3.120,35	61.170,87	6.293.235,87	168,17	3.361,25	893.702,15
ESTACA 303	3.122,86	62.018,58	6.355.254,46	169,99	3.381,59	897.083,73
ESTACA 304	3.044,06	61.294,73	6.416.549,19	169,72	3.397,08	900.480,82
ESTACA 305	3.017,02	60.296,36	6.476.845,55	168,03	3.377,47	903.858,28
ESTACA 306	2.981,38	59.690,32	6.536.535,87	167,67	3.356,92	907.215,20
ESTACA 307	2.915,36	58.701,25	6.595.237,12	167,26	3.349,21	910.564,42
ESTACA 308	2.929,54	58.182,46	6.653.419,58	167,43	3.346,90	913.911,32
ESTACA 309	2.899,30	57.993,39	6.711.412,97	167,59	3.350,20	917.261,52
ESTACA 310	2.812,36	56.815,21	6.768.228,19	166,99	3.345,73	920.607,25
ESTACA 311	2.800,89	55.848,56	6.824.076,74	168,47	3.354,60	923.961,84
ESTACA 312	2.820,53	55.951,72	6.880.028,46	169,88	3.383,52	927.345,36
ESTACA 313	2.766,73	55.604,30	6.935.632,76	169,24	3.391,22	930.736,58
ESTACA 314	2.726,81	54.635,54	6.990.268,30	168,73	3.379,71	934.116,29
ESTACA 315	2.723,45	54.172,15	7.044.440,45	167,82	3.365,43	937.481,72
ESTACA 316	2.708,20	53.979,14	7.098.419,60	167,55	3.353,66	940.835,38
ESTACA 317	2.680,63	53.568,08	7.151.987,68	166,56	3.341,13	944.176,51
ESTACA 318	2.679,24	53.281,71	7.205.269,39	166,38	3.329,40	947.505,91
ESTACA 319	2.671,24	53.207,87	7.258.477,26	167,65	3.340,25	950.846,16
ESTACA 320	2.612,06	52.586,83	7.311.064,09	166,96	3.346,13	954.192,29
ESTACA 321	2.550,90	51.388,66	7.362.452,74	166,64	3.336,07	957.528,36
ESTACA 322	2.481,28	50.047,15	7.412.499,89	165,70	3.323,39	960.851,75
ESTACA 323	2.443,38	48.935,28	7.461.435,17	165,80	3.314,95	964.166,70

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**  
FOLHA:  
**51/87**



ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16.0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 324	2.414,96	48.250,53	7.509.685,70	168,13	3.339,24	967.505,94
ESTACA 325	2.400,11	47.820,73	7.557.506,43	167,38	3.355,02	970.860,96
ESTACA 326	2.359,22	47.273,96	7.604.780,39	166,18	3.335,61	974.196,57
ESTACA 327	2.297,06	46.250,48	7.651.030,87	164,60	3.307,85	977.504,42
ESTACA 328	2.237,98	45.033,71	7.696.064,58	164,40	3.289,99	980.794,41
ESTACA 329	2.206,09	44.100,82	7.740.165,40	166,89	3.312,92	984.107,33
ESTACA 330	2.169,67	43.386,96	7.783.552,35	166,42	3.333,17	987.440,50
ESTACA 331	2.094,34	42.263,11	7.825.815,46	165,20	3.316,21	990.756,71
ESTACA 332	2.030,43	40.878,23	7.866.693,69	164,96	3.301,60	994.058,31
ESTACA 333	1.985,73	39.763,77	7.906.457,46	165,56	3.305,20	997.363,51
ESTACA 334	1.933,13	38.765,71	7.945.223,17	164,88	3.304,38	1.000.667,89
ESTACA 335	1.878,52	37.710,05	7.982.933,22	163,89	3.287,66	1.003.955,55
ESTACA 336	1.838,46	36.774,19	8.019.707,41	163,80	3.276,85	1.007.232,40
ESTACA 337	1.780,69	35.800,64	8.055.508,06	162,85	3.266,45	1.010.498,85
ESTACA 338	1.722,15	34.655,75	8.090.163,80	162,09	3.249,39	1.013.748,24
ESTACA 339	1.651,77	33.395,02	8.123.558,82	161,14	3.232,30	1.016.980,53
ESTACA 340	1.550,06	31.702,93	8.155.261,75	160,86	3.219,94	1.020.200,47
ESTACA 341	1.471,60	29.906,31	8.185.168,06	161,99	3.228,49	1.023.428,97
ESTACA 342	1.419,64	28.592,63	8.213.760,69	161,65	3.236,39	1.026.665,36
ESTACA 343	1.353,30	27.410,37	8.241.171,05	160,61	3.222,61	1.029.887,97
ESTACA 344	1.249,52	25.712,10	8.266.883,16	160,28	3.208,92	1.033.096,89
ESTACA 345	1.159,44	23.769,80	8.290.652,96	159,46	3.197,34	1.036.294,23
ESTACA 346	1.084,29	22.104,09	8.312.757,05	158,62	3.180,79	1.039.475,02
ESTACA 347	971,90	20.207,38	8.332.964,43	157,23	3.158,58	1.042.633,59
ESTACA 348	870,13	18.058,45	8.351.022,88	154,61	3.118,43	1.045.752,02
ESTACA 349	826,33	16.615,73	8.367.638,61	156,25	3.108,54	1.048.860,56
ESTACA 350	801,65	15.956,48	8.383.595,09	156,50	3.127,47	1.051.988,03
ESTACA 351	723,16	14.955,30	8.398.550,39	155,35	3.118,48	1.055.106,51
ESTACA 352	633,37	13.301,41	8.411.851,80	154,14	3.094,89	1.058.201,40
ESTACA 353	607,26	12.174,49	8.424.026,30	155,26	3.093,99	1.061.295,39
ESTACA 354	614,41	12.000,87	8.436.027,17	157,05	3.123,10	1.064.418,48
ESTACA 355	491,08	10.843,56	8.446.870,72	155,72	3.127,75	1.067.546,24
ESTACA 356	394,62	8.652,82	8.455.523,55	153,74	3.094,59	1.070.640,83
ESTACA 357	343,65	7.172,78	8.462.696,32	152,74	3.064,78	1.073.705,61
ESTACA 358	327,35	6.498,31	8.469.194,64	149,14	3.018,79	1.076.724,39
ESTACA 359	260,22	5.665,84	8.474.860,48	130,96	2.800,99	1.079.525,38
ESTACA 360	258,54	4.987,24	8.479.847,72	121,46	2.524,19	1.082.049,58
ESTACA 361	216,11	4.576,88	8.484.424,60	127,34	2.488,02	1.084.537,59
ESTACA 362	199,94	4.002,87	8.488.427,48	104,62	2.319,67	1.086.857,27
ESTACA 363	179,01	3.632,74	8.492.060,21	89,20	1.938,19	1.088.795,46

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**  
FOLHA:  
**52/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 364	153,21	3.184,54	8.495.244,76	86,70	1.758,96	1.090.554,42
ESTACA 365	123,53	2.658,74	8.497.903,50	87,38	1.740,76	1.092.295,18
ESTACA 366	69,67	1.861,78	8.499.765,28	75,11	1.624,89	1.093.920,07
ESTACA 367	16,61	833,78	8.500.599,06	72,88	1.479,95	1.095.400,02
ESTACA 368	6,30	221,81	8.500.820,86	45,58	1.184,59	1.096.584,61
ESTACA 369	5,52	112,96	8.500.933,83	24,71	702,82	1.097.287,43
ESTACA 370	2,12	73,11	8.501.006,94	42,52	672,22	1.097.959,65
ESTACA 371	1,61	36,07	8.501.043,01	20,21	627,23	1.098.586,88
ESTACA 372	14,42	151,74	8.501.194,75	20,68	408,91	1.098.995,79
ESTACA 373	0,98	145,88	8.501.340,64	24,04	447,28	1.099.443,08
ESTACA 374	0,00	9,27	8.501.349,91	5,73	297,79	1.099.740,86
ESTACA 375	0,00	0,00	8.501.349,91	2,96	86,91	1.099.827,78
ESTACA 376	0,00	0,00	8.501.349,91	0,19	31,49	1.099.859,27
ESTACA 377	0,00	0,00	8.501.349,91	1,25	14,41	1.099.873,68
ESTACA 378	0,00	0,00	8.501.349,91	8,22	94,64	1.099.968,32
ESTACA 379	0,00	0,00	8.501.349,91	1,54	97,51	1.100.065,83
ESTACA 380	0,00	0,00	8.501.349,91	1,30	28,32	1.100.094,15
ESTACA 381	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	12,96	1.100.107,10
ESTACA 382	0,00	0,00	8.501.349,91	0,02	0,18	1.100.107,29
ESTACA 383	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,18	1.100.107,47
ESTACA 384	0,00	0,00	8.501.349,91	0,78	7,76	1.100.115,23
ESTACA 385	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	7,76	1.100.122,99
ESTACA 386	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 387	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 388	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 389	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 390	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 391	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 392	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 393	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 394	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.122,99
ESTACA 395	0,00	0,00	8.501.349,91	0,11	1,13	1.100.124,12
ESTACA 396	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	1,13	1.100.125,25
ESTACA 397	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25
ESTACA 398	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25
ESTACA 399	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25
ESTACA 400	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25
ESTACA 401	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25
ESTACA 402	0,00	0,00	8.501.349,91	0,00	0,00	1.100.125,25



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>53/87</b>

### 7.3.2. ARMADILHA LESTE

Para armadilha leste, foram analisados 58 perfis transversais (seções 163 a 220), com espaçamento padrão de 20 metros entre as seções. A Figura 24 apresenta a máscara de dragagem para a cota de projeto de -16,0 m (DHN).

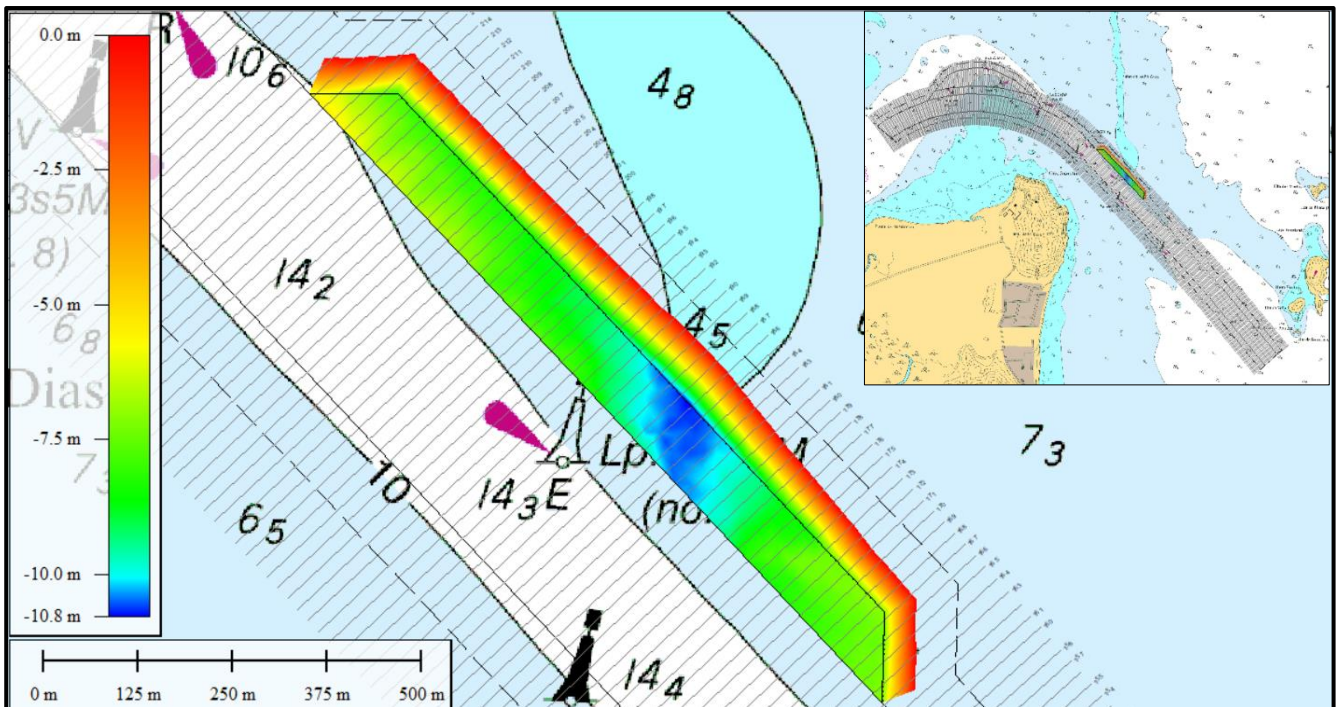


Figura 24. Máscara de dragagem da Armadilha Leste

A Tabela 8 apresenta o volume por seção a ser dragado no Canal Externo e os volumes adicionais em função das tolerâncias.



Tabela 8. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Leste

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 162	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESTACA 163	136,96	1.461,74	1.461,74	24,59	245,94	245,94

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**  
FOLHA:  
**54/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 164	345,56	5.198,48	6.660,22	39,76	643,57	889,51
ESTACA 165	497,12	8.802,08	15.462,30	49,14	889,06	1.778,57
ESTACA 166	641,55	11.386,65	26.848,95	59,12	1.082,60	2.861,17
ESTACA 167	761,92	14.034,66	40.883,61	64,10	1.232,16	4.093,33
ESTACA 168	782,68	15.446,00	56.329,61	64,39	1.284,92	5.378,25
ESTACA 169	794,69	15.773,73	72.103,34	65,09	1.294,85	6.673,10
ESTACA 170	802,26	15.969,46	88.072,79	65,17	1.302,59	7.975,69
ESTACA 171	805,87	16.081,24	104.154,03	65,54	1.307,01	9.282,70
ESTACA 172	816,56	16.224,32	120.378,35	66,57	1.321,08	10.603,78
ESTACA 173	842,46	16.590,23	136.968,58	67,46	1.340,28	11.944,06
ESTACA 174	876,33	17.187,89	154.156,47	67,81	1.352,66	13.296,72
ESTACA 175	906,37	17.826,99	171.983,46	68,39	1.362,04	14.658,76
ESTACA 176	925,43	18.318,00	190.301,46	69,16	1.375,52	16.034,29
ESTACA 177	959,50	18.849,36	209.150,82	69,52	1.386,84	17.421,13
ESTACA 178	1.010,44	19.699,41	228.850,23	69,99	1.395,17	18.816,30
ESTACA 179	1.057,84	20.682,74	249.532,96	70,49	1.404,82	20.221,12
ESTACA 180	1.086,19	21.440,28	270.973,25	70,83	1.413,20	21.634,32
ESTACA 181	1.117,87	22.040,65	293.013,89	72,03	1.428,56	23.062,87
ESTACA 182	1.151,88	22.697,50	315.711,39	72,79	1.448,18	24.511,05
ESTACA 183	1.181,64	23.335,12	339.046,51	73,36	1.461,55	25.972,61
ESTACA 184	1.209,53	23.911,66	362.958,17	74,50	1.478,63	27.451,24
ESTACA 185	1.222,92	24.324,53	387.282,70	75,12	1.496,16	28.947,40
ESTACA 186	1.233,77	24.566,94	411.849,65	75,85	1.509,64	30.457,04
ESTACA 187	1.226,00	24.597,76	436.447,40	76,03	1.518,74	31.975,78
ESTACA 188	1.197,18	24.231,80	460.679,21	75,91	1.519,38	33.495,15
ESTACA 189	1.173,68	23.708,58	484.387,79	75,54	1.514,49	35.009,64
ESTACA 190	1.132,34	23.060,25	507.448,03	75,22	1.507,59	36.517,23
ESTACA 191	1.095,78	22.281,26	529.729,29	74,96	1.501,77	38.019,00
ESTACA 192	1.060,58	21.563,66	551.292,96	73,52	1.484,73	39.503,73
ESTACA 193	1.032,36	20.929,48	572.222,44	73,49	1.470,07	40.973,81
ESTACA 194	1.010,78	20.431,47	592.653,91	73,20	1.466,92	42.440,72
ESTACA 195	998,51	20.092,98	612.746,89	72,55	1.457,55	43.898,27
ESTACA 196	988,24	19.867,51	632.614,40	71,87	1.444,25	45.342,53
ESTACA 197	975,04	19.632,81	652.247,21	71,81	1.436,79	46.779,32
ESTACA 198	961,18	19.362,25	671.609,45	71,26	1.430,67	48.209,99
ESTACA 199	946,57	19.077,47	690.686,92	70,91	1.421,67	49.631,67
ESTACA 200	937,85	18.844,13	709.531,05	70,55	1.414,56	51.046,22
ESTACA 201	927,18	18.650,28	728.181,34	70,51	1.410,58	52.456,80
ESTACA 202	901,54	18.287,19	746.468,53	70,19	1.406,99	53.863,79
ESTACA 203	879,51	17.810,47	764.279,00	69,78	1.399,69	55.263,48
ESTACA 204	866,60	17.461,06	781.740,06	69,40	1.391,79	56.655,27
ESTACA 205	862,60	17.291,97	799.032,04	69,71	1.391,13	58.046,40

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>55/87</b>	

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 206	855,55	17.181,52	816.213,55	69,74	1.394,52	59.440,92
ESTACA 207	851,54	17.070,91	833.284,46	69,60	1.393,44	60.834,36
ESTACA 208	857,96	17.095,02	850.379,49	69,56	1.391,65	62.226,01
ESTACA 209	852,80	17.107,61	867.487,10	69,46	1.390,20	63.616,20
ESTACA 210	825,84	16.786,38	884.273,48	69,15	1.386,04	65.002,24
ESTACA 211	822,23	16.480,65	900.754,13	68,97	1.381,16	66.383,40
ESTACA 212	835,77	16.579,93	917.334,06	69,67	1.386,40	67.769,80
ESTACA 213	809,19	16.449,52	933.783,58	69,16	1.388,25	69.158,05
ESTACA 214	786,99	15.961,73	949.745,31	69,06	1.382,14	70.540,19
ESTACA 215	744,42	15.314,05	965.059,36	68,90	1.379,63	71.919,82
ESTACA 216	565,30	13.097,15	978.156,51	62,48	1.313,85	73.233,67
ESTACA 217	383,95	9.492,46	987.648,97	50,36	1.128,40	74.362,07
ESTACA 218	239,32	6.232,75	993.881,72	39,25	896,06	75.258,13
ESTACA 219	20,83	2.601,51	996.483,23	11,61	508,56	75.766,70
ESTACA 220	0,00	208,27	996.691,50	0,00	116,09	75.882,79
ESTACA 221	0,00	0,00	996.691,50	0,00	0,00	75.882,79

### 7.3.3. ARMADILHA NORTE INTERNA

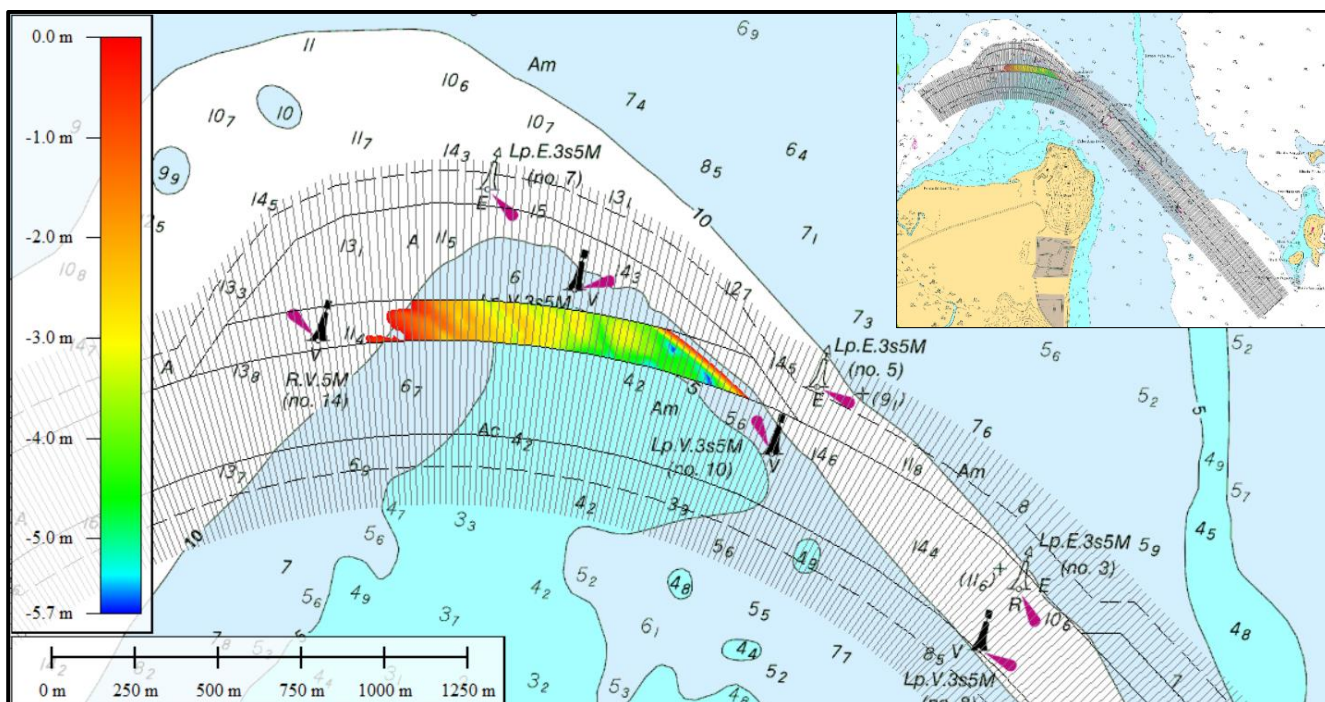
Para armadilha Interna, foram analisados 90 perfis transversais (seções 270 a 359), com espaçamento padrão de 20 metros entre as seções. A Figura 25 apresenta a máscara de dragagem para a cota de projeto de -10,0 m (DHN).



**PROJETO BÁSICO**  
**DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**

FOLHA:  
**56/87**



**Figura 25. Máscara de dragagem da Armadilha Norte Interna**

A Tabela 9 apresenta o volume por seção a ser dragado no Canal Externo e os volumes adicionais em função das tolerâncias.

**Tabela 9. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Norte Interna**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -10,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
	ESTACA 269	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESTACA 270	0,00	0,00	0,00	18,01	180,08	180,08
ESTACA 271	0,00	0,00	0,00	18,01	360,22	540,31
ESTACA 272	0,00	0,00	0,00	18,02	360,33	900,64
ESTACA 273	0,00	0,00	0,00	18,03	360,47	1.261,10
ESTACA 274	0,00	0,00	0,00	18,01	360,36	1.621,46
ESTACA 275	0,00	0,00	0,00	22,08	400,93	2.022,39
ESTACA 276	0,00	0,00	0,00	40,48	625,66	2.648,05
ESTACA 277	0,05	0,51	0,51	67,99	1.084,76	3.732,81
ESTACA 278	8,15	82,06	82,57	104,02	1.720,09	5.452,90
ESTACA 279	29,05	372,05	454,61	134,96	2.389,74	7.842,63



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **57/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -10,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 280	58,78	878,29	1332,90	140,00	2.6749,61	10.592,25
ESTACA 281	95,80	1545,75	2878,65	145,02	2.850,22	13.442,46
ESTACA 282	144,68	2404,72	5283,38	149,64	2.946,61	16.389,07
ESTACA 283	214,58	3592,56	8875,94	154,42	3.040,58	19.429,65
ESTACA 284	260,10	4746,81	13622,75	159,14	3.135,57	22.565,22
ESTACA 285	289,74	5498,37	19121,12	163,77	3.229,13	25.794,35
ESTACA 286	321,13	6108,64	25229,76	173,50	3.372,74	29.167,10
ESTACA 287	356,92	6780,48	32010,24	207,81	3.813,07	32.980,17
ESTACA 288	398,31	7552,34	39562,58	239,66	4.474,69	37.454,86
ESTACA 289	453,10	8514,16	48076,74	261,79	5.014,50	42.469,36
ESTACA 290	489,92	9430,23	57506,97	273,85	5.356,33	47.825,70
ESTACA 291	508,72	9986,42	67493,39	275,93	5.497,74	53.323,44
ESTACA 292	512,81	10215,26	77708,66	275,96	5.518,92	58.842,36
ESTACA 293	500,33	10131,37	87840,03	276,14	5.521,03	64.363,39
ESTACA 294	486,16	9864,91	97704,94	276,33	5.524,69	69.888,09
ESTACA 295	460,60	9467,58	107172,52	276,31	5.526,39	75.414,48
ESTACA 296	436,63	8972,27	116144,78	276,16	5.524,71	80.939,19
ESTACA 297	443,36	8799,85	124944,63	276,03	5.521,95	86.461,14
ESTACA 298	484,43	9277,87	134222,50	275,92	5.519,55	91.980,70
ESTACA 299	508,86	9932,91	144155,41	275,83	5.517,51	97.498,21
ESTACA 300	501,83	10106,88	154262,28	275,61	5.514,39	103.012,60
ESTACA 301	462,78	9646,03	163908,32	275,35	5.509,59	108.522,19
ESTACA 302	418,38	8811,55	172719,86	275,42	5.507,67	114.029,86
ESTACA 303	403,65	8220,34	180940,20	275,50	5.509,23	119.539,08
ESTACA 304	413,47	8171,21	189111,42	275,61	5.511,14	125.050,23
ESTACA 305	402,83	8163,01	197274,43	275,73	5.513,42	130.563,64
ESTACA 306	380,97	7838,08	205112,51	275,55	5.512,82	136.076,47
ESTACA 307	364,79	7457,62	212570,13	275,27	5.508,22	141.584,69
ESTACA 308	377,40	7421,93	219992,06	275,01	5.502,83	147.087,52
ESTACA 309	357,22	7346,19	227338,24	275,33	5.503,37	152.590,89
ESTACA 310	336,39	6936,07	234274,31	275,83	5.511,54	158.102,43
ESTACA 311	357,40	6937,93	241212,24	275,88	5.517,06	163.619,49
ESTACA 312	354,40	7118,02	248330,26	275,83	5.517,08	169.136,57
ESTACA 313	349,12	7035,20	255365,46	275,80	5.516,32	174.652,90
ESTACA 314	360,02	7091,37	262456,83	275,79	5.515,92	180.168,82
ESTACA 315	343,45	7034,68	269491,52	275,80	5.515,87	185.684,69
ESTACA 316	323,74	6671,92	276163,44	275,82	5.516,18	191.200,87
ESTACA 317	298,30	6220,38	282383,82	275,78	5.516,04	196.716,91
ESTACA 318	268,06	5663,54	288047,35	275,43	5.512,17	202.229,07
ESTACA 319	277,04	5450,94	293498,29	275,35	5.507,87	207.736,95

**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV: **3**  
FOLHA: **58/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -10,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 320	250,26	5273,00	298771,29	275,29	5.506,43	213.243,37
ESTACA 321	220,46	4707,23	303478,52	275,24	5.505,33	218.748,71
ESTACA 322	211,66	4321,18	307799,70	275,22	5.504,60	224.253,31
ESTACA 323	169,92	3815,73	311615,43	275,21	5.504,22	229.757,53
ESTACA 324	139,98	3098,94	314714,37	275,21	5.504,20	235.261,74
ESTACA 325	105,74	2457,16	317171,53	275,24	5.504,54	240.766,28
ESTACA 326	73,92	1796,63	318968,16	273,43	5.486,72	246.253,00
ESTACA 327	49,05	1229,79	320197,95	263,66	5.370,93	251.623,92
ESTACA 328	27,90	769,59	320967,54	246,08	5.097,45	256.721,38
ESTACA 329	7,77	356,73	321324,28	231,93	4.780,14	261.501,51
ESTACA 330	6,71	144,81	321469,09	197,66	4.295,87	265.797,38
ESTACA 331	8,92	156,33	321625,42	188,39	3.860,49	269.657,87
ESTACA 332	3,88	127,99	321753,41	184,09	3.724,81	273.382,68
ESTACA 333	0,00	38,79	321792,20	171,86	3.559,53	276.942,20
ESTACA 334	0,00	0,00	321792,20	147,43	3.192,94	280.135,15
ESTACA 335	0,00	0,00	321792,20	123,14	2.705,76	282.840,91
ESTACA 336	0,00	0,00	321792,20	106,25	2.293,90	285.134,81
ESTACA 337	0,00	0,00	321792,20	75,30	1.815,41	286.950,22
ESTACA 338	0,00	0,00	321792,20	86,66	1.619,55	288.569,76
ESTACA 339	0,00	0,00	321792,20	81,94	1.686,00	290.255,76
ESTACA 340	0,00	0,00	321792,20	66,68	1.486,24	291.742,00
ESTACA 341	0,00	0,00	321792,20	49,53	1.162,14	292.904,14
ESTACA 342	0,00	0,00	321792,20	34,42	839,54	293.743,68
ESTACA 343	0,00	0,00	321792,20	34,99	694,14	294.437,82
ESTACA 344	0,00	0,00	321792,20	40,75	757,39	295.195,21
ESTACA 345	0,00	0,00	321792,20	40,36	811,09	296.006,30
ESTACA 346	0,00	0,00	321792,20	43,08	834,39	296.840,68
ESTACA 347	0,00	0,00	321792,20	38,98	820,53	297.661,22
ESTACA 348	0,00	0,00	321792,20	24,55	635,30	298.296,52
ESTACA 349	0,00	0,00	321792,20	13,57	381,20	298.677,72
ESTACA 350	0,00	0,00	321792,20	9,62	231,90	298.909,62
ESTACA 351	0,00	0,00	321792,20	10,77	203,93	299.113,55
ESTACA 352	0,00	0,00	321792,20	4,63	153,98	299.267,52
ESTACA 353	0,00	0,00	321792,20	6,71	113,35	299.380,88
ESTACA 354	0,00	0,00	321792,20	5,85	125,54	299.506,42
ESTACA 355	0,00	0,00	321792,20	6,67	125,19	299.631,60
ESTACA 356	0,00	0,00	321792,20	1,22	78,86	299.710,47
ESTACA 357	0,00	0,00	321792,20	2,35	35,70	299.746,17
ESTACA 358	0,00	0,00	321792,20	1,55	39,06	299.785,24
ESTACA 359	0,00	0,00	321792,20	0,00	15,51	299.800,75

**PROJETO BÁSICO**  
**DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PLANO DE DRAGAGEM**

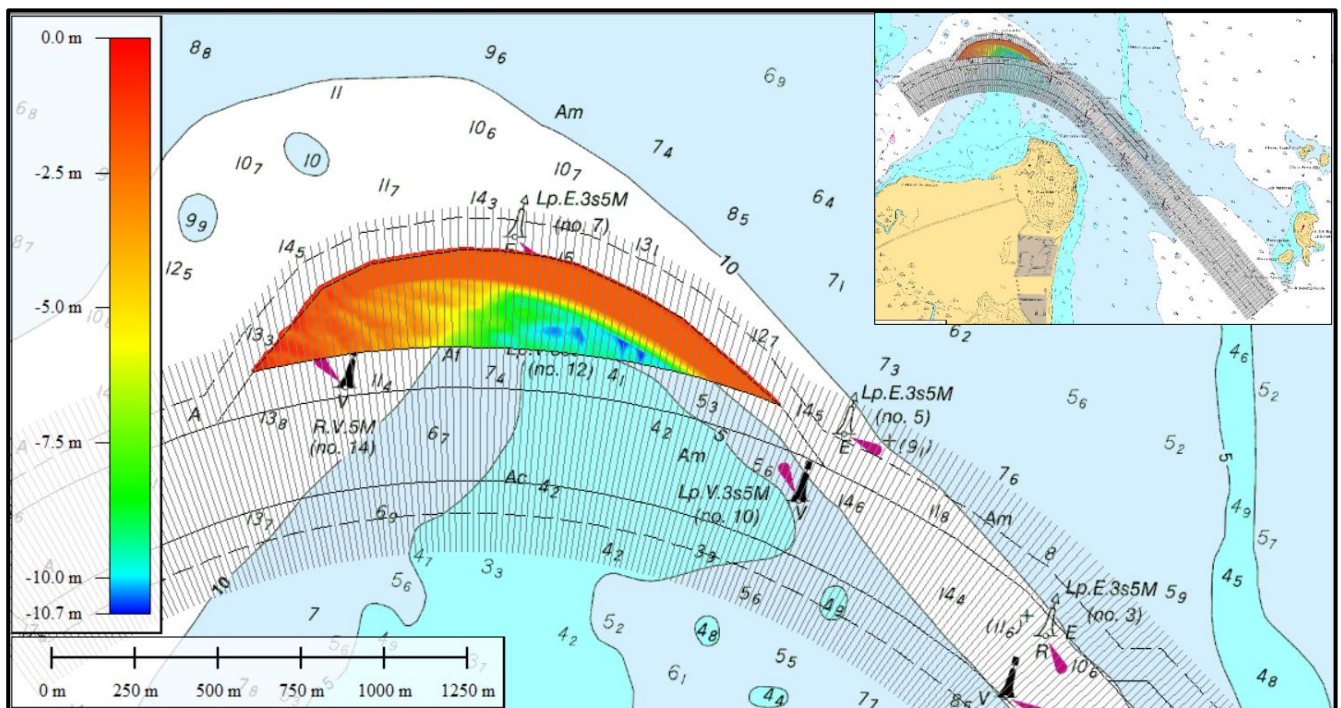
REV:  
**3**

FOLHA:  
**59/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -10,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
	ESTACA 360	0,00	0,00	321792,20	0,00	00,00

### 7.3.4. ARMADILHA NORTE EXTERNA

Para armadilha externa, foram analisados 74 perfis transversais (seções 279 a 352), com espaçamento padrão de 20 metros entre as seções. A Figura 26 apresenta a máscara de dragagem para a cota de projeto de -16,0 m (DHN).



**Figura 26. Máscara de dragagem da Armadilha Norte Externa**

A Tabela 10 apresenta o volume por seção a ser dragado no Canal Externo e os volumes adicionais em função das tolerâncias.



**PROJETO BÁSICO  
 DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PLANO DE DRAGAGEM**

 REV:  
**3**  
 FOLHA:  
**60/87**
**Tabela 10. Valores obtidos por seção de dragagem para a Armadilha Norte Externa**



ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 278	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ESTACA 279	12,82	128,24	128,24	5,92	59,23	59,23
ESTACA 280	30,16	429,80	558,04	11,06	169,85	229,08
ESTACA 281	44,55	747,10	1.305,15	14,77	258,37	487,44
ESTACA 282	60,05	1.046,08	2.351,23	18,71	334,81	822,25
ESTACA 283	79,91	1.399,65	3.750,88	23,46	421,63	1.243,88
ESTACA 284	100,46	1.803,66	5.554,54	29,11	525,67	1.769,55
ESTACA 285	119,73	2.201,86	7.756,40	33,75	628,61	2.398,15
ESTACA 286	138,08	2.578,08	10.334,48	38,73	724,78	3.122,94
ESTACA 287	158,43	2.965,03	13.299,51	43,49	822,14	3.945,08
ESTACA 288	178,07	3.364,94	16.664,45	48,41	918,98	4.864,06
ESTACA 289	206,93	3.849,98	20.514,43	53,22	1.016,29	5.880,34
ESTACA 290	244,80	4.517,30	25.031,73	58,11	1.113,30	6.993,65
ESTACA 291	303,13	5.479,34	30.511,07	64,12	1.222,35	8.216,00
ESTACA 292	372,83	6.759,67	37.270,74	70,05	1.341,77	9.557,77
ESTACA 293	450,53	8.233,66	45.504,41	75,96	1.460,15	11.017,92
ESTACA 294	534,04	9.845,76	55.350,17	81,68	1.576,37	12.594,29
ESTACA 295	620,86	11.549,07	66.899,24	85,55	1.672,26	14.266,55
ESTACA 296	703,85	13.247,11	80.146,35	89,72	1.752,71	16.019,26
ESTACA 297	784,61	14.884,54	95.030,89	94,19	1.839,08	17.858,34
ESTACA 298	876,35	16.609,52	111.640,41	98,45	1.926,37	19.784,71
ESTACA 299	952,96	18.293,04	129.933,45	102,62	2.010,73	21.795,44
ESTACA 300	1.018,83	19.717,83	149.651,28	106,51	2.091,31	23.886,75
ESTACA 301	1.124,48	21.433,06	171.084,34	109,98	2.164,87	26.051,62
ESTACA 302	1.170,16	22.946,43	194.030,78	113,51	2.234,83	28.286,45
ESTACA 303	1.238,29	24.084,55	218.115,33	116,80	2.303,05	30.589,50
ESTACA 304	1.309,25	25.475,40	243.590,72	120,26	2.370,59	32.960,09
ESTACA 305	1.372,12	26.813,66	270.404,39	123,61	2.438,72	35.398,82
ESTACA 306	1.454,19	28.263,11	298.667,49	127,53	2.511,47	37.910,28
ESTACA 307	1.535,03	29.892,18	328.559,67	131,33	2.588,61	40.498,89
ESTACA 308	1.577,08	31.121,09	359.680,77	134,93	2.662,62	43.161,52
ESTACA 309	1.631,14	32.082,26	391.763,02	137,30	2.722,33	45.883,84
ESTACA 310	1.686,29	33.174,34	424.937,36	138,62	2.759,13	48.642,98
ESTACA 311	1.718,16	34.044,52	458.981,88	140,37	2.789,86	51.432,84
ESTACA 312	1.736,55	34.547,15	493.529,03	142,26	2.826,33	54.259,17
ESTACA 313	1.758,98	34.955,30	528.484,33	143,48	2.857,42	57.116,59
ESTACA 314	1.751,36	35.103,37	563.587,70	144,90	2.883,75	60.000,34
ESTACA 315	1.775,49	35.268,51	598.856,21	145,78	2.906,81	62.907,15
ESTACA 316	1.792,53	35.680,19	634.536,40	146,42	2.922,04	65.829,19
ESTACA 317	1.754,70	35.472,34	670.008,74	147,07	2.934,93	68.764,12
ESTACA 318	1.680,62	34.353,24	704.361,97	148,68	2.957,56	71.721,68



**PROJETO BÁSICO  
DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PLANO DE DRAGAGEM**

REV:  
**3**  
FOLHA:  
**61/87**

ESTACAS	VOLUME DE PROJETO -16,0 m (DHN) SOLEIRA + TALUDES			VOLUME TOLERÂNCIA VERTICAL 0,50 M + TALUDES		
	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]	ÁREA DA SEÇÃO [m <sup>2</sup> ]	VOLUME DA SEÇÃO [m <sup>3</sup> ]	VOLUME ACUMULADO [m <sup>3</sup> ]
ESTACA 319	1.599,33	32.799,51	737.161,48	149,18	2.978,67	74.700,35
ESTACA 320	1.529,97	31.293,02	768.454,50	149,41	2.985,91	77.686,26
ESTACA 321	1.443,19	29.731,60	798.186,10	149,81	2.992,21	80.678,47
ESTACA 322	1.376,21	28.193,96	826.380,06	150,18	2.999,98	83.678,45
ESTACA 323	1.315,53	26.917,38	853.297,44	150,16	3.003,47	86.681,92
ESTACA 324	1.241,03	25.565,65	878.863,08	148,98	2.991,48	89.673,40
ESTACA 325	1.159,26	24.002,88	902.865,97	147,61	2.965,96	92.639,36
ESTACA 326	1.063,21	22.224,61	925.090,58	146,17	2.937,78	95.577,15
ESTACA 327	1.029,34	20.925,47	946.016,05	145,34	2.915,06	98.492,20
ESTACA 328	956,18	19.855,25	965.871,30	143,75	2.890,92	101.383,12
ESTACA 329	865,87	18.220,52	984.091,82	142,19	2.859,43	104.242,55
ESTACA 330	862,90	17.287,66	1.001.379,48	141,06	2.832,47	107.075,03
ESTACA 331	828,88	16.917,82	1.018.297,30	139,24	2.802,98	109.878,01
ESTACA 332	787,90	16.167,84	1.034.465,14	137,92	2.771,58	112.649,59
ESTACA 333	730,64	15.185,43	1.049.650,57	137,20	2.751,20	115.400,78
ESTACA 334	721,36	14.520,05	1.064.170,62	135,62	2.728,21	118.128,99
ESTACA 335	671,83	13.931,91	1.078.102,53	131,69	2.673,06	120.802,06
ESTACA 336	622,30	12.941,30	1.091.043,83	127,01	2.587,02	123.389,08
ESTACA 337	570,91	11.932,13	1.102.975,96	123,35	2.503,66	125.892,74
ESTACA 338	509,00	10.799,07	1.113.775,03	119,25	2.426,05	128.318,79
ESTACA 339	475,28	9.842,78	1.123.617,81	115,29	2.345,39	130.664,17
ESTACA 340	454,47	9.297,56	1.132.915,37	111,40	2.266,84	132.931,01
ESTACA 341	431,22	8.856,91	1.141.772,28	106,54	2.179,39	135.110,40
ESTACA 342	364,23	7.954,47	1.149.726,75	95,91	2.024,51	137.134,92
ESTACA 343	277,72	6.419,53	1.156.146,28	85,56	1.814,67	138.949,59
ESTACA 344	209,76	4.874,87	1.161.021,15	72,80	1.583,59	140.533,17
ESTACA 345	178,92	3.886,82	1.164.907,97	62,11	1.349,08	141.882,25
ESTACA 346	175,52	3.544,40	1.168.452,38	55,87	1.179,74	143.062,00
ESTACA 347	111,20	2.867,21	1.171.319,59	45,93	1.017,93	144.079,93
ESTACA 348	84,82	1.960,23	1.173.279,82	32,83	787,56	144.867,50
ESTACA 349	59,45	1.442,79	1.174.722,61	26,78	596,12	145.463,61
ESTACA 350	31,69	911,45	1.175.634,05	17,94	447,24	145.910,85
ESTACA 351	14,41	461,02	1.176.095,08	9,23	271,68	146.182,53
ESTACA 352	0,00	144,11	1.176.239,19	0,00	92,27	146.274,80
ESTACA 353	0,00	0,00	1.176.239,19	0,00	0,00	146.274,80

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>62/87</b>

### 7.3.5. RESUMO

Na Tabela 11 a seguir é apresentado um resumo com os volumes calculados para dragagem em cada uma das áreas relacionadas, separadamente entre os volumes referentes à soleira, taludes e suas respectivas tolerâncias.

**Tabela 11. Resumo dos Volumes para dragagem.**

<b>VOLUME A SEREM REMOVIDOS <i>IN SITU</i></b>				
<b>ÁREA</b>	<b>SOLEIRA</b>		<b>TALUDES</b>	
	<b>PROJETO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>TOLERÂNCIA (m<sup>3</sup>)</b>	<b>PROJETO (m<sup>3</sup>)</b>	<b>TOLERÂNCIA (m<sup>3</sup>)</b>
<b>CANAL EXTERNO</b>	7.550.456,86	918.382,98	950.893,04	181.742,27
<b>ARMADILHA LESTE</b>	725.008,17	43.272,21	271.683,34	32.610,58
<b>ARMADILHA NORTE INTERNA</b>	321.792,20	299.548,27	0	252,48
<b>ARMADILHA NORTE EXTERNA</b>	1.166.413,02	139.242,43	9.826,17	7.033,57
<b>TOTAL</b>	11.164.115,94		1.454.040,45	
<b>TOTAL GERAL</b>	12.618.156,39			



## 8. DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO

### 8.1. ATIVIDADE DE DRAGAGEM

Essa dragagem tem como objetivo a readequação e o aprofundamento do Canal Externo, além da implantação de três armadilhas, com cota de -16,0 m, exceto na área da Armadilha Norte Interna, onde a cota é de -10,0 m devido ao afloramento rochoso identificado na região.

### 8.2. CARACTERÍSTICAS GERAIS

As características específicas e exatas do volume da cisterna, volume do tanque de combustível, calado, comprimento e boca dos equipamentos de dragagem, bem como dos equipamentos auxiliares, serão definidas mediante à contratação da empresa de dragagem, uma vez que esses parâmetros variam para cada equipamento. No entanto, na sequência deste documento, são apresentados os tipos e requisitos mínimos a serem considerados nos equipamentos de dragagem e descarte.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>63/87</b>	

Além disso, é importante observar que, para otimizar os trabalhos de dragagem, podem ser adotadas diversas configurações e equipamentos, que variam de acordo com a logística e a disponibilidade de equipamentos de cada empresa, bem como a disponibilidade do mercado no momento da contratação e realização das obras. De toda forma, os tipos e requisitos mínimos dos equipamentos a serem considerados na execução das obras são apresentados na sequência deste memorial descritivo.

A execução das atividades deverá seguir as orientações estabelecidas pelo IBAMA, na Licença Instalação Nº 1495/2024, emitida para a realização da dragagem de readequação e aprofundamento. Nesta Licença, o órgão ambiental licenciador estabelece os meios de controle e monitoramento que deverão ser aplicados à atividade de dragagem, com o objetivo de garantir a qualidade ambiental da área de influência das obras.



### 8.3. DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM

Para as obras de readequação e aprofundamento do Canal Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul, serão utilizadas dragas do tipo *hopper*. A empresa contratada deverá especificar o tipo de draga e definir as estratégias de dragagem, bem como o aproveitamento benéfico dos sedimentos, com foco na recuperação e proteção da orla do Município de Itapoá.

Está previsto o emprego simultâneo de duas dragas autotransportadoras de sucção e arrasto do tipo TSHD (Trailing Suction Hopper Dredger), comumente conhecidas como dragas *hopper*. A primeira, de menor capacidade, será destinada às áreas com profundidade mais rasas, enquanto a segunda, de maior porte, será utilizada nas regiões de profundidade mais elevada, sendo ambas aptas a realizar o bombeamento do material dragado diretamente para a praia.

O material dragado por esta técnica deverá ser direcionado para uso benéfico no projeto de recuperação e proteção da Orla do Município de Itapoá. Os sedimentos que não forem destinados ao uso benéfico serão encaminhados para a área marinha do bota-fora, conforme descrito na Seção 5 deste relatório. É importante destacar que o volume dragado pode sofrer variações, cabendo à empresa especialmente contratada pela SCPAR - Porto de São Francisco do Sul para a fiscalização da dragagem avaliar, medir e monitorar este volume.

Como sugestão, nos períodos em que o bombeamento precisar ser interrompido para ajustes ou manutenções nas tubulações, as dragas poderão realizar o descarte temporário no bota-fora, a fim de

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>64/87</b>	

otimizar a produtividade e evitar paradas. Adicionalmente, recomenda-se que, enquanto a draga de menor porte estiver operando para o bombeamento de sedimentos à praia, a draga de maior porte direcione o excedente ao bota-fora, respeitando o limite predefinido para o descarte.



Adicionalmente, para o cumprimento da condicionante 2.1 da Licença Instalação nº 1495/2024 do IBAMA, o equipamento de dragagem deverá atender aos seguintes requisitos:

- Possuir sistema de rastreamento por satélite que permita o monitoramento do percurso da draga e, de forma automatizada, indique o momento de abertura e fechamento da cisterna;
- Estar equipado com um sistema de válvula verde, visando minimizar a entrada de ar e reduzir a formação de plumas de sedimentos;
- Contar com defletores de tartarugas na cabeça de dragagem, para diminuir a probabilidade de captura incidental de quelônios;
- Dispor de sensores e capacidade de coleta de dados, conforme exigido no Parecer Técnico nº 029/2017 – COMAR/CGMAC/DILIC, para monitoramento da dragagem com base nos dados fornecidos pelos sensores da draga.

Além dos requisitos estabelecidos pela Licença Prévia, é fundamental compreender o funcionamento operacional do sistema da draga *hopper* do tipo TSHD, equipamento que será empregado neste projeto. A TSHD se constitui em uma embarcação autopropelida, na qual o material dragado hidraulicamente é armazenado na própria draga (cisterna) para despejo posterior. A embarcação é provida de braços retráteis, podendo ter um ou dois braços retráteis fixado(s) nos bordos da embarcação. Cada braço possui em sua extremidade um terminal desagregador na forma de uma concha, e durante a operação, ele é arrastado no fundo de acordo com a navegação da embarcação, enquanto succiona o material a ser removido (Figura 27). Após enchimento da cisterna, a draga então se desloca até a área de bota-fora, onde libera o material através de uma abertura de comportas na região inferior da cisterna, conforme ilustrado na Figura 29. No entanto, para o projeto de aprofundamento, apenas os sedimentos que não forem destinados ao uso benéfico serão encaminhados ao bota-fora marinho. Os sedimentos aproveitáveis serão bombeados diretamente para a praia, visando a recuperação e proteção costeira (Figura 34).

Um alto grau de automação é comum em uma TSHD, ao mesmo tempo em que é imprescindível. Sistemas avançados são instalados para controlar todos os sistemas técnicos embarcados, verificações de desempenho, otimização de processos e posicionamento de alta precisão. É



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>65/87</b>	

importante destacar que há uma grande variedade de designs nos equipamentos de dragagem instalados nas TSHDs. As dragas podem ter um ou dois tubos de sucção, bombas internas ou submersas, e a ponte pode estar na proa ou na popa. A maior variação está no tamanho das TSHDs, com cisternas que variam de 1.000 m<sup>3</sup> a 40.000 m<sup>3</sup>. Apesar dessas diferenças, os princípios básicos de operação são os mesmos. A profundidade de operação varia conforme o porte, podendo ir de alguns metros até 125 metros.

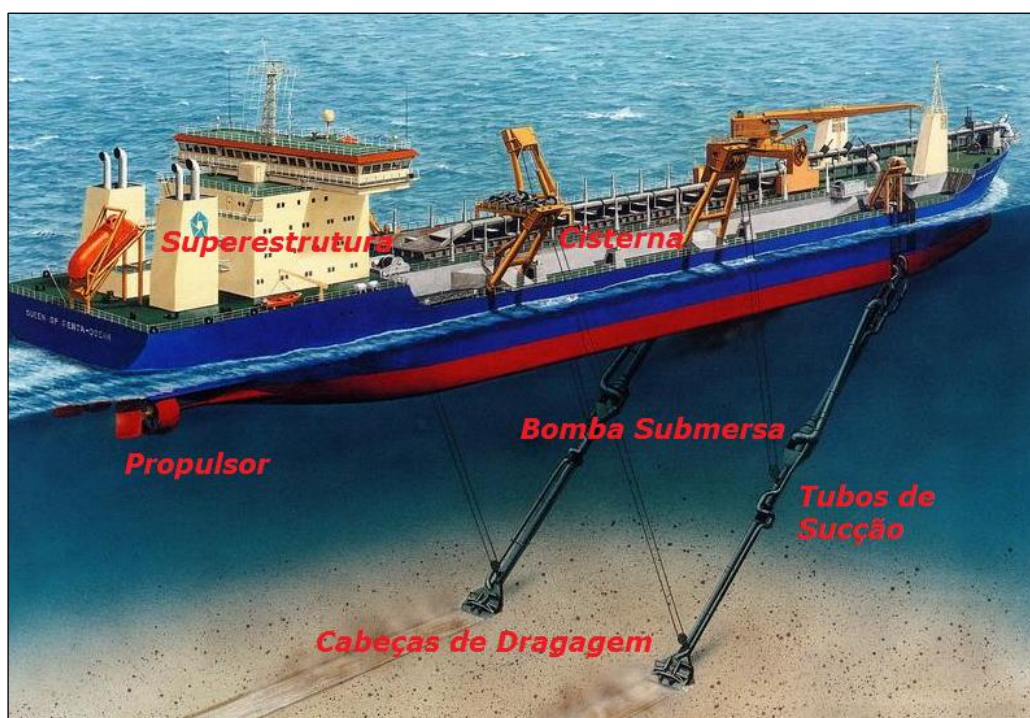




Figura 27. Ilustração esquemática de uma draga de sucção por arrasto do tipo autotransportadora (TSHD), com representação das partes mais relevantes à dragagem.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>66/87</b>	

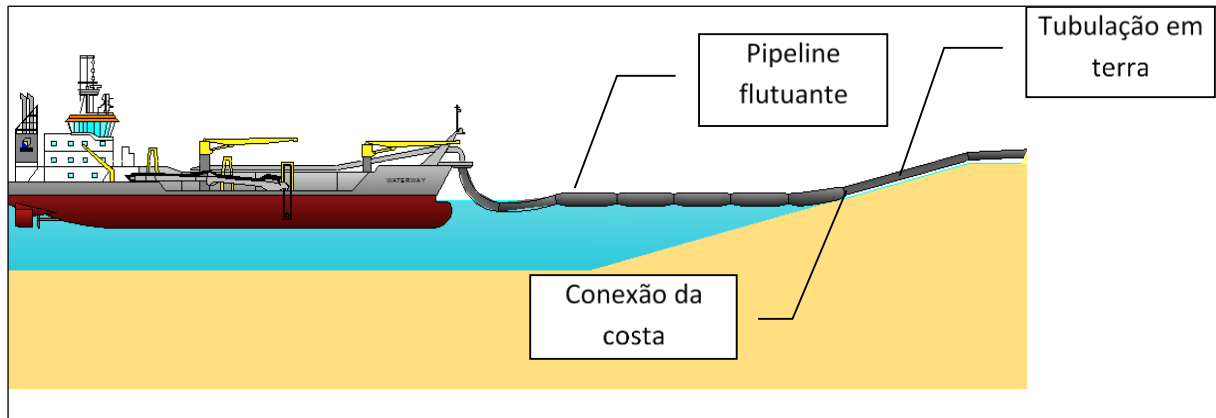


Figura 28. Diagrama esquemático do processo de descarte do material dragado por meio da conexão de uma linha de recalque no sistema de lançamento da draga autotransportadora e descarte em área terrestre.

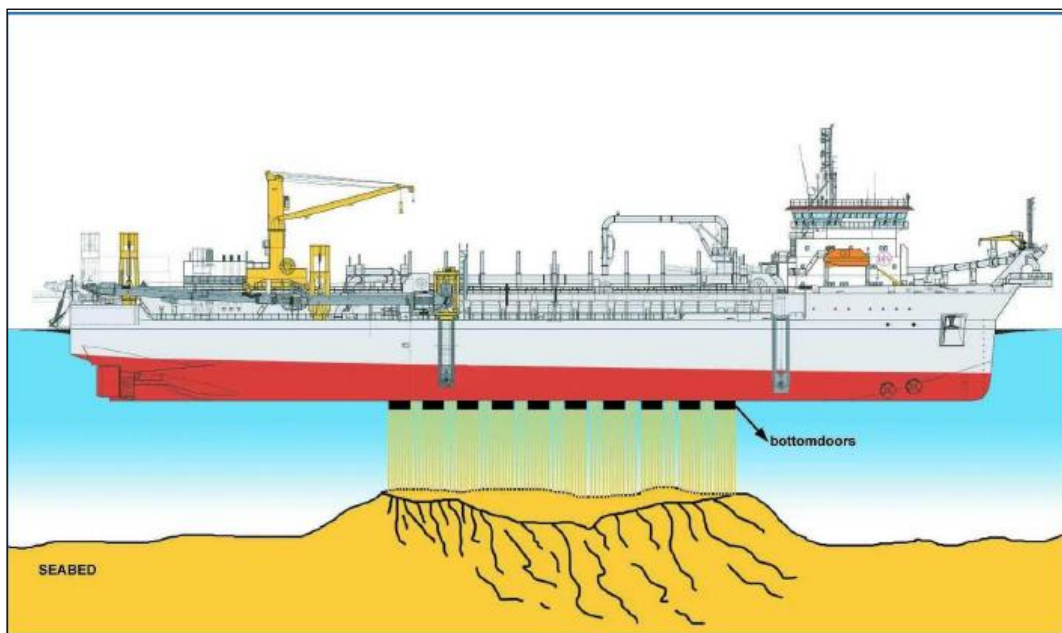


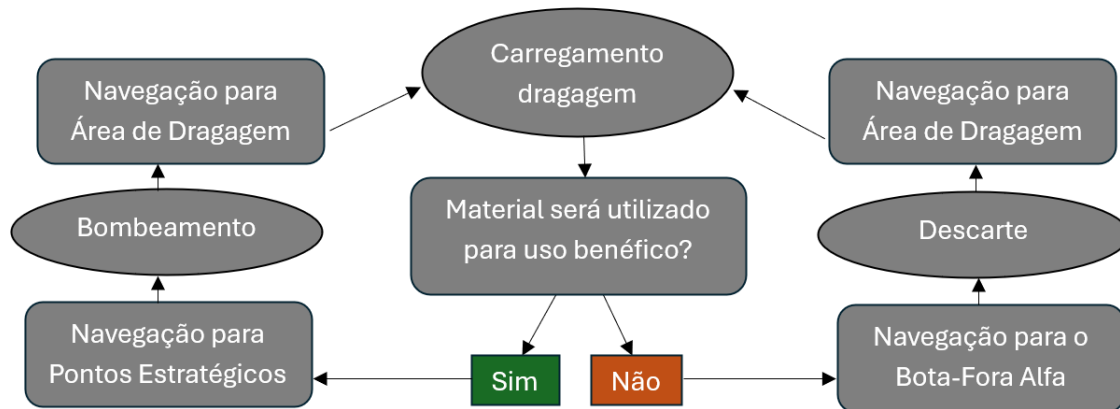


Figura 29. Diagrama esquemático da atividade de descarte de material dragado via abertura das portas da cisterna no fundo do casco da draga autotransportadora. Fonte, Jan de Nul.

A Figura 30, a seguir, apresenta as macro operações envolvidas no processo de dragagem com uma draga de sucção e arrasto (TSHD), destacando cada etapa essencial para operação.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>67/87</b>	





**Figura 30. Ciclo de produção de uma draga autotransportadora de sucção - TSHD.**

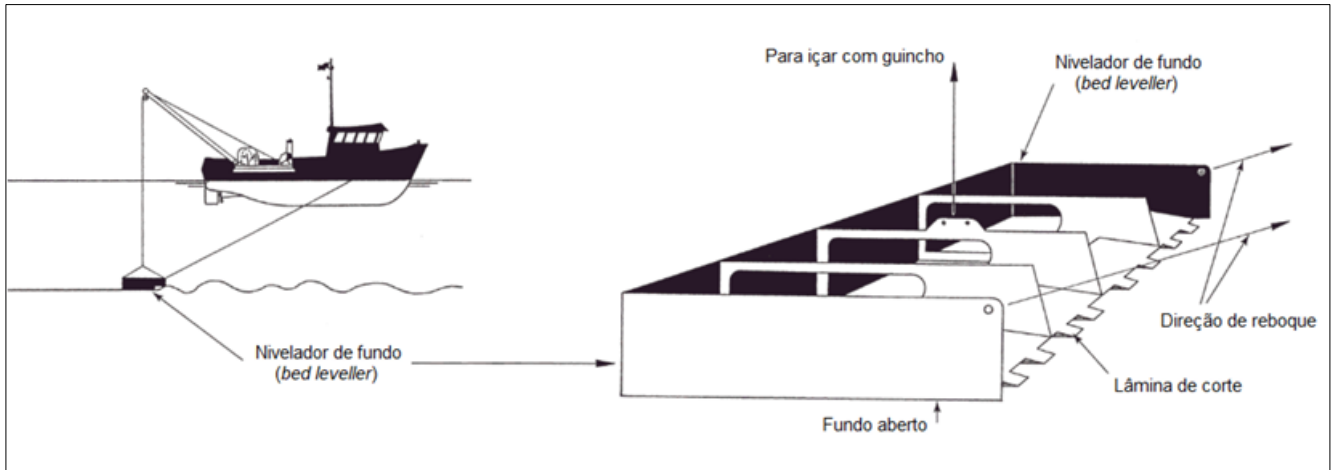
Com essa ilustração, completa-se a visão geral sobre a operação e o funcionamento da draga *hopper* TSHD, consolidando as bases para a execução do projeto de dragagem.

#### **8.4. EQUIPAMENTOS AUXILIARES**

Para otimizar o processo de dragagem e alcançar uniformidade no fundo, podem ser empregados equipamentos auxiliares, como o nivelador de fundo, também conhecido como plough ou bed leveler. Esse equipamento auxilia na remoção de irregularidades ou no deslocamento de sedimentos em áreas de difícil acesso, complementando o trabalho da draga hopper.

O nivelador de fundo, utilizado no estágio final da dragagem, visa eliminar pontos altos remanescentes ao redistribuir o material nas trilhas já dragadas pela TSHD, promovendo um acabamento uniforme e aumentando a eficiência da dragagem. A Figura 31 ilustra o princípio de funcionamento do nivelador de fundo, operado com o auxílio de um rebocador.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>		FOLHA: <b>68/87</b>





**Figura 31. Princípio de funcionamento de nivelador de fundo (plough) rebocado com auxílio de rebocador.**

Adicionalmente, esse equipamento poderá ser empregado para nivelar regiões de cantos e áreas onde a TSHD não possui acesso direto ou onde sua manobrabilidade é limitada. É importante ressaltar que o uso do nivelador de fundo é estritamente auxiliar e não substitui a draga hopper como equipamento primário de dragagem.

## **8.5. ESCAVADEIRAS, TRATOR DE ESTEIRA E CARREGADEIRA**

Conforme especificado no “Projeto de Dragagem de Readequação e Aprofundamento do Canal de Acesso Externo do Complexo Portuário de São Francisco do Sul e Uso Benéfico dos Sedimentos...” (2022), a etapa de alimentação da praia e reconstrução do sistema de dunas frontais contará com o uso de equipamentos especializados para posicionar os tubos ao longo da praia, como carregadeiras e escavadeiras (Figura 32). Além disso, serão utilizados tratores de esteira para espalhar o sedimento na praia após o bombeamento, bem como na construção das dunas. Esses tratores também serão responsáveis pela reconstrução do perfil praiial, de acordo com o que foi definido em projeto (Figura 33). A tabela a seguir apresenta o número mínimo de equipamentos previsto, com suas respectivas especificações e quantidades para a execução das atividades.



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>		REV: <b>3</b>
		FOLHA: <b>69/87</b>



**Tabela 12. Equipamentos Previstos para as Atividades de Engordamento Praial**

Qtd.	Especificações
<b>2</b>	Carregadeira de pneus com capacidade de 3,40m <sup>3</sup> – Potência de 195 kW
<b>1</b>	Escavadeira hidráulica sobre esteiras com caçamba com capacidade de 1,56m <sup>3</sup> – Potência 118kW
<b>3</b>	Trator sobre esteiras com lâmina – Potência 127 kW
<b>1</b>	Guindaste móvel sobre pneus com 2 eixos e capacidade máxima de 55t – Potência 186 kW
<b>1</b>	Embarcação empurradora multipropósito com guindaste hidráulico de 74kN.m – Potência 165kW
<b>1</b>	Embarcação rebocadora – Potência 268kW



**Figura 32. Carregadeira transportando a tubulação na areia da praia. Foto: Rodrigo Luft.**

*Fonte: Rodrigo Luft.*

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>70/87</b>	





**Figura 33. Trator de esteira ajudando a modelar o perfil praial.**

*Fonte: Rodrigo Luft.*

## **9. METODOLOGIA EXECUTIVA - CANTEIRO DE OBRAS, INFRAESTRUTURA DE APOIO E INSUMOS**

A empresa executora deverá prever a mobilização necessária para instalação de canteiros de obras e estruturas de apoio em áreas adequadas, atendendo ao projeto de alimentação da orla. Além disso, a empresa executora deverá manter e reparar qualquer impacto causado às infraestruturas municipais, privadas ou de prestadores de serviços, além de arcar com as despesas de instalações e serviços de utilidade, como água, energia, coleta de resíduos e comunicação. Ao final, deverá desmobilizar os equipamentos e entregar as áreas conforme as condições originais até 15 dias após o aceite da obra pela SCPAR.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>71/87</b>	

## 10. PROCEDIMENTOS GERAIS DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO - MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ATIVIDADES DE DRAGAGEM

### 10.1. CONTROLE DE DRAGAGEM



#### 10.1.1. PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DA DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO

No que diz respeito à implementação de medidas de controle e atividades de monitoramento para a dragagem e alimentação praial no Complexo Portuário de São Francisco do Sul, o Programa de Gestão Ambiental (PGA) será estruturado conforme as exigências da Licença Instalação nº 1495/2024, emitida pelo IBAMA. Essa licença estabelece condicionantes ambientais específicas para garantir o monitoramento, controle e mitigação dos impactos ambientais associados às atividades de dragagem e recuperação da orla do Município de Itapoá.

Conforme estabelecido na Licença Instalação nº 1495/2024, o PGA é composto por uma série de programas ambientais, divididos em duas categorias: Programas Gerais de Gestão e Monitoramento da Dragagem e Programas Específicos para Alimentação Praial. Esses programas abrangem o gerenciamento e a supervisão ambiental da dragagem, o monitoramento da qualidade das águas e dos sedimentos, o acompanhamento de espécies protegidas e a comunicação social com as comunidades envolvidas. Ainda, a licença exige a apresentação de relatórios semestrais que consolidem e avaliem os resultados alcançados pela execução desses programas. A apresentação desses resultados deve atender ao descrito no capítulo 3 do documento PGA.

Programas Gerais de Gestão e Monitoramento da Dragagem:

- I. Programa de Gerenciamento da Dragagem;
- II. Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas da Baía da Babitonga;
- III. Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos;
- IV. Programa de Monitoramento Batimétrico e Oceanográfico;
- V. Programa de Monitoramento da Evolução da Linha de Costa de Itapoá e de São Francisco do Sul;
- VI. Programa de Monitoramento da Dragagem a Partir dos Sensores da Draga;
- VII. Programa de Monitoramento de Ruídos Subaquáticos;

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>72/87</b>	

- VIII. Programa de Monitoramento da Biota Aquática, composto pelos seguintes subprogramas:
- a. *Subprograma de Monitoramento da Comunidade Planctônica*
  - b. *Subprograma de Monitoramento da Macrofauna Bentônica de Fundos Inconsolidados*
  - c. *Subprograma de Monitoramento da Macrofauna Bentônica de Fundos Consolidados*
  - d. *Subprograma de Monitoramento da Comunidade Bentônica Diretamente Afetada pelo Projeto de Proteção e Recuperação da Orla de Itapoá;*
  - e. *Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna e Carcinofauna;*
- IX. Programa de Monitoramento de Cetáceos;
- X. Programa de Monitoramento de Quelônios;
- XI. Programa de Monitoramento das Aves Aquáticas;
- XII. Programa de Monitoramento da Bioacumulação na Baía da Babitonga;
- XIII. Programa de Comunicação Social;
- XIV. Programa de Educação Ambiental;
- XV. Programa de Monitoramento da Pesca Artesanal da Baía da Babitonga e Região Costeira Adjacente
- XVI. Programa de Compensação Pesqueira;
- Programas Específicos para Alimentação Praial:
- XVII. Programa de Supervisão Ambiental da Proteção e Recuperação da Orla de Itapoá;
- XVIII. Programa de Comunicação Social da Atividade de Alimentação Praial;
- XIX. Programa de Monitoramento da Vegetação das Dunas Embrionárias.



Além dos programas previstos, a Licença de Instalação (LI) estabelece a obrigatoriedade de implementar sistemas de proteção para as dunas embrionárias, incluindo a instalação de passarelas, trilhas, cercas e placas educativas. Essas medidas visam minimizar impactos causados por pisoteio, promover a preservação da vegetação nativa e assegurar o acesso adequado e seguro à faixa de praia para a população local e turistas.

#### 10.1.2. DEMAIS AÇÕES DE CONTROLE SUGERIDAS

##### 10.1.2.1. GREEN VALVE

Para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal Externo, o uso de overflow será permitido, mas com um limite máximo de 40 minutos por ciclo de dragagem, conforme especificado na

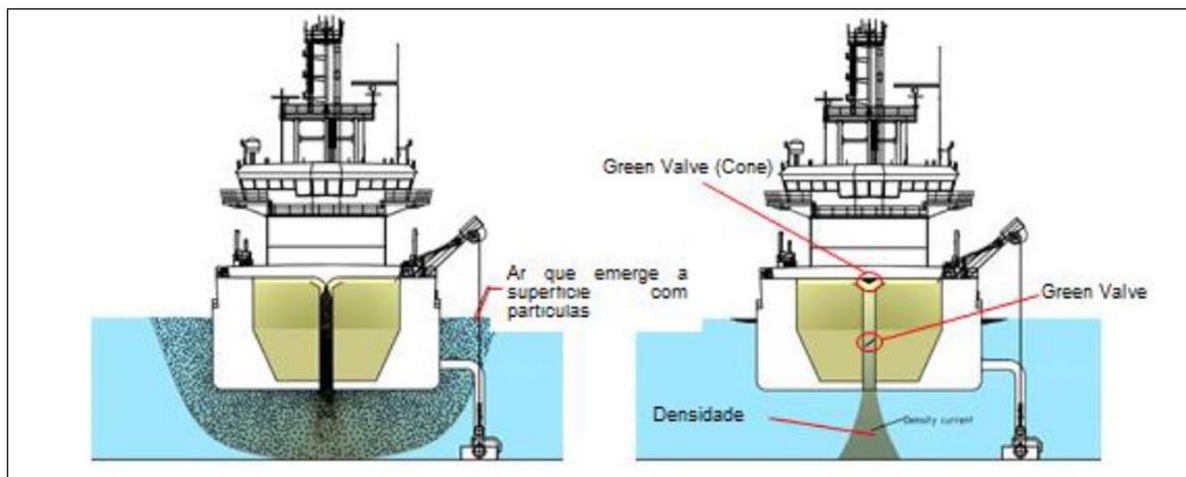


	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>73/87</b>	

Licença Instalação nº 1495/2024. A atividade está condicionada à implementação obrigatória do sistema *Green Valve* ("válvula verde"), que reduz a turbidez gerada pela liberação de sedimentos finos durante o overflow.



O sistema *Green Valve* otimiza a eficiência da dragagem ao permitir o descarte controlado da água excedente, minimizando o impacto ambiental. Instalado na parte interna do sistema de transbordamento (overflow) da draga, o sistema *Green Valve* foi projetado para reduzir a entrada de ar na mistura de água e partículas finas descartadas. A presença de ar na mistura faz com que os sedimentos subam em direção à superfície, aumentando a dispersão de partículas.

Com a *Green Valve*, os sedimentos afundam rapidamente em direção ao fundo, reduzindo a área de dispersão e favorecendo a sedimentação dos sedimentos finos nas imediações da área dragada. Com menos ar na mistura, há menor turbidez e um menor fluxo ascendente da mistura nas plumas de dragagem, conseqüentemente, causando um efeito positivo à redução da turbidez (Figura 34).



**Figura 34. Figura esquemática exemplificando os efeitos da utilização de sistema de válvula verde (green valve); esquerda sem a válvula e direita com a válvula.**

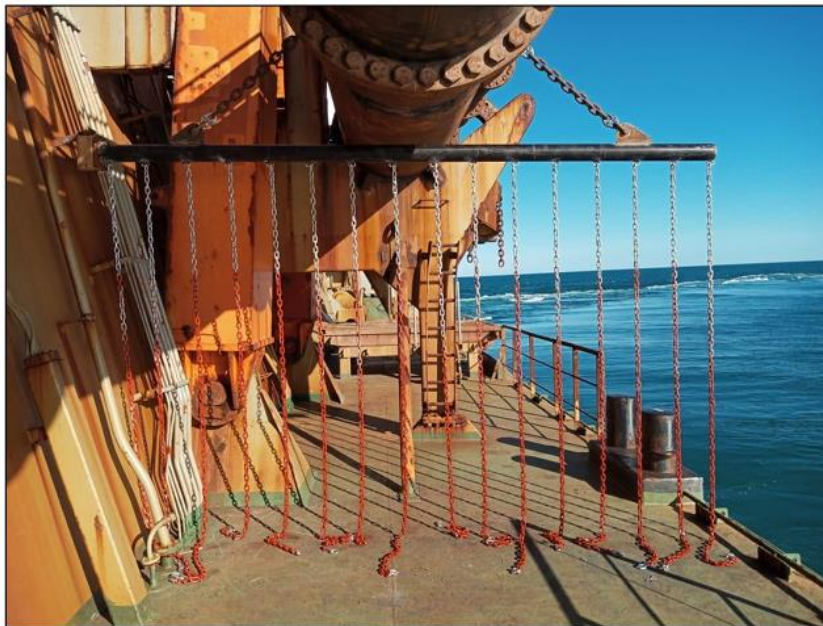
De acordo com a licença, a implementação do sistema *Green Valve* é obrigatória para a empresa responsável pela dragagem. Esse sistema é fundamental para o controle ambiental durante as operações, pois, ao reduzir a entrada de ar, limita a dispersão de sedimentos suspensos, preservando a qualidade da água nas áreas de intervenção.

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>		REV: <p style="text-align: center;"><b>3</b></p> FOLHA: <p style="text-align: center;"><b>74/87</b></p>

#### 10.1.2.2. DEFLETORES DE TARTARUGAS

Os defletores de tartarugas são dispositivos utilizados principalmente em dragas, como dragas de sucção hopper, para reduzir o impacto negativo dessas operações sobre as tartarugas marinhas. A principal finalidade desses defletores é afastar as tartarugas do caminho da draga, evitando que elas sejam sugadas juntamente com os sedimentos durante as atividades de dragagem.



Esses defletores (correntes) são instalados próximos a cabeça de dragagem e são projetados para criar uma barreira física ou redirecionar suavemente as tartarugas para longe da área de dragagem, sem causar danos aos animais. O uso desses defletores é uma medida obrigatória pela empresa responsável pela execução da atividade, garantindo a proteção da fauna marinha durante o processo de dragagem.



**Figura 35. Defletores de tartarugas acoplados às cabeças de dragagem das dragas no Porto do Açu em projetos anteriores. Foto: PHMAR Consultoria e Control Ambiental.**

#### 10.1.2.3. TÉCNICA RAINBOWING

A técnica "Rainbowing" é um método utilizado em atividades de dragagem para a deposição de sedimentos dragados em áreas específicas. Essa técnica consiste no lançamento controlado de

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>75/87</b>	



sedimentos por meio de tubulações com alta pressão, criando um arco característico, que dá origem ao nome "Rainbowing".

O principal objetivo dessa técnica é formar aterros ou redistribuir material dragado em regiões previamente designadas, como praias ou áreas submersas, promovendo a estabilização costeira ou alimentação de praias. No entanto, devido aos potenciais impactos ambientais, como aumento da turbidez e dispersão de sedimentos para áreas sensíveis, o uso da técnica "Rainbowing" requer planejamento e monitoramento constante.

Conforme disposto na Licença de Instalação (LI), os sedimentos devem ser bombeados até a praia utilizando tubulações. No caso da técnica "Rainbowing", caso seja necessária, seu uso deve ser precedido de consulta ao IBAMA.



Figura 36. Imagem retirada do blog de Victor Yepes, disponível em: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2020/06/15/vertido-de-material-dragado-mediante-el-sistema-rainbowing/>

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>76/87</b>	

#### 10.1.2.4. SINALIZAÇÃO NÁUTICA DA ÁREA A SER DRAGADA

A responsabilidade pela sinalização náutica da área a ser dragada será atribuída à empresa encarregada da execução dos serviços de dragagem, conforme estipulado contratualmente entre o empreendedor e a empresa contratada.

Todas as diretrizes relacionadas à sinalização náutica em áreas a serem dragadas serão rigorosamente seguidas, em conformidade com as Normas da Autoridade Marítima para Obras, Dragagens, Pesquisa e Lavra de Minerais sob, sobre e às margens de Águas Jurisdicionais Brasileiras (NORMAM 11 - DPC), e as Normas da Autoridade Marítima para Auxílios à Navegação (NORMAM 17 - DHN).

## 10.2. COMUNICAÇÃO A CAPITANIA DOS PORTOS



Para realização de qualquer atividade marítima comercial, tanto a Marinha do Brasil quanto a Capitania dos Portos da região devem ser informadas com o intuito do fornecimento da autorização para realização da atividade. Portanto, assim que determinado o projeto executivo da dragagem, todos os documentos devem ser entregues a capitania, entre eles, o plano de balizamento para a atividade e a área a ser determinada como aviso aos navegantes para restrição de navegação. Esta área corresponde às regiões de dragagem, navegação da draga e descarte.

Será comunicado, com antecedência mínima de cinco dias úteis, a data de início das atividades de dragagem, informando as coordenadas do trecho da área a ser inicialmente dragada e as respectivas áreas de despejos, bem como o término da dragagem, para divulgação em Avisos aos Navegantes. Será também comunicado a Capitania dos Portos sobre o ritmo, período e fase detalhada das boias luminosas a serem empregadas na sinalização da área de dragagem.

## 11. CRONOGRAMA DE DRAGAGEM

Neste capítulo são apresentadas as estimativas de produtividade previstas para a draga de sucção "hopper" no Canal Externo e nas três armadilhas previstas, considerando tanto o descarte do material



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>77/87</b>	

dragado na área marinha de bota-fora (Alfa) quanto o bombeamento de parte dos sedimentos para o projeto de recuperação da orla.

A definição da capacidade das dragas foi realizada considerando a profundidade mínima de atuação nas áreas de intervenção. Para efeito de cálculo, estabeleceu-se uma capacidade mínima estimada de 4.000 m<sup>3</sup> para a draga de menor porte e de 10.000 m<sup>3</sup> para a draga de maior porte. A draga de maior capacidade é capaz de transportar volumes maiores de sedimentos em cada ciclo, reduzindo o número de viagens necessárias e, conseqüentemente, os custos operacionais e o tempo de execução. No entanto, o uso da draga de maior porte é limitado pelo seu calado, restringindo sua atuação a áreas de maior profundidade. Com isso, definiu-se que a draga de menor capacidade atuará nas áreas mais rasas, com profundidade entre -4 m e -10 m, enquanto a draga de maior capacidade será utilizada nas áreas mais profundas, a partir de -10 metros. Essa estratégia permite estimar o volume de material a ser transportado por cada draga, de forma a atender as necessidades do projeto.

A Tabela 16 a Tabela 26 foram elaboradas utilizando como base o Caderno Técnico de Dragagem do Sistema De Custos Referenciais De Obras – SICRO, considerando cenários com 0% e 100% do volume de tolerância dragado.



Em cada um dos cenários avaliados, foram empregados materiais e parâmetros distintos nas estimativas em conformidade a caracterização de sedimentos disponível no Capítulo 4, tais quais podem ser visualizados resumidamente na Tabela 13 e Tabela 14 a seguir.

**Tabela 13. Dados utilizados nas estimativas de prazos de execução TSHD 10.000 m<sup>3</sup>**

Área	Material Considerado	Volume de dragagem (m <sup>3</sup> )	Volume de tolerância(m <sup>3</sup> )
<b>Canal Externo</b>	Areia Fina	6.800.964,12	1.100.125,25
<b>Armadilha Leste</b>	Areia Fina	647.345,96	75.882,79
<b>Armadilha Norte Interna</b>	Areia Fina	0,00	0,00
<b>Armadilha Norte Externa</b>	Areia Fina	956.288,55	146.274,80

**Tabela 14. Dados utilizados nas estimativas de prazos de execução TSHD 4.000 m<sup>3</sup>**

Área	Material Considerado	Volume de dragagem (m <sup>3</sup> )	Volume de tolerância(m <sup>3</sup> )
<b>Canal Externo</b>	Areia Fina	1.700.385,78	0,00
<b>Armadilha Leste</b>	Areia Fina	349.345,55	0,00
<b>Armadilha Norte Interna</b>	Areia Fina	321.792,20	299.800,75
<b>Armadilha Norte Externa</b>	Areia Fina	219.950,64	0,00

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>78/87</b>	

A Tabela 15 apresenta as distâncias médias de transporte (DMT) adotadas. Destaca-se que os DMTs são referentes ao deslocamento da draga, portanto as distâncias referentes ao bombeamento não incluem a distância bombeada.

**Tabela 15. Distâncias médias de transporte adotadas**

Área/Destinação	Bota-fora	Bombeamento (DMT até a tubulação)		
		Praia 1	Praia 2	Praia 3/Banco da Princesa
<b>Canal Externo</b>	11,0 km	8,5 km	4,8 km	4,8 km
<b>Armadilha Leste</b>	11,0 km	-	-	-
<b>Armadilha Norte Interna</b>	11,0 km	-	-	-
<b>Armadilha Norte Externa</b>	11,0 km	-	-	-

As tabelas a seguir apresentam os prazos calculados para execução de dragagem a parcela considerada a ser executada pela draga de 4.000 m<sup>3</sup>.

**Tabela 16. Prazos de execução da Dragagem do Canal Externo - TSHD 4.000 m<sup>3</sup> - Praia 1**

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO PRAIA 1 - DRAGA 4.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>		<b>VALORES</b>
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	577.800,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	3.820,90	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,75	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	8,50	km
Velocidade de navegação de ida	23,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	24,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	75,08	min
Tempo de descarga	80,00	min
Tempo de ida	22,17	min
Tempo de retorno	21,25	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>198,50</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>38</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>38</b>	<b>dias</b>



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	<b>79/87</b>
	FOLHA:	

Tabela 17. Prazos de execução da Dragagem do Canal Externo - TSHD 4.000 m<sup>3</sup> - Praia 2

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO PRAIA 2 - DRAGA 4.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	1.122.586,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	3.820,90	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,75	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	4,80	km
Velocidade de navegação de ida	23,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	24,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	75,08	min
Tempo de descarga	80,00	min
Tempo de ida	12,52	min
Tempo de retorno	12,00	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>179,60</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>66</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>66</b>	<b>dias</b>

Tabela 18. Prazos de execução da Armadilha Leste - TSHD 4.000 m<sup>3</sup>

<b>ARMADILHA LESTE - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 4.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	349.346,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	3.820,90	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	23,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	24,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	75,08	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	28,70	min
Tempo de retorno	27,50	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>149,3</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>16</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>16</b>	<b>dias</b>



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	<b>80/87</b>
	FOLHA:	

Tabela 19. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Interna – TSHD 4.000 m<sup>3</sup>

<b>ARMADILHA NORTE INTERNA - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 4.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	321.792,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	299.801,00	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	3.820,90	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	23,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	24,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	75,08	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	28,70	min
Tempo de retorno	27,50	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>149,3</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>15</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>28</b>	<b>dias</b>

Tabela 20. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Externa – TSHD 4.000 m<sup>3</sup>

<b>ARMADILHA NORTE EXTERNA - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 4.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	219.951,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	3.820,90	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	23,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	24,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	75,08	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	28,70	min
Tempo de retorno	27,50	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>149,3</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>10</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>10</b>	<b>dias</b>

As tabelas a seguir apresentam os prazos calculados para execução de dragagem a parcela considerada a ser executada pela draga de 10.000 m<sup>3</sup>.





	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	<b>81/87</b>
	FOLHA:	

Tabela 21. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Praia 2

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO PRAIA 2 - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	2.719.914,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,75	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	4,80	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	100,00	min
Tempo de ida	10,29	min
Tempo de retorno	9,60	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>225,47</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>80</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>80</b>	<b>dias</b>

Tabela 22. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Praia 3

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO PRAIA 3 - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	2.000.000,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,75	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	4,80	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	100,00	min
Tempo de ida	10,29	min
Tempo de retorno	9,60	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>225,47</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>59</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>59</b>	<b>dias</b>



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	<b>82/87</b>
	FOLHA:	

Tabela 23. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Banco da Princesa

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO BANCO DA PRINCESA - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	1.000.000,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	-	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,75	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	4,80	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	100,00	min
Tempo de ida	10,29	min
Tempo de retorno	9,60	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>225,47</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>30</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>30</b>	<b>dias</b>

Tabela 24. Prazos de execução da Dragagem da Canal Externo – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Bota-fora

<b>CANAL EXTERNO - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	1.081.050,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	1.100.125,00	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	23,57	min
Tempo de retorno	22,00	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>169,15</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>22</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>44</b>	<b>dias</b>





	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	<b>83/87</b>
	FOLHA:	

Tabela 25. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Leste – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Bota-fora

<b>ARMADILHA LESTE - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	647.346,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	75.883,00	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	23,57	min
Tempo de retorno	22,00	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>169,15</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>13</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>15</b>	<b>dias</b>

Tabela 26. Prazos de execução da Dragagem da Armadilha Norte Externa – TSHD 10.000 m<sup>3</sup> - Bota-fora

<b>ARMADILHA NORTE EXTERNA - DESTINAÇÃO BOTA-FORA - DRAGA 10.000 M<sup>3</sup></b>		
<b>PARÂMETROS</b>	<b>VALORES</b>	
<b>DADOS DE ENTRADA</b>		
Volume a ser dragado (total de projeto)	956.288,00	m <sup>3</sup>
Volume a ser dragado (tolerância)	146.275,00	m <sup>3</sup>
Volume da cisterna da draga	9.552,24	m <sup>3</sup>
Fator de conversão	0,75	-
Fator de eficiência	0,83	-
<b>CÁLCULO DE DESLOCAMENTO - BOTA-FORA</b>		
Distância a ser percorrida	11,00	km
Velocidade de navegação de ida	28,00	km/h
Velocidade de navegação de volta	30,00	km/h
<b>RESULTADOS</b>		
Tempo de carga	105,58	min
Tempo de descarga	18,00	min
Tempo de ida	23,57	min
Tempo de retorno	22,00	min
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	<b>169,15</b>	<b>min</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)</b>	<b>19</b>	<b>dias</b>
<b>Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)</b>	<b>22</b>	<b>dias</b>

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>84/87</b>	

Na Tabela 27 a seguir é descrito o cronograma de cada trecho de dragagem, assim como os períodos de projeto executivo, mobilização e desmobilização dos equipamentos. Considerando o itinerário semanal de execução da dragagem como 7 dias, o tempo estimado para a realização da dragagem é de cerca de 13 meses. Vale ressaltar que o cronograma apresentado é estimado, sendo uma sugestão para a execução da obra. O cronograma final deverá ser apresentado no projeto executivo pela empresa draguista.

**Tabela 27. Cronograma proposto para a dragagem de readequação e aprofundamento do Canal Externo e nas três armadilhas previstas para o Complexo Portuário de São Francisco do Sul**

DRAGAGEM	DIAS	MESES															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Mobilização dos Equipamentos	30	■	■	■													
Draga 4.000 m³ - Canal de Acesso Externo	104			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Draga 4.000 m³ - Armadilha Leste	16						■	■									
Draga 4.000 m³ - Armadilha Norte Interna	28							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Draga 4.000 m³ - Armadilha Norte Externa	10								■	■							
Draga 10.000 m³ - Canal de Acesso Externo	217				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Draga 10.000 m³ - Armadilha Leste	15												■	■			
Draga 10.000 m³ - Armadilha Norte Externa	22														■	■	■
Desmobilização dos Equipamentos	30															■	■

## 12. SUMÁRIO EXECUTIVO DO PROJETO



A seguir, é apresentado um breve sumário das principais informações que foram apresentadas no decorrer do presente documento, de forma a caracterizar os processos de dragagens propostos no presente projeto:

- I. Levantamento batimétrico primitivo da área a ser dragada:

Os levantamentos batimétricos utilizados nos cálculos do volume de dragagem foram realizados entre os dias 06 a 08 de outubro de 2024 pela empresa HIDROTOPO CONSULTORIA E PROJETOS LTDA, cobrindo toda a extensão do atual traçado do sistema aquaviário do Porto de São Francisco do Sul. Para calcular o volume da nova geometria do canal externo, foi adotada a cota de -14m nas áreas de intervenção do Projeto de Dragagem de Manutenção do Porto de São Francisco, simulando o cenário pós-dragagem.

- II. Apresentação das cotas pretendidas e cotas de eventual projeto anterior:



	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: --	
<b>PROJETO BÁSICO</b> <b>DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO</b> <b>SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL</b> <b>PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	FOLHA: <b>85/87</b>

Conforme exposto, a dragagem será realizada na cota de -16,0 m (DHN) com tolerância vertical adicional de 0,5 m, abrangendo o Canal Externo, a Armadilha Leste e a Armadilha Norte Externa. Para a Armadilha Interna, a cota definida é -10,0 m, com tolerância de 0,5 m, considerando-se um talude de transição entre as áreas com inclinação de 1:6.

### III. Delimitação da área a ser dragada com coordenadas georreferenciadas:

Os pontos apresentados na Tabela 28 pertencem a poligonal que delimita a área de dragagem, a qual pode ser visualizado em sua totalidade no documento de referência [3].

**Tabela 28. Coordenadas dos vértices da área de dragagem, delimitada pelo sistema aquaviário proposto. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22J, hemisfério sul.**



Vértice	X (Leste, m)	Y (Norte, m)
<b>C1</b>	747168	7108106
<b>C2</b>	751800	7101136
<b>C3</b>	748225	7098426
<b>C4</b>	743592	7105397

### IV. Volume a ser dragado:

Estima-se a remoção de aproximadamente 10.996.072,80 m<sup>3</sup> para atingir a cota de projeto de -16,0 m (DHN) no Canal Externo e nas Armadilhas, exceto na Armadilha Norte Interna, cuja cota é de -10 m (DHN). Referente a tolerância vertical de 0,50 m estima-se um volume correspondente de 1.622.083,59 m<sup>3</sup>. Os volumes a serem dragados por região, assim como suas respectivas tolerâncias, podem ser conferidos na Tabela 29 a seguir.

**Tabela 29. Volumes a serem removidos**

Volumes de dragagem		
Área	Volume de projeto (m <sup>3</sup> )	Volume de tolerância(m <sup>3</sup> )
Canal Externo	8.501.349,90	1.100.125,25
Armadilha Leste	996.691,51	75.882,79
Armadilha Norte Interna	321.792,20	299.800,75
Armadilha Norte Externa	1.176.239,19	146.274,80
<b>Volumes totais</b>	<b>10.996.072,8</b>	<b>1.622.083,59</b>
<b>Volume de projeto e de tolerância</b>	<b>12.618.156,39</b>	

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	
	NÚMERO CLIENTE: <b>--</b>	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>86/87</b>	

**V. Delimitação das áreas de disposição propostas para o uso benéfico do material dragado, com suas coordenadas georreferenciadas:**

A disposição do material dragado deve ocorrer nas proximidades da orla de Itapoá, que será utilizado na recuperação e proteção das praias 1, 2 e 3, conforme detalhado no Capítulo 5. Estas localizadas entre as seguintes coordenadas (UTM-22S) expostas na Tabela 31:

**Tabela 30. Áreas de descarte para o uso benéfico. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22S, hemisfério sul.**

Vértices	X (E)	Y (N)
Praia 1 - Início	737926	7101753
Praia 1 - Final	738609	7101653
Praia 2 - Início	741398	7102920
Praia 2 - Final	740579	7106287
Praia 3 - Início	740579	7106287
Praia 3 - Final	739982	7108735
Ponto Central – Banco da Princesa	741964	7108488

**VI. Delimitação da área de disposição do bota-fora marinho proposto, com suas coordenadas georreferenciadas:**

A disposição do material excedente da dragagem, que não for utilizado para o uso benéfico, deve ocorrer na área do bota-fora. Este é localizado entre as seguintes coordenadas (UTM-22S) expostas na Tabela 31:



**Tabela 31. Coordenadas do Bota-fora. Datum horizontal SIRGAS-2000, Zona UTM 22S, hemisfério sul.**

Vértices	X (E)	Y (N)
B1	755522.00	7108650.00
B2	757122.00	7108650.00
B3	755522.00	7107050.00
B4	757122.00	7107050.00

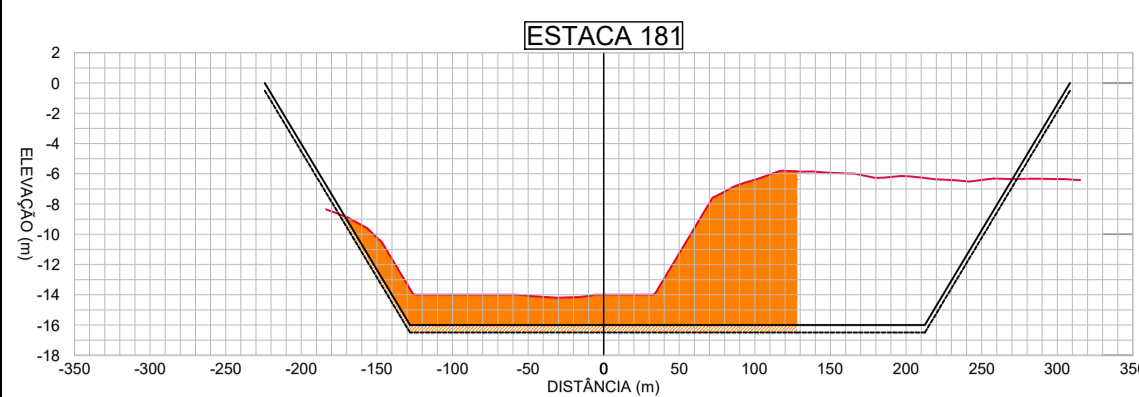
**VII. Cronograma de execução:**

O cronograma proposto para execução da dragagem do Canal Externo e das três armadilhas do Complexo Portuário de São Francisco do Sul foi elaborado com base nas informações apresentadas na Tabela 27, tendo um prazo estimado de aproximadamente 58 semanas (13 meses).

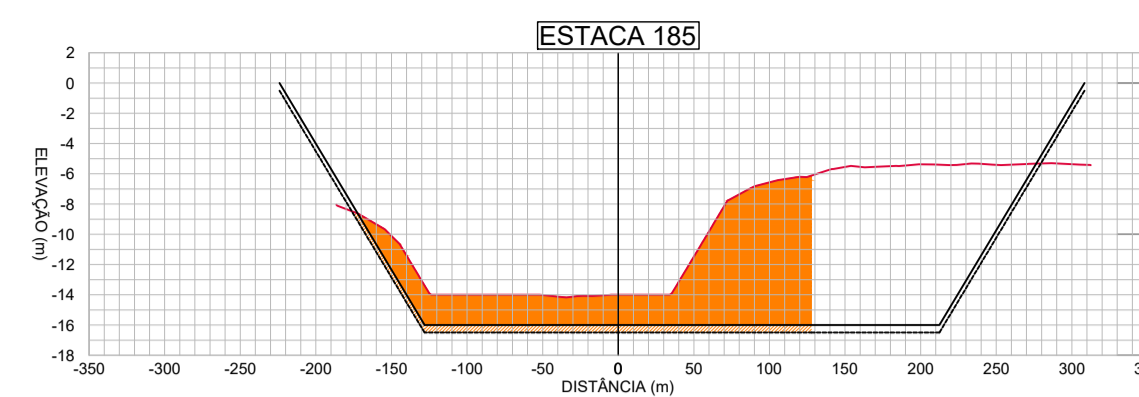
**VIII. Características dos equipamentos de dragagem:**

	NÚMERO INFRAS: <b>IFS-2420-220-D-RL-00001</b>	 <small>INFRAS ENG.COM</small>
	NÚMERO CLIENTE: <b>--</b>	
<b>PROJETO BÁSICO DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO SCPAR - PORTO DE SÃO FRANCISCO DO SUL PLANO DE DRAGAGEM</b>	REV: <b>3</b>	
	FOLHA: <b>87/87</b>	

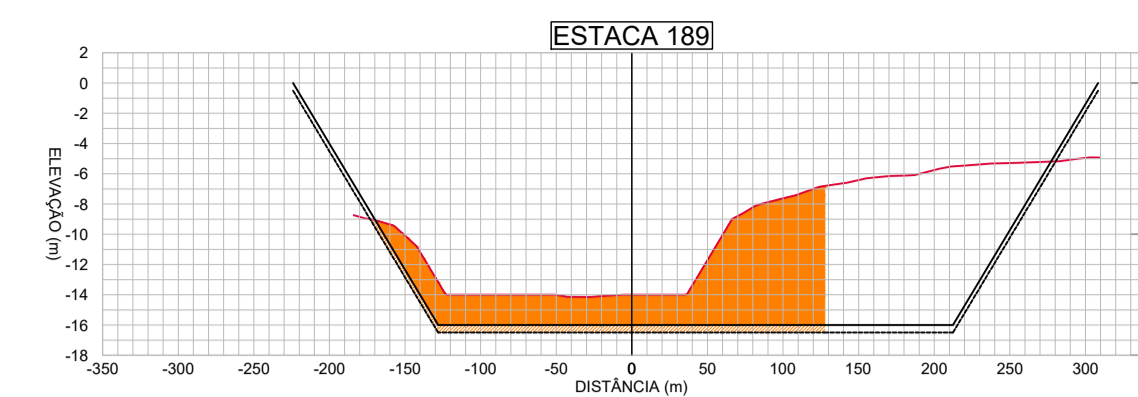
A atividade de dragagem será executada por duas dragas auto-transportadoras de arrasto e sucção do tipo TSHD (*Trailing Suction Hopper Dredger*), com capacidade recomendada de 4.000m<sup>3</sup> e 10.000 m<sup>3</sup>.



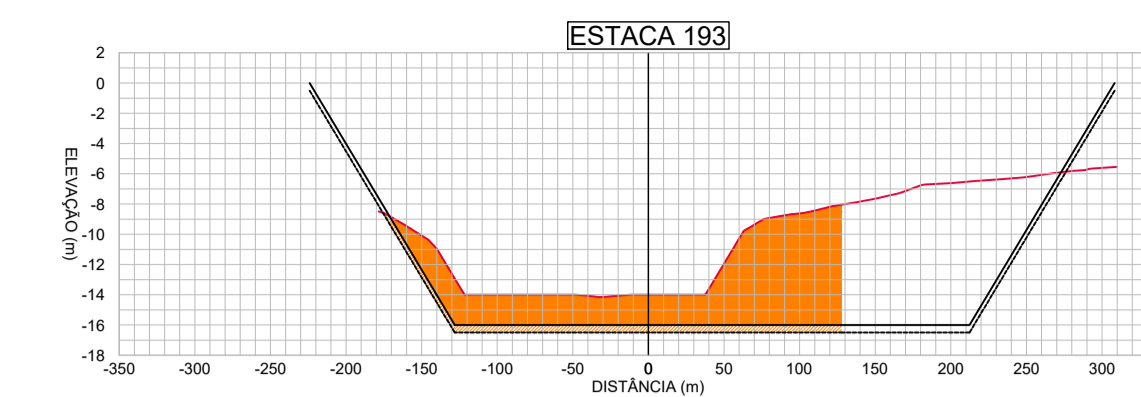
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 181				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1050.41	20796.65	200957.13	127.95	2559.12	412707.17	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	76.87	1525.11	123647.87	22.54	448.01	43669.05	



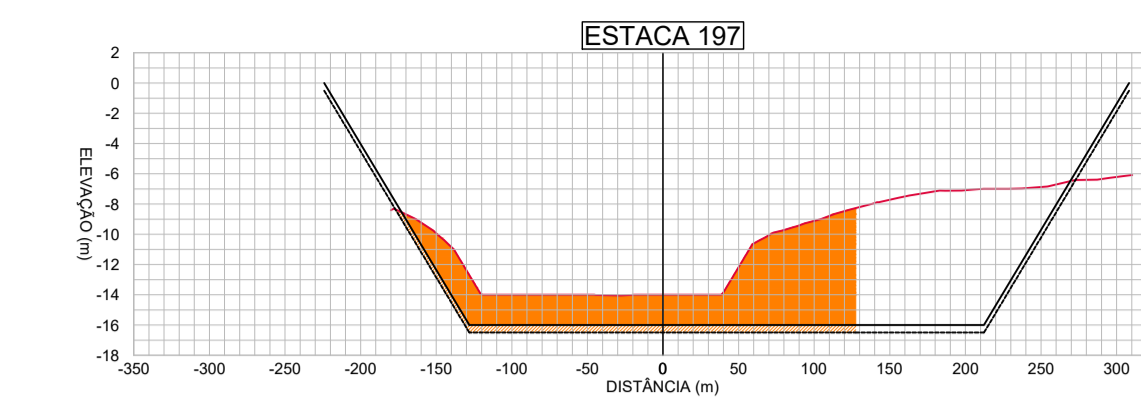
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 185				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1030.49	20728.53	2084667.13	127.91	2558.34	422841.70	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	83.02	1669.11	130062.05	23.11	460.71	45493.98	



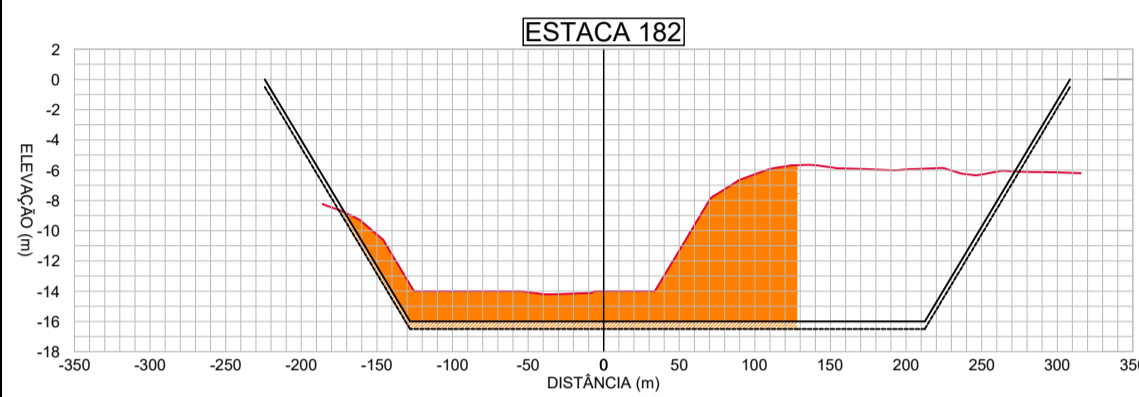
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 189				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	968.32	19455.92	2164306.25	127.87	2557.56	433173.12	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	84.99	1715.14	136960.36	21.69	448.28	47340.57	



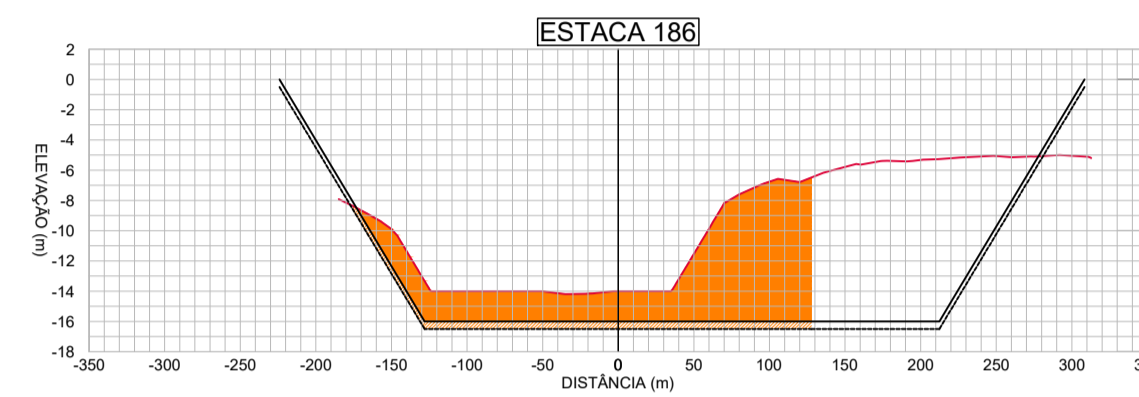
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 193				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	906.60	18272.73	2239082.08	127.83	2556.79	443401.43	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	88.17	1760.44	143870.46	22.76	456.44	49122.87	



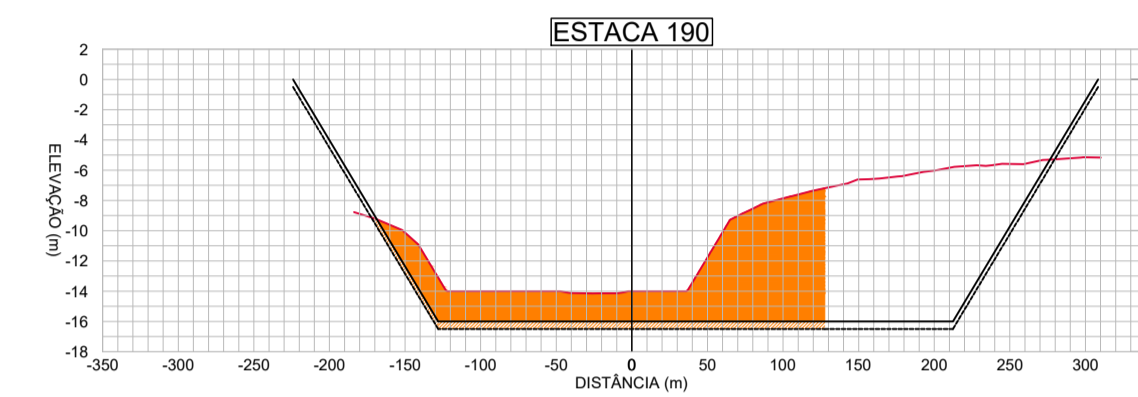
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 197				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	868.18	17434.26	2309604.70	127.80	2556.01	453626.63	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	96.39	1922.08	151159.23	23.40	462.27	50918.48	



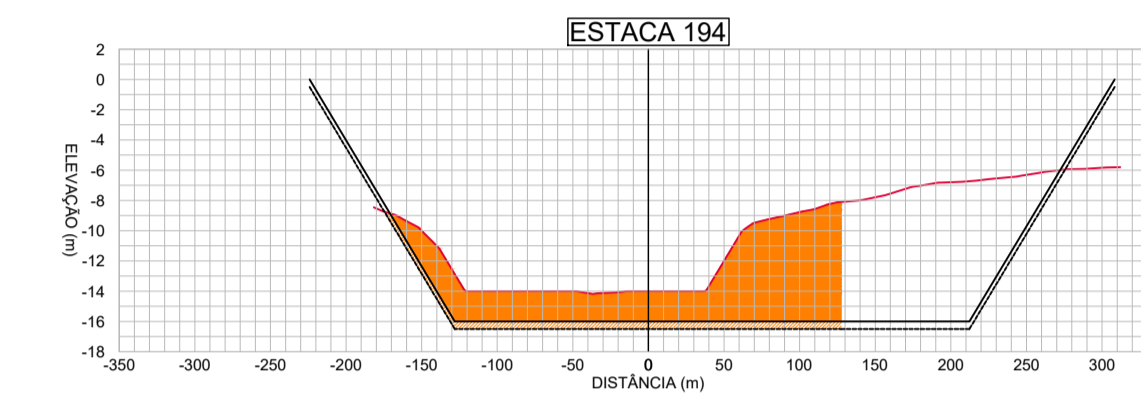
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 182				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1049.76	21001.70	2021608.83	127.84	2558.92	415286.09	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	77.12	1539.87	125187.74	22.65	451.85	44120.90	



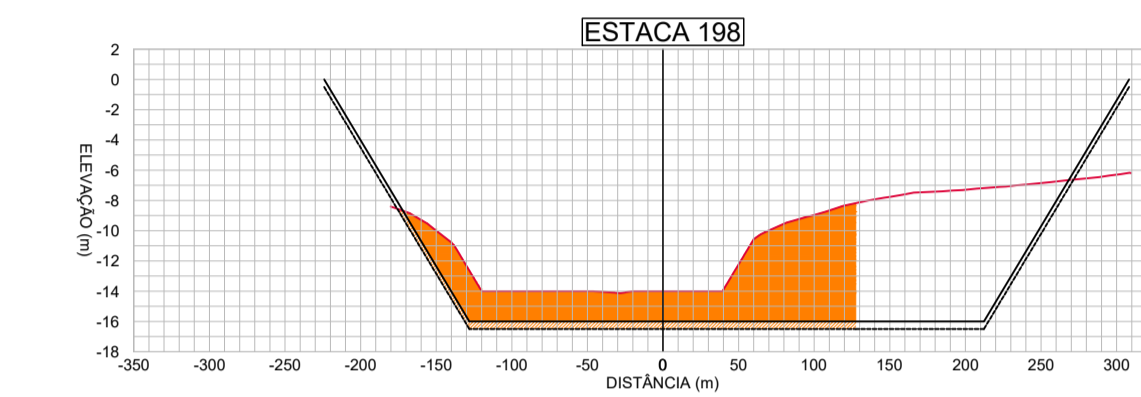
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 186				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1008.96	20394.44	2105050.56	127.90	2558.15	425499.85	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	87.53	1705.54	131767.59	23.62	467.23	45961.20	



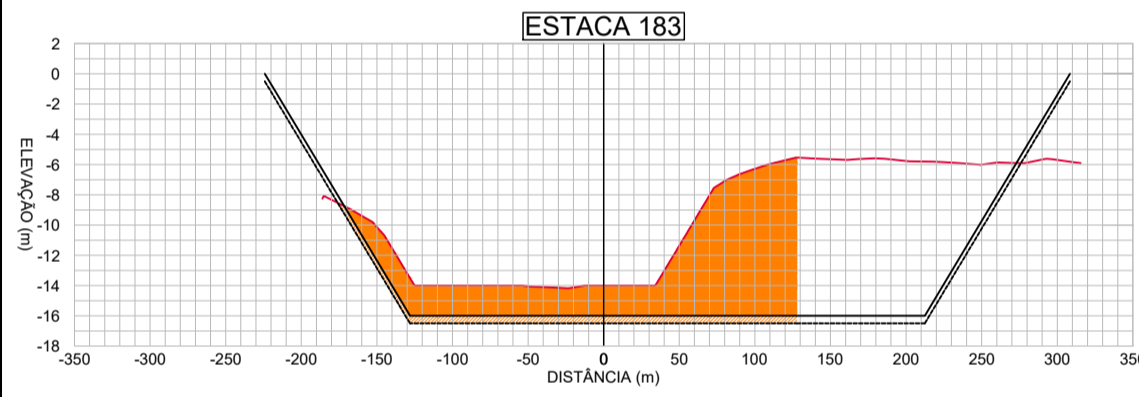
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 190				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	946.33	19166.54	2163472.79	127.86	2557.37	430730.49	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	81.91	1669.05	138629.41	21.19	428.81	47769.38	



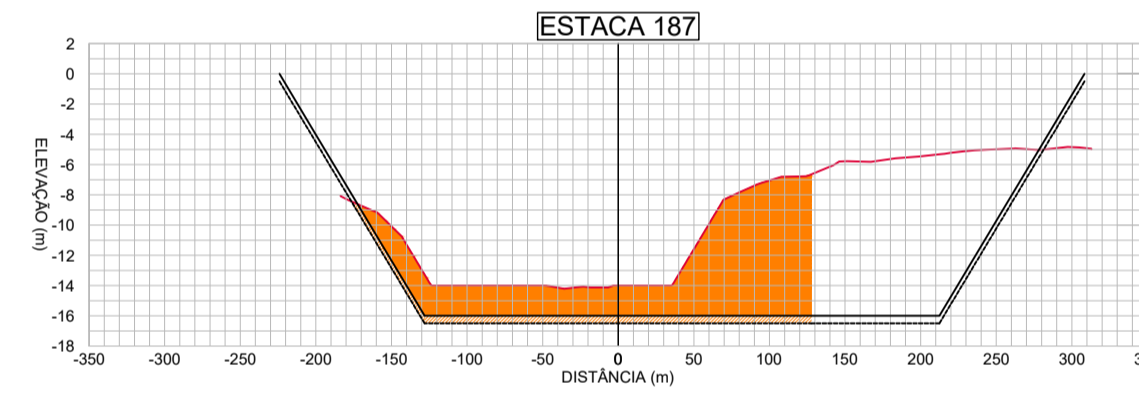
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 194				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	893.78	18003.76	2257085.84	127.82	2556.59	445958.02	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	90.19	1783.64	145854.09	22.34	451.01	49573.88	



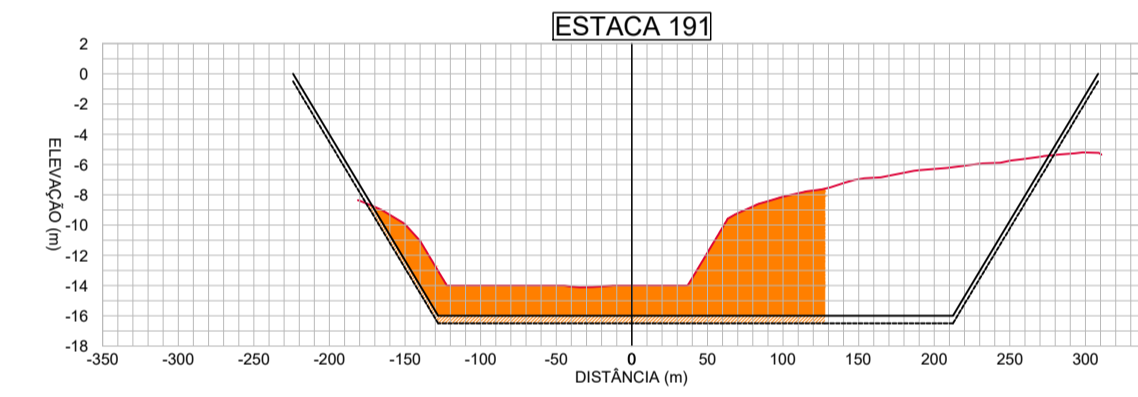
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 198				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	875.35	17435.25	2327339.95	127.79	2555.81	456162.45	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	95.44	1918.38	150077.61	22.89	462.92	51381.40	



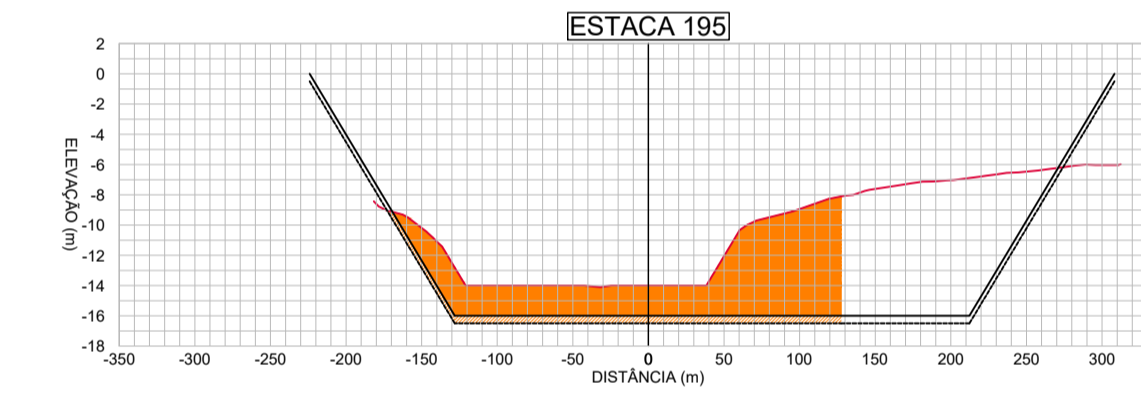
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 183				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1052.93	21026.88	2042985.71	127.93	2558.73	417834.82	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	79.76	1568.73	126756.47	22.81	454.60	44575.50	



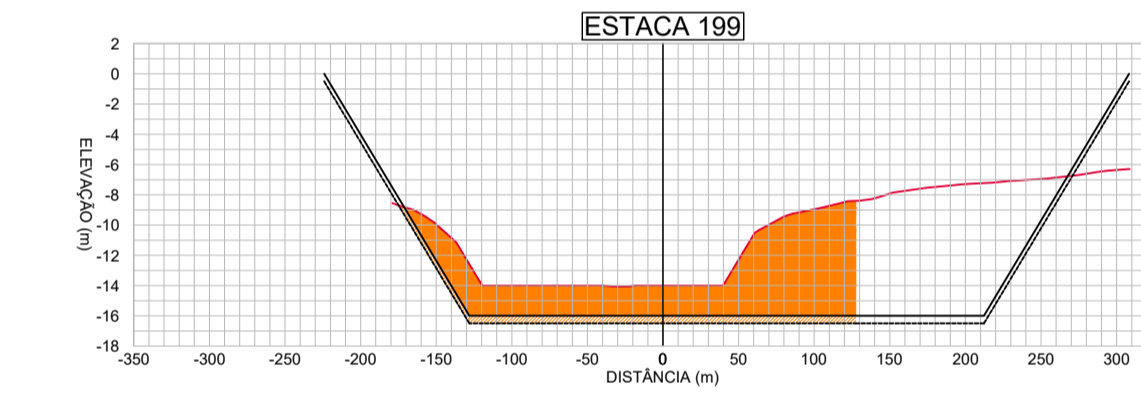
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 187				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	996.33	20062.80	2125114.36	127.89	2557.95	42957.80	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	86.86	1743.89	133511.48	23.18	467.92	46429.12	



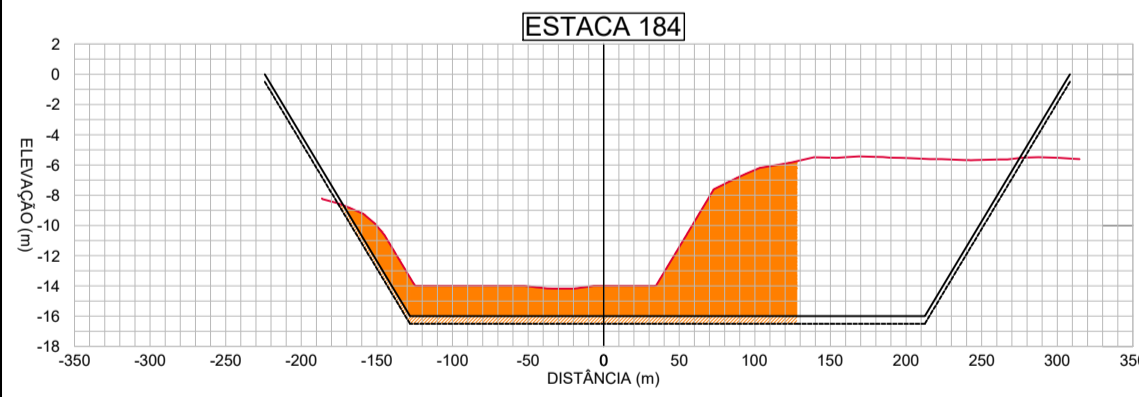
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 191				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	932.32	18906.56	2202279.35	127.85	2557.17	438287.67	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	89.14	1710.49	140339.90	22.81	440.07	48209.45	



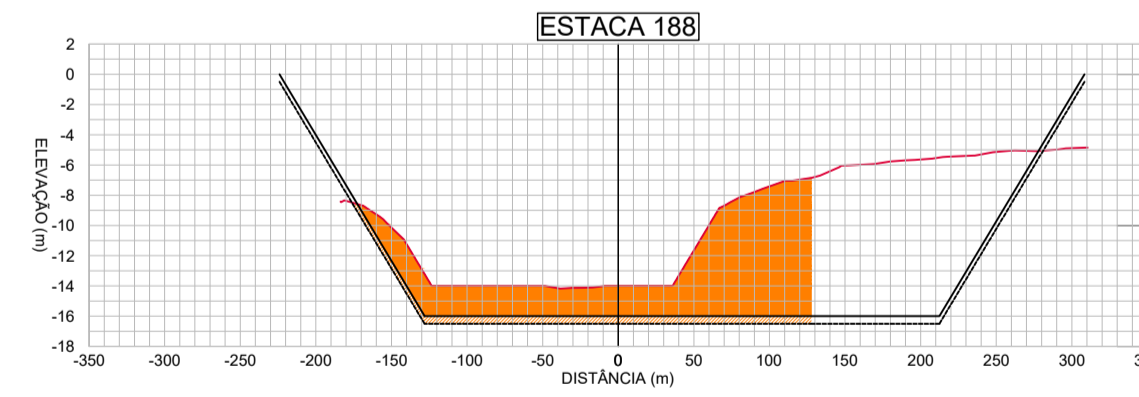
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 195				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	884.72	17784.96	2274870.80	127.82	2556.40	448514.42	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	86.15	1763.42	141471.51	21.53	438.73	50012.62	



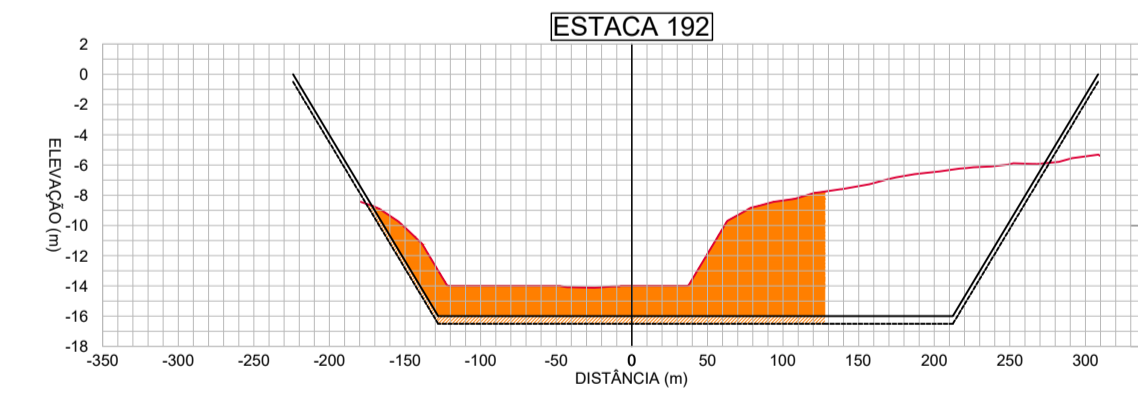
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 199				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	874.42	17497.69	2344837.64	127.78	2555.62	458738.07	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	95.67	1911.18	154988.79	22.49	453.81	51835.20	



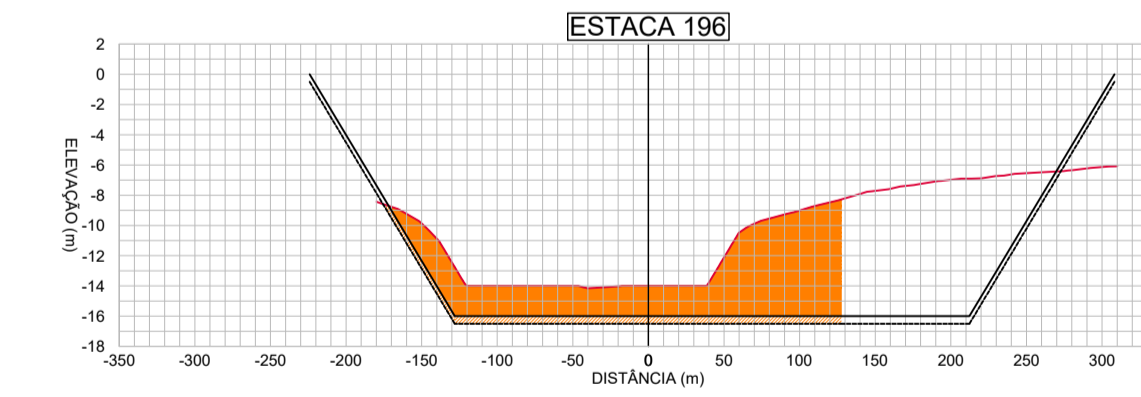
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 184				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	1042.36	20952.89	2063938.60	127.92	2558.54	420383.36	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	83.89	1636.47	128392.94	22.96	457.77	45033.27	



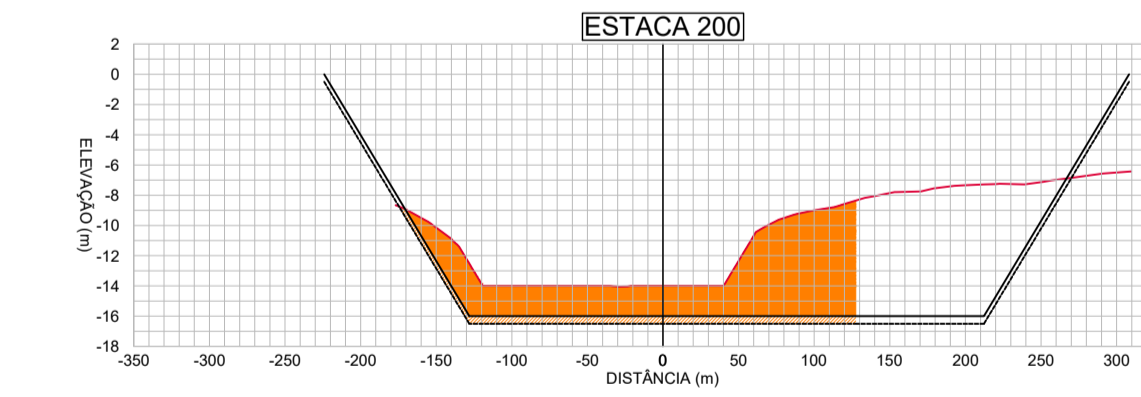
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 188				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	977.27	19735.97	2144850.33	127.88	2557.76	430615.56	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	86.52	1733.74	135445.22	23.14	463.16	46892.28	



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 192				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	920.68	18530.00	2220809.35	127.84	2556.98	440844.65	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	87.87	1770.12	142110.02	22.89	456.99	48666.44	

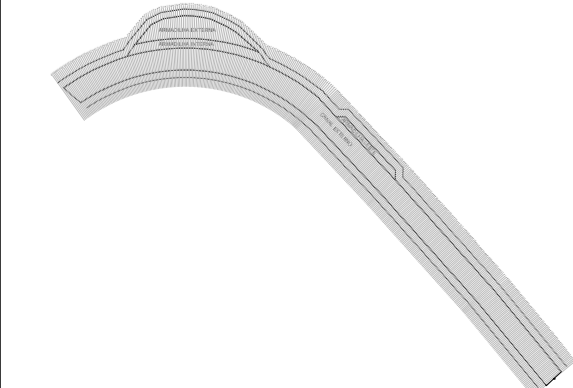


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 196				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	875.25	17599.64	2292470.44	127.81	2556.20	451070.62	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	95.81	1819.63	149237.15	22.83	443.59	50456.21	



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 200				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	870.97	17453.90	2382291.54	127.77	2555.43	461293.49	
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	158470.87	0.00	0.00	33662.02	
TALUDE ESQUERDO	90.55	1862.20	156850.99	22.28	447.71	52282.91	

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



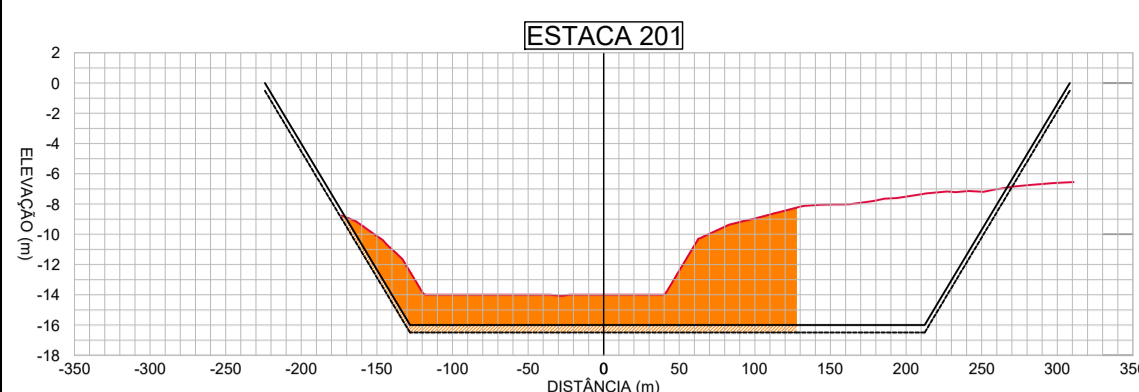
- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

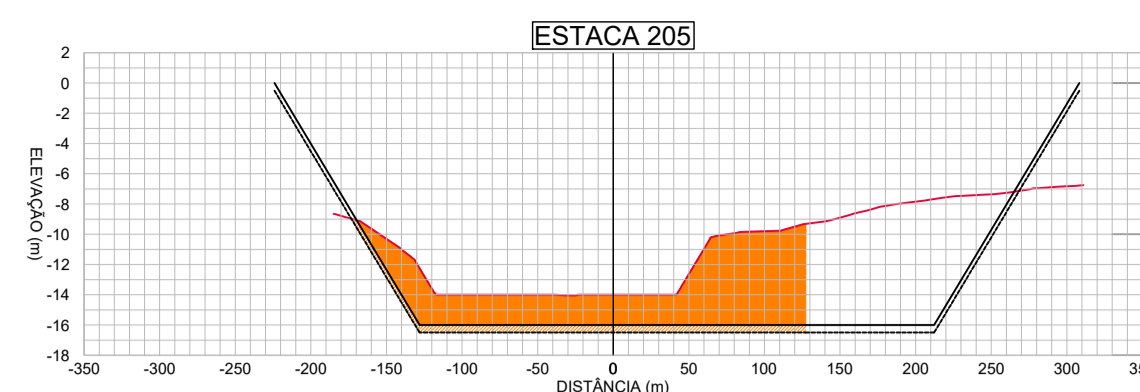
REV.	T.E.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	MB	BS	AM
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024			
		TIPO DE EMISSÃO					

**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO**

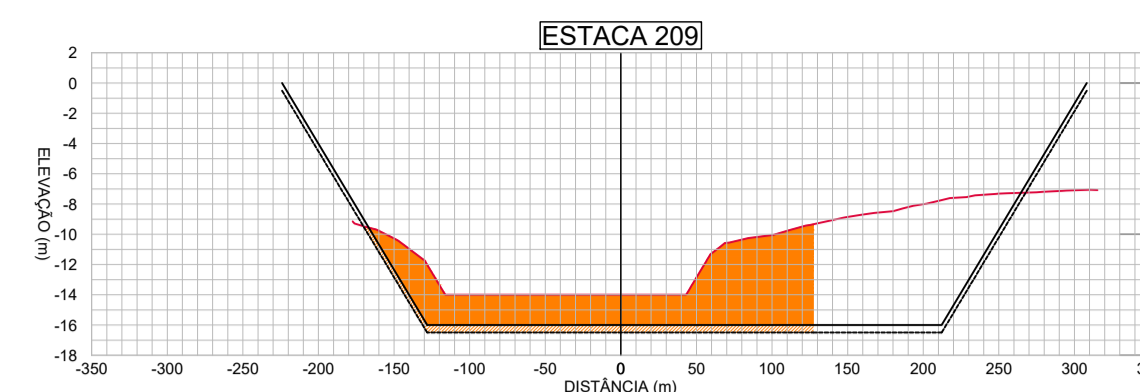




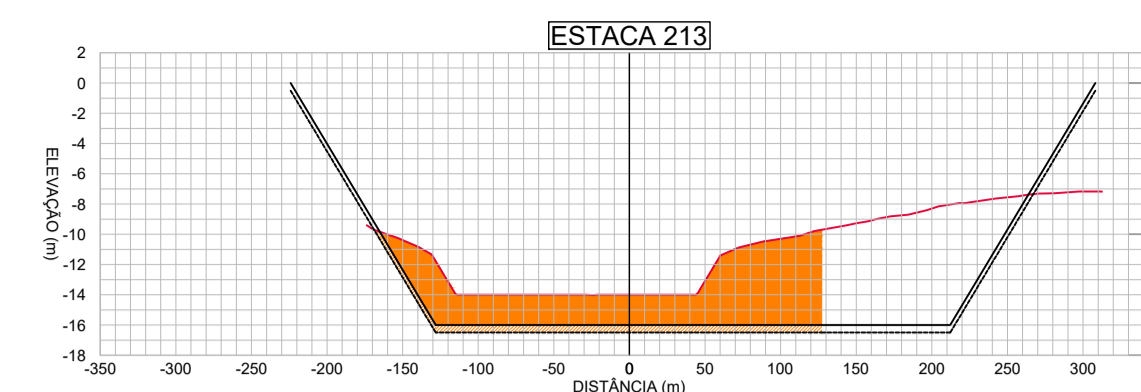
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 201				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	873,98	17449,47	2379741,00	127,76	2553,23	463848,73
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	91,73	1822,73	158673,72	22,25	445,38	52728,29



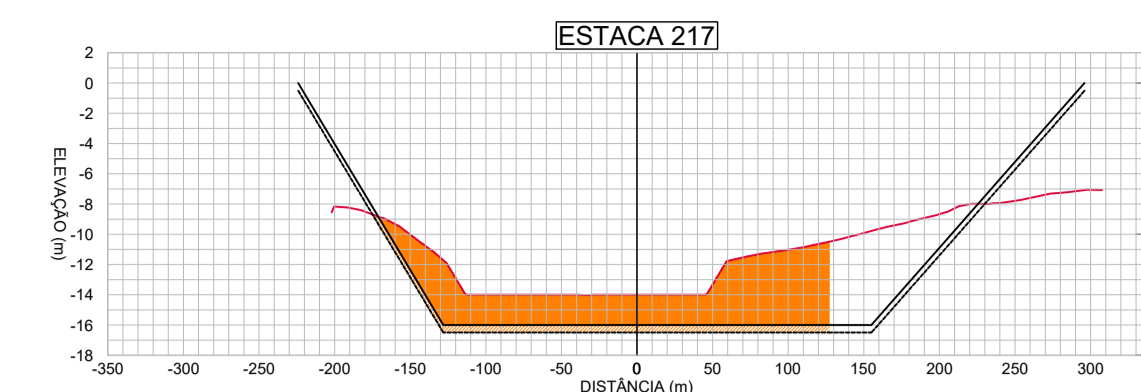
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 205				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	828,86	16774,47	2448449,63	127,72	2554,45	474967,71
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	87,93	1811,12	166011,32	21,71	434,35	54999,39



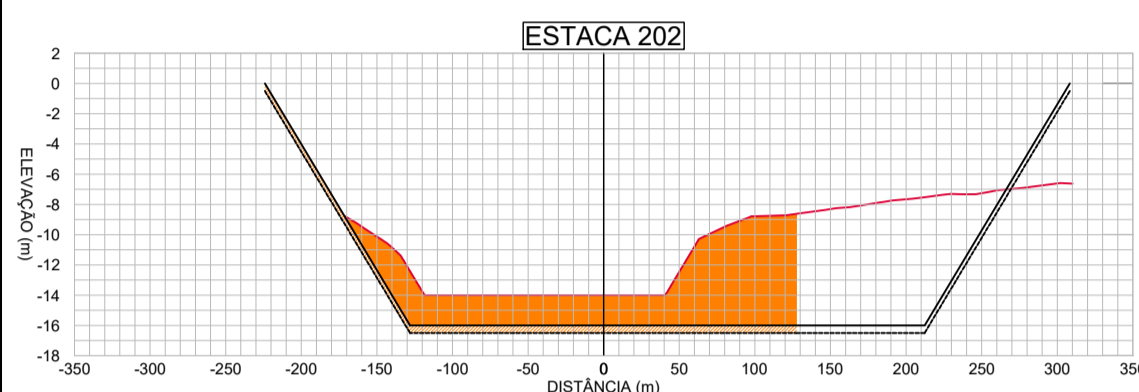
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 209				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	896,88	18116,36	2513210,65	127,68	2553,68	484283,58
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	86,57	1709,26	172716,11	20,22	408,63	56650,17



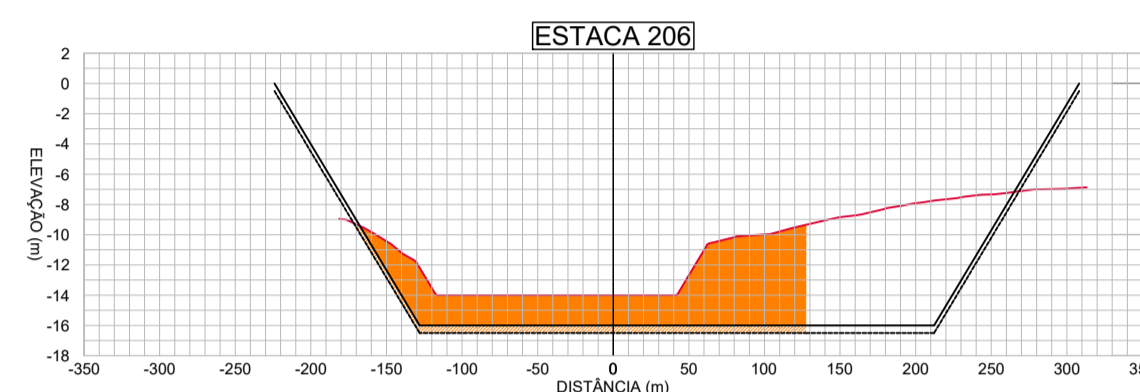
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 213				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	783,82	15689,87	2576616,09	127,64	2552,90	494496,34
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	86,39	1648,53	179268,20	19,45	388,93	58237,03



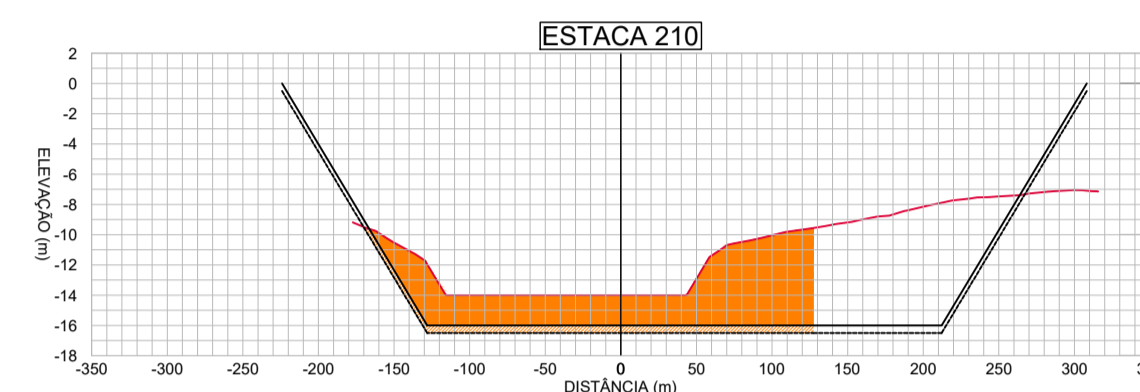
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 217				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	738,05	14898,34	2837578,90	127,60	2552,12	504706,00
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	90,48	1956,18	186544,22	22,48	435,57	58669,75



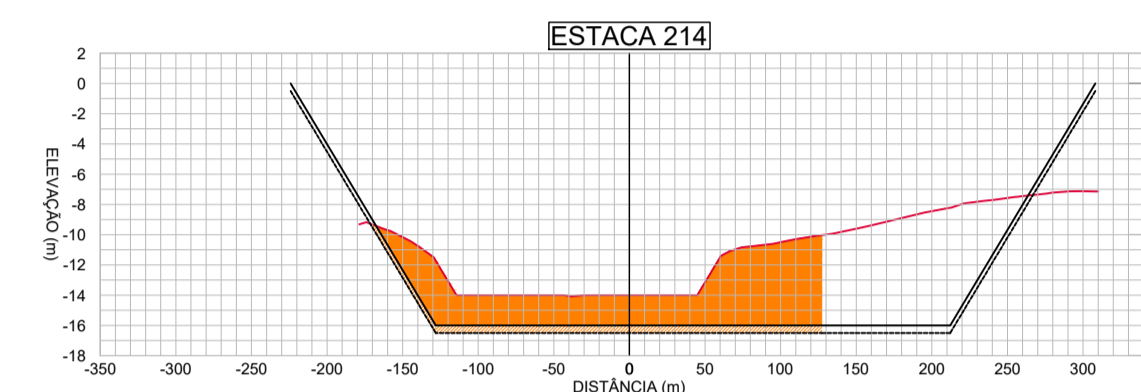
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 202				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	872,41	17463,92	2397204,92	127,75	2555,04	488403,78
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	93,09	1848,18	160221,89	48,00	702,54	53430,84



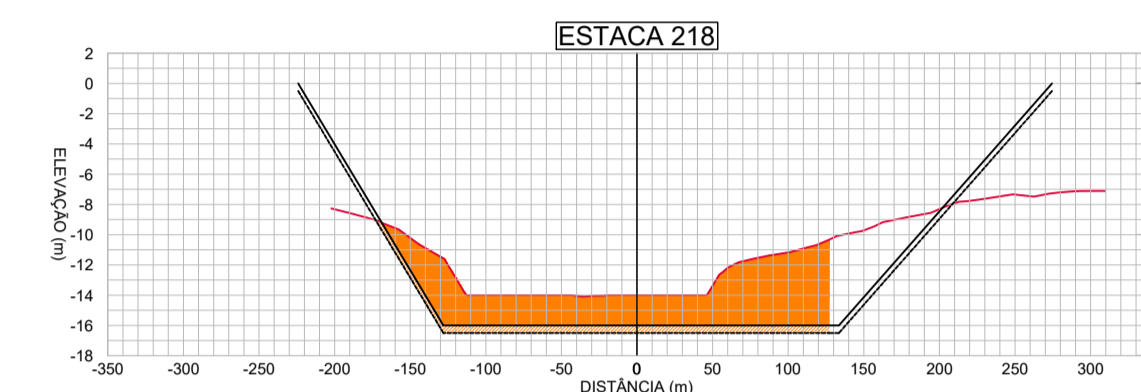
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 206				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	815,23	16420,92	2464870,55	127,71	2554,26	476221,97
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	81,69	1696,26	167707,58	20,74	424,52	56423,90



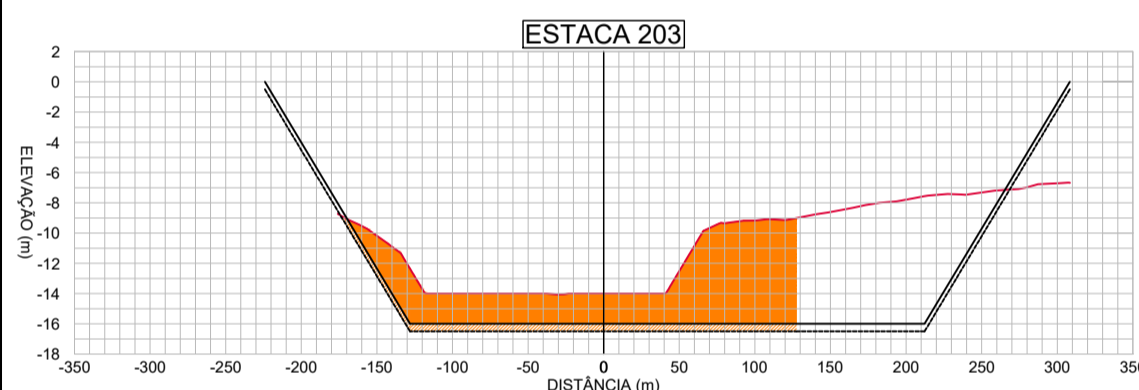
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 210				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	799,38	16062,60	2529273,28	127,67	2553,48	488637,06
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	81,94	1685,10	174401,21	20,07	402,92	57053,08



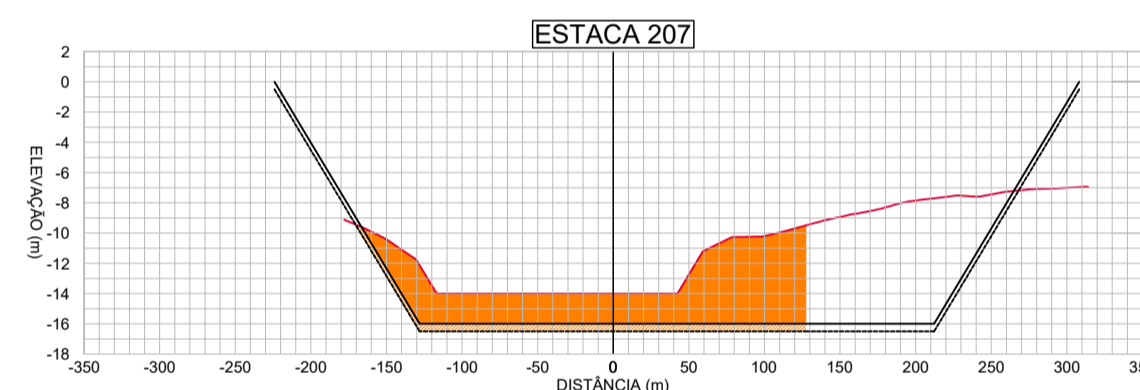
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 214				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	773,10	15569,17	2592185,28	127,63	2552,70	497049,05
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	92,83	1792,23	181060,43	20,70	401,51	58636,54



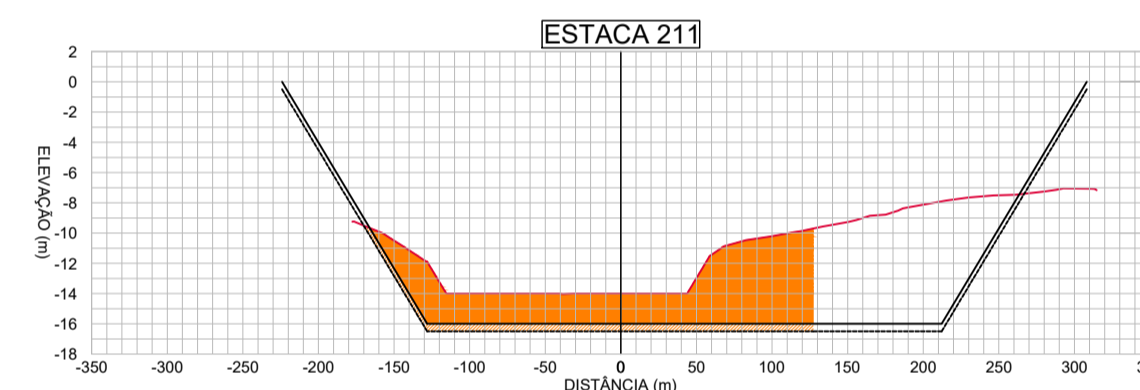
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 218				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	726,10	14841,44	2682220,34	127,59	2551,93	507257,93
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	92,86	1923,37	188487,59	21,43	439,17	60306,92



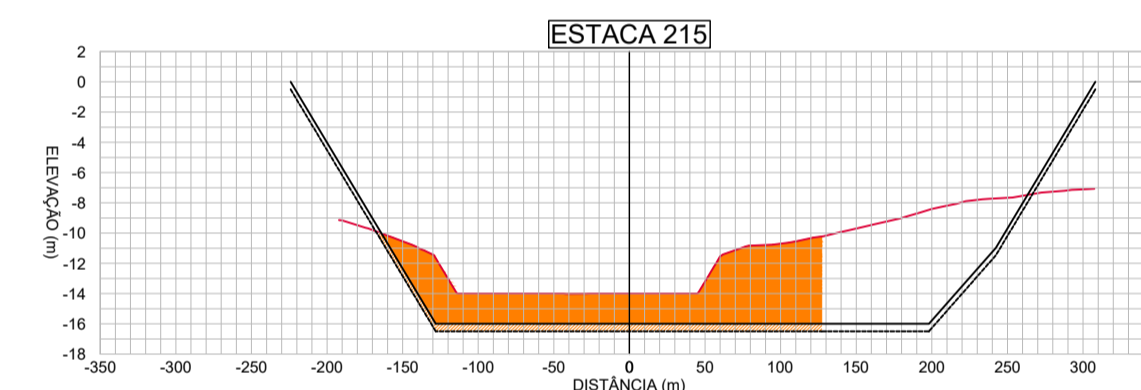
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 203				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	862,01	17344,26	2414540,18	127,74	2554,84	469568,61
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	90,78	1838,70	162360,59	21,85	438,47	54129,31



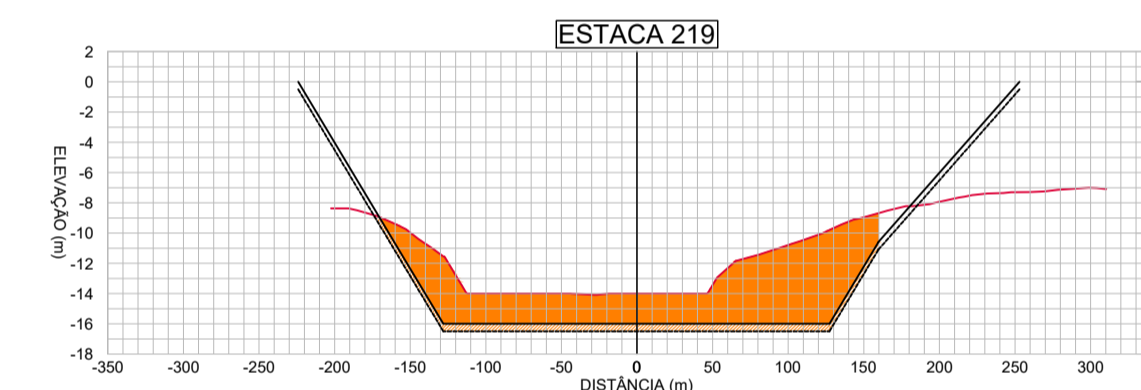
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 207				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	801,19	16164,23	2491034,78	127,70	2554,07	479176,63
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	81,94	1638,32	165343,90	20,19	409,30	55833,21



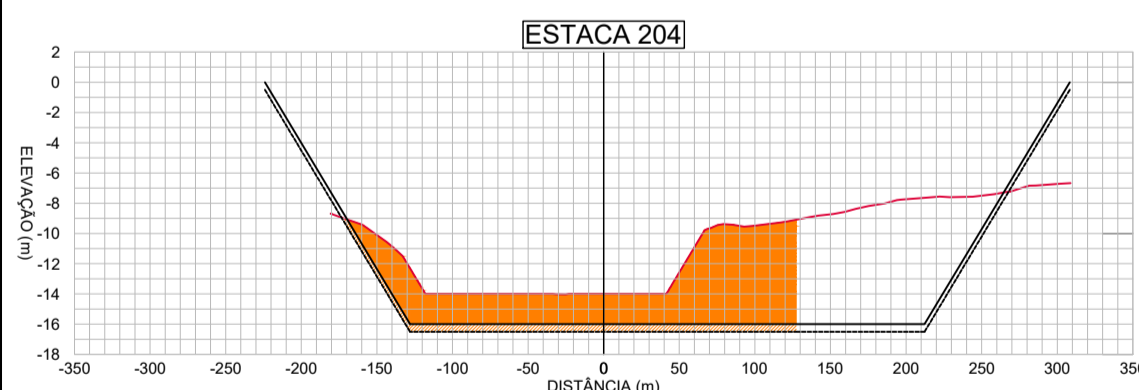
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 211				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	790,37	15897,54	2545170,80	127,66	2553,29	489390,35
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	80,72	1626,61	176027,82	19,99	400,67	57453,76



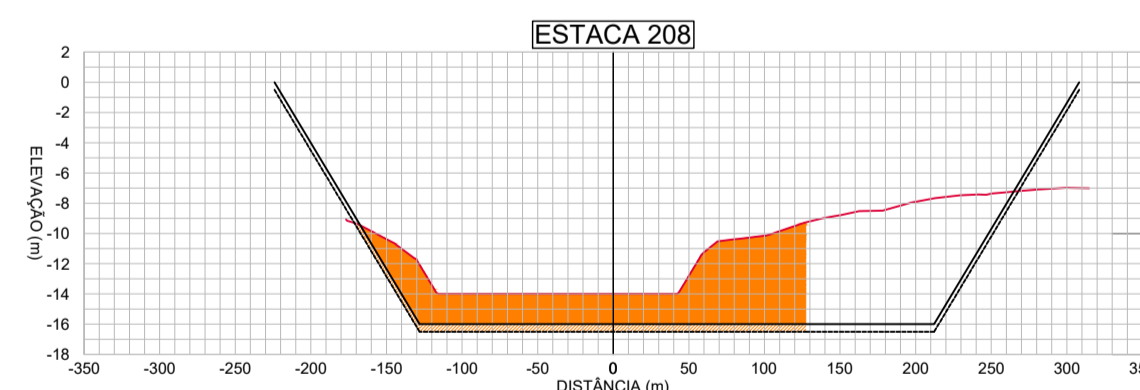
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 215				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	762,32	15354,21	2607539,47	127,62	2552,51	496901,56
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	81,89	1747,28	182807,71	18,90	395,94	59034,48



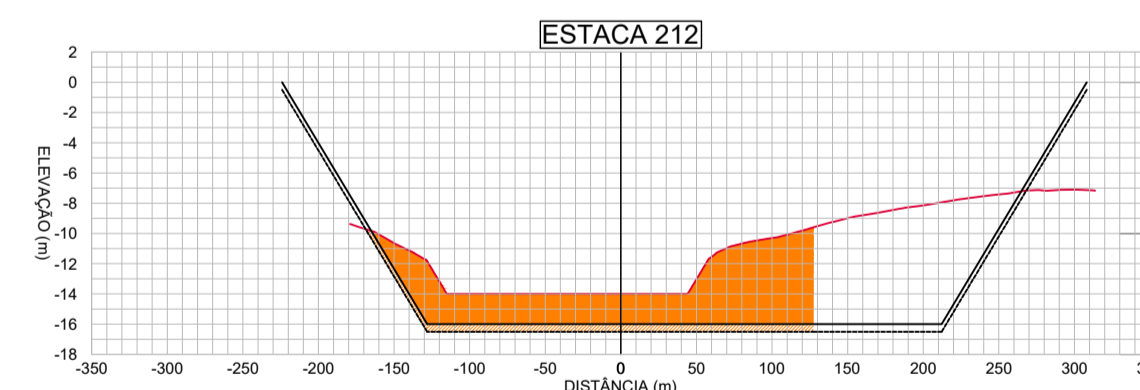
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 219				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	744,74	14708,36	2666828,69	127,67	2552,64	509810,56
TALUDE DIREITO	133,73	1337,27	159808,14	16,20	162,04	33824,06
TALUDE ESQUERDO	100,02	1928,77	190398,36	22,14	435,70	60744,62



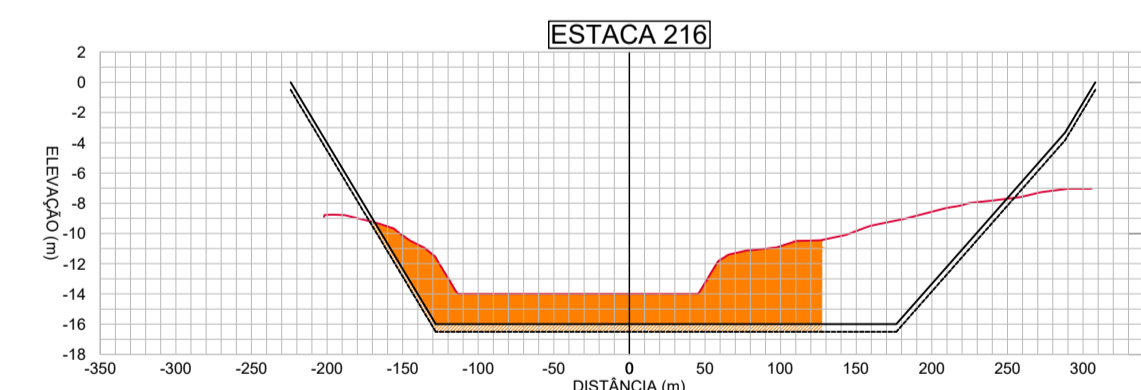
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 204				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	850,58	17125,98	2431875,16	127,73	2554,65	471513,25
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	93,18	1839,60	164200,20	21,73	435,73	54565,03



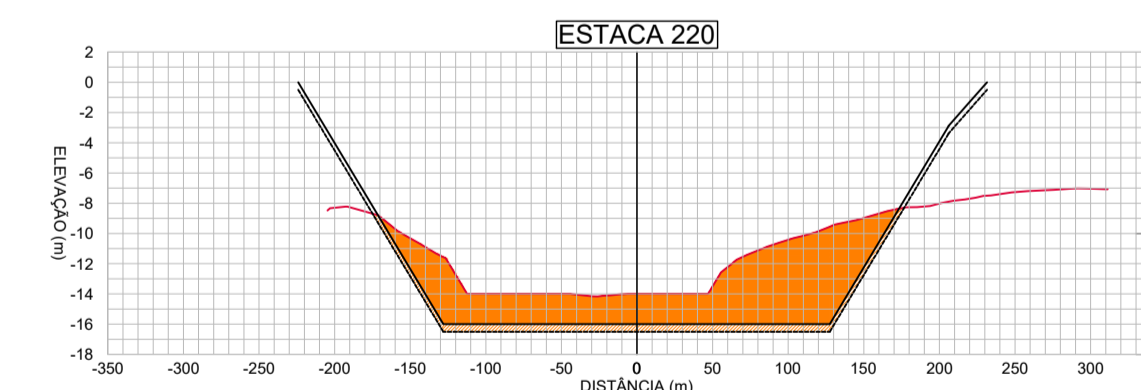
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 208				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	804,76	16059,51	2497094,29	127,69	2553,87	481729,90
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	84,36	1662,95	171006,85	20,64	408,32	56241,53



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 212				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	785,17	15755,42	2560928,23	127,65	2553,09	491943,44
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	78,46	1591,84	177619,67	19,44	394,34	57848,10

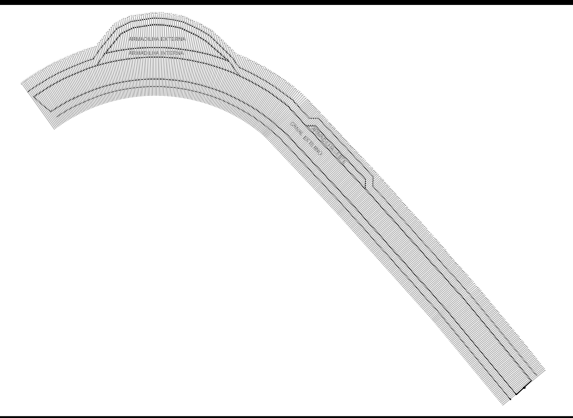


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 216				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	751,79	15141,09	2622880,56	127,61	2552,32	502153,88
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	158470,87	0,00	0,00	33662,02
TALUDE ESQUERDO	96,14	1780,33	184588,04	21,07	399,70	59434,17



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 220				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	764,53	15092,70	2682021,40	127,78	2554,63	512365,20
TALUDE DIREITO	148,42	2821,51	162829,66	23,77	399,69	34223,76
TALUDE ESQUERDO	91,18	1912,00	192308,35	22,52	448,58	61191,19

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- PROJETO
- TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	MB.	BS.	AM.
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024				

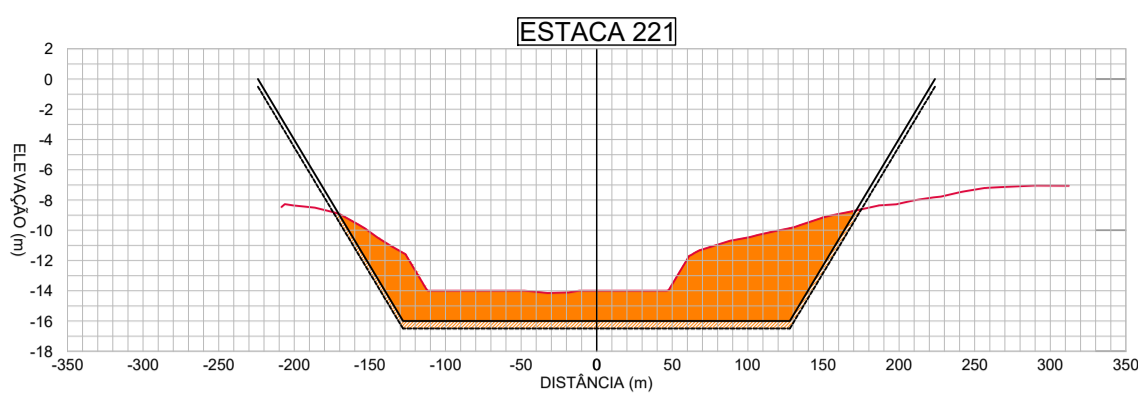
TIPO DE EMISSÃO: (B) PARA COMENTÁRIOS (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONSTRUÇÃO (J) CONFORME CONSTRUÍDO (L) APROVADO

**INFRAS ENGENHARIA**

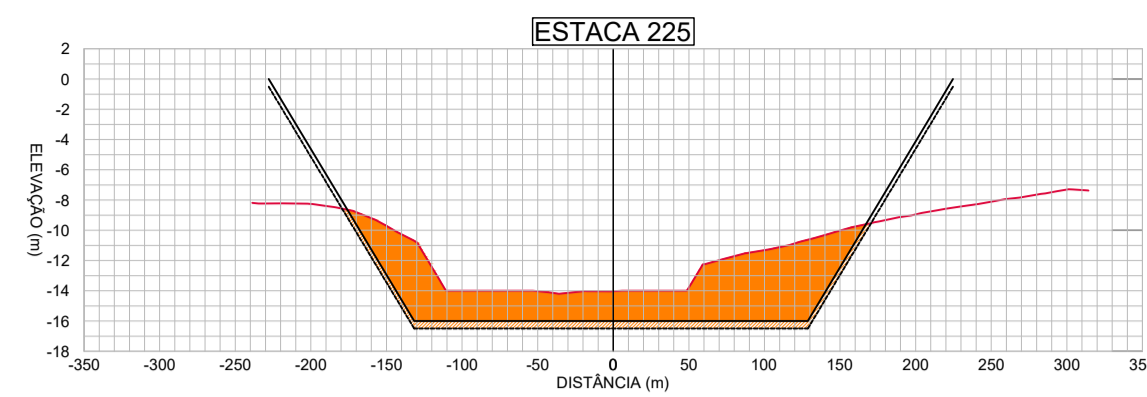
PROJETO BÁSICO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
CANAL EXTERNO - SEÇÕES 11/21

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00013  
NÚMERO CLIENTE: --  
ESCALA: 1:5000  
REVISÃO: 0

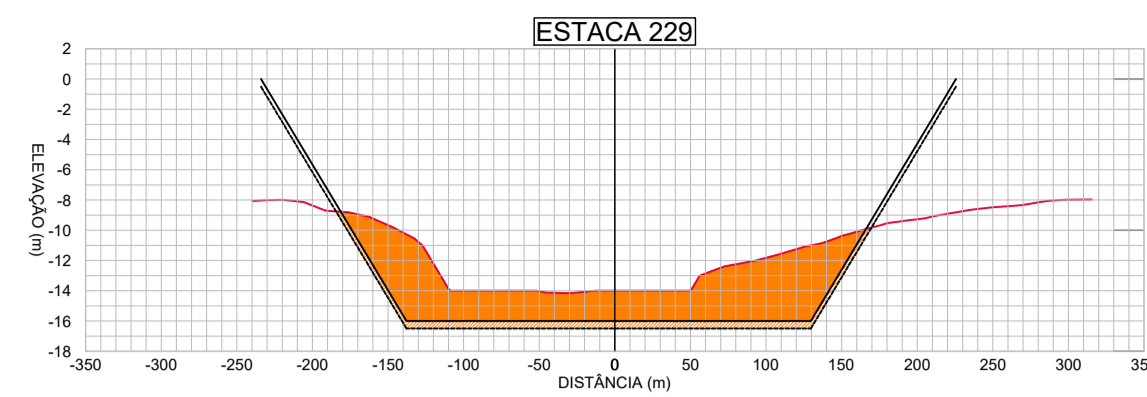




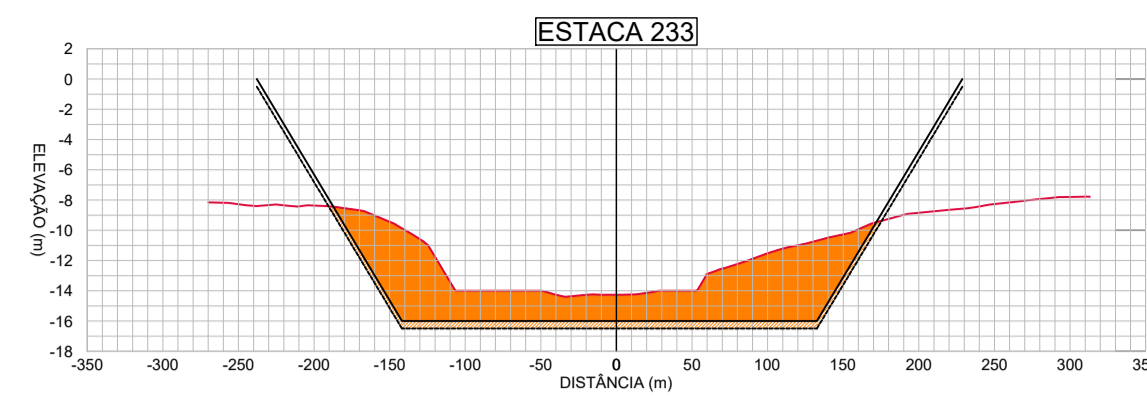
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 221						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	770.14	15346.71	2697368.10	127.91	2557.02	514922.22			
TALUDE DIREITO	137.15	2855.78	165485.43	22.81	465.78	34889.51			
TALUDE ESQUERDO	96.88	1880.40	194188.75	22.19	447.07	61838.27			



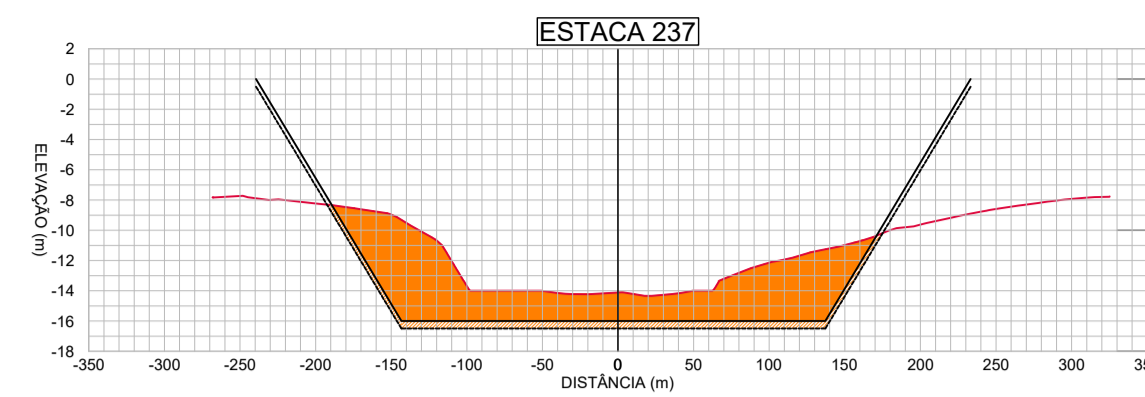
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 225						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	740.56	14851.57	2757512.61	130.16	2594.38	525218.83			
TALUDE DIREITO	104.11	2132.03	174863.00	20.07	405.88	36386.54			
TALUDE ESQUERDO	122.02	2328.33	202733.78	22.99	451.80	63392.34			



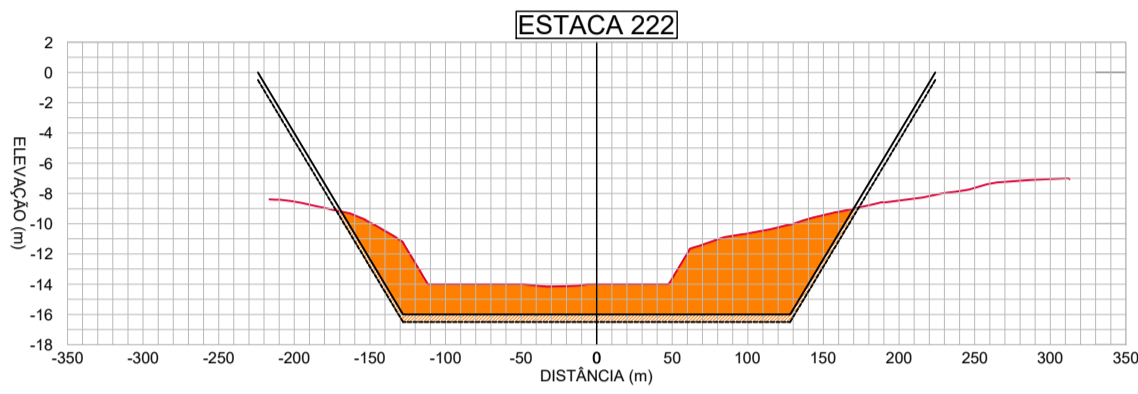
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 229						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	746.94	14849.91	2816624.08	133.71	2665.33	535771.74			
TALUDE DIREITO	90.81	1802.14	182462.80	19.15	381.24	37934.12			
TALUDE ESQUERDO	132.25	2505.43	212634.61	22.52	448.96	65206.44			



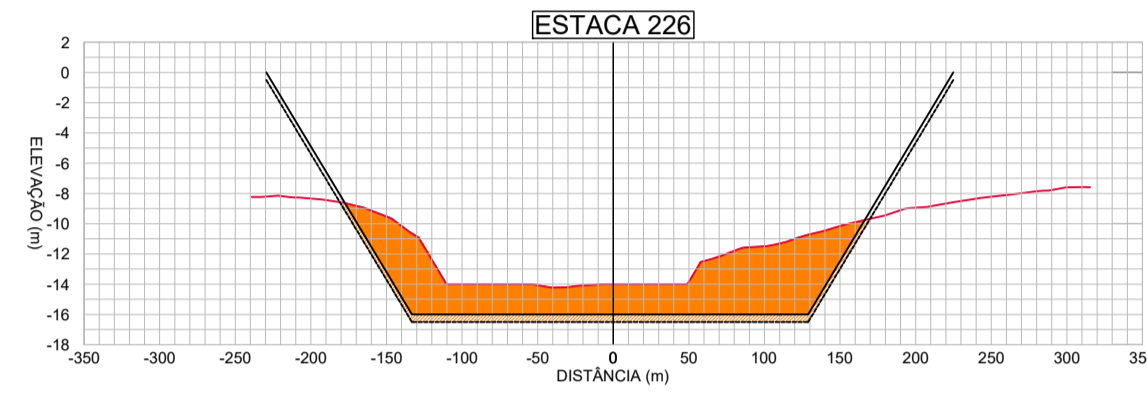
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 233						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	780.41	15953.78	2879057.82	137.22	2721.80	540568.41			
TALUDE DIREITO	101.83	2372.70	191824.89	20.54	469.02	39720.46			
TALUDE ESQUERDO	148.07	2538.33	222964.52	23.47	395.53	66865.12			



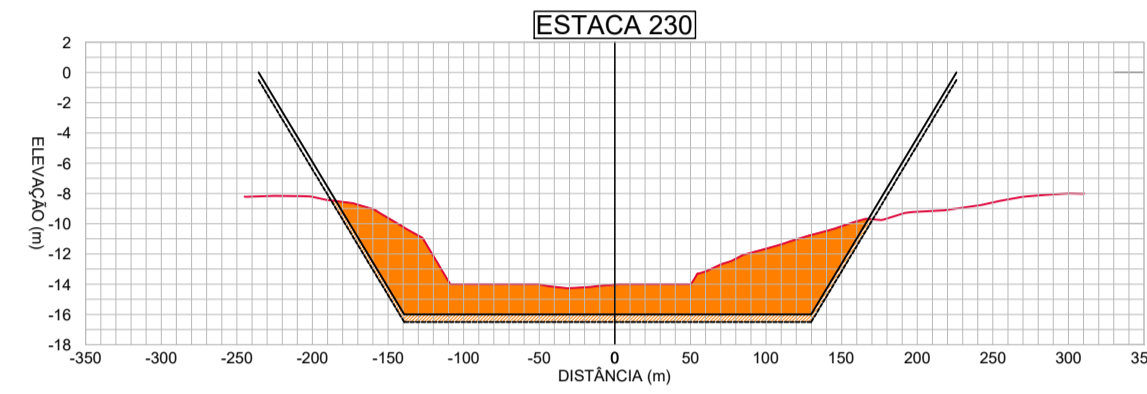
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 237						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	803.60	16047.79	2943163.43	140.19	2805.09	557670.72			
TALUDE DIREITO	78.79	1833.07	200091.23	17.97	367.36	41472.78			
TALUDE ESQUERDO	159.91	2781.57	233200.43	23.82	474.71	68510.10			



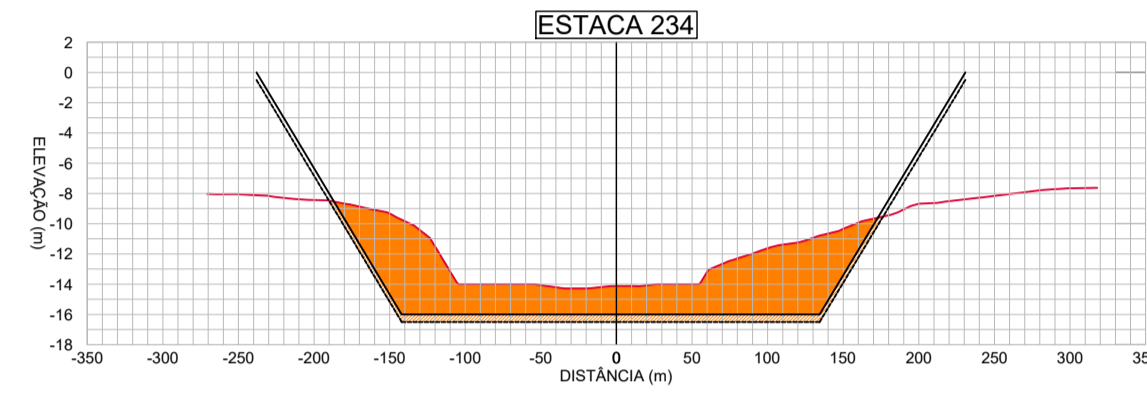
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 222						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	790.23	15303.71	2712671.62	128.03	2559.40	517481.62			
TALUDE DIREITO	126.63	2677.86	168123.29	21.84	446.53	35136.04			
TALUDE ESQUERDO	103.66	2005.13	196193.88	21.25	434.34	62077.81			



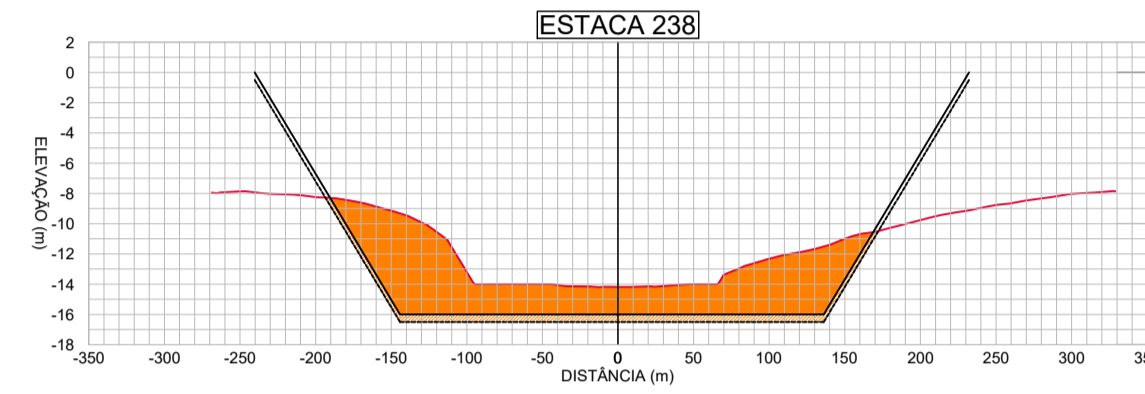
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 226						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	738.15	14767.13	2772299.73	131.05	2612.12	527628.95			
TALUDE DIREITO	98.95	2030.55	178693.56	19.59	396.57	36763.11			
TALUDE ESQUERDO	128.51	2505.38	202739.16	23.00	459.95	63852.29			



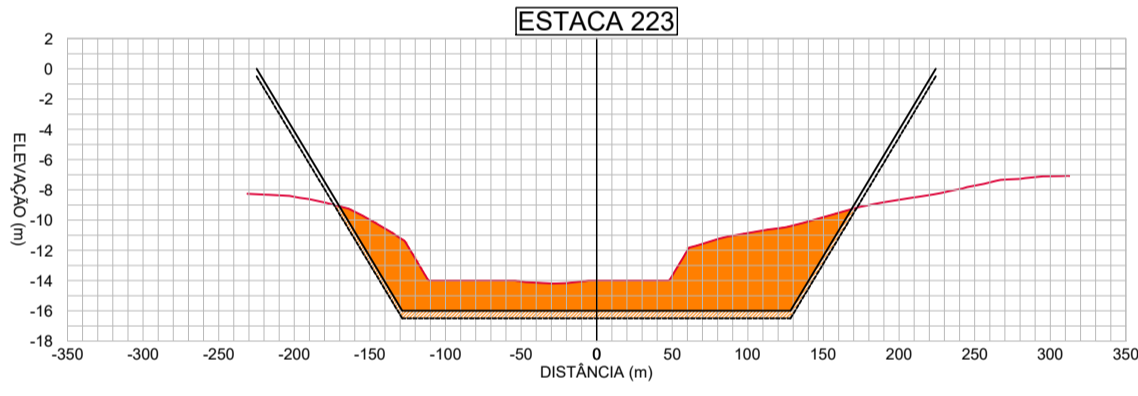
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 230						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	755.18	15021.16	2831645.24	134.60	2683.07	538454.82			
TALUDE DIREITO	100.14	1909.54	184372.33	19.65	387.98	38322.10			
TALUDE ESQUERDO	140.38	2728.35	215360.96	23.35	458.70	65665.14			



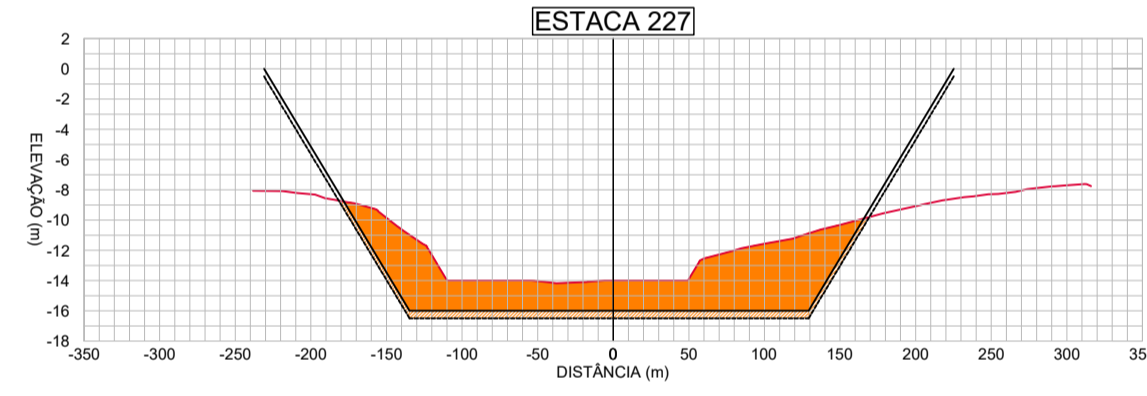
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 234						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	800.24	15994.03	2895021.85	138.20	2742.49	549310.90			
TALUDE DIREITO	100.43	2318.78	193943.67	20.14	469.40	40189.86			
TALUDE ESQUERDO	145.36	2472.85	225437.37	23.21	389.65	67254.77			



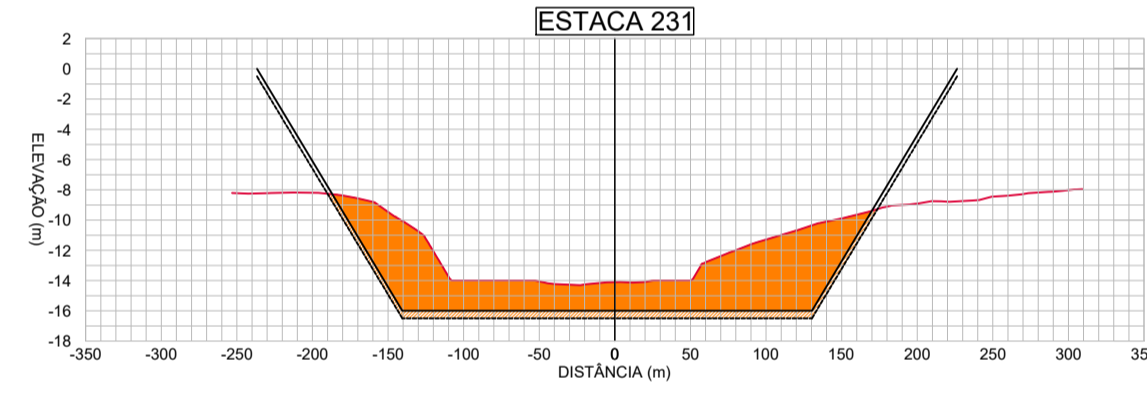
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 238						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	809.43	16076.62	2999240.05	140.14	2803.31	560474.03			
TALUDE DIREITO	75.61	1635.86	201727.09	17.17	351.43	41824.21			
TALUDE ESQUERDO	158.53	2980.26	236180.68	23.92	477.43	68987.54			



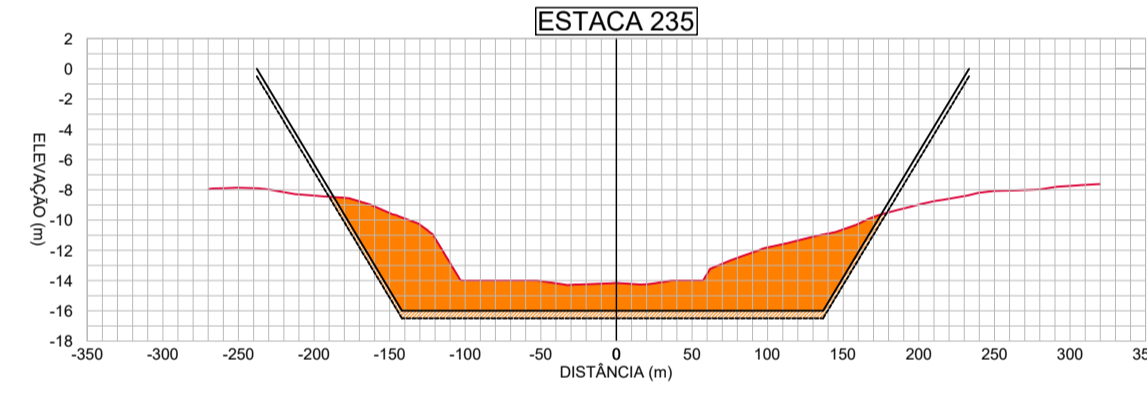
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 223						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	747.05	15072.81	2727744.63	128.39	2564.19	520045.80			
TALUDE DIREITO	112.52	2391.52	170514.81	21.05	428.91	35564.96			
TALUDE ESQUERDO	103.35	2070.01	198263.90	21.68	429.28	62501.88			



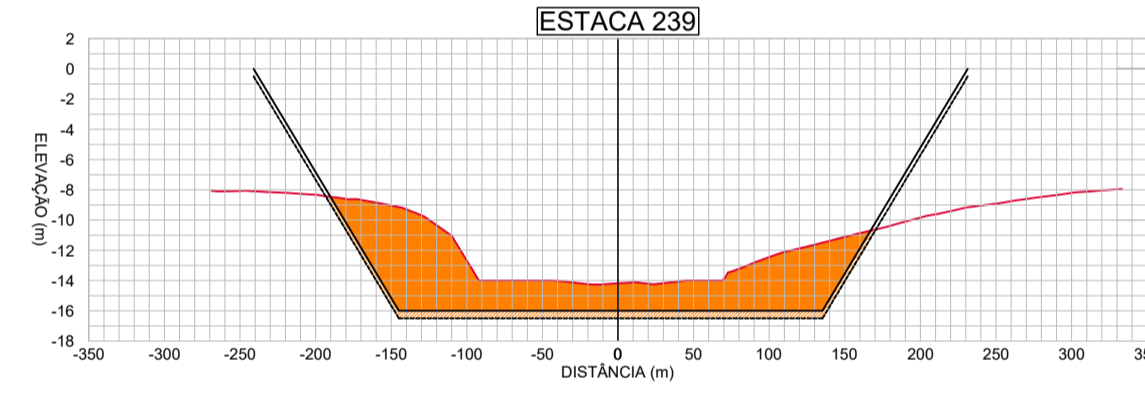
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 227						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	735.62	14737.71	2787037.44	131.94	2629.86	539456.61			
TALUDE DIREITO	94.18	1931.28	178824.84	19.21	387.65	37171.06			
TALUDE ESQUERDO	121.10	2496.13	207735.28	22.57	455.70	64307.99			



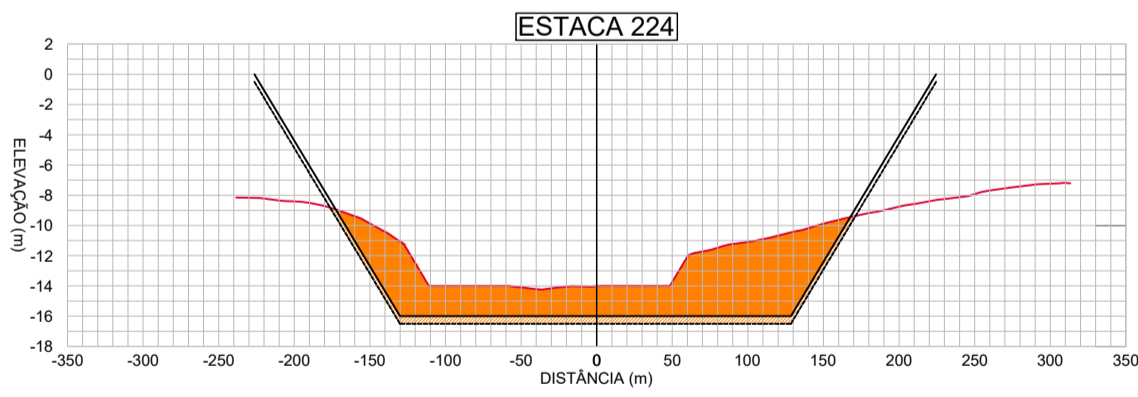
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 231						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	787.23	15513.01	2847158.25	135.42	2688.46	541143.28			
TALUDE DIREITO	112.12	2381.62	188763.96	20.77	458.06	38780.16			
TALUDE ESQUERDO	150.37	2506.27	217897.22	23.96	404.59	66069.72			



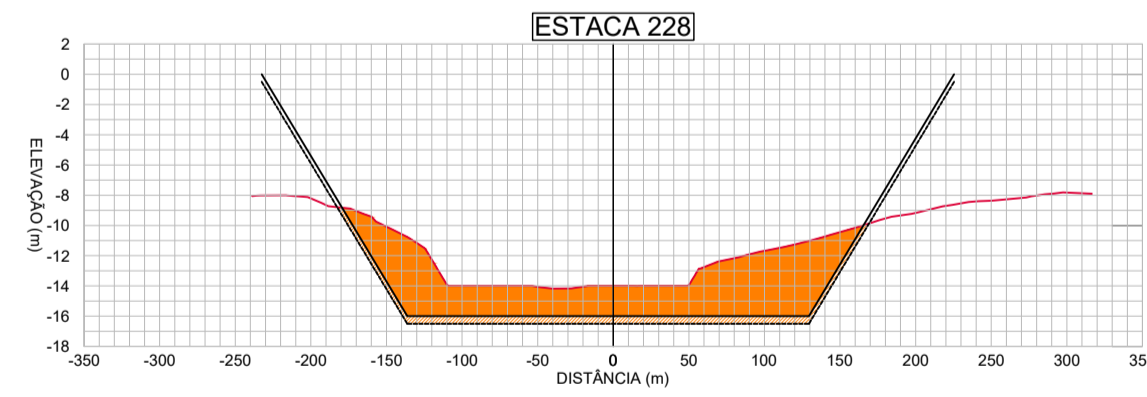
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 235						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	799.26	16037.80	2911059.65	139.24	2765.44	552076.38			
TALUDE DIREITO	94.30	2236.20	196179.87	20.14	465.47	40555.33			
TALUDE ESQUERDO	145.56	2451.87	227889.24	23.33	389.56	67643.33			



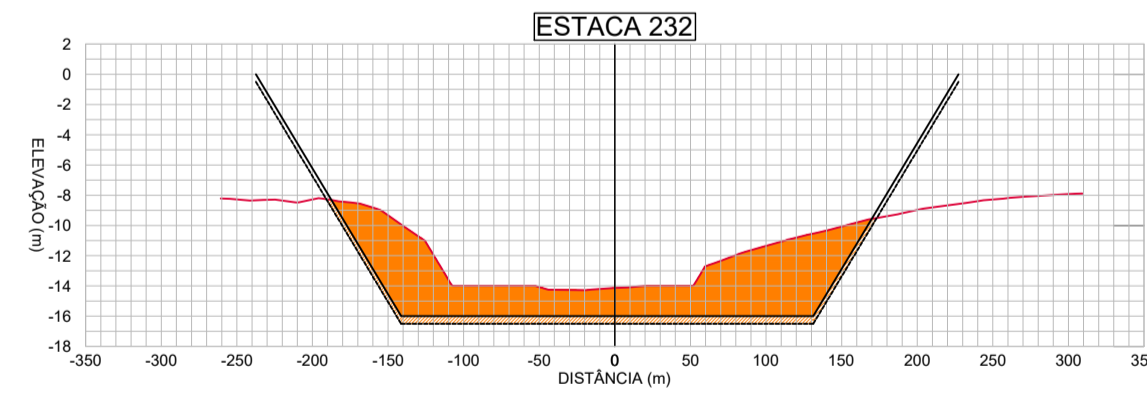
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 239						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	816.68	16174.78	2975414.83	140.09	2802.31	563276.34			
TALUDE DIREITO	71.93	1562.49	203289.58	16.78	339.50	42163.71			
TALUDE ESQUERDO	157.50	2958.63	239137.51	23.40	473.27	69460.61			



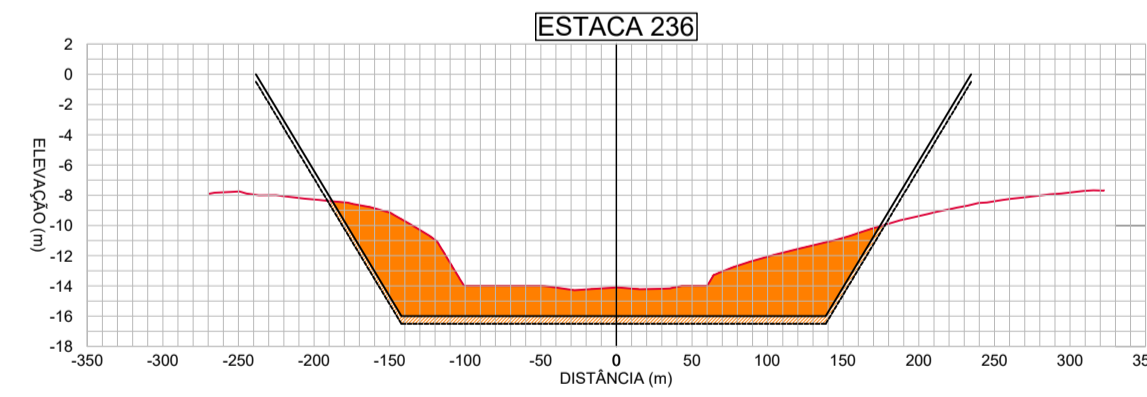
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 224						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	744.59	14916.41	2742861.04	129.28	2576.65	522822.45			
TALUDE DIREITO	109.10	2216.16	172730.97	20.52	415.70	35880.65			
TALUDE ESQUERDO	110.81	2141.55	200405.45	22.19	438.65	62940.54			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 228						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	738.05	14738.73	2801774.17	132.82	2647.60	533106.41			
TALUDE DIREITO	89.40	1835.82	180660.65	18.98	381.82	37552.88			
TALUDE ESQUERDO	118.29	2393.89	210129.18	22.38	449.49	64757.48			

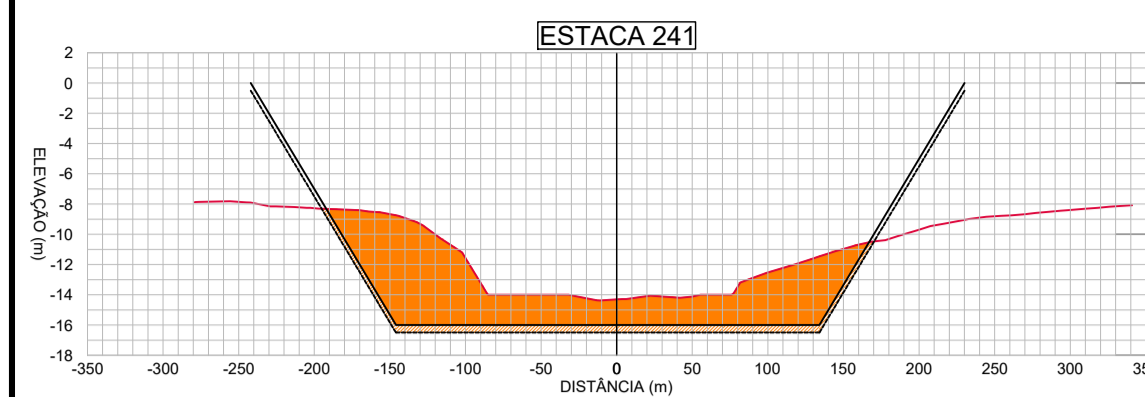


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 232						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	796.65	15945.79	2863104.04	136.29	2703.33	543846.61			
TALUDE DIREITO	105.42	2488.24	189252.20	20.16	471.28	39251.44			
TALUDE ESQUERDO	153.16	2558.97	220426.19	23.92	399.87	66469.59			

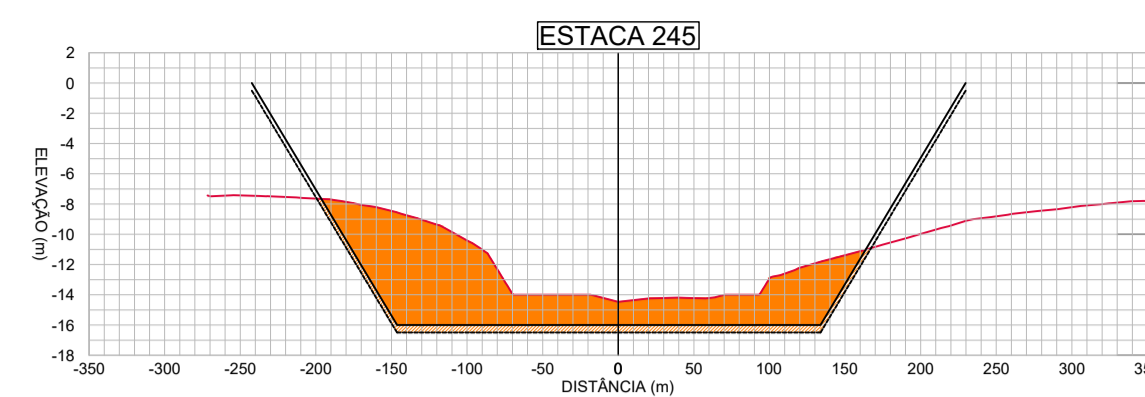


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 236						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	804								

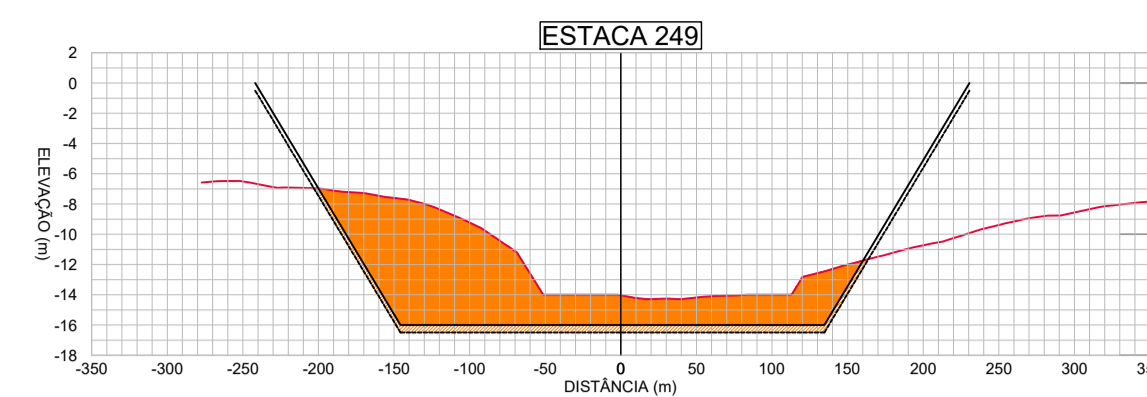




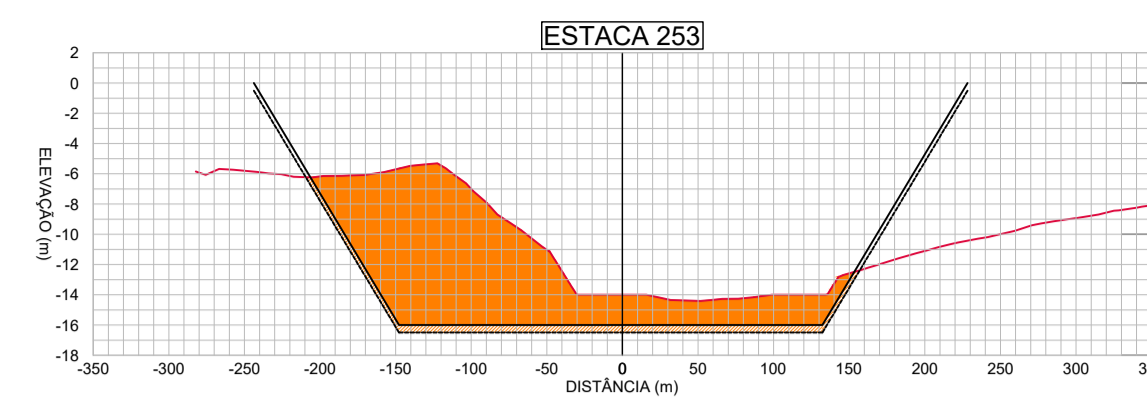
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 241				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	841,88	16539,50	3008266,78	140,03	2800,85	568878,67
TALUDE DIREITO	75,52	1584,97	206421,81	17,27	343,53	42845,81
TALUDE ESQUERDO	170,31	3166,97	245352,52	23,81	475,86	70408,51



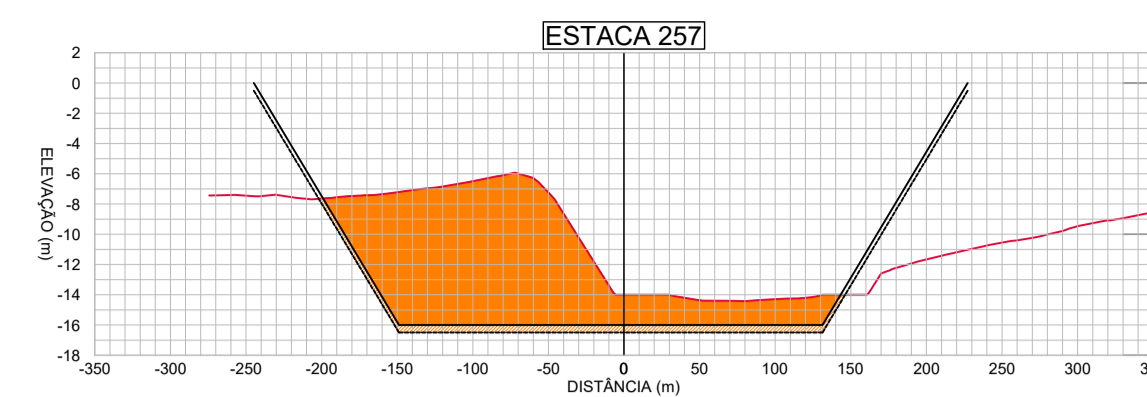
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 245				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	879,76	17263,18	3076078,51	140,01	2800,11	580079,31
TALUDE DIREITO	62,54	1381,38	212350,94	15,85	322,30	44181,22
TALUDE ESQUERDO	190,01	3474,55	258748,94	25,79	509,94	72381,46



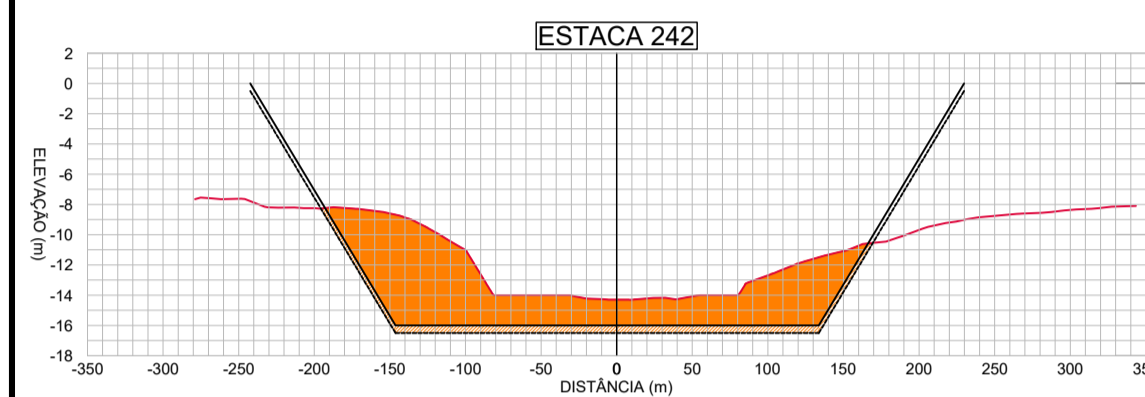
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 249				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	975,06	18764,47	3148194,30	140,13	2802,23	591284,21
TALUDE DIREITO	45,69	1036,47	217032,19	13,69	284,01	45374,64
TALUDE ESQUERDO	227,15	4090,69	273943,35	27,88	546,18	74488,35



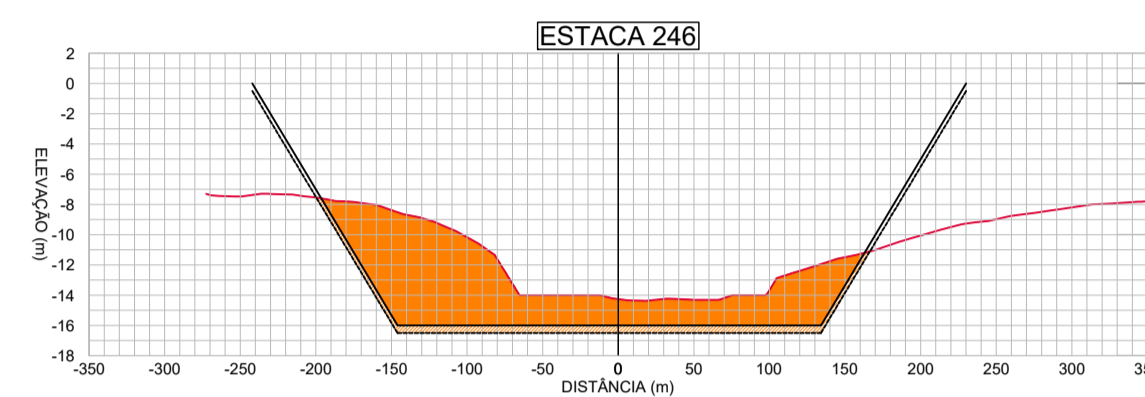
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 253				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1208,04	22713,59	3231721,39	140,01	2800,34	602488,91
TALUDE DIREITO	23,78	597,74	220160,46	11,46	236,46	46388,71
TALUDE ESQUERDO	297,36	6079,63	260776,45	30,06	630,93	78948,32



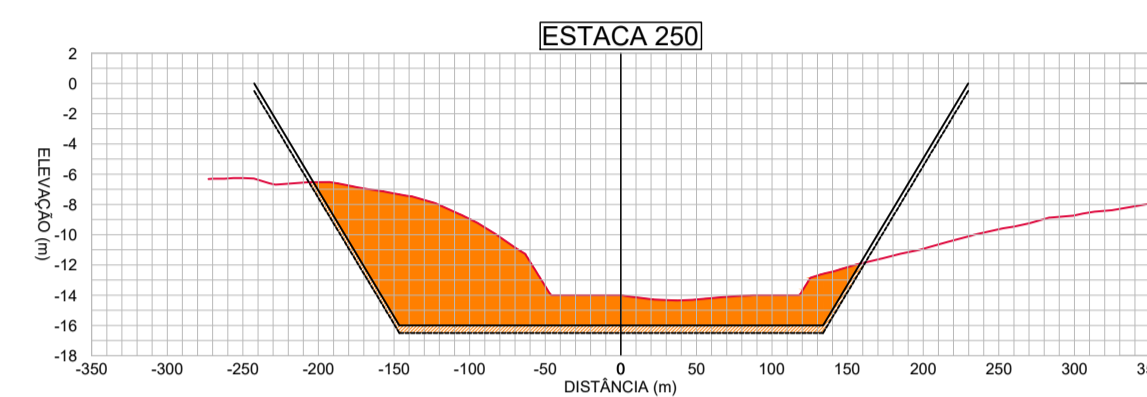
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 257				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1416,56	27287,58	3334899,94	140,02	2800,69	613690,21
TALUDE DIREITO	12,00	253,15	213160,50	6,75	135,03	47057,04
TALUDE ESQUERDO	220,03	4191,00	314312,81	25,83	518,10	79138,55



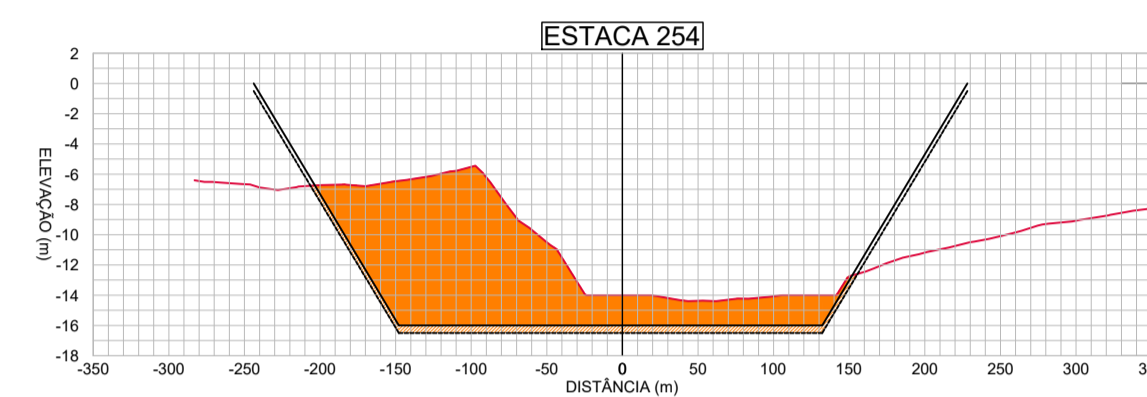
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 242				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	850,41	16759,44	3025026,22	140,01	2800,39	571679,08
TALUDE DIREITO	72,92	1570,97	207992,78	17,06	343,32	43189,14
TALUDE ESQUERDO	175,36	3231,57	248584,09	23,99	477,91	70886,42



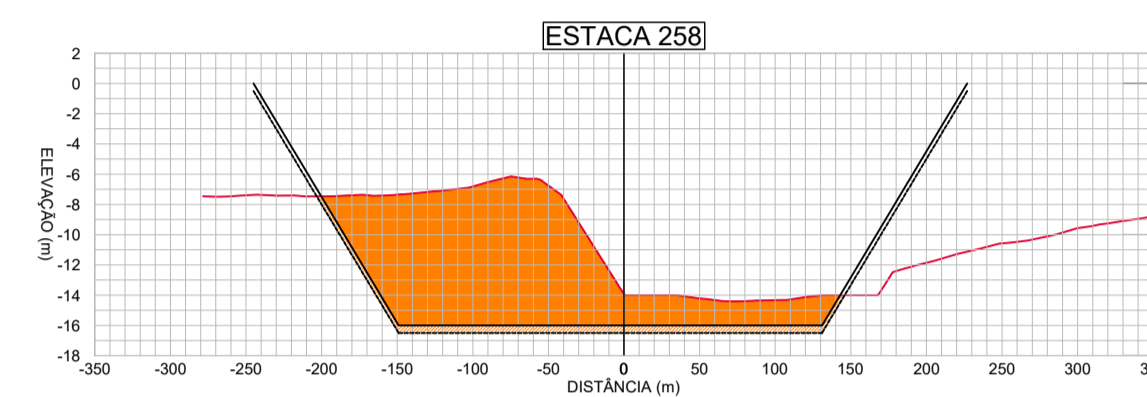
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 246				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	889,36	17439,57	306518,08	140,03	2800,38	582979,69
TALUDE DIREITO	59,19	1287,69	213638,64	15,29	311,39	44492,60
TALUDE ESQUERDO	193,97	3587,76	262336,70	26,05	518,40	72899,87



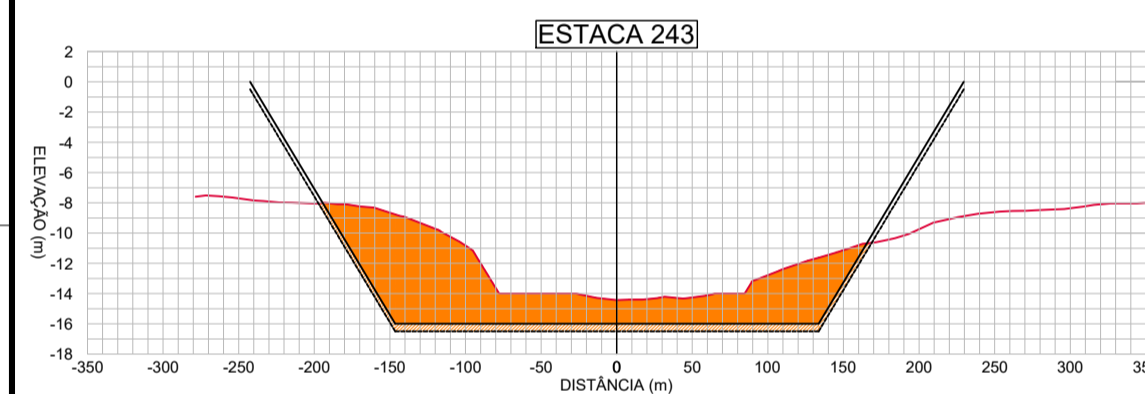
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 250				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1003,73	19405,25	3167599,55	140,09	2802,18	594086,40
TALUDE DIREITO	41,51	922,00	217954,19	13,12	268,09	45642,73
TALUDE ESQUERDO	250,57	4460,20	278403,55	29,18	570,59	75068,94



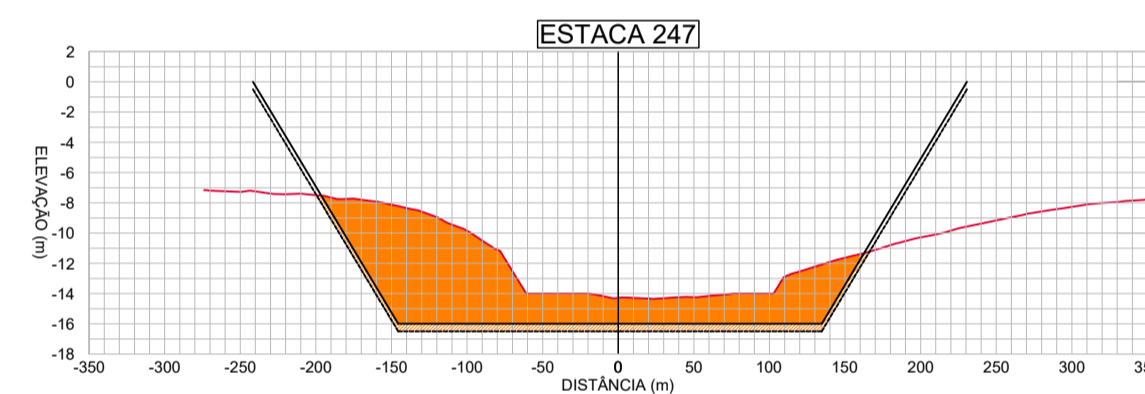
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 254				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1268,24	24145,23	3255986,61	140,00	2800,09	605289,00
TALUDE DIREITO	14,96	409,19	220569,65	10,81	222,66	46611,39
TALUDE ESQUERDO	260,52	5204,13	300960,57	28,47	585,30	77533,63



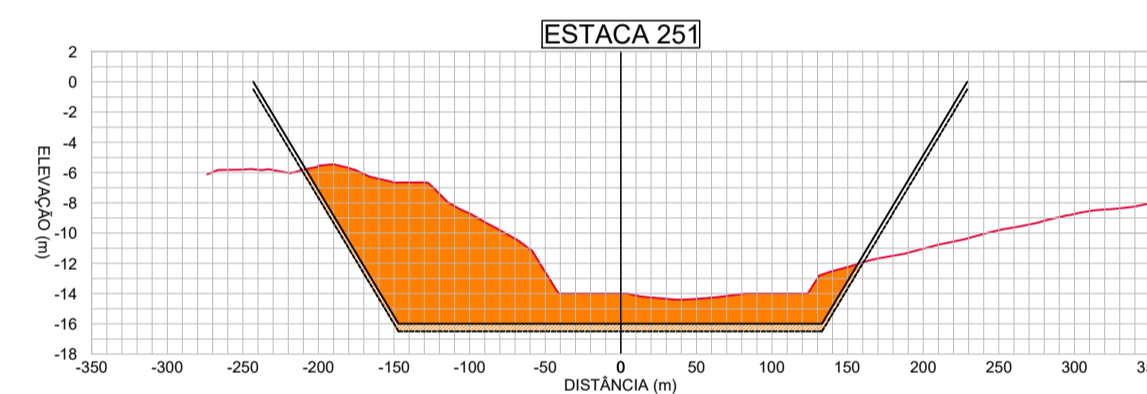
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 258				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1450,07	27986,80	3362886,73	140,01	2800,29	616490,50
TALUDE DIREITO	11,99	253,00	221613,50	6,75	135,01	47192,05
TALUDE ESQUERDO	221,29	4118,51	318431,33	26,35	521,81	79660,36



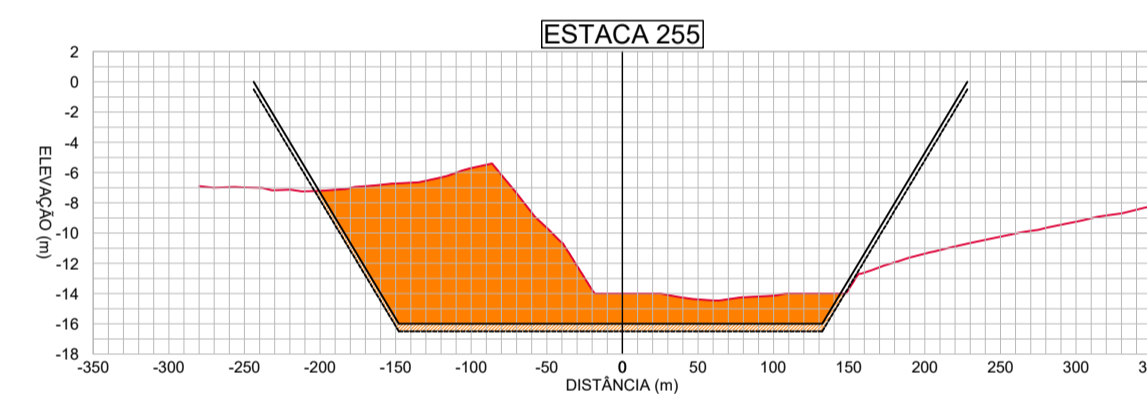
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 243				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	848,19	16800,82	3041836,05	140,00	2800,12	574479,18
TALUDE DIREITO	70,19	1514,32	209507,09	16,77	338,28	43527,42
TALUDE ESQUERDO	179,34	3315,08	251999,18	24,66	486,45	71372,87



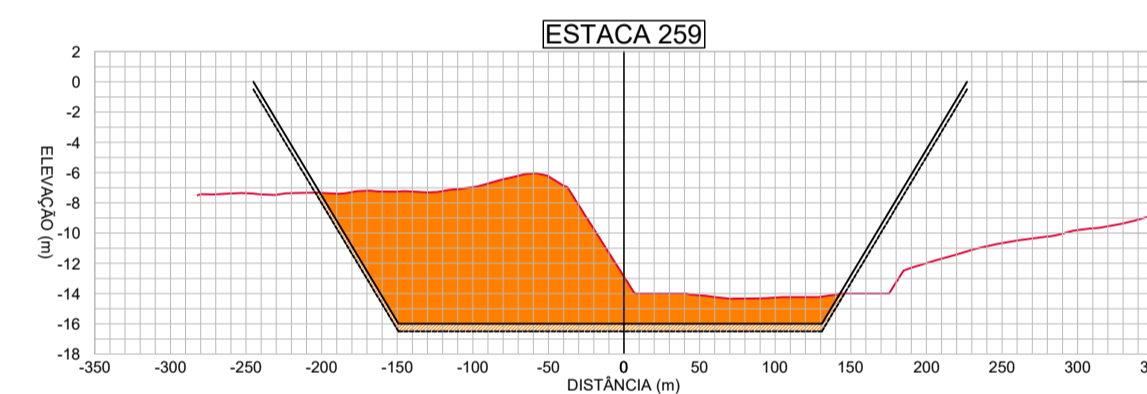
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 247				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	912,18	17740,00	3111258,08	140,06	2800,83	585880,52
TALUDE DIREITO	55,66	1214,98	214553,61	14,90	301,89	44794,49
TALUDE ESQUERDO	199,77	3679,51	266161,21	26,22	522,73	73422,60



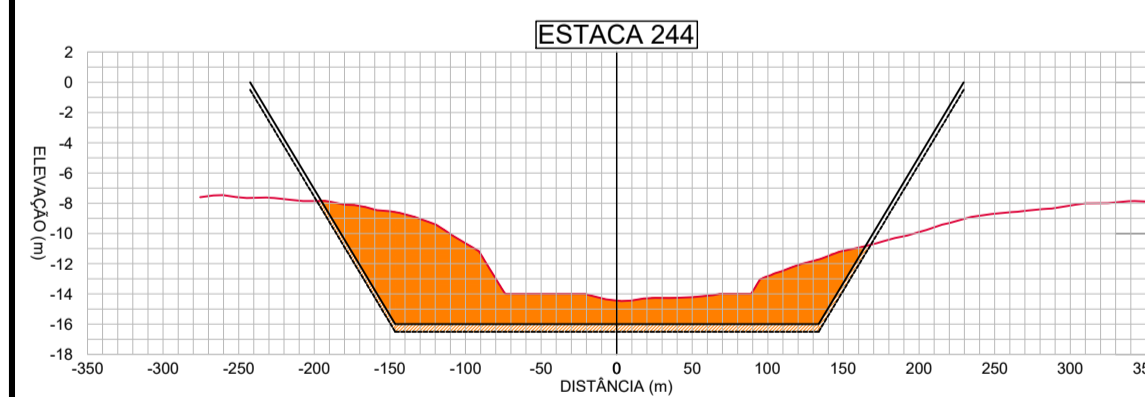
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 251				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1055,30	20153,77	3187753,31	140,05	2801,39	596887,79
TALUDE DIREITO	39,85	850,43	218804,61	12,82	259,44	45902,17
TALUDE ESQUERDO	302,98	5162,81	283566,36	31,32	604,96	75673,90



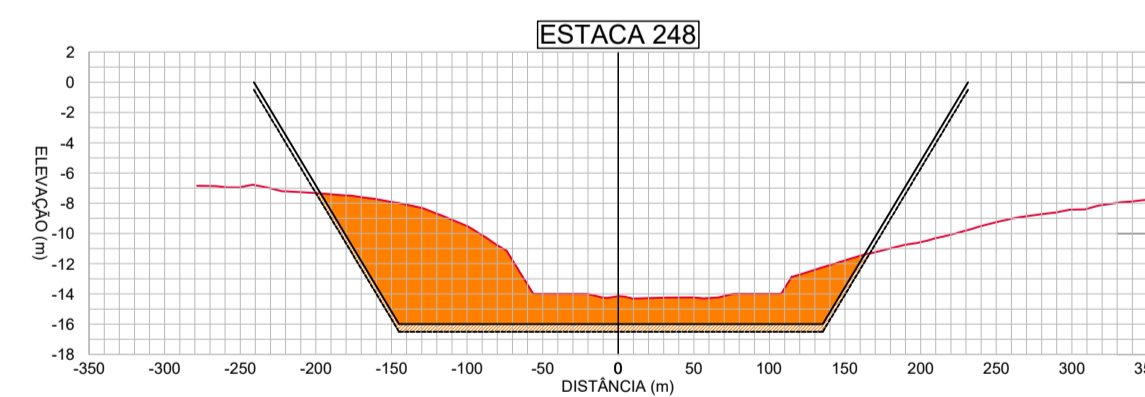
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 255				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1328,42	25324,85	3281191,46	140,00	2800,02	608089,02
TALUDE DIREITO	12,00	284,52	220854,17	6,75	175,59	46786,98
TALUDE ESQUERDO	244,98	4717,31	305997,89	27,12	555,85	78089,48



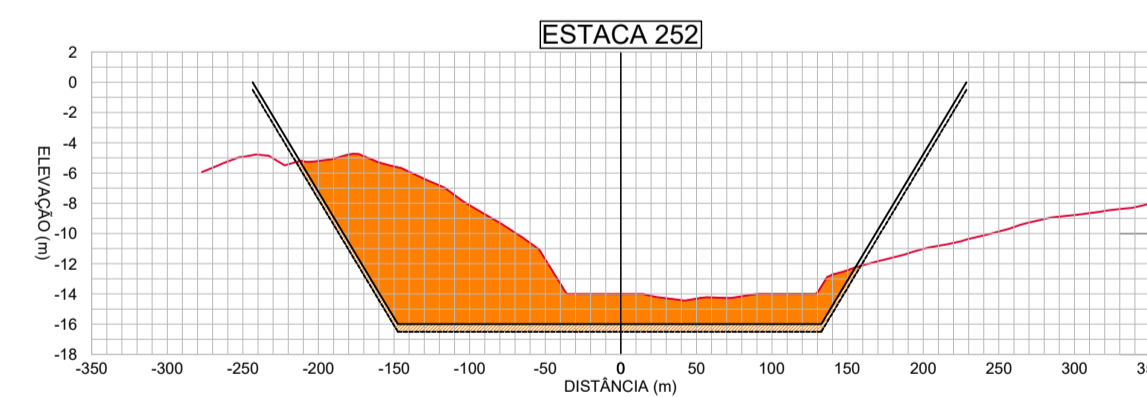
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 259				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1501,59	28837,56	3391724,29	140,00	2800,07	619280,57
TALUDE DIREITO	10,63	238,51	221482,01	6,75	135,00	47327,05
TALUDE ESQUERDO	227,50	4187,43	322818,75	26,76	531,08	80191,44



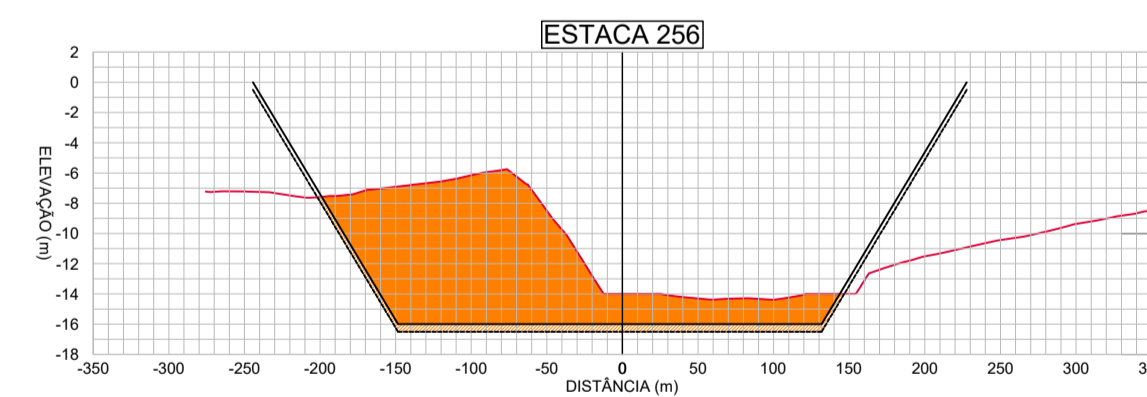
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 244				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	869,66	16979,28	3058815,33	140,00	2800,02	577279,20
TALUDE DIREITO	68,04	1462,47	210969,56	16,38	331,50	43858,92
TALUDE ESQUERDO	181,85	3375,22	25274,39	25,21	498,65	71871,52



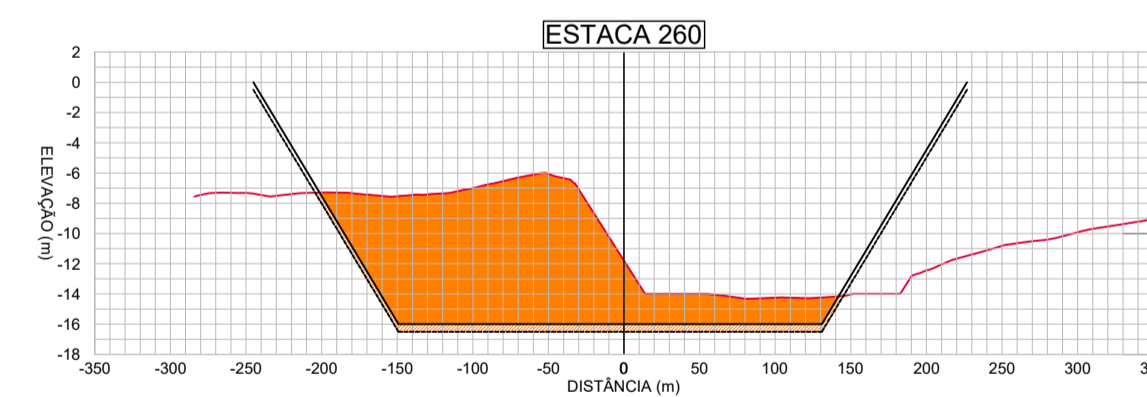
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 248				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	935,13	18171,75	3129429,83	140,09	2801,46	588481,99
TALUDE DIREITO	52,29	1142,11	215995,73	14,71	298,13	45090,63
TALUDE ESQUERDO	210,70	3836,25	269852,46	26,74	529,57	73952,16



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 252				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1120,00	21254,49	3209007,80	140,03	2800,78	596888,58
TALUDE DIREITO	32,80	758,10	219662,72	12,19	250,08	46152,25
TALUDE ESQUERDO	354,82	6130,46	289696,82	33,03	643,49	76317,40

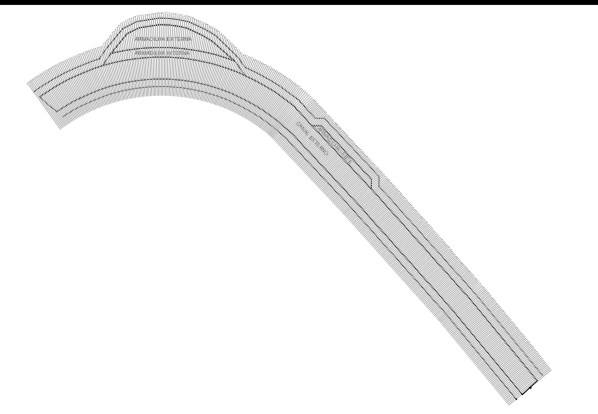


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 256				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1380,06	26420,90	3307612,36	140,05	2800,49	610889,51
TALUDE DIREITO	12,00	253,18	221107,34	6,75	135,02	46922,00
TALUDE ESQUERDO	228,95	4423,93	310121,82	25,98	530,96	78620,44



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 260				TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA (m²)	VOLUME (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)
SOLEIRA	1552,15	29858,43	3421582,73	140,00	2800,03	622090,60
TALUDE DIREITO	9,72	214,47	222066,48	6,32	130,69	47457,74
TALUDE ESQUERDO	221,97	4193,32	326812,07	26,85	536,13	80727,57

- DIMENSÕES, ELEVACOES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 m (DRN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 m, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- PROJETO
- TOLERANCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERANCIA

\* AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA INFRAS ENGENHARIA, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS

PLANTA-CHAVE

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

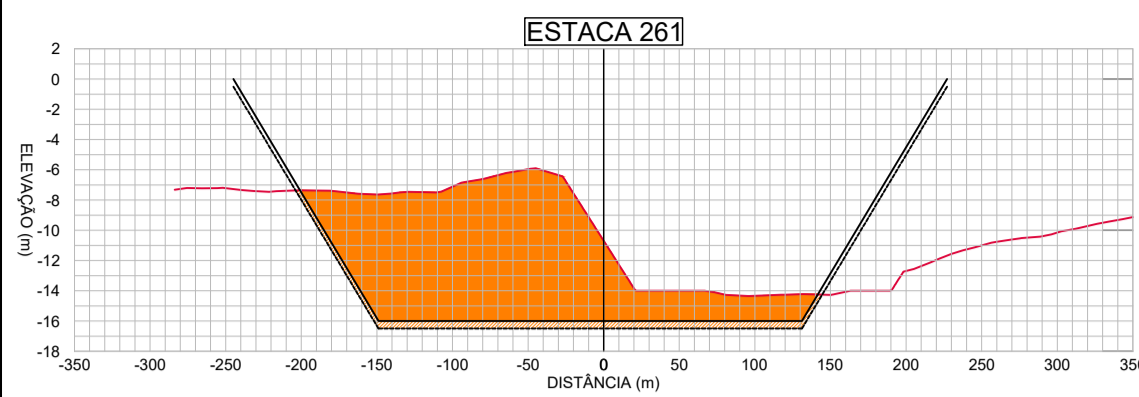
REV.	T.E.	EMISSÃO	DESCRIÇÃO	DATA	MB	BS	AM
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024			

CONTROLE DE REVISÕES

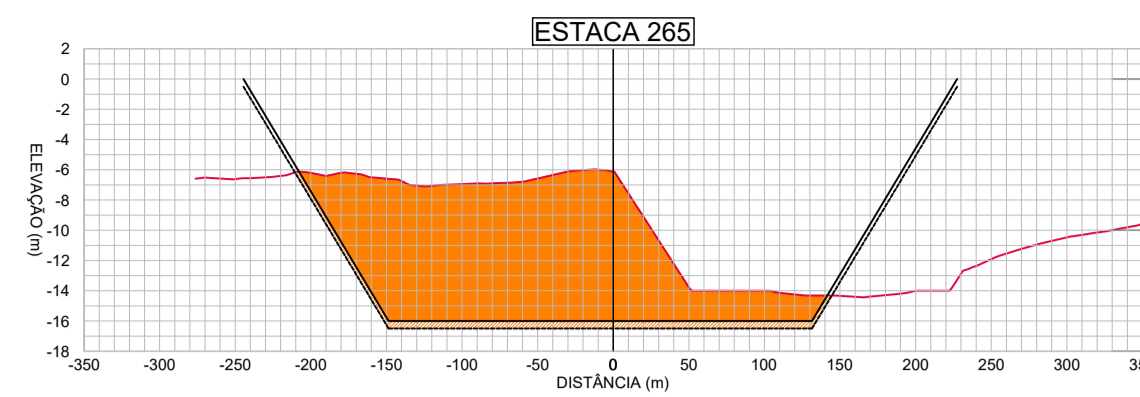
**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**CANAL EXTERNO - SEÇÕES 13/21**

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00015  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:5000  
 REVISÃO: 0

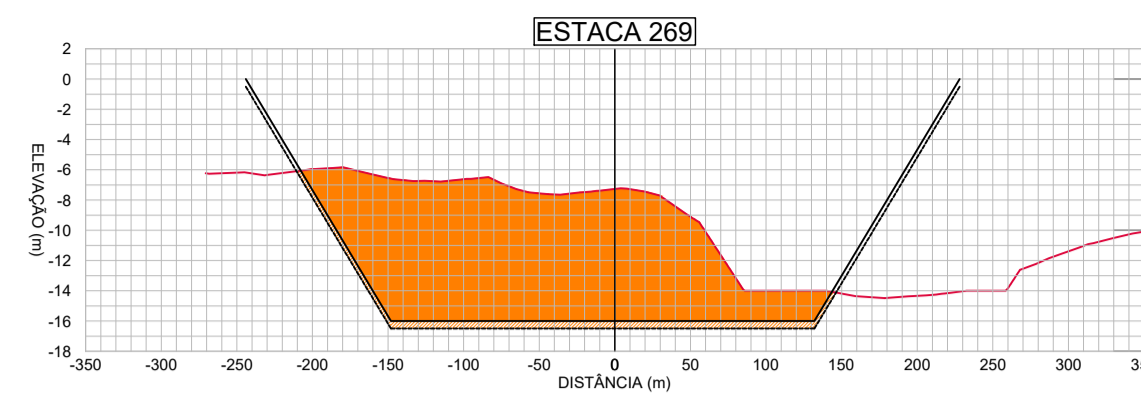




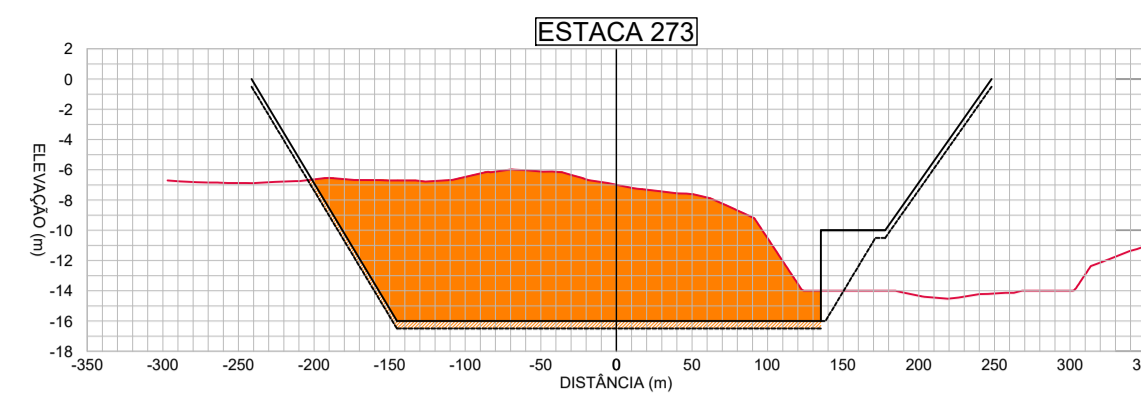
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 261							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1601,85	30866,18	3452448,81	140,01	2800,17	624890,77			
TALUDE DIREITO	9,41	201,58	222268,06	6,00	123,22	47580,97			
TALUDE ESQUERDO	218,09	4105,53	330917,60	26,68	535,35	81262,92			



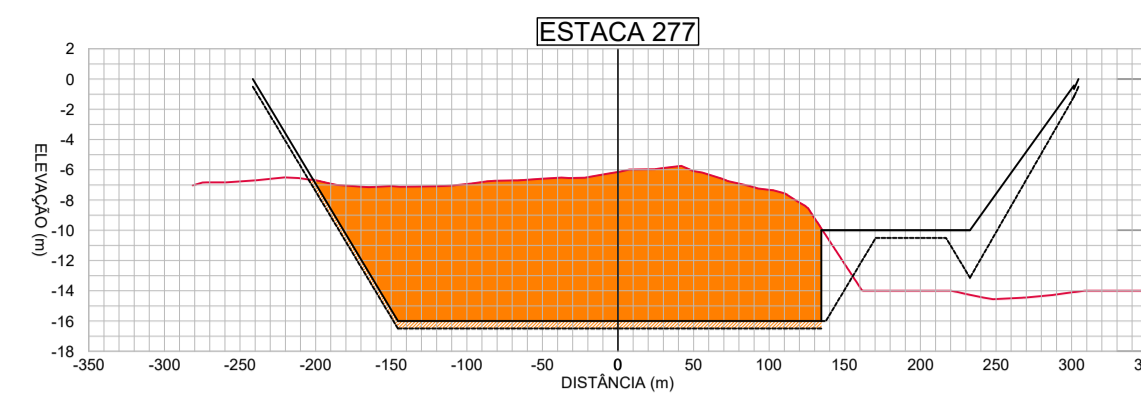
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 265							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1853,08	35893,33	3588430,03	140,01	2800,28	636093,41			
TALUDE DIREITO	8,50	180,78	222978,85	5,80	117,35	48040,33			
TALUDE ESQUERDO	280,68	4941,80	348757,78	30,35	584,00	83485,61			



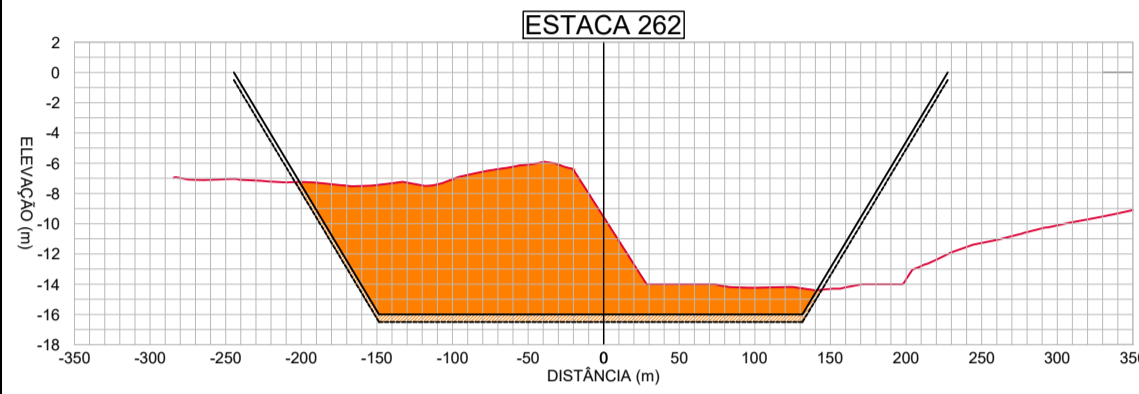
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 269							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1992,21	39060,32	3741086,21	140,04	2800,50	647294,19			
TALUDE DIREITO	11,88	239,28	223784,62	6,48	125,03	48503,52			
TALUDE ESQUERDO	295,23	5446,84	370287,76	30,54	631,72	85959,45			



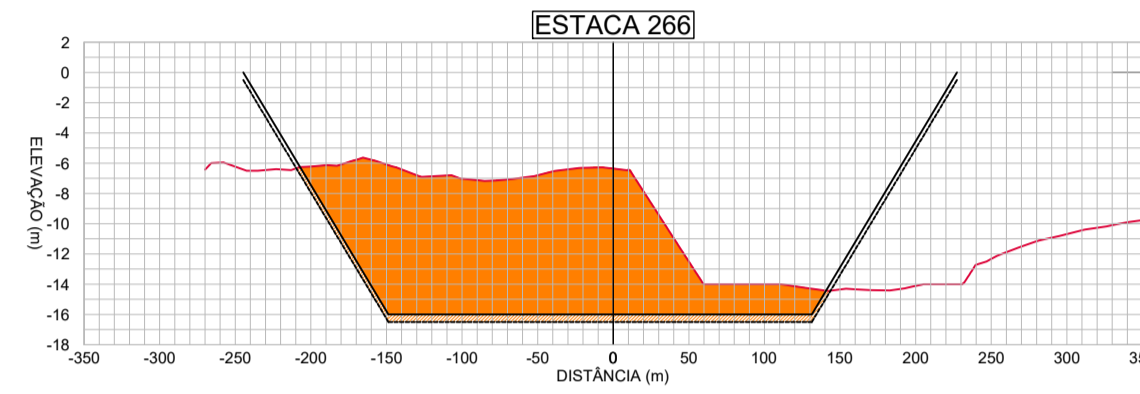
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 273							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2302,93	44497,11	3907975,12	140,21	2803,63	658503,11			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	263,10	4838,46	390369,25	28,80	574,91	88270,93			



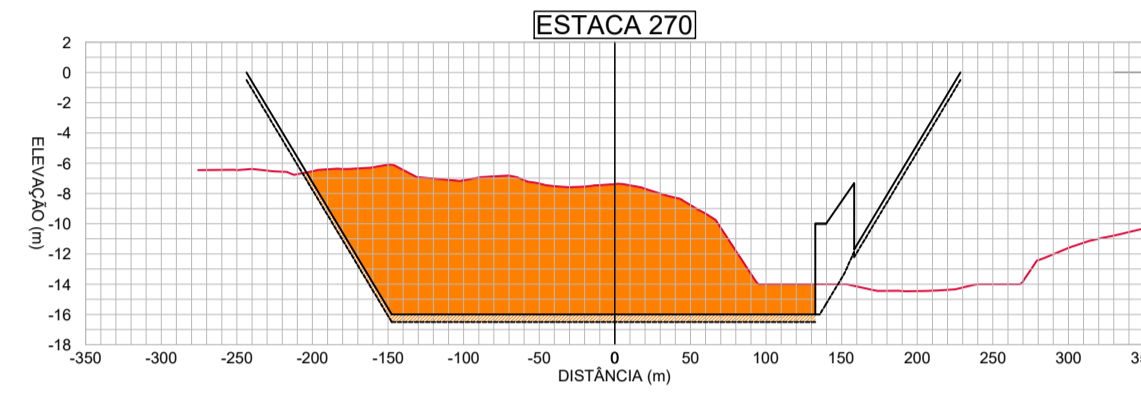
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 277							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2583,38	50881,19	4103508,41	140,00	2800,19	669707,63			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	241,60	4426,65	408660,36	28,81	561,71	90500,60			



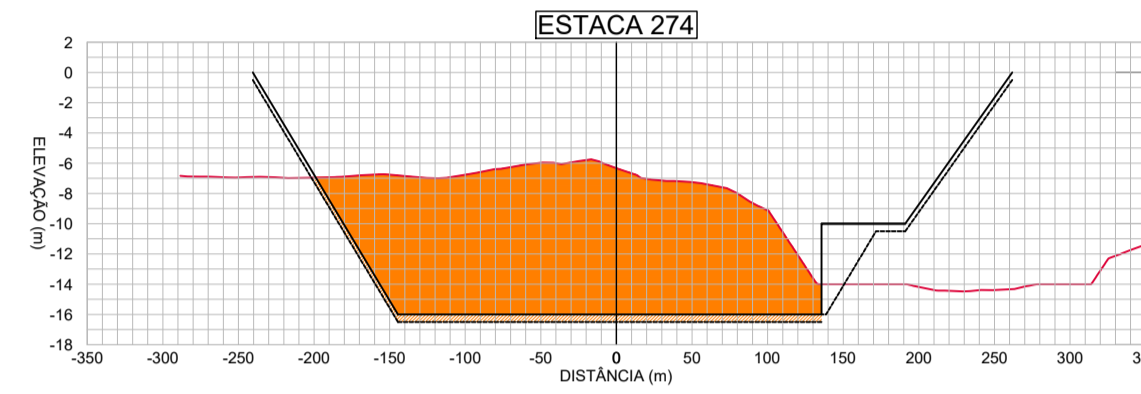
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 262							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1666,90	32017,46	3484466,37	140,04	2800,49	627691,26			
TALUDE DIREITO	8,19	185,54	222453,60	5,61	116,17	47697,13			
TALUDE ESQUERDO	221,64	4102,97	335020,57	27,02	536,99	81799,92			



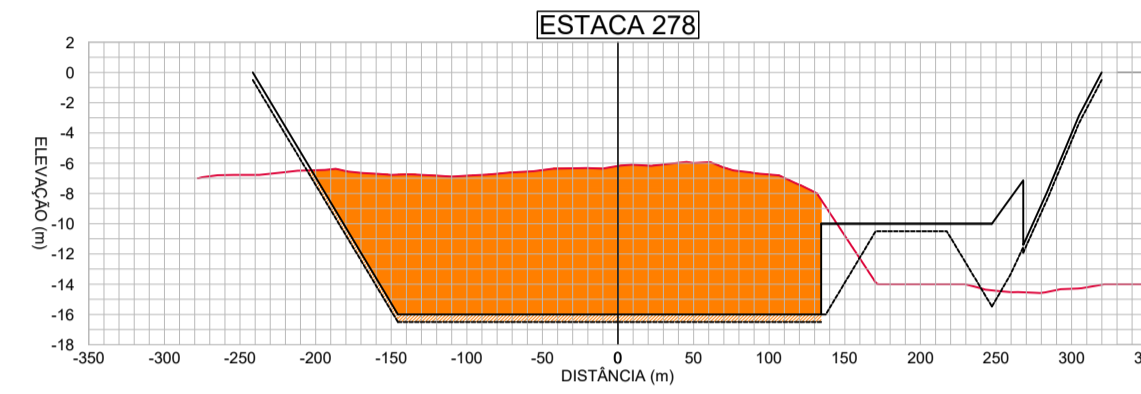
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 266							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1904,61	36930,40	3625360,43	140,00	2800,07	638893,48			
TALUDE DIREITO	7,95	173,43	223152,28	5,43	112,30	48152,63			
TALUDE ESQUERDO	296,11	5405,23	354163,01	29,86	602,11	84097,72			



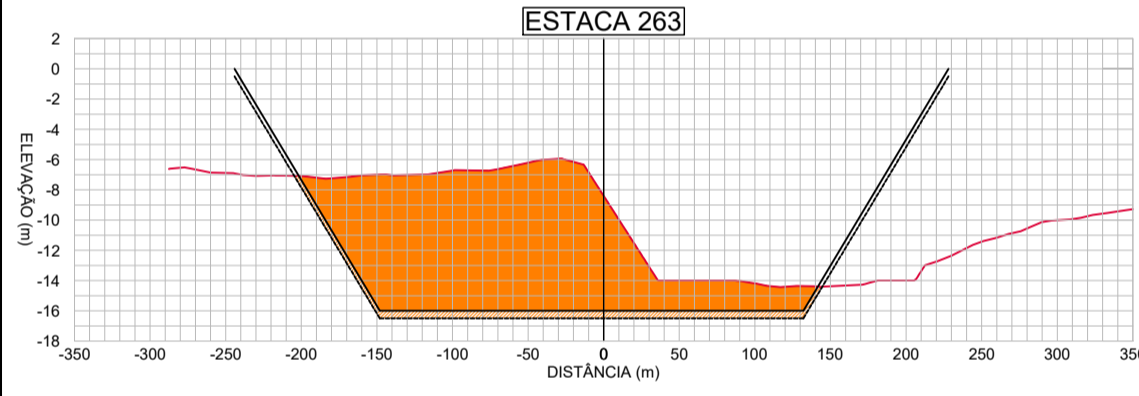
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 270							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2018,79	39570,58	3780656,79	140,07	2801,01	650095,20			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	279,45	5309,11	375646,86	28,84	593,87	86553,33			



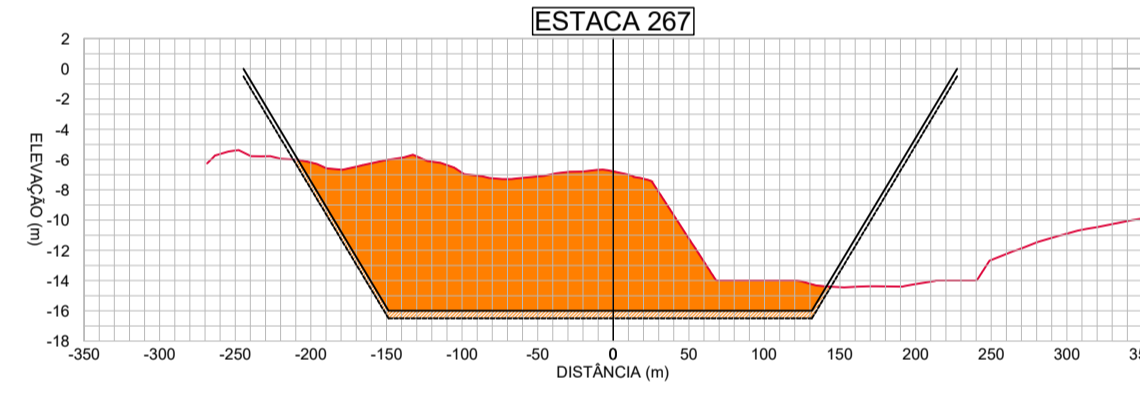
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 274							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2394,12	46606,85	3954583,87	140,07	2802,77	661305,89			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	251,84	4810,73	395179,98	27,88	566,78	88837,71			



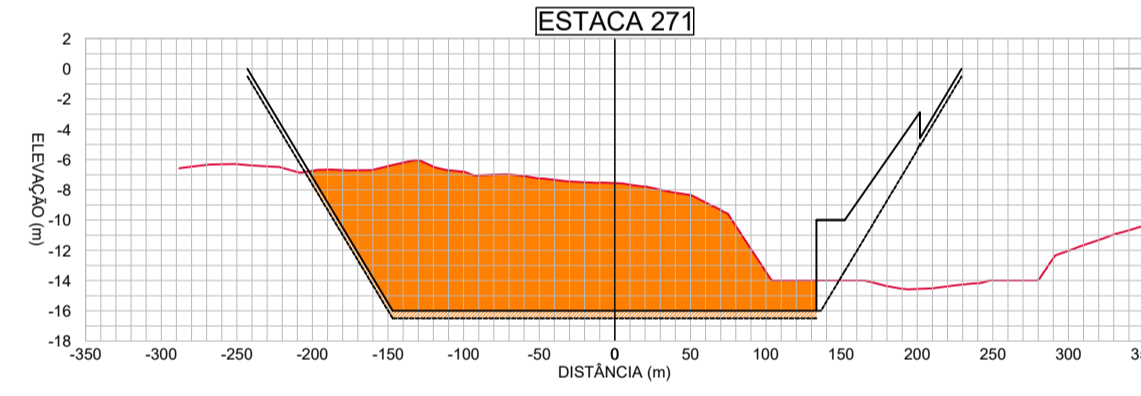
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 278							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2645,45	52154,21	4150962,62	140,00	2800,03	672507,66			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	265,83	4738,47	413298,84	29,31	581,24	91081,84			



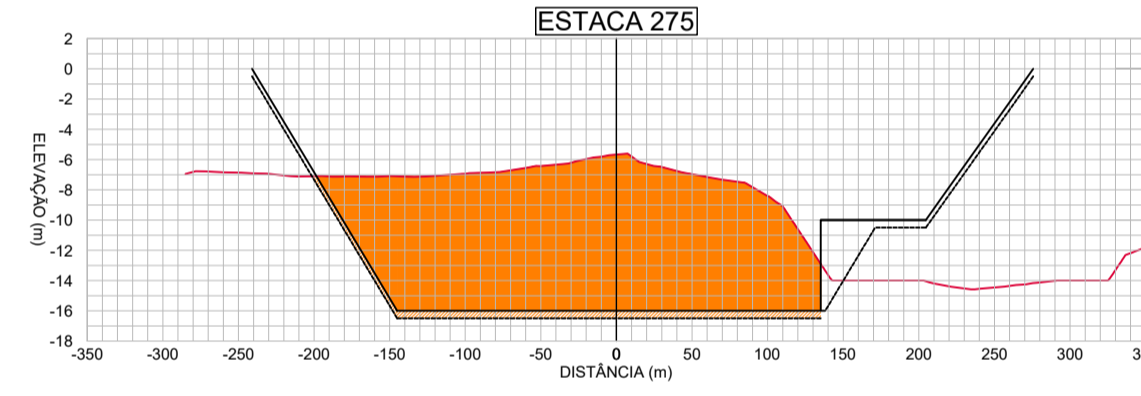
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 263							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1736,24	33357,84	3517824,21	140,06	2801,00	630492,26			
TALUDE DIREITO	7,82	169,85	222623,46	5,52	111,33	47808,46			
TALUDE ESQUERDO	235,63	4269,18	336269,74	27,55	545,68	82345,59			



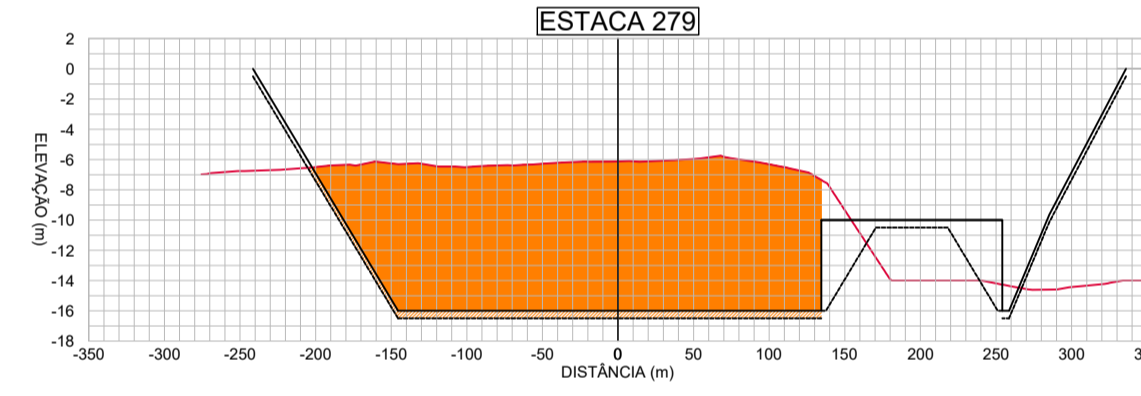
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 267							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1958,12	37986,76	3663347,19	140,00	2800,03	641693,51			
TALUDE DIREITO	8,32	171,44	223323,72	5,57	109,94	48262,57			
TALUDE ESQUERDO	278,54	5385,83	359548,84	30,75	606,16	84693,90			



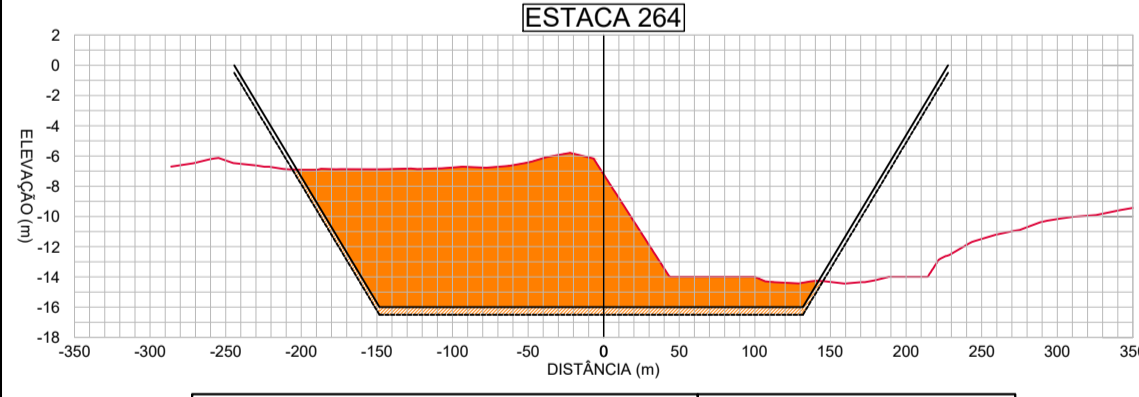
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 271							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2086,10	40540,25	3821197,04	140,10	2801,70	652896,91			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	202,24	5054,89	380701,75	28,57	572,11	87125,43			



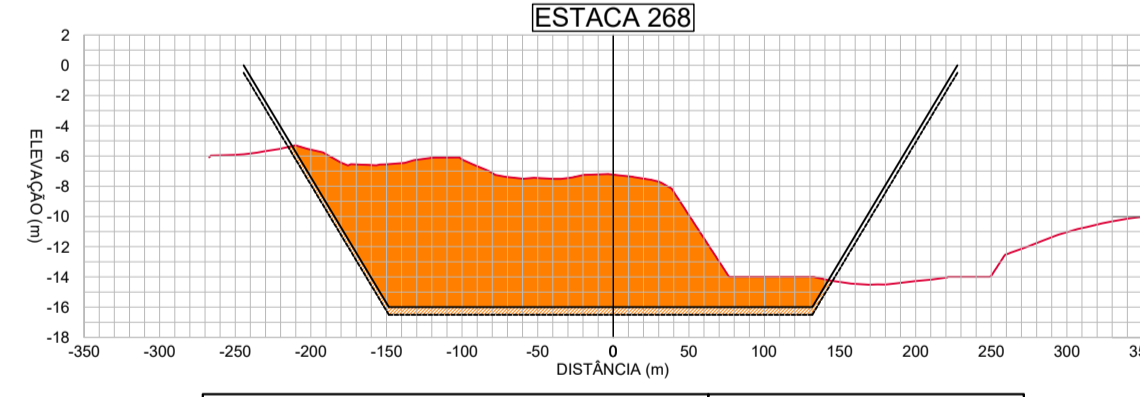
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 275							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2469,13	48352,20	4002936,17	140,04	2801,04	664106,92			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	236,82	4566,63	399746,61	27,44	553,19	89390,90			



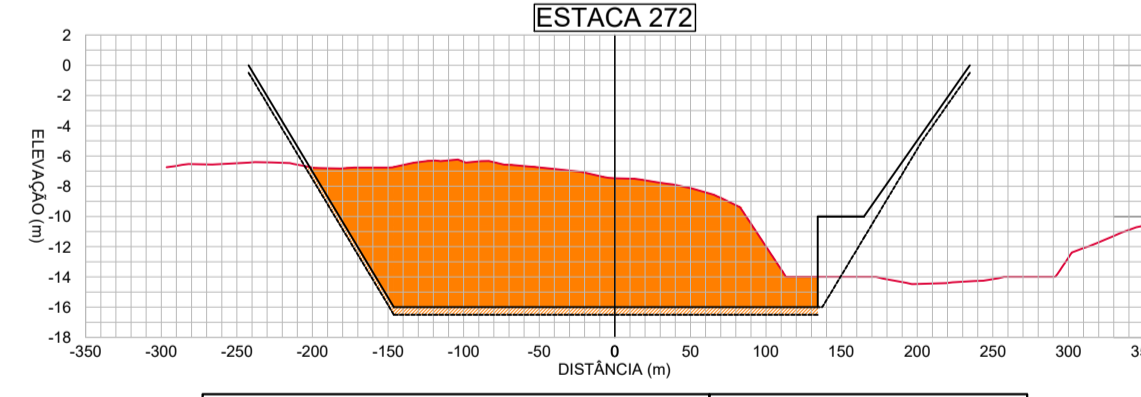
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 279							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2727,94	53613,29	4209275,91	140,01	2800,06	675307,72			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	280,91	5104,91	418403,75	29,15	584,66	91666,50			



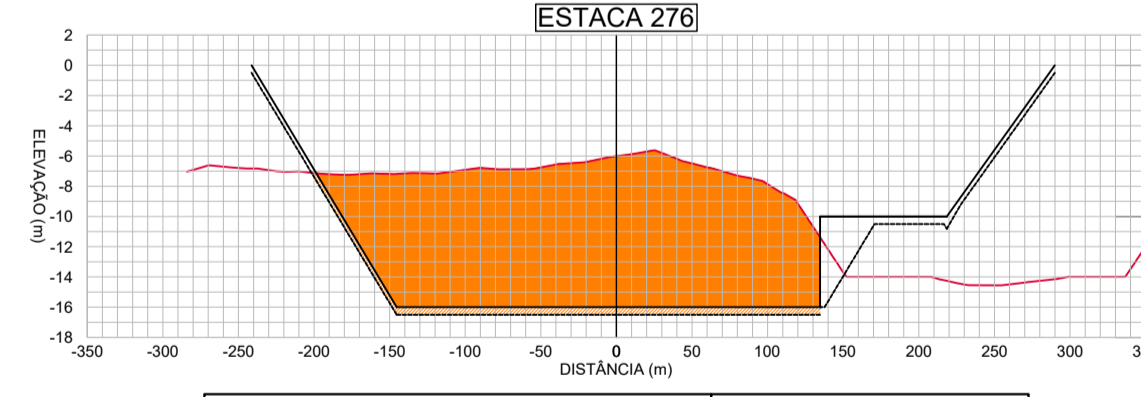
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 264							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1802,68	34712,49	3562536,70	140,02	2800,87	633293,13			
TALUDE DIREITO	8,64	174,61	222798,07	5,93	114,52	47922,98			
TALUDE ESQUERDO	249,23	4526,23	343815,98	28,05	556,02	82901,61			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 268							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1972,06	38678,69	3702025,89	140,01	2800,18	644493,69			
TALUDE DIREITO	10,81	201,62	223525,34	6,03	115,92	48378,49			
TALUDE ESQUERDO	286,25	5292,08	364840,92	32,63	633,83	85327,73			

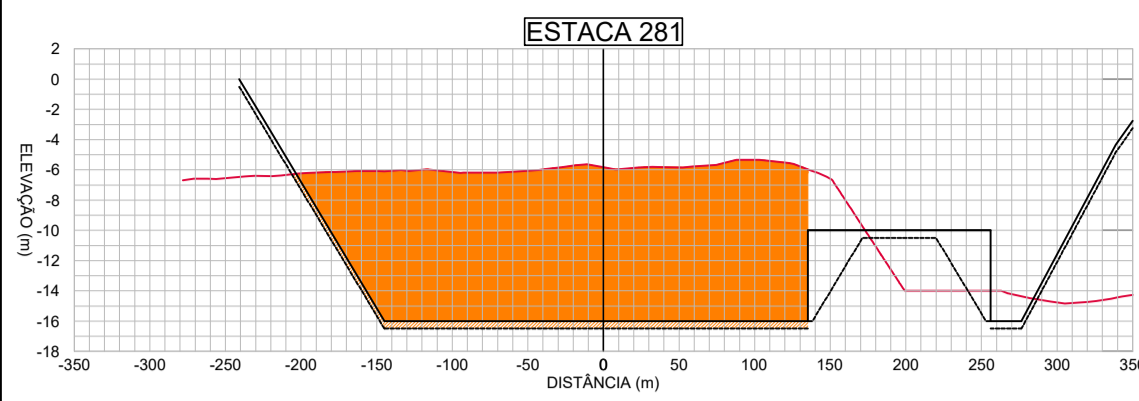


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 272							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2190,10	42280,98	3863478,02	140,15	2802,58	655699,48			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	255,02	4829,04	385530,79	28,69	570,59	87960,02			

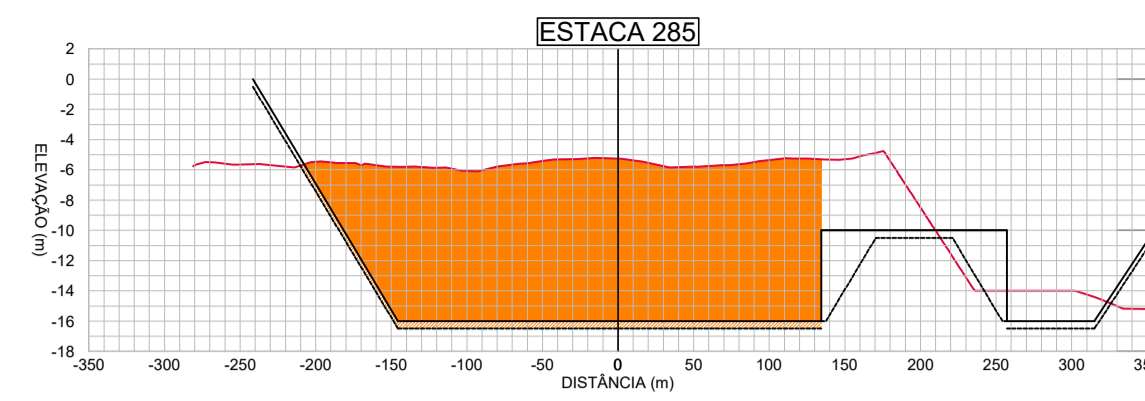


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 276							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2521,20	49691,05							

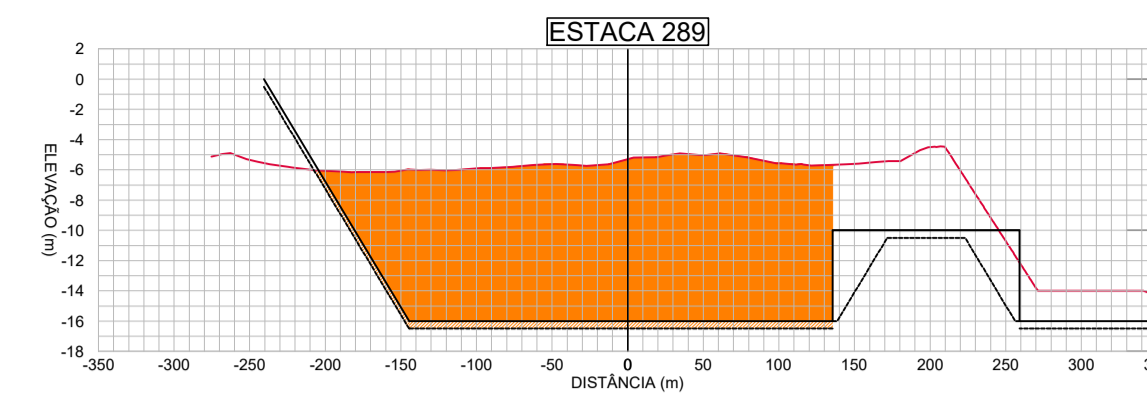




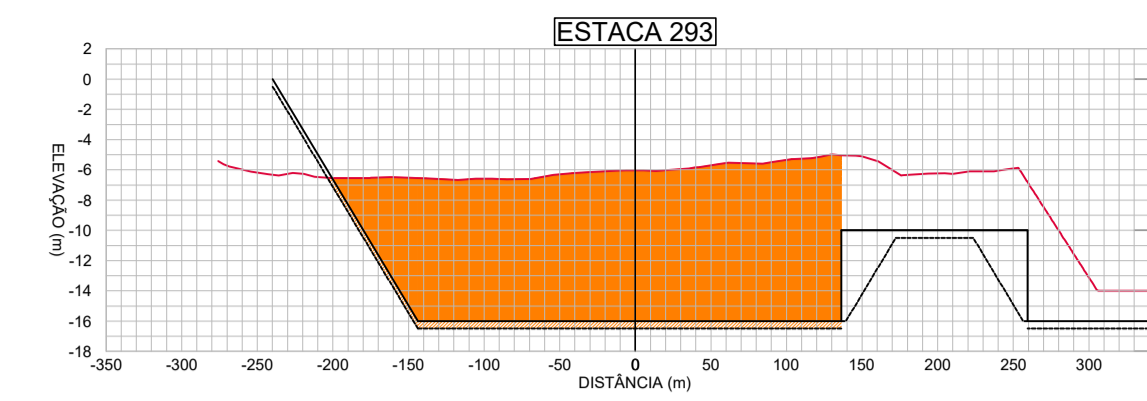
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 281							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2843.09	56277.43	4320566.68	140.05	2800.66	680068.66			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	292.23	5386.20	429070.29	29.92	593.18	92845.15			



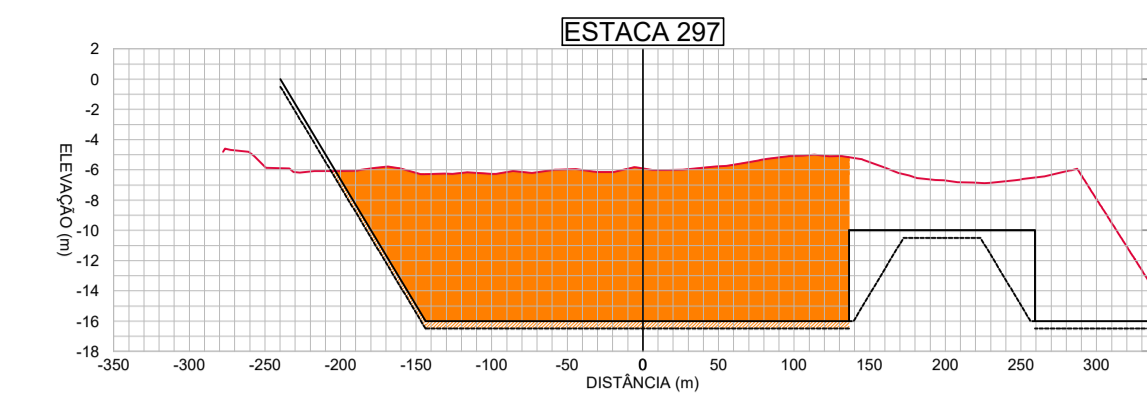
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 285							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2918.27	59982.02	4559687.58	140.00	2800.09	692110.79			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	324.61	5996.33	451262.59	31.72	620.24	95228.73			



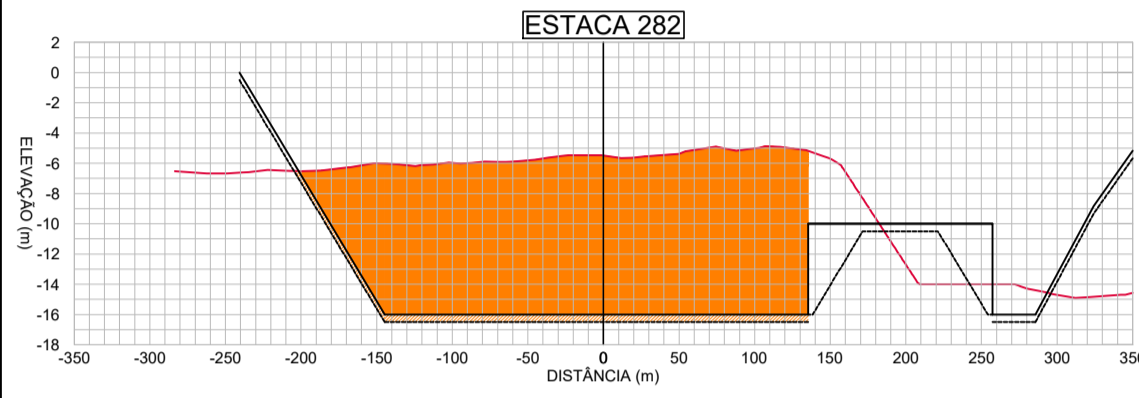
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 289							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2931.85	57576.12	4788215.90	140.06	2800.93	703312.34			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	293.58	5348.28	472652.08	30.65	603.67	97619.64			



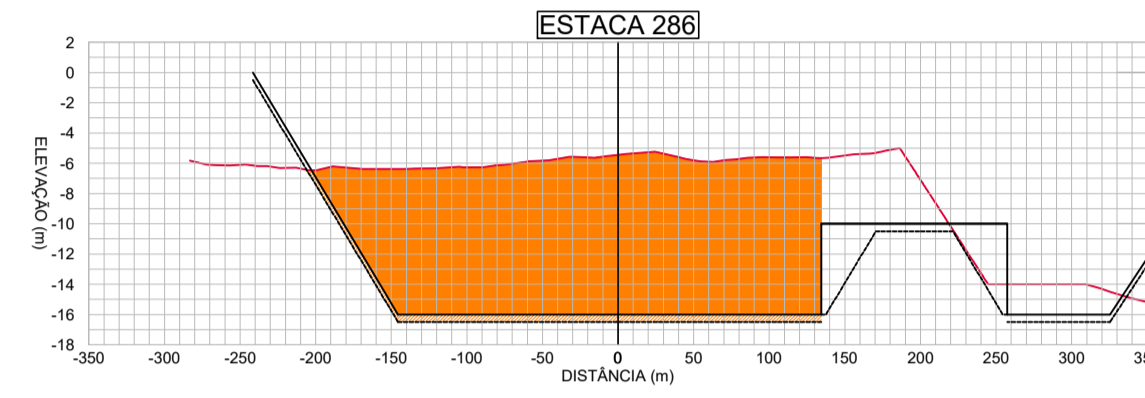
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 293							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2796.35	56216.34	5021376.11	140.02	2800.58	714518.81			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	269.73	5147.20	496810.55	29.16	599.84	100169.12			



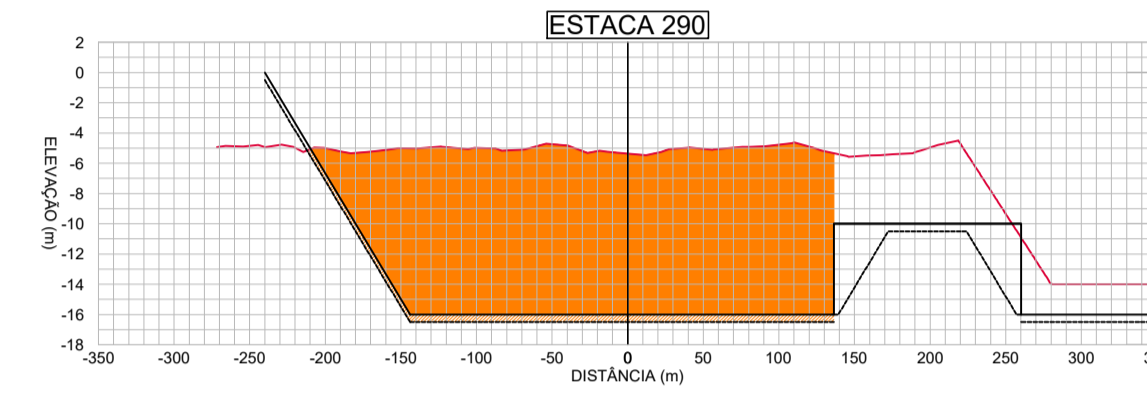
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 297							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2849.70	58405.49	5249828.48	140.02	2800.23	725719.38			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	300.22	5682.53	516386.33	30.53	606.75	102509.09			



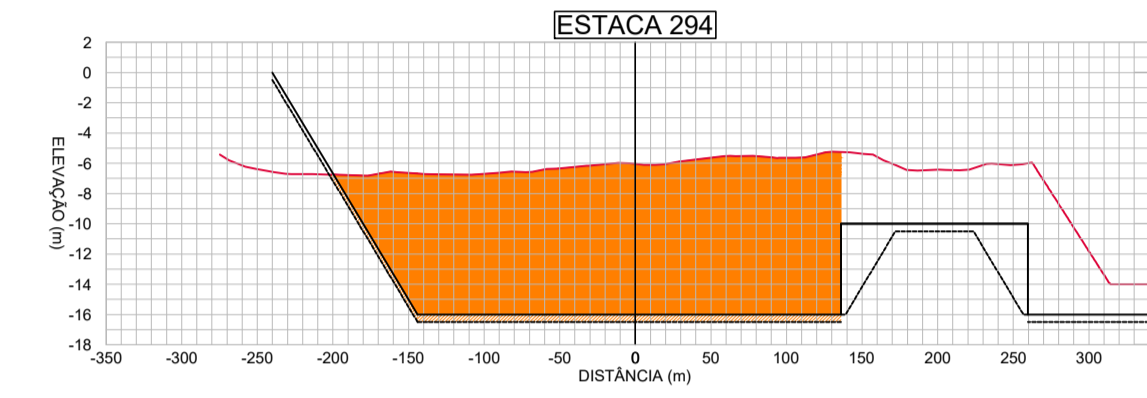
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 282							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2928.55	57659.74	437816.42	140.05	2800.96	683709.62			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	282.45	5367.44	434437.73	29.25	591.74	93436.89			



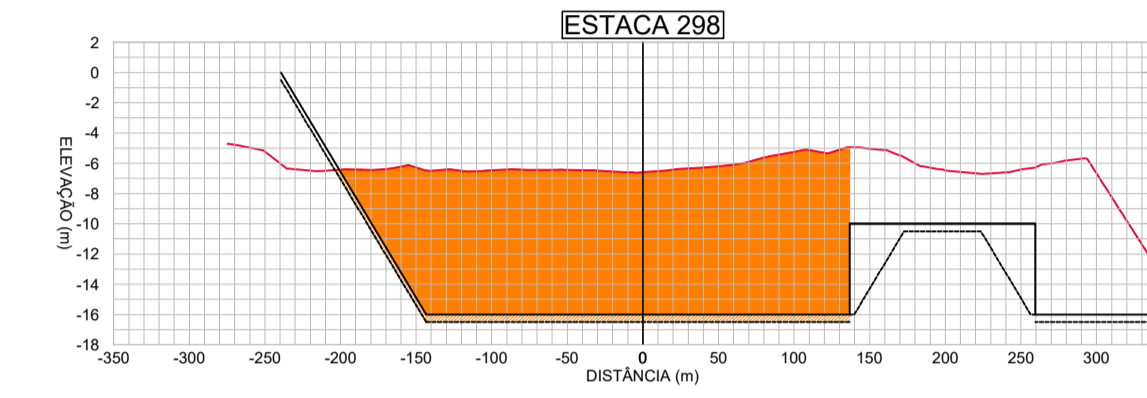
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 286							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2854.39	57831.46	4617319.04	140.00	2800.03	694910.62			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	279.81	5640.68	456903.27	29.33	610.57	95839.30			



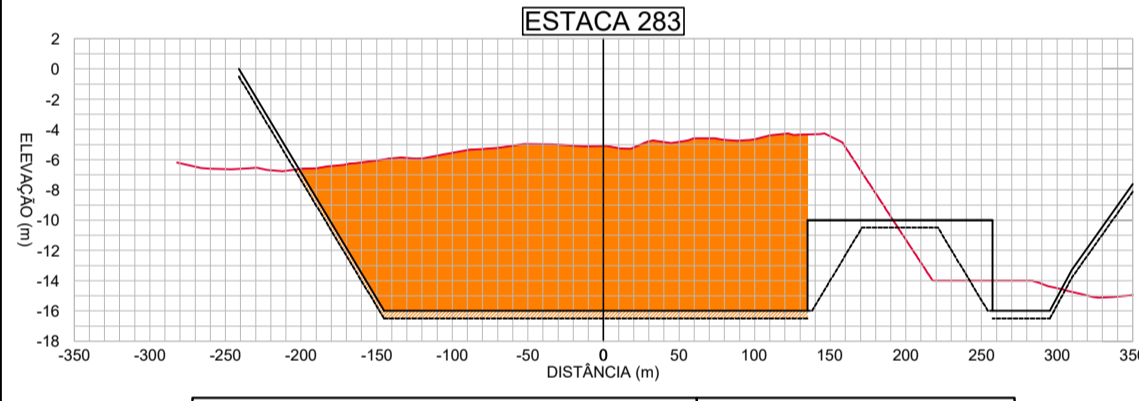
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 290							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	3072.30	59962.93	4848178.83	140.10	2801.59	706113.93			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	354.22	6047.59	478699.86	33.46	641.12	96260.76			



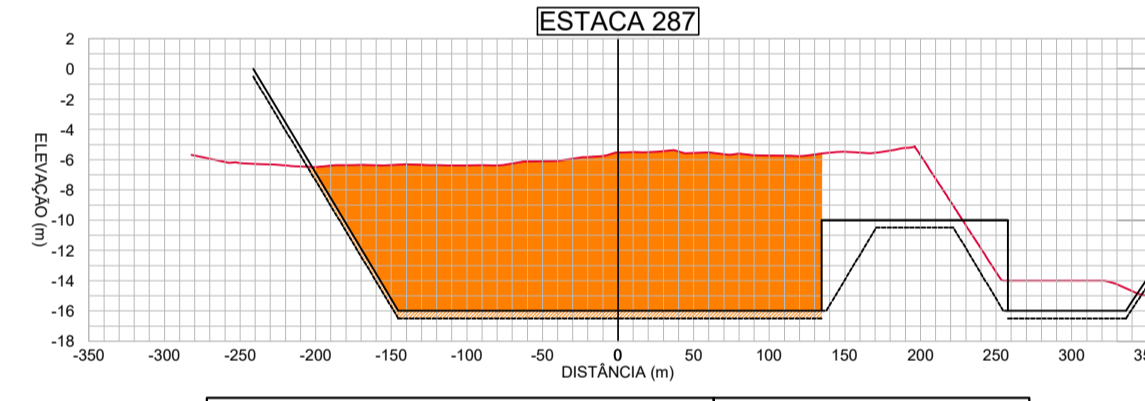
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 294							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2779.82	55781.62	5077137.13	140.00	2800.22	717319.03			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	259.16	4942.81	500753.37	28.47	578.35	100745.47			



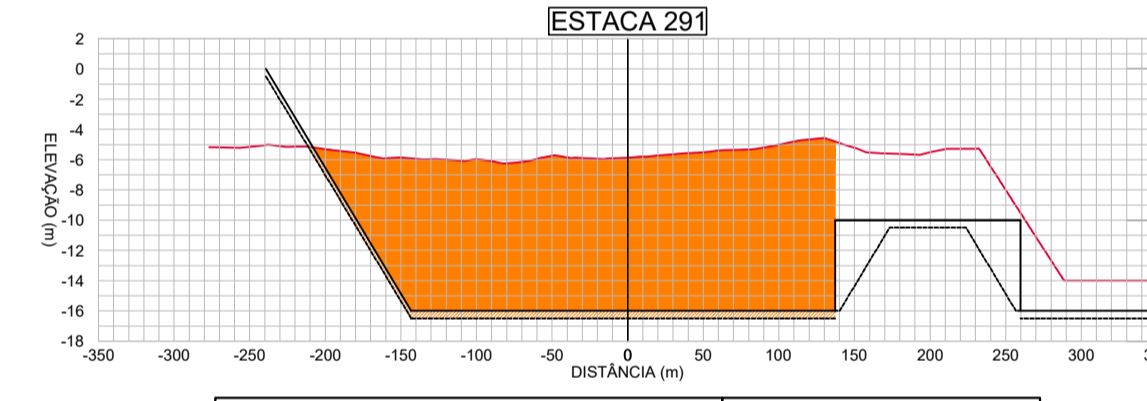
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 298							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2754.61	56033.86	5305862.14	140.04	2800.60	728519.96			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	279.14	5413.00	521799.33	29.42	599.49	103108.58			



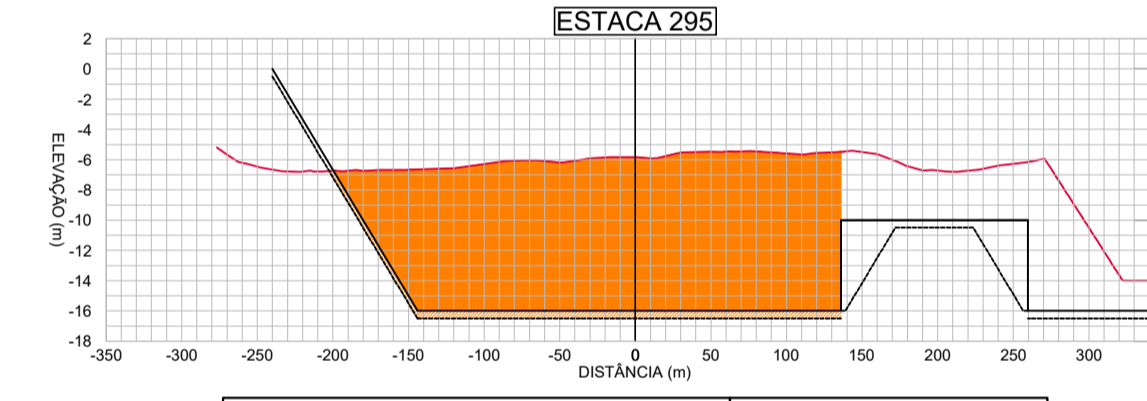
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 283							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	3066.11	59900.88	4438217.40	140.02	2800.78	686510.37			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	279.64	5250.50	436868.23	28.80	590.55	94017.44			



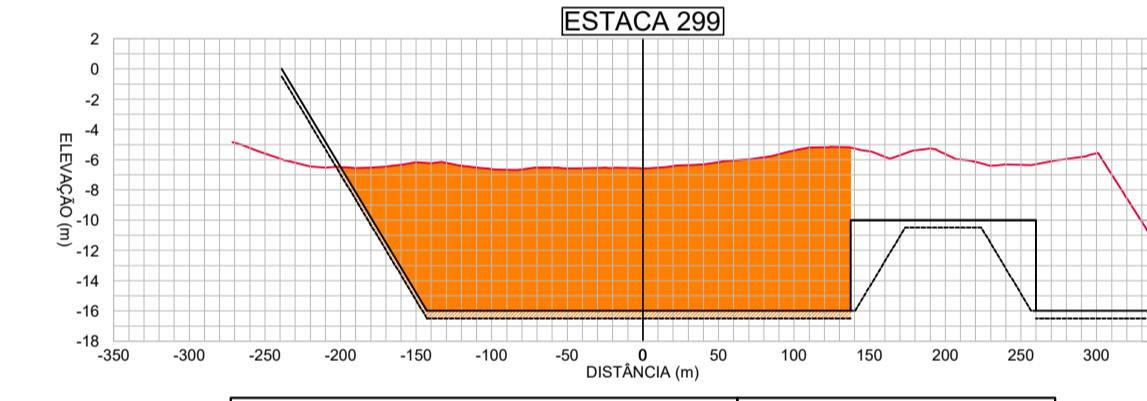
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 287							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2820.98	56796.03	4674985.07	140.01	2800.15	697710.96			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	277.45	5203.14	462106.41	29.31	586.44	96425.73			



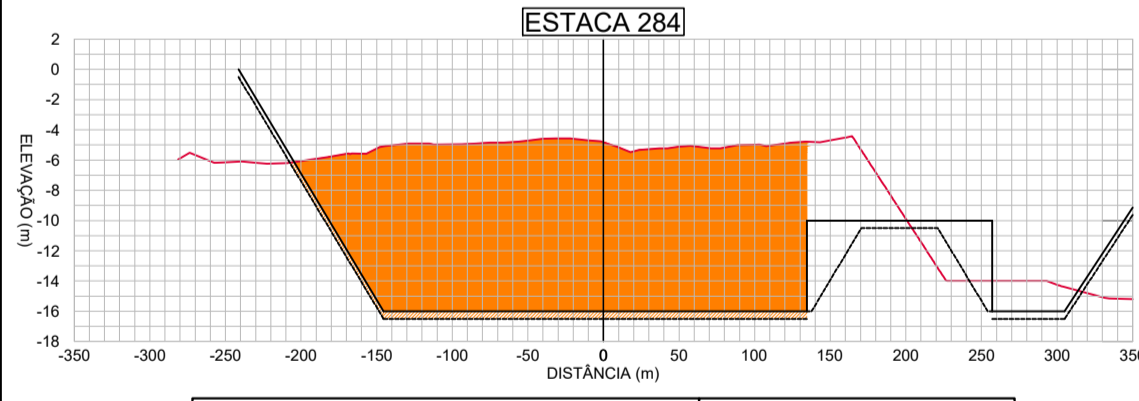
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 291							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2902.46	59703.78	4907882.61	140.15	2802.44	709916.38			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	322.98	6321.54	48921.21	33.29	667.45	96928.21			



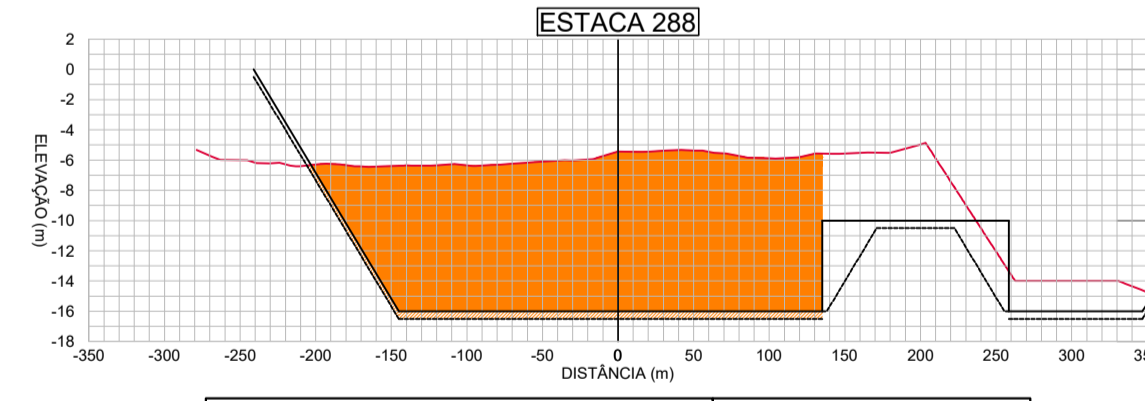
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 295							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2830.17	56981.98	5133219.11	140.00	2800.04	720119.07			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	259.48	4847.12	505600.49	28.53	570.04	101315.51			



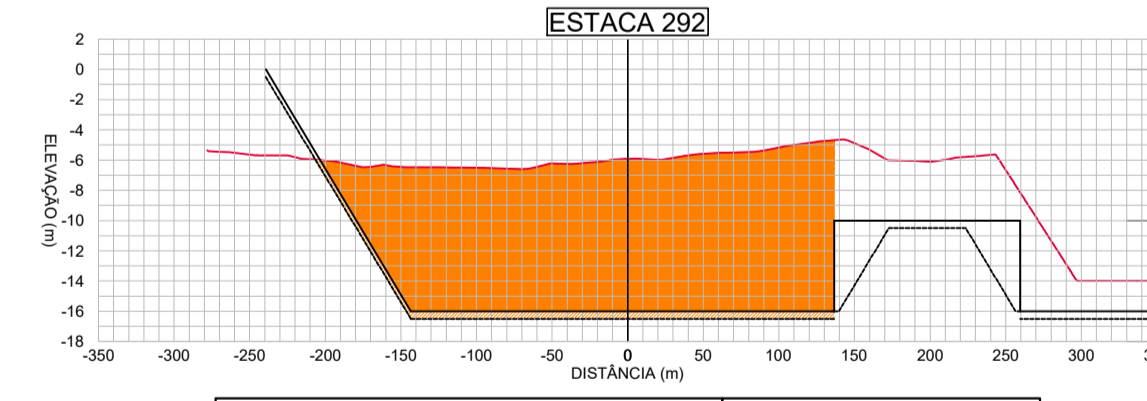
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 299							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2743.92	54888.27	5360850.41	140.07	2801.15	731321.11			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	275.88	5188.11	528687.43	29.33	587.57	103965.15			



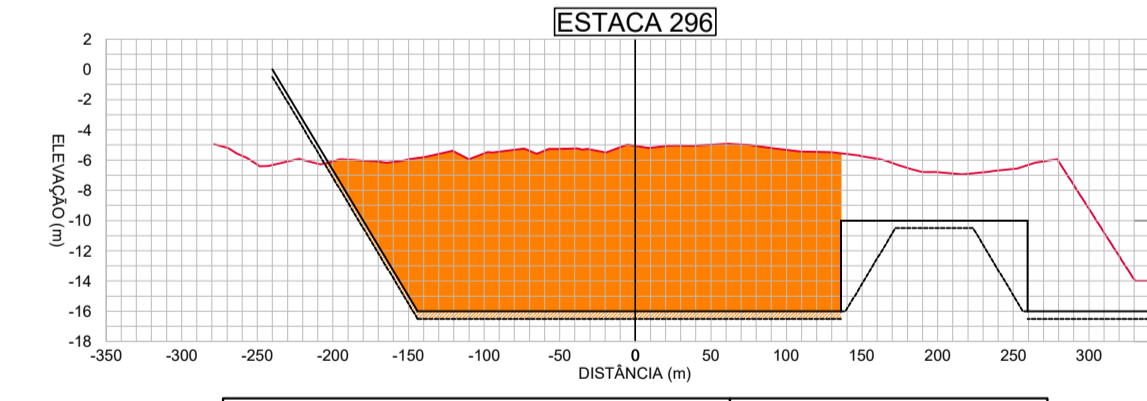
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 284							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	3062.55	61488.16	4496705.56	140.01	2800.33	689310.71			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	317.84	5579.03	442627.26	30.30	591.04	94608.48			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 288							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2832.29	56554.72	4730639.79	140.03	2800.45	705114.41			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	279.15	5197.38	467303.79	29.71	590.24	97015.98			

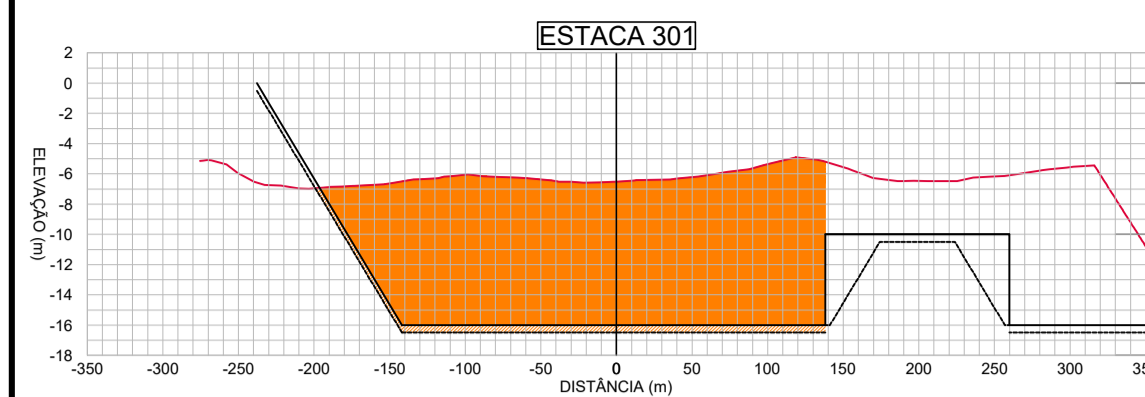


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 292							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2824.00	57277.16	4965159.77	140.04	2801.86	711718.23			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	281.13	5642.15	490663.63	30.82	641.07	96969.28			

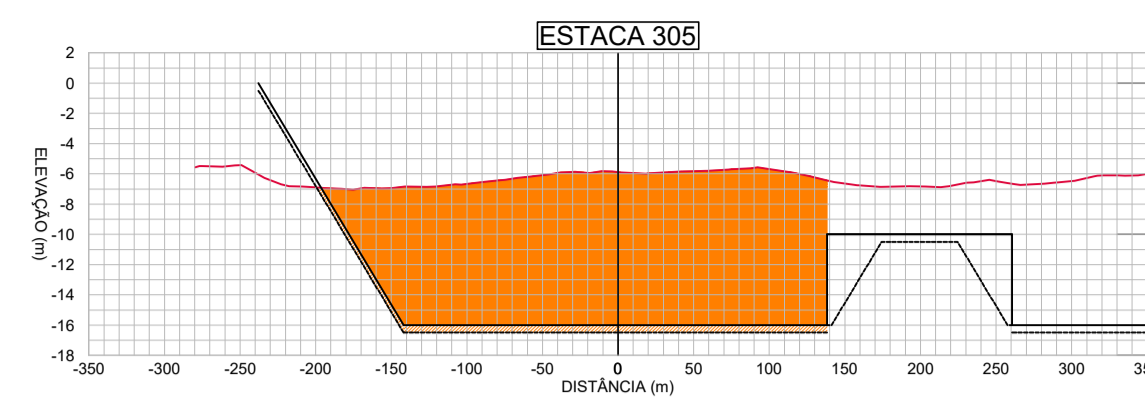


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 296							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2995.39	58203.88	5191422.99	140.00	2800.05	722919.12			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	485			

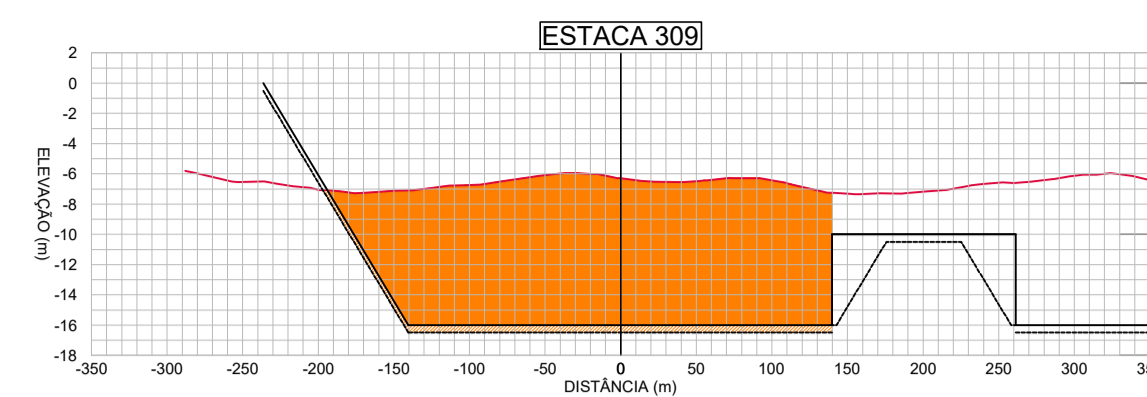




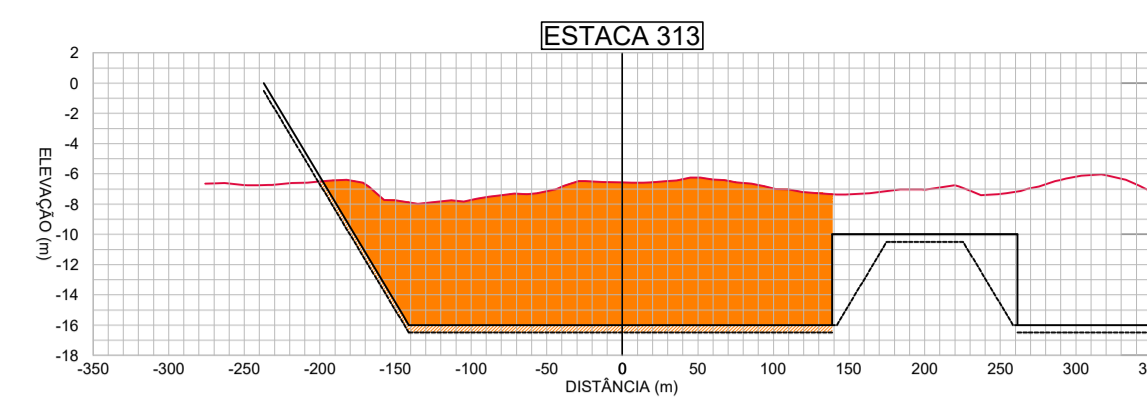
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 301							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2776.23	55320.90	5471164.03	140.02	2801.32	736924.31			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	256.35	4921.37	537011.05	27.94	569.09	104848.28			



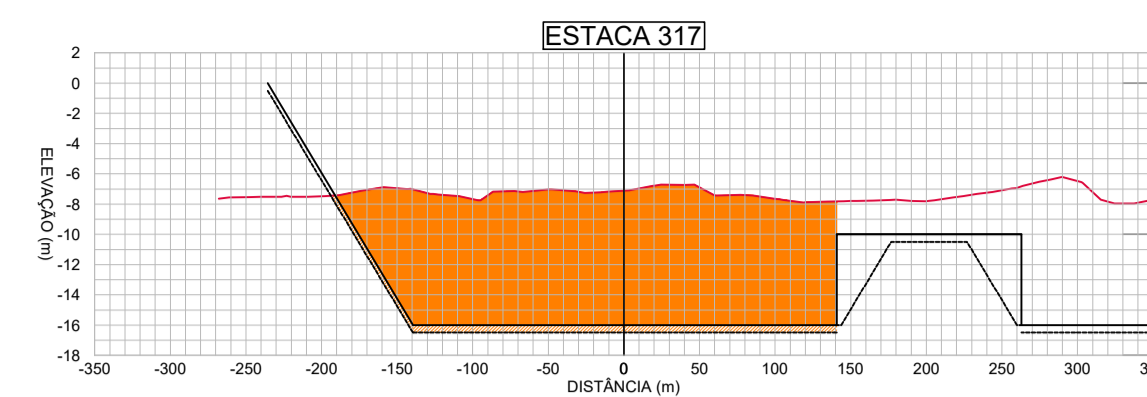
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 305							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2771.87	55583.68	5656601.93	140.02	2800.24	748124.86			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	245.15	4712.68	567353.68	28.01	577.23	107165.13			



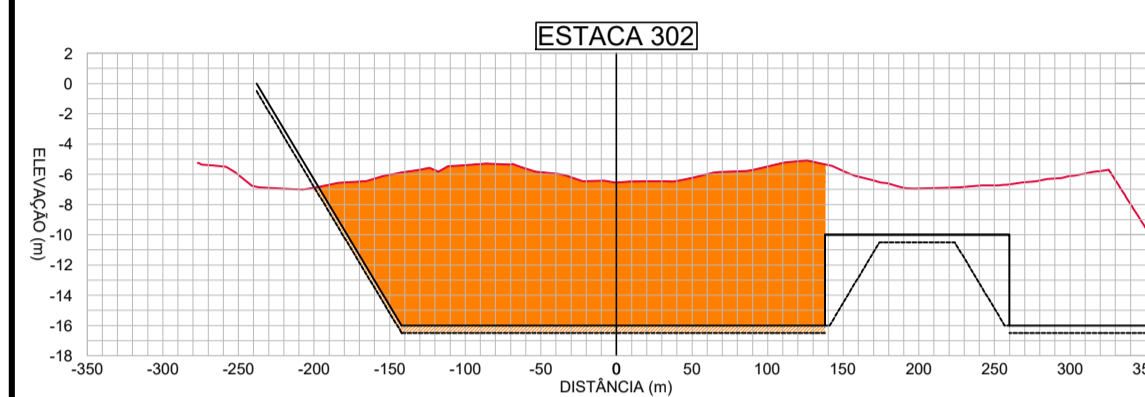
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 309							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2665.70	53812.23	5912364.54	140.05	2801.64	759330.19			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	233.59	4381.15	570158.50	27.54	548.56	109363.04			



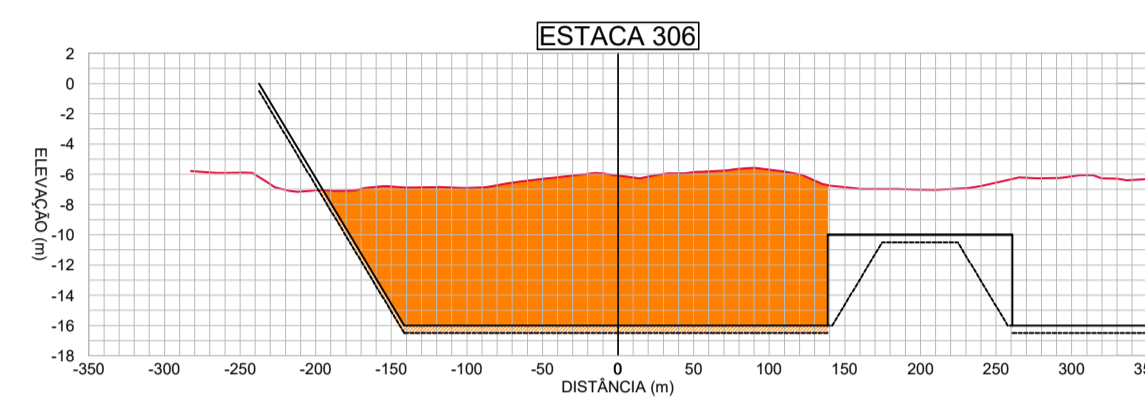
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 313							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2524.55	51178.20	6119657.58	140.00	2800.03	770531.31			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	242.18	4426.10	592085.25	29.24	591.19	111638.98			



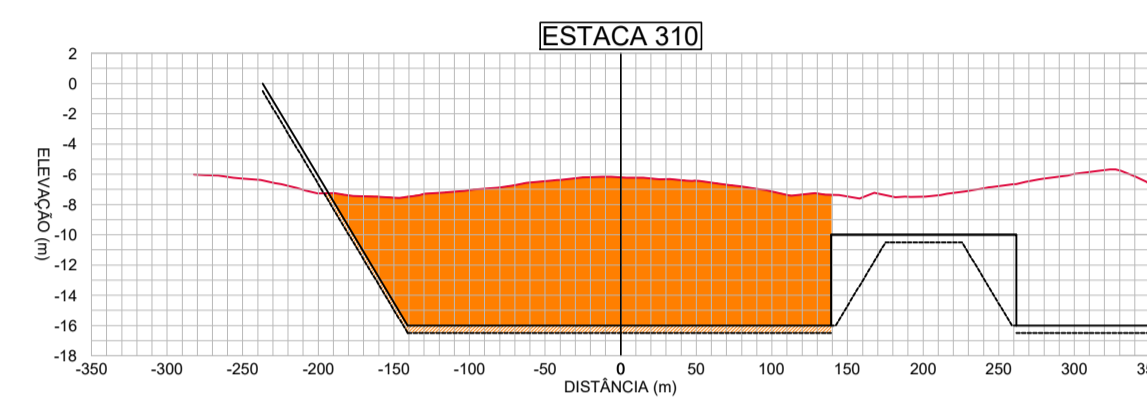
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 317							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2442.10	49023.15	6317208.70	140.10	2801.66	781734.59			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	238.53	4544.93	610889.04	26.46	539.47	113873.63			



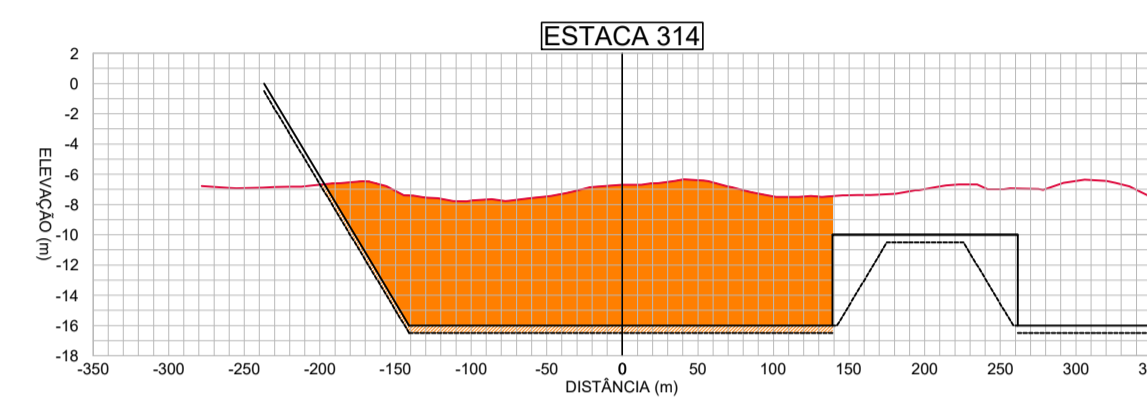
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 302							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2844.27	56189.91	5527353.84	140.00	2800.21	739724.53			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	276.08	4960.96	541992.01	28.17	561.04	105499.32			



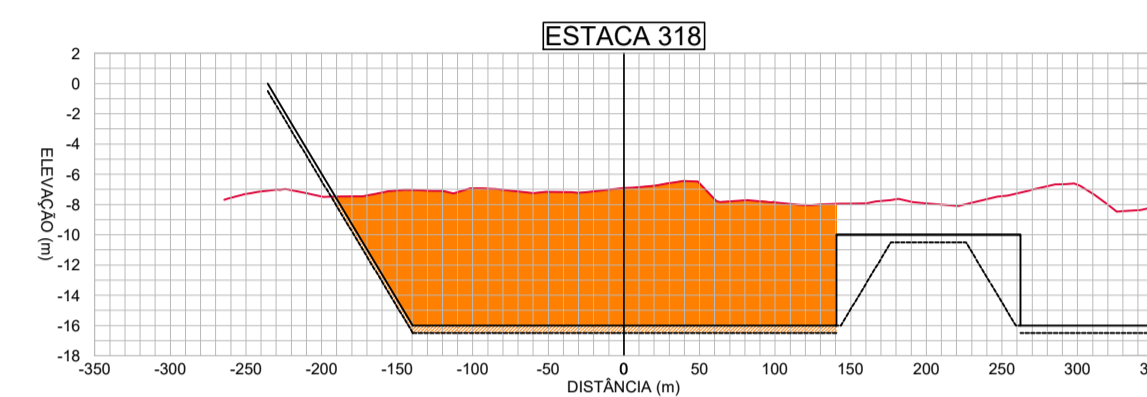
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 306							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2735.74	55097.60	5700999.53	140.04	2800.61	750925.47			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	245.64	4922.72	561946.41	27.62	556.30	107721.43			



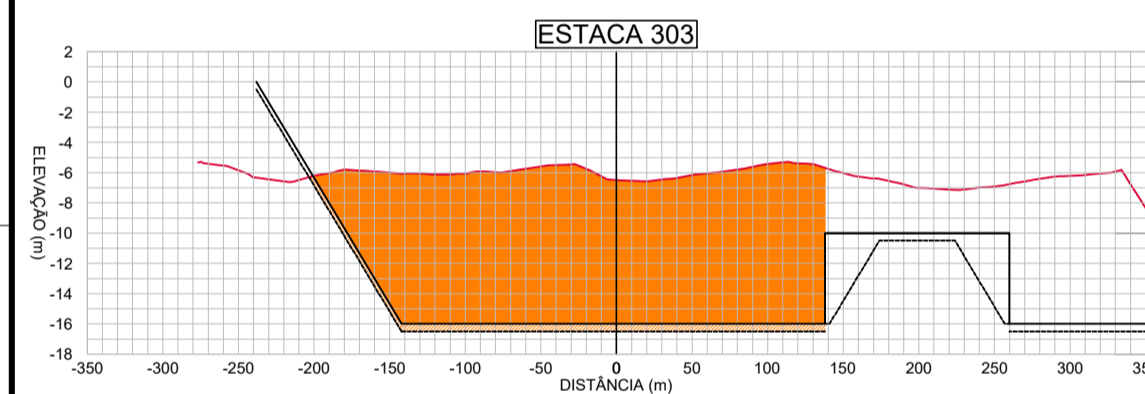
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 310							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2592.96	52573.63	5964938.17	140.02	2800.71	762130.96			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	219.40	4241.59	579400.09	26.96	545.01	109908.05			



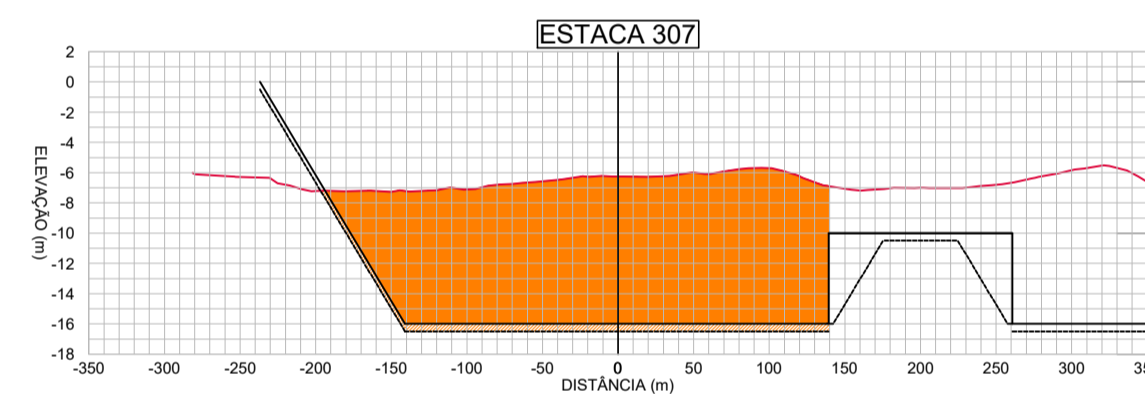
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 314							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2469.14	49960.48	6169618.06	140.01	2800.16	773331.47			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	257.67	4675.06	596760.31	28.71	579.95	112218.52			



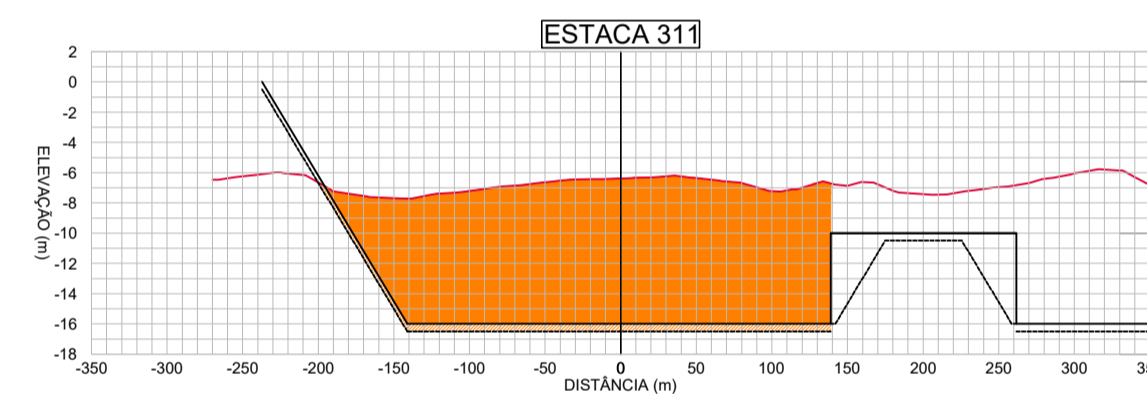
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 318							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2451.36	48911.78	6366120.48	140.05	2801.54	784536.12			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	227.88	4369.94	615258.96	26.33	527.96	114401.49			



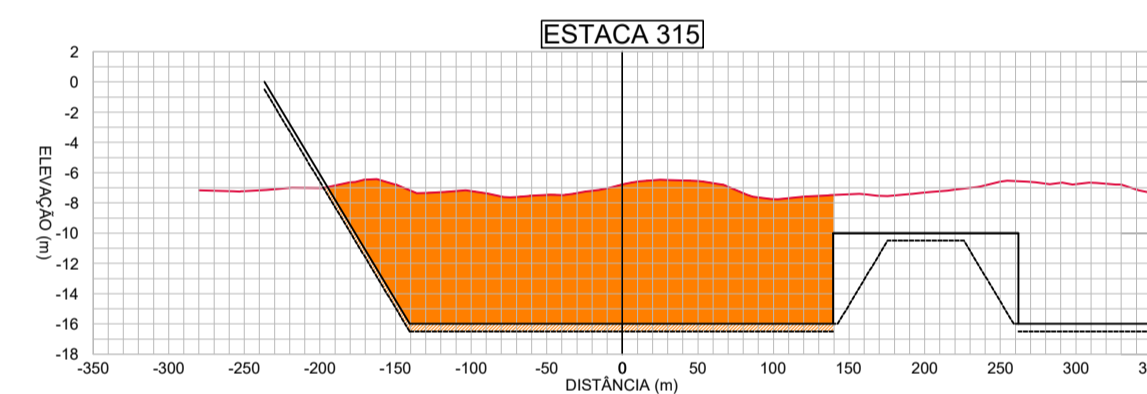
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 303							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2820.77	56612.27	5583966.21	140.00	2800.04	742524.57			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	302.09	5408.31	547358.32	29.99	591.54	105990.87			



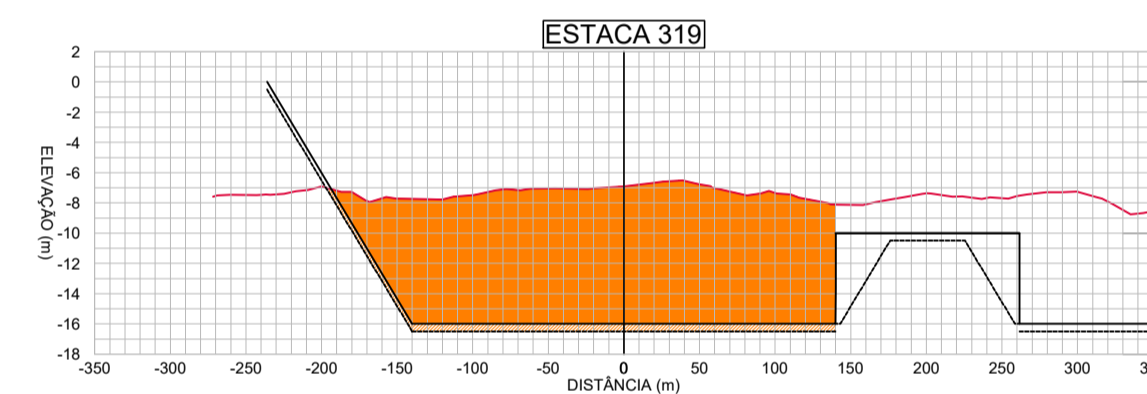
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 307							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2683.67	54233.20	5804932.73	140.07	2801.17	753726.64			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	231.69	4468.05	566144.46	27.18	548.05	106299.48			



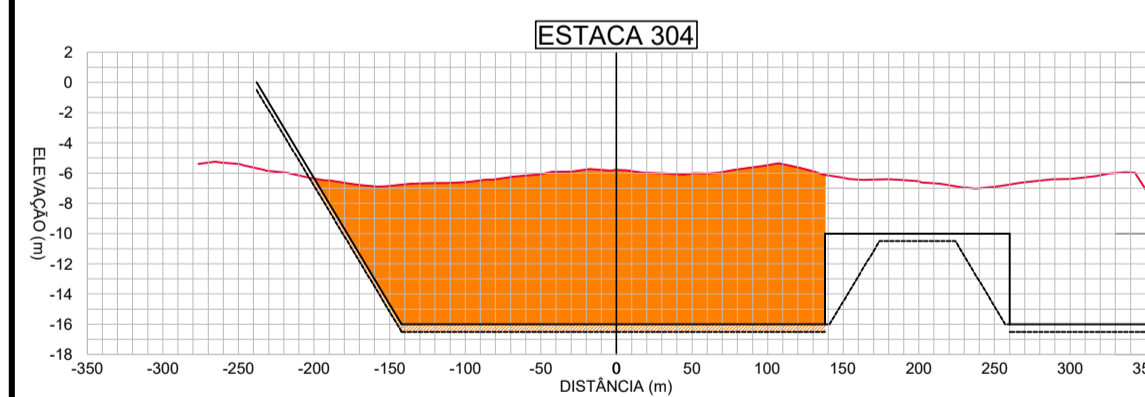
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 311							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2584.93	51772.62	6016710.78	140.01	2800.30	764931.20			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	215.97	4075.94	583476.03	28.47	554.30	110452.35			



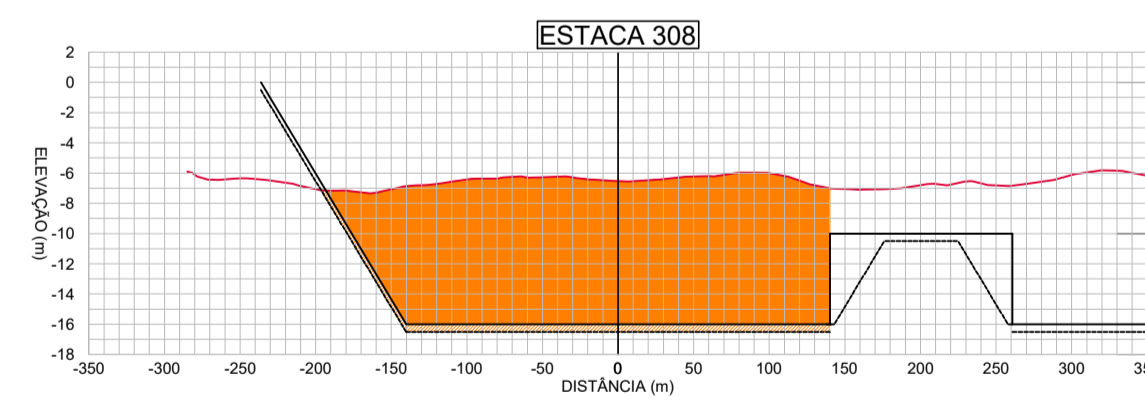
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 315							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2463.62	49330.16	6218948.24	140.03	2800.48	776131.95			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	259.82	4841.98	601602.29	27.78	564.95	112761.47			



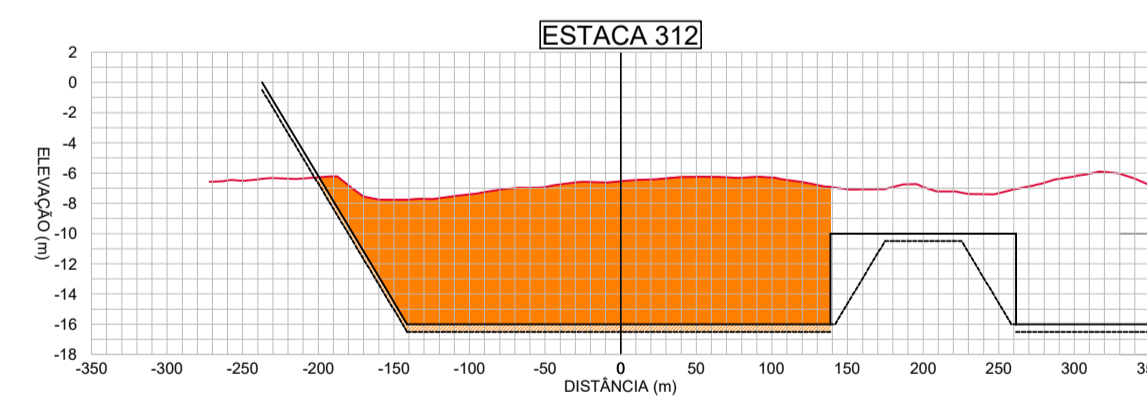
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 319							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2459.40	49068.51	6415208.98	140.03	2800.77	787336.89			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	211.84	4119.36	619378.34	27.62	539.49	114940.98			



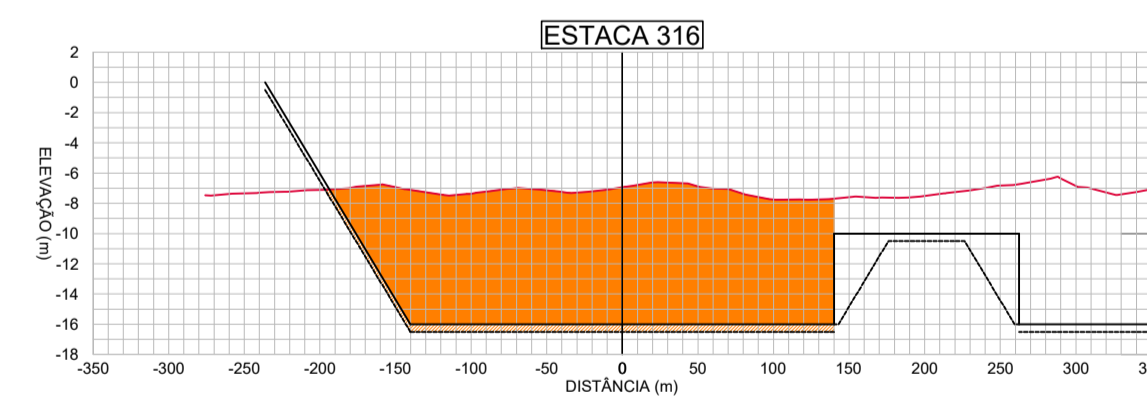
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 304							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2785.39	56052.05	5640018.26	140.01	2800.05	745324.62			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	258.67	5242.68	552641.00	29.71	597.03	106587.90			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 308							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2895.29	53819.57	5888752.30	140.12	2801.90	756528.55			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	234.25	4362.89	570777.35	27.32	544.99	108814.47			

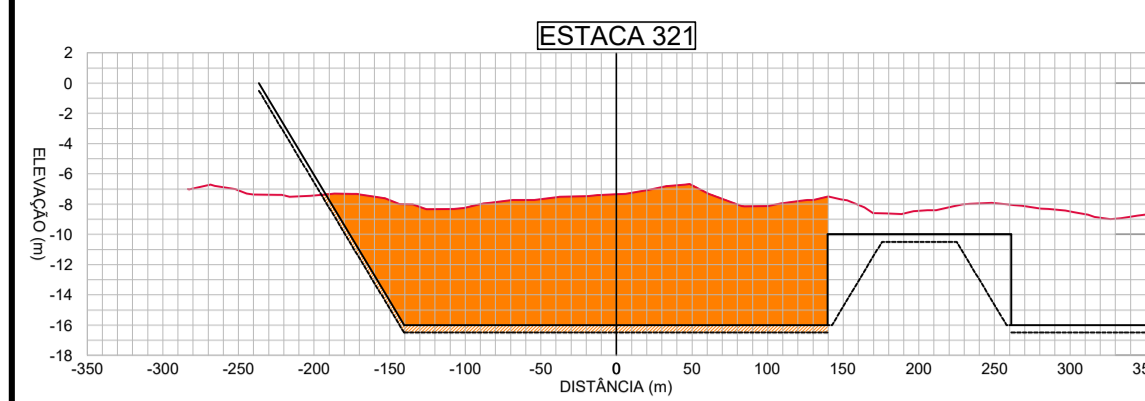


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 312							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2589.41	51768.60	6088479.38	140.00	2800.07	767731.28			
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223889.93	0.00	0.00	48568.30			
TALUDE ESQUERDO	231.12	4183.12	587659.15	29.88	583.44	111945.79			

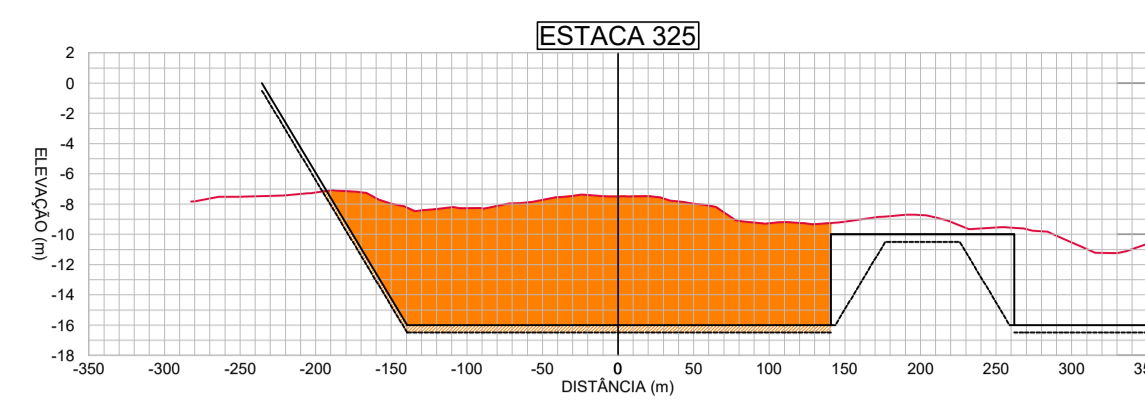


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 316							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2461.46	49237.31	6268185.55	140.06	2800.98	778632.93			

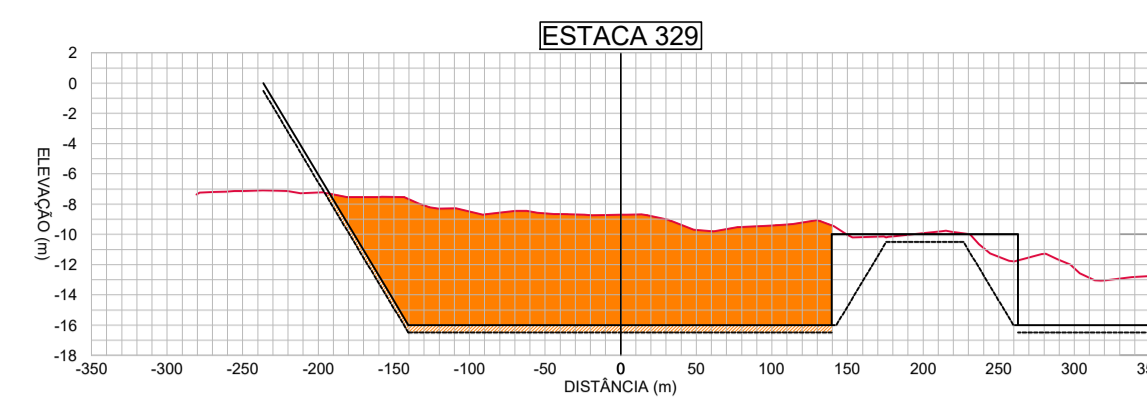




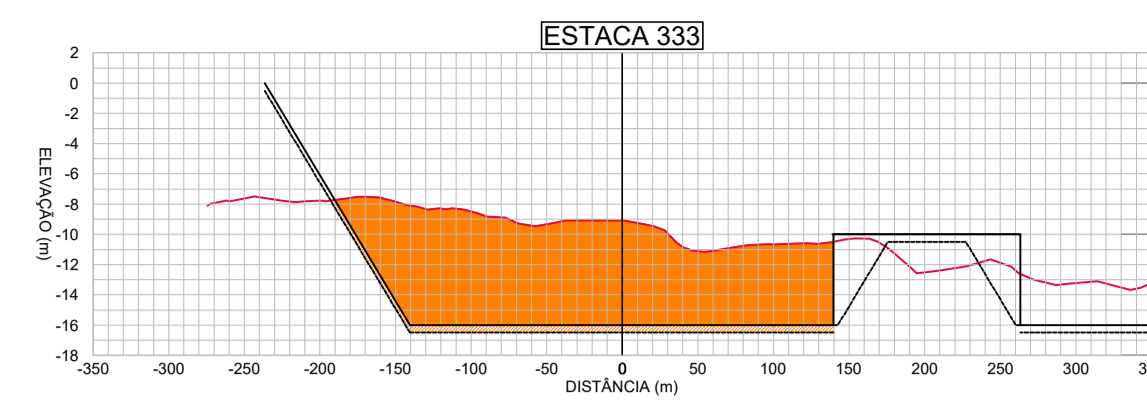
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 321						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2334,46	47464,71	6511379,08	140,00	2800,00	792937,32			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	216,44	3923,94	627183,73	26,64	535,98	118022,75			



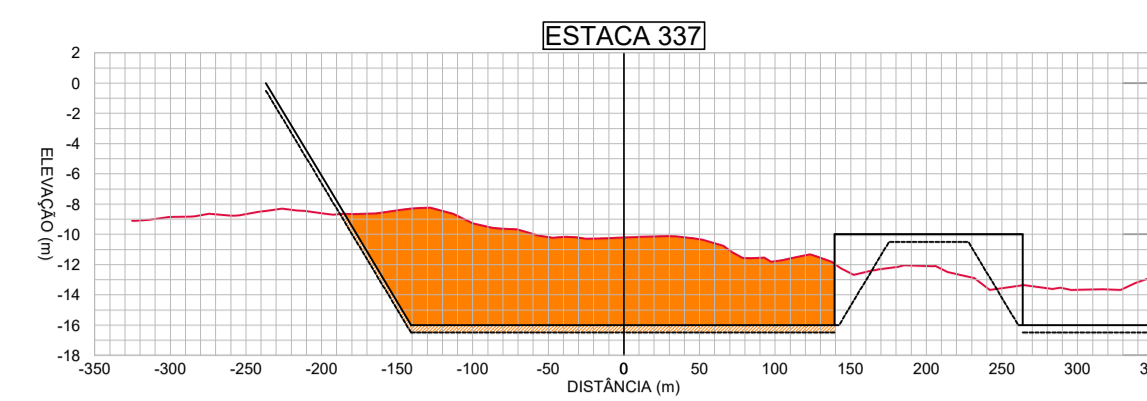
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 325						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2183,46	43932,79	6690856,93	140,06	2800,92	804138,83			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	216,66	3887,94	642759,57	27,32	554,11	118153,83			



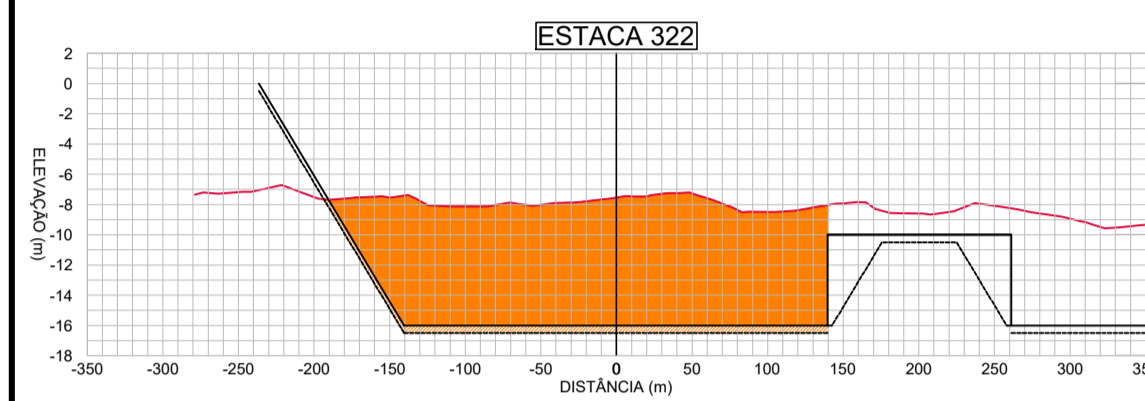
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 329						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1990,08	40221,01	6857994,07	140,00	2800,10	815341,20			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	216,01	3879,80	658281,39	28,89	512,82	120197,84			



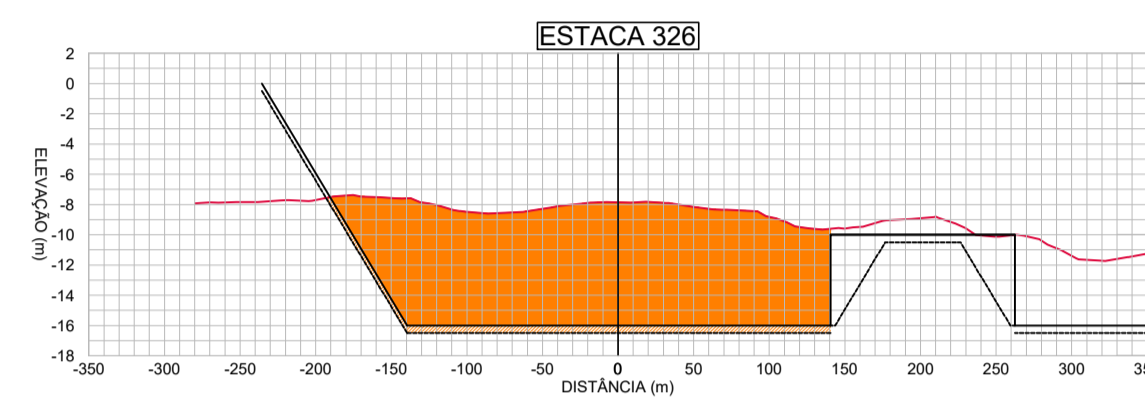
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 333						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1778,08	36093,26	7009572,29	140,03	2800,79	826542,78			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	207,85	3670,50	672996,24	25,53	504,41	122252,43			



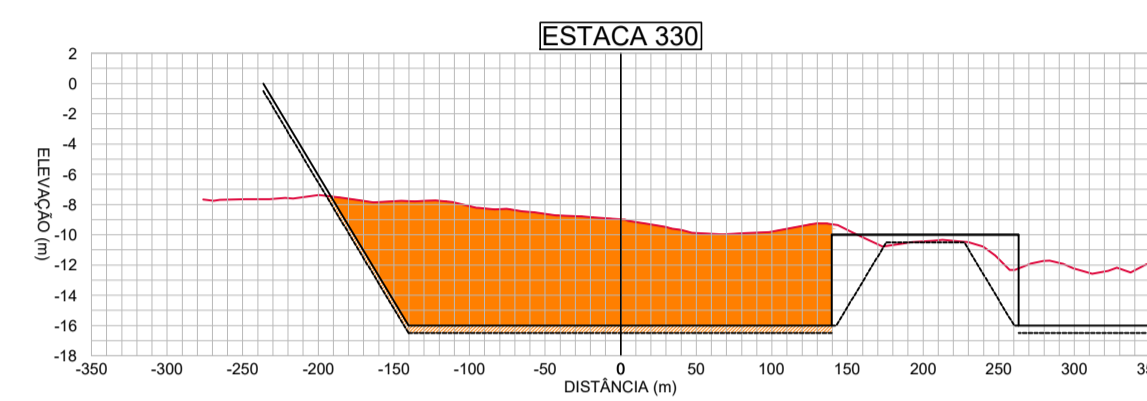
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 337						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1613,61	32563,87	7144710,17	140,01	2800,13	837743,39			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	167,07	3236,77	686907,96	22,83	466,31	124187,17			



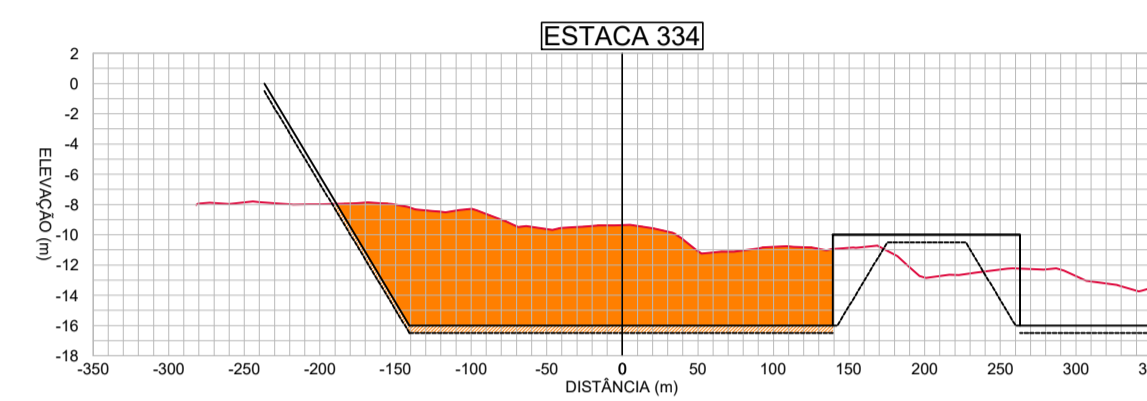
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 322						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2266,75	46010,97	6557390,05	140,00	2800,02	795737,54			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	214,53	4036,18	631219,91	25,69	523,36	116546,11			



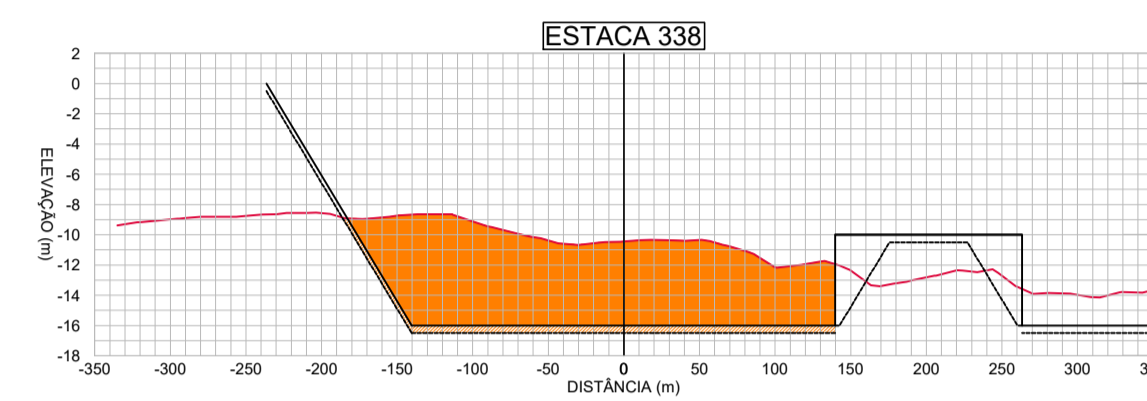
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 326						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2142,25	43212,25	6734069,18	140,05	2801,13	806939,96			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	216,97	4061,71	646621,28	26,13	534,48	118668,31			



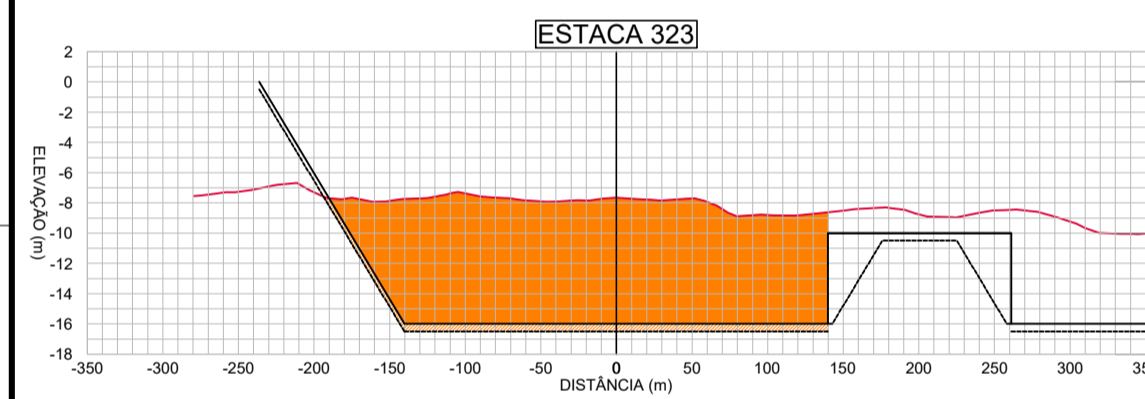
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 330						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1964,19	39439,04	6897433,11	140,00	2800,02	818141,22			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	205,48	3947,92	662229,31	26,42	533,15	120730,98			



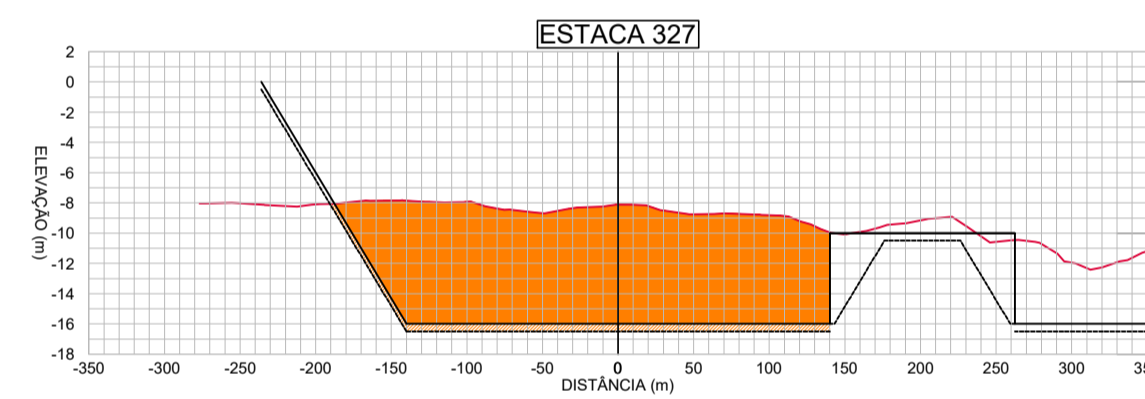
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 334						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1739,06	35002,86	7044575,15	140,01	2800,35	820343,13			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	194,07	3762,85	676758,09	24,87	504,03	122756,46			



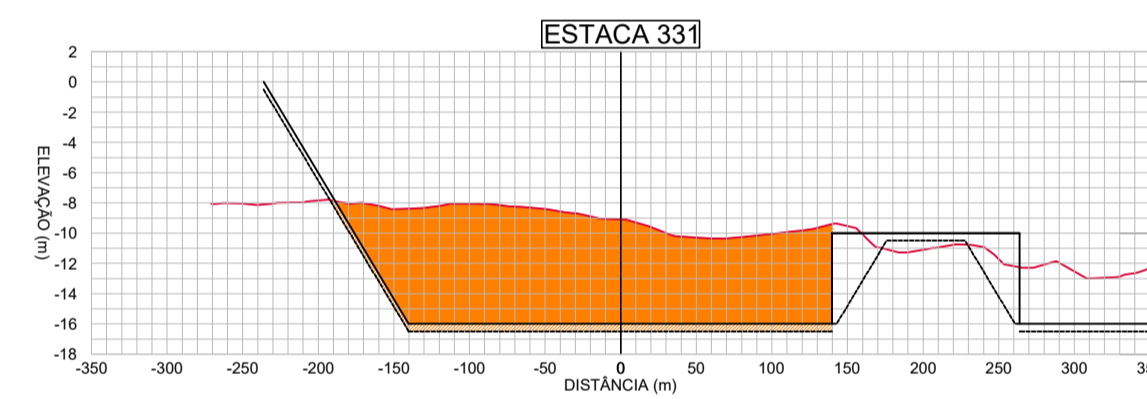
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 338						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1566,59	31649,27	7176358,44	140,03	2800,42	845543,81			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	153,57	3006,48	689914,43	22,06	448,97	124636,13			



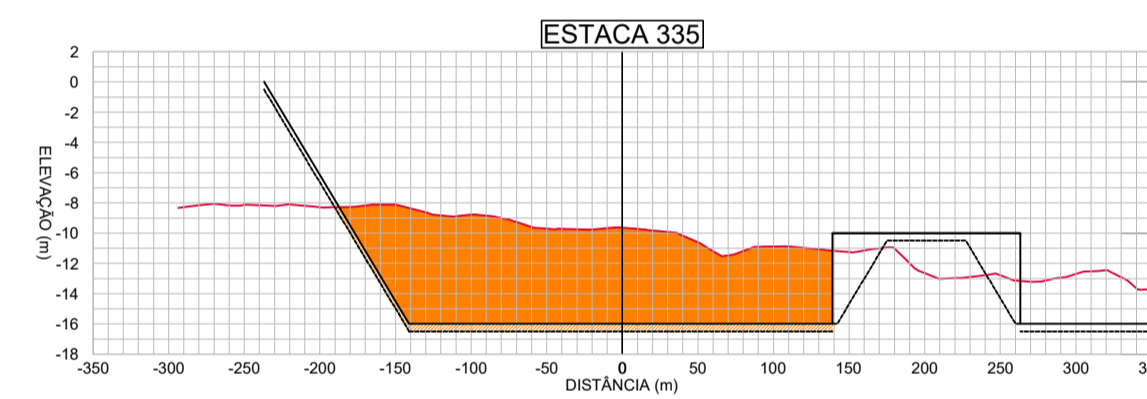
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 323						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2241,47	45034,15	6602424,20	140,01	2800,14	798537,48			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	201,90	3901,13	635121,04	25,79	514,81	117060,92			



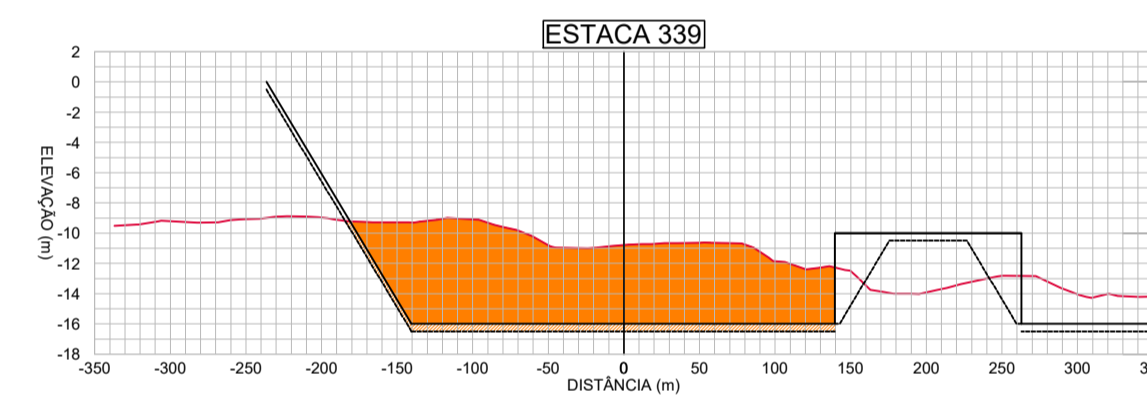
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 327						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2100,15	42372,23	6776441,41	140,03	2800,79	809740,75			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	196,91	3878,25	650999,52	24,57	507,06	119195,37			



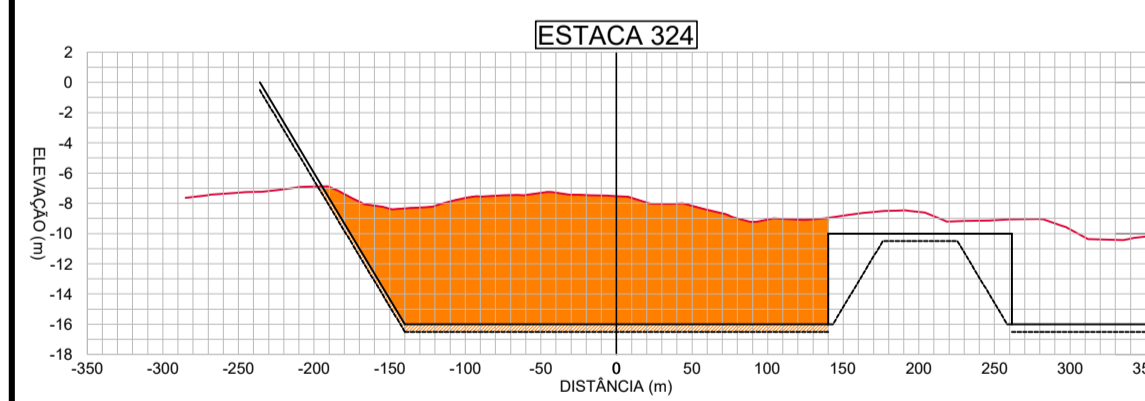
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 331						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1910,51	38615,89	6936049,00	140,01	2800,13	820941,35			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	183,83	3647,22	665876,53	25,19	516,08	121247,06			



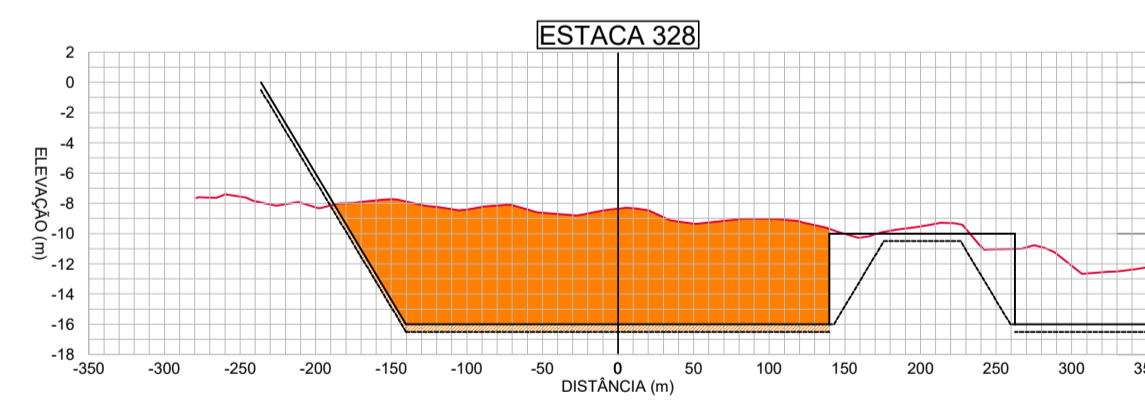
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 335						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1695,78	34179,73	7078754,88	140,00	2800,10	832143,23			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	182,74	3530,32	660288,41	23,89	487,56	123244,02			



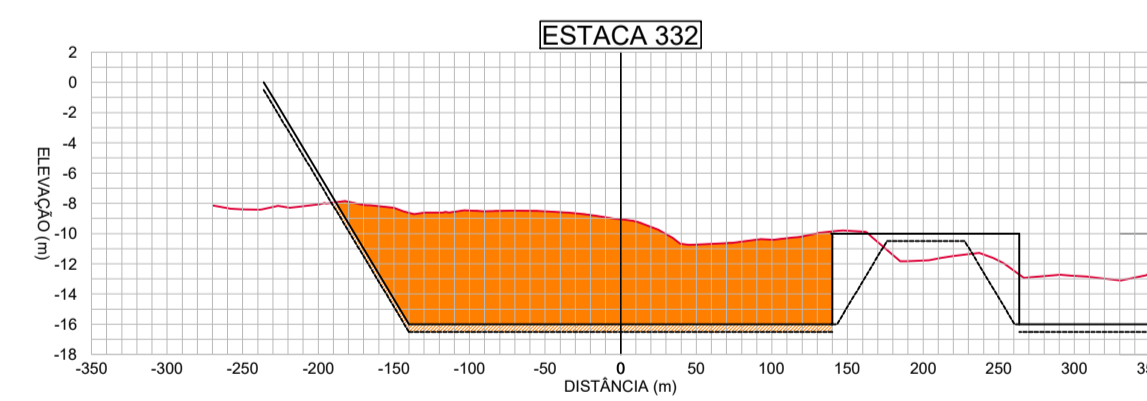
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 339						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1516,01	30681,37	7207040,81	140,03	2800,60	843344,41			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	135,76	2713,65	692628,08	21,11	431,69	125067,83			



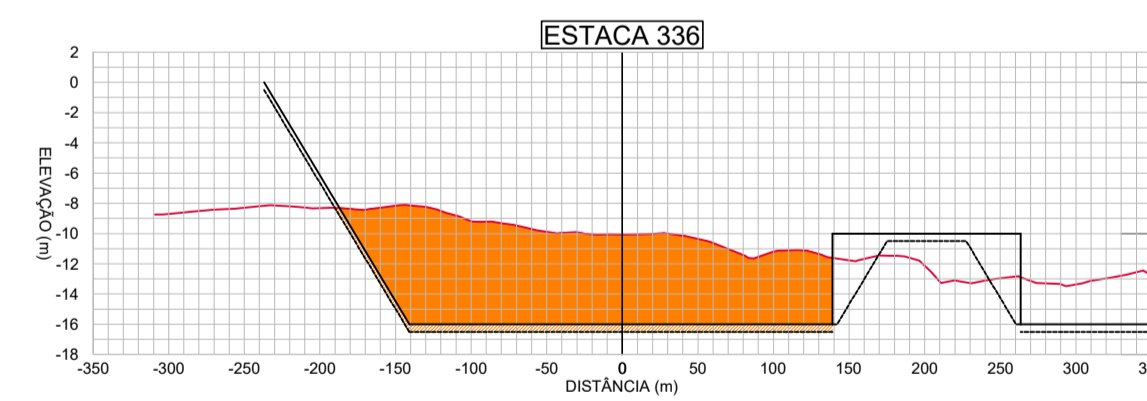
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 324						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2216,43	44499,95	6646924,15	140,03	2800,44	801337,92			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	198,53	3750,58	638871,62	28,09	538,80	117599,72			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 328						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	2039,87	41331,85	6817773,06	140,01	2800,35	812541,10			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	198,12	3702,06	654401,59	24,39	489,64	119685,02			

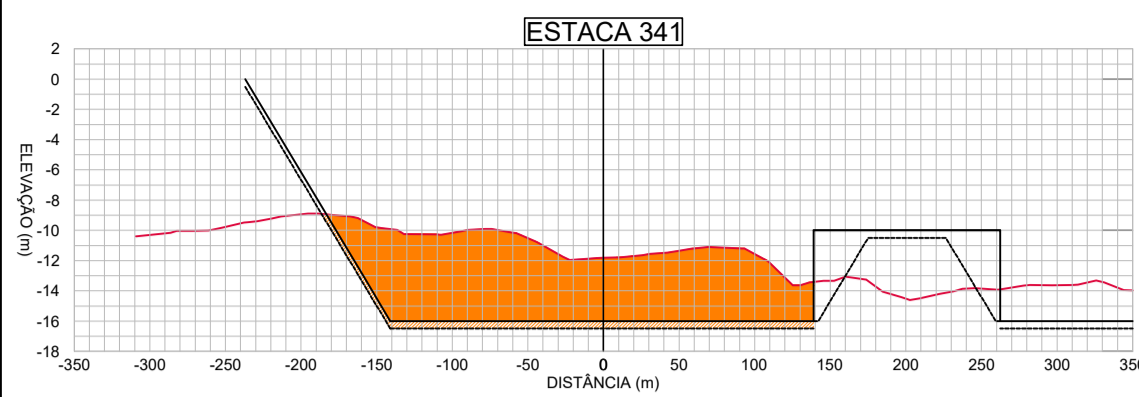


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 332						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1846,26	37430,03	6973479,03	140,05	2800,64	823741,99			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	184,17	3448,21	669324,73	24,91	500,95	121748,02			

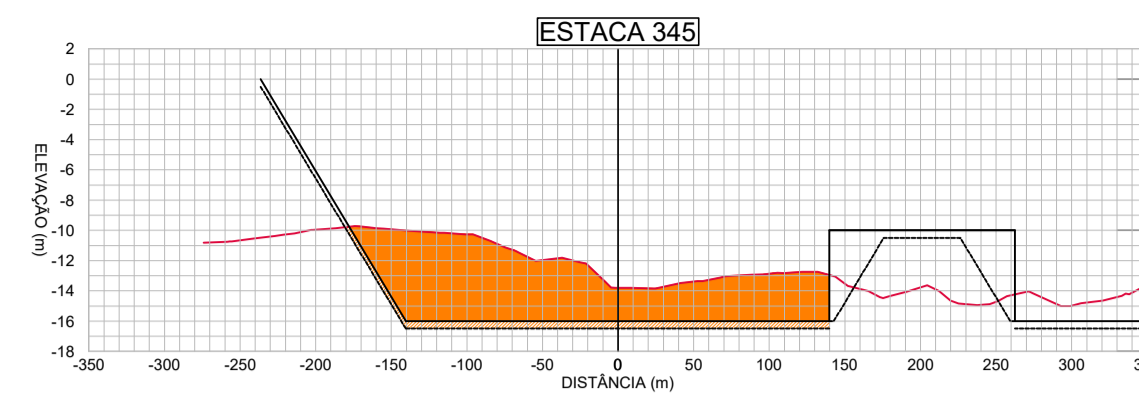


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 336						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1660,21	33391,42	7112466,31	140,00	2800,02	834943,25			

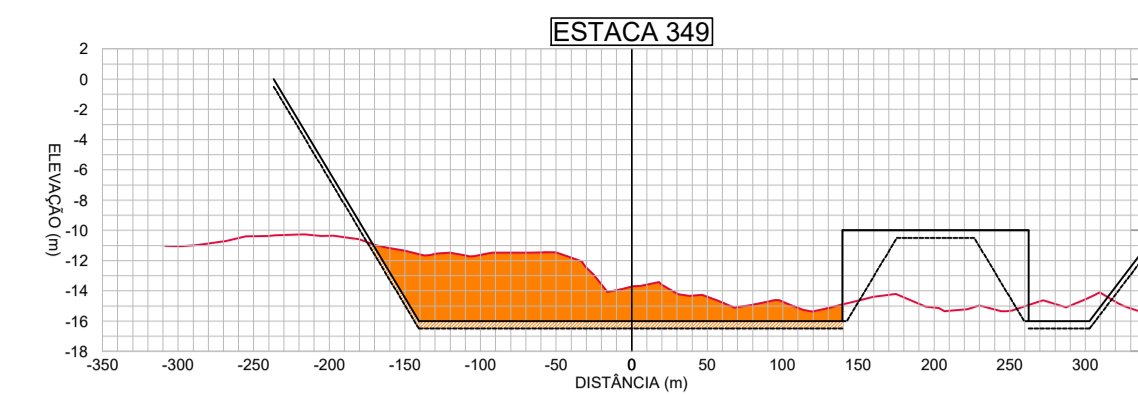




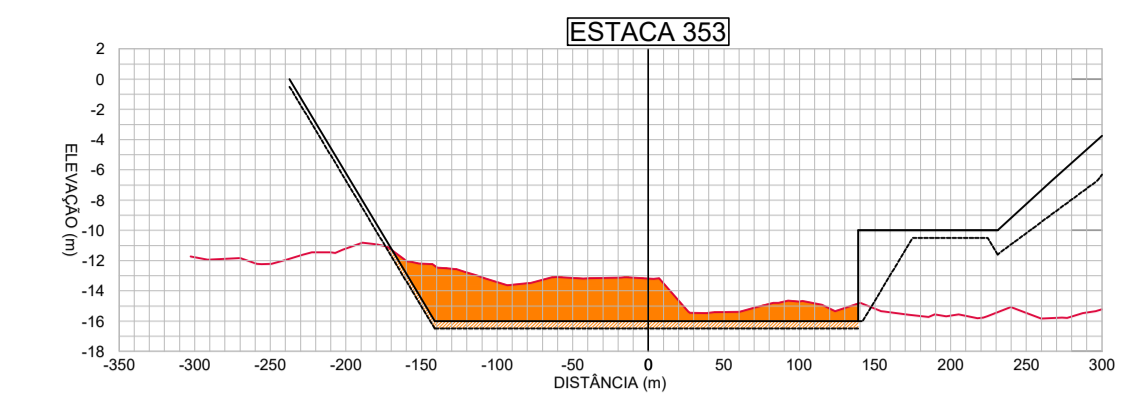
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 341							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1339,57	27575,00	7263951,58	140,00	2800,12	848844,93			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	132,02	2331,31	697326,55	21,99	428,37	125915,74			



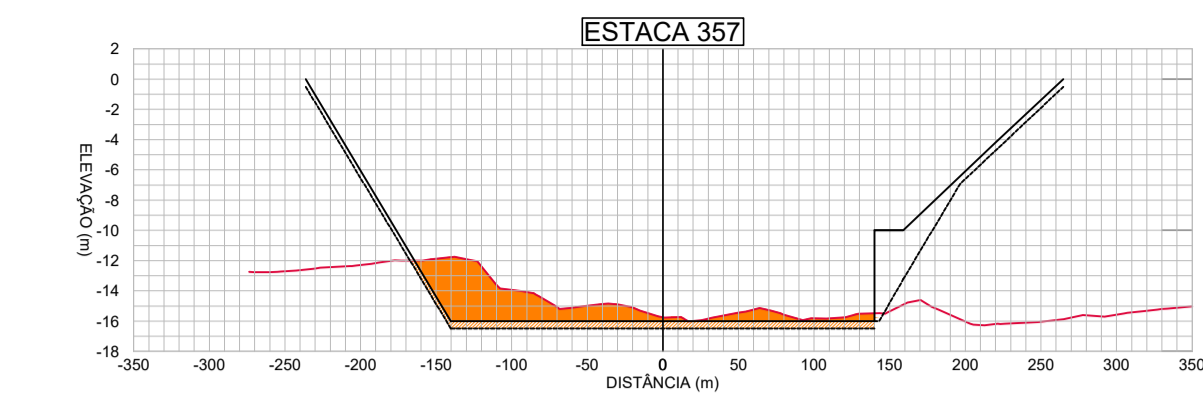
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 345							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1046,15	21537,27	7359642,85	140,03	2800,55	860145,98			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	113,29	2232,53	707120,17	19,43	396,79	127579,95			



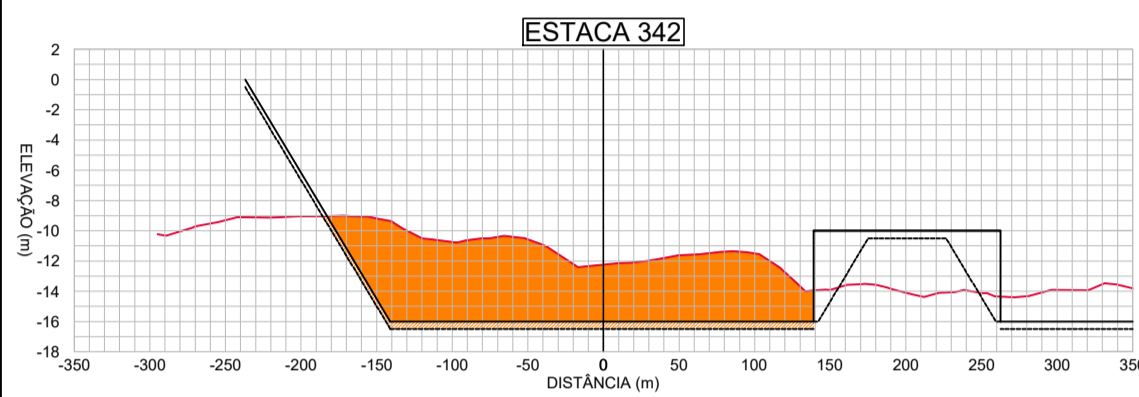
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 349							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	758,87	15329,67	7429872,94	140,01	2800,12	871346,61			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	67,47	1286,06	713875,74	16,24	308,42	128945,65			



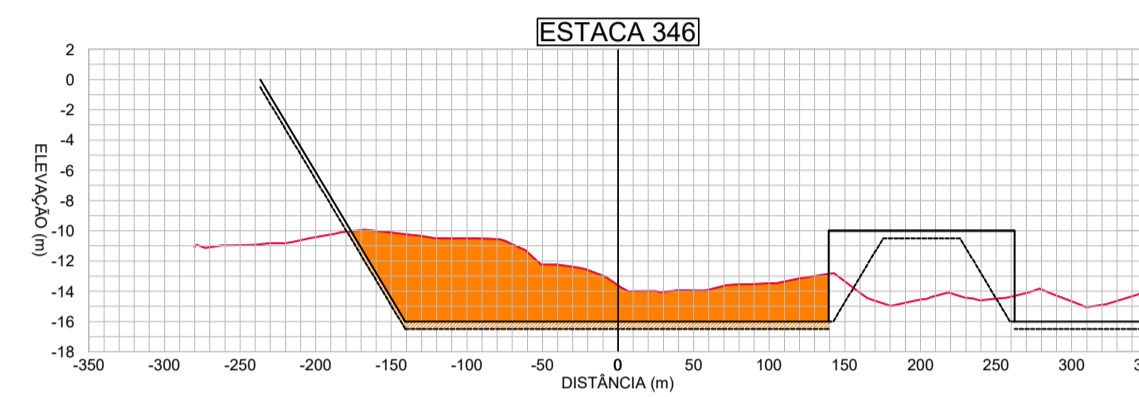
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 353							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	560,90	11221,27	7481494,43	140,00	2800,09	862548,04			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	48,38	953,23	718641,93	15,26	293,90	130179,05			



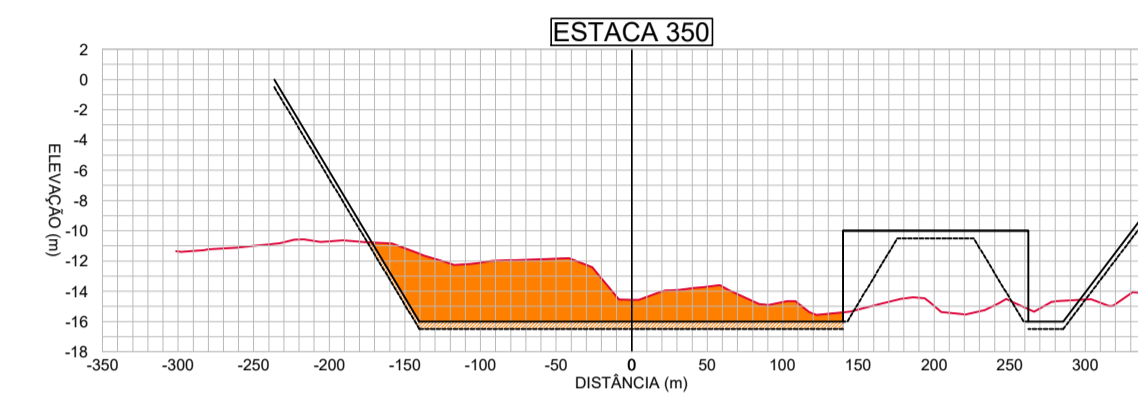
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 357							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	293,35	6130,78	7515357,13	140,00	2796,39	893741,10			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	50,30	1042,00	723449,27	12,74	268,39	131398,21			



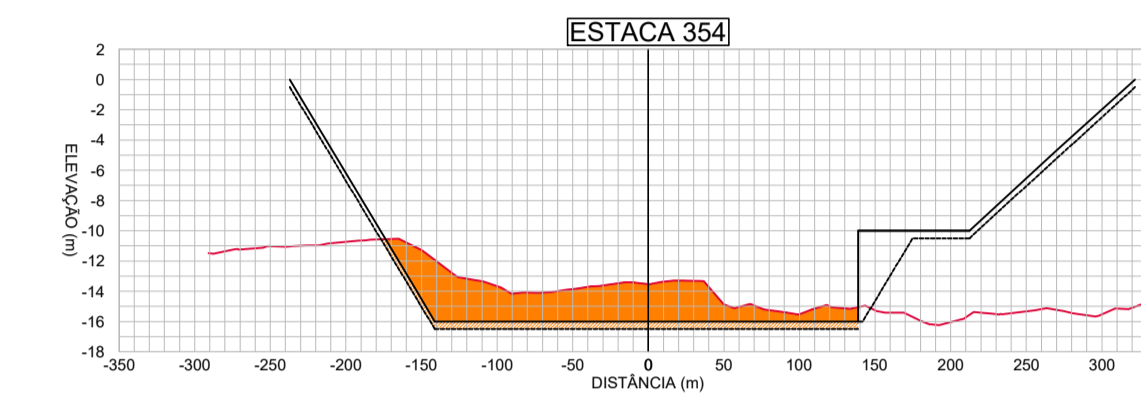
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 342							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1276,84	26016,23	7299967,81	140,00	2800,02	851744,96			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	142,80	2976,40	699602,95	21,65	436,37	126352,11			



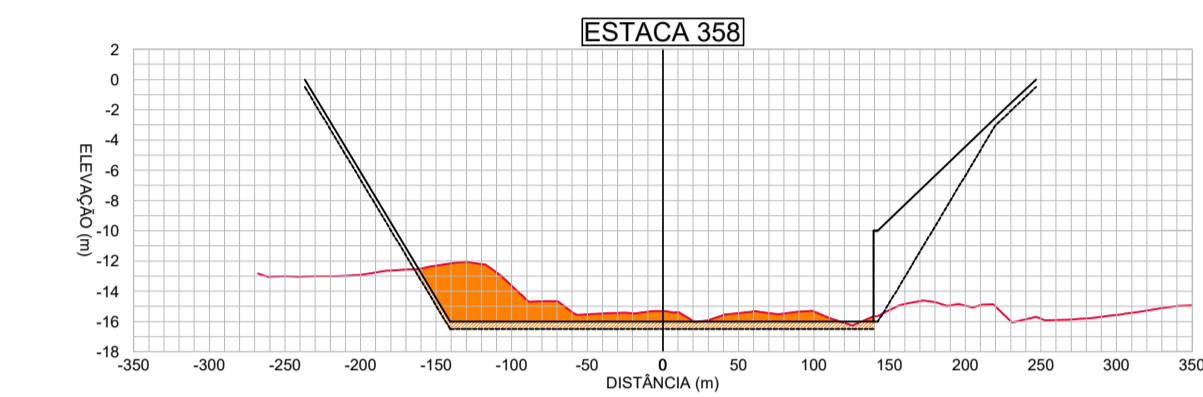
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 346							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	978,37	20046,95	7379699,81	140,01	2800,38	862946,36			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	105,93	2057,14	709177,31	18,61	380,41	127960,36			



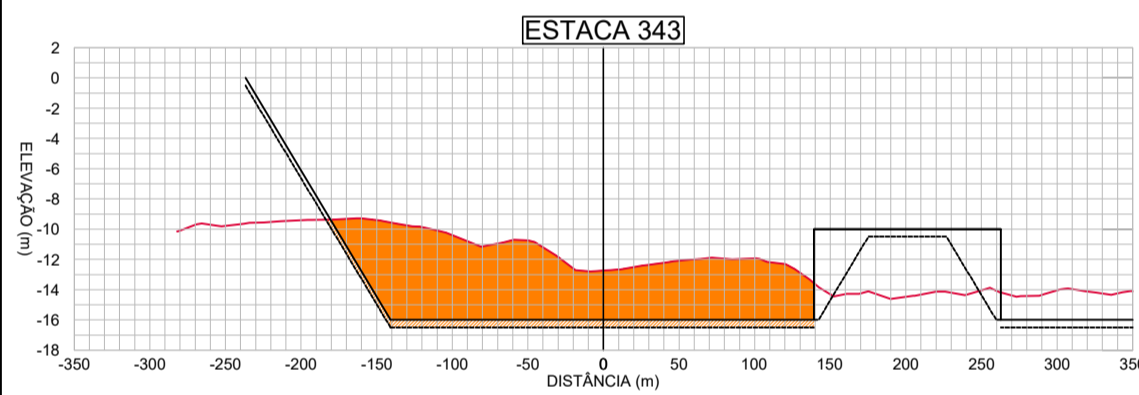
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 350							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	727,52	14626,51	7444499,45	140,03	2800,44	874147,05			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	74,14	1329,97	715205,71	16,47	327,03	129272,68			



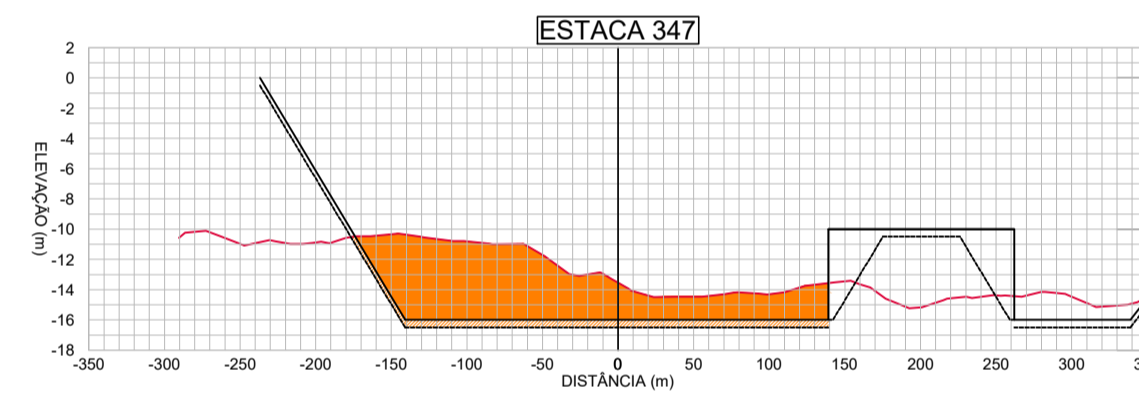
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 354							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	539,81	10865,13	7492359,57	140,00	2800,03	885348,07			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	74,00	1135,74	719777,67	17,05	323,07	130502,12			



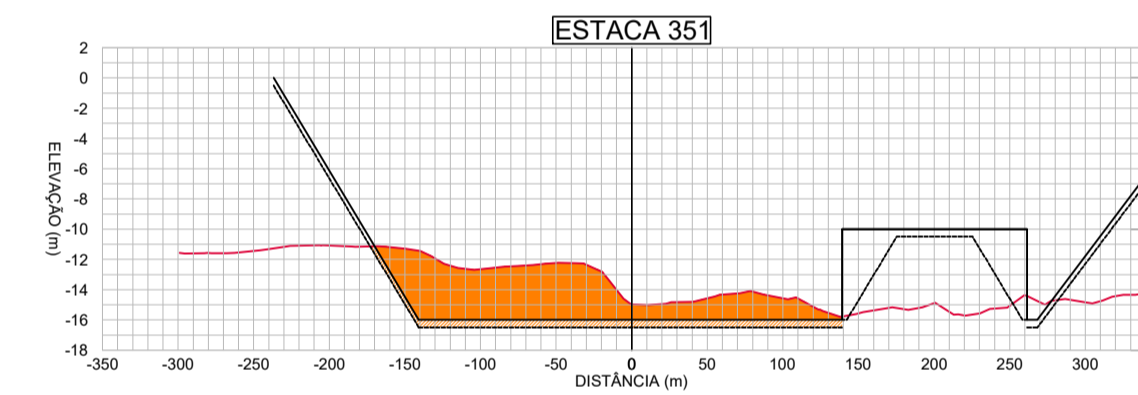
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 358							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	287,18	5647,48	7521004,61	138,04	2780,38	896521,49			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	40,17	850,83	724300,10	11,10	238,40	131634,61			



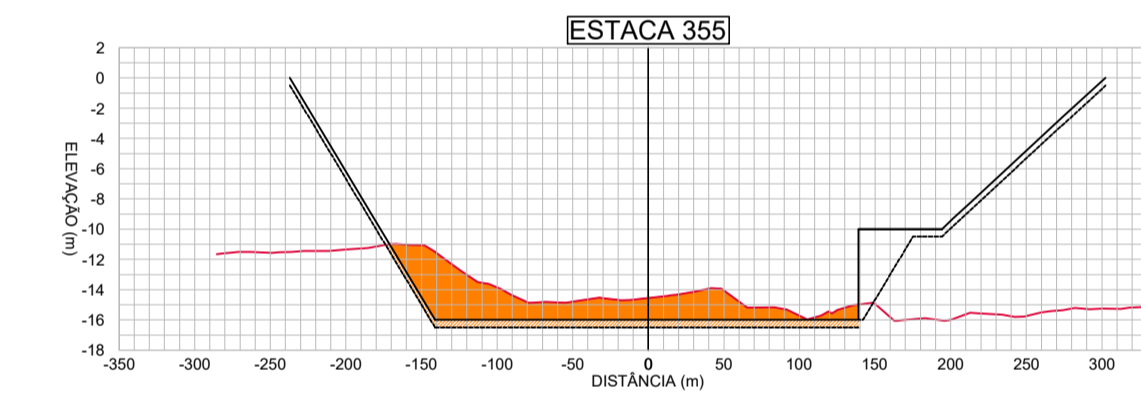
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 343							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1221,29	24833,35	7314801,16	140,01	2800,11	854545,06			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	132,02	2577,02	702479,97	20,60	422,51	126774,61			



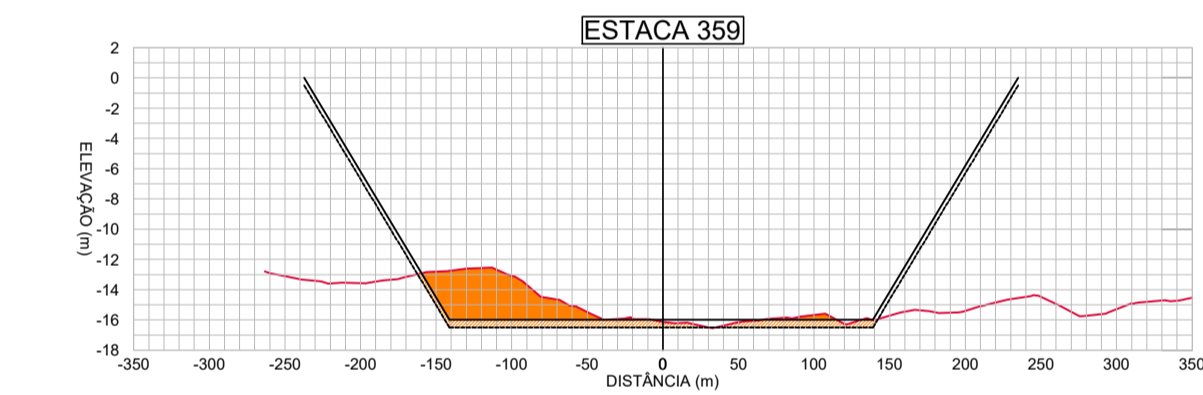
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 347							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	877,85	18330,34	7398020,15	140,00	2800,11	865746,47			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	94,05	1877,04	711054,35	17,23	358,47	128318,82			



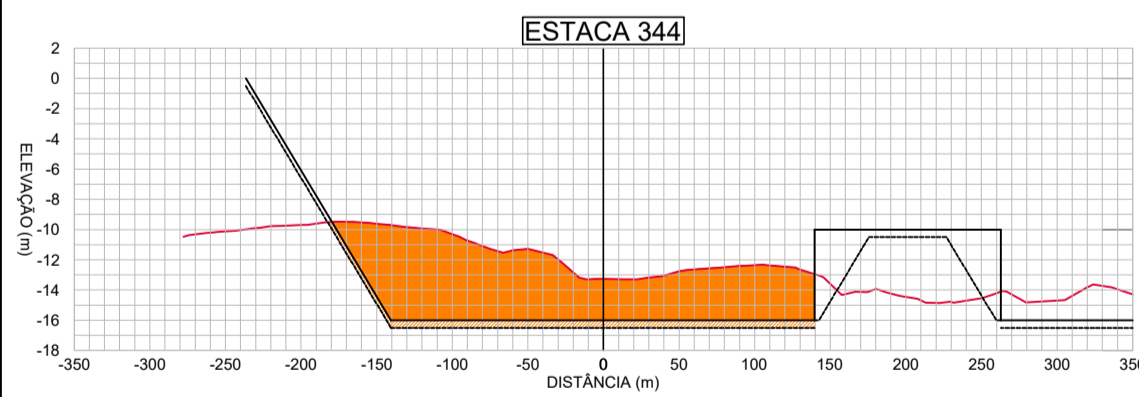
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 351							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	655,61	13624,46	7458123,91	140,02	2800,58	876947,63			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	67,55	1330,94	716536,55	15,32	317,90	129590,58			



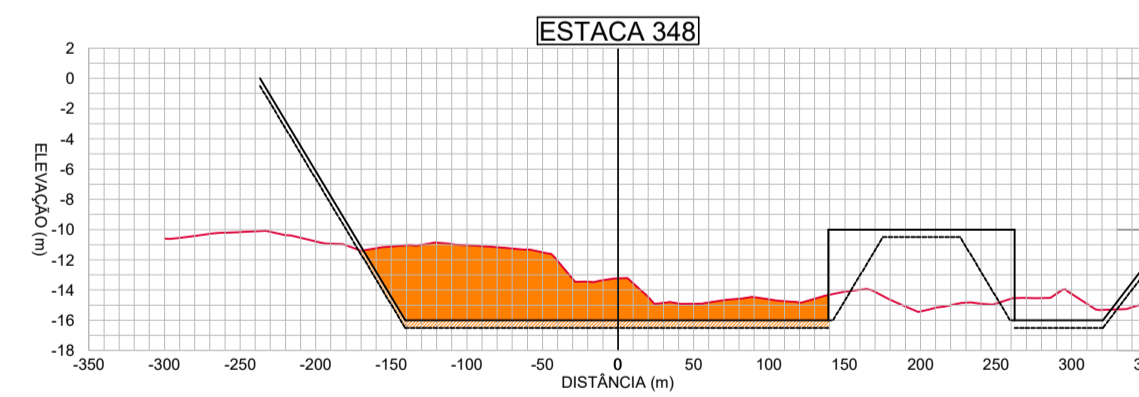
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 355							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	418,64	9463,20	7501822,77	140,01	2800,15	88148,22			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	72,43	1380,35	721158,02	15,71	327,60	130829,72			



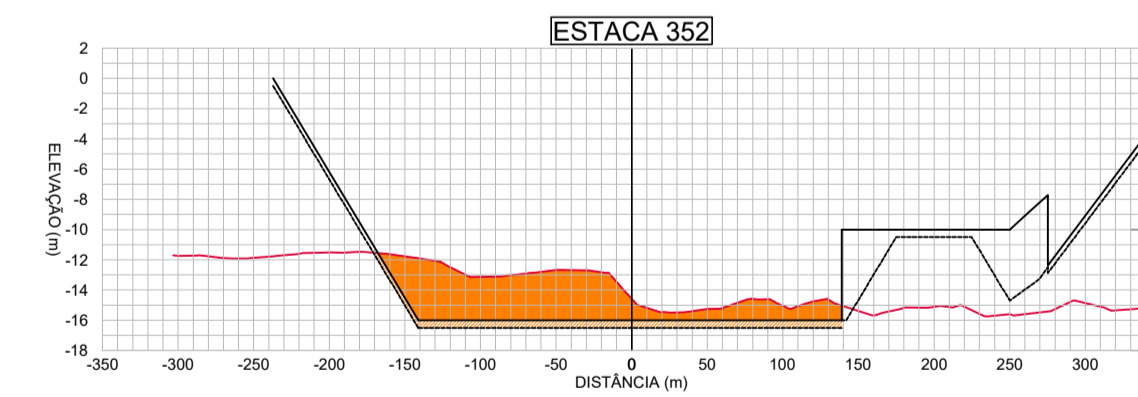
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 359							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	229,92	5002,99	7526007,60	120,32	2583,54	899105,03			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,73	7,29	48575,58			
TALUDE ESQUERDO	30,30	662,85	724962,94	9,91	210,17	131844,78			



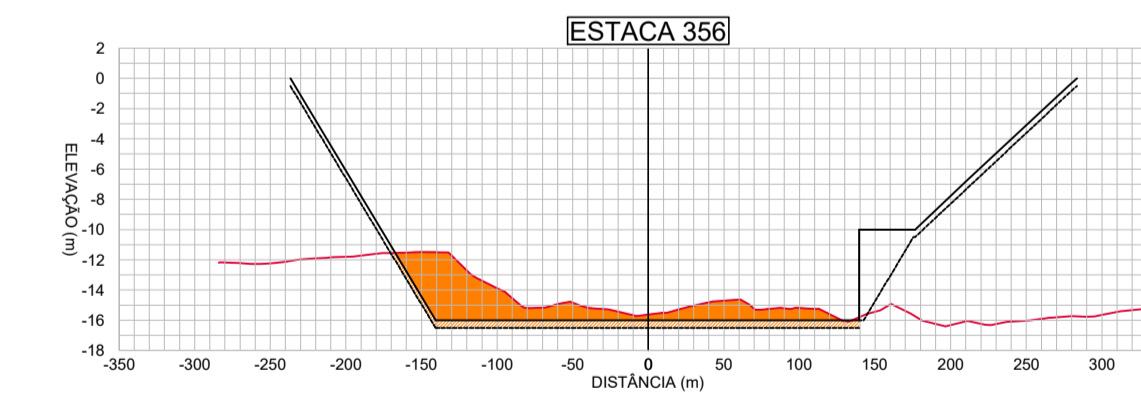
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 344							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	1124,86	23304,43	7338105,59	140,03	2800,37	857345,43			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	124,66	2407,67	704887,84	20,25	408,55	127183,16			



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 348							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	800,69	16523,12	7414543,27	140,00	2800,02	868546,49			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	69,43	1535,33	712589,68	14,61	318,40	128637,23			

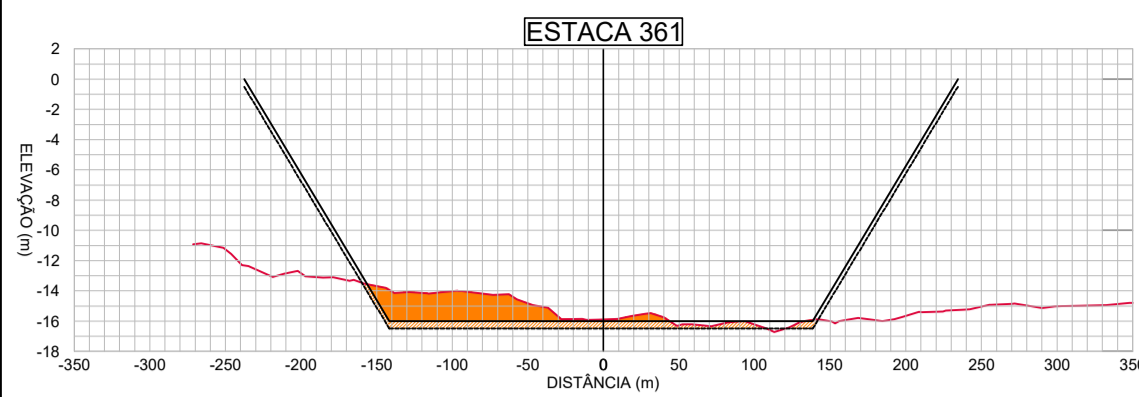


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 352							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	578,28	12149,25	7470273,17	140,01	2800,33	878747,96			
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223889,93	0,00	0,00	48568,30			
TALUDE ESQUERDO	55,09	1152,16	717688,70	14,13	294,56	128885,14			

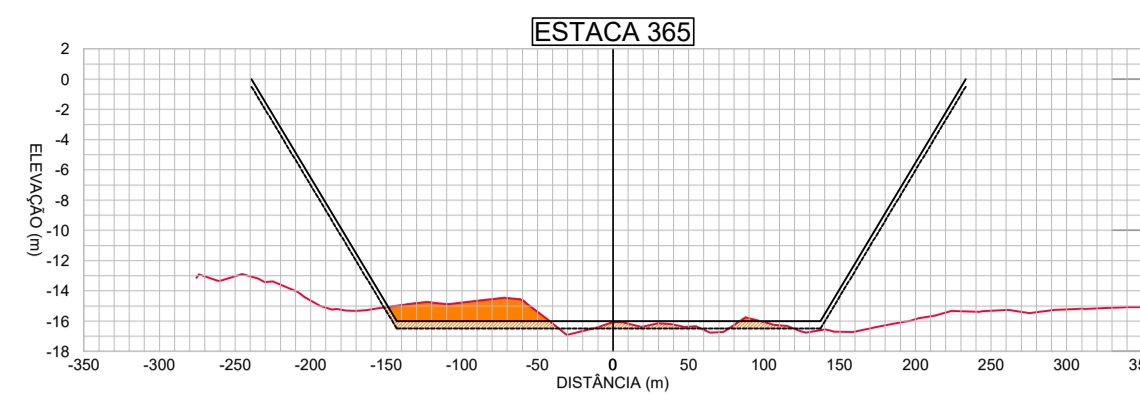


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 356							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
SOLEIRA	334,07	7403,58	7508226,35	139,64	2796,49	890944,71			

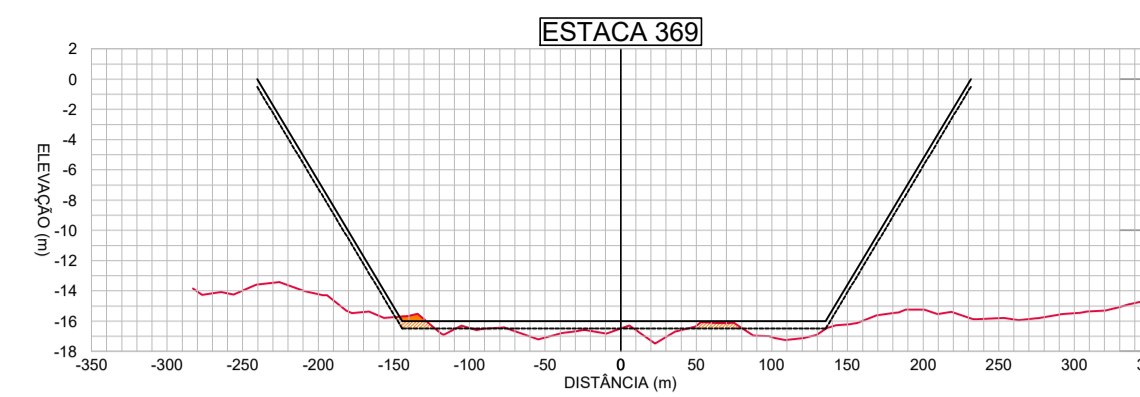




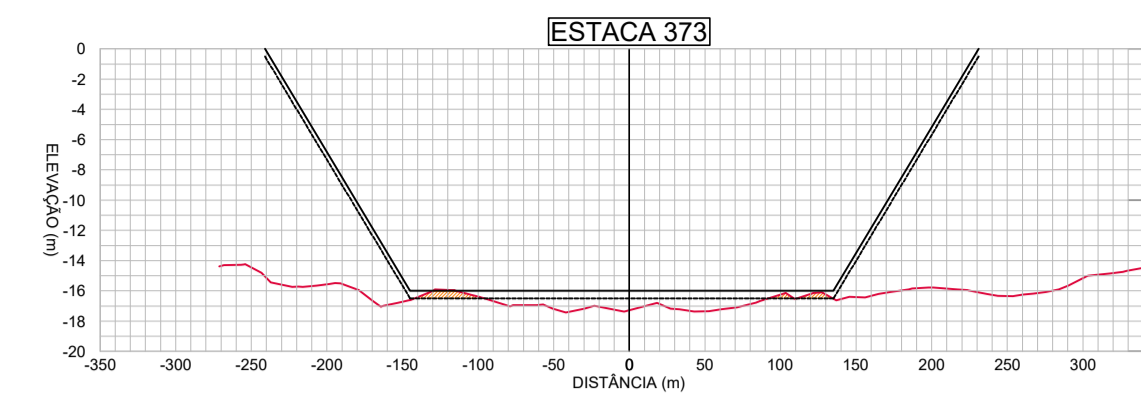
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 361						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	200.40	4256.17	7534793.17	118.04	2307.99	903743.78		
TALUDE DIREITO	0.02	0.26	223890.19	1.09	18.55	48603.03		
TALUDE ESQUERDO	15.69	320.46	726741.25	8.21	161.48	132184.79		



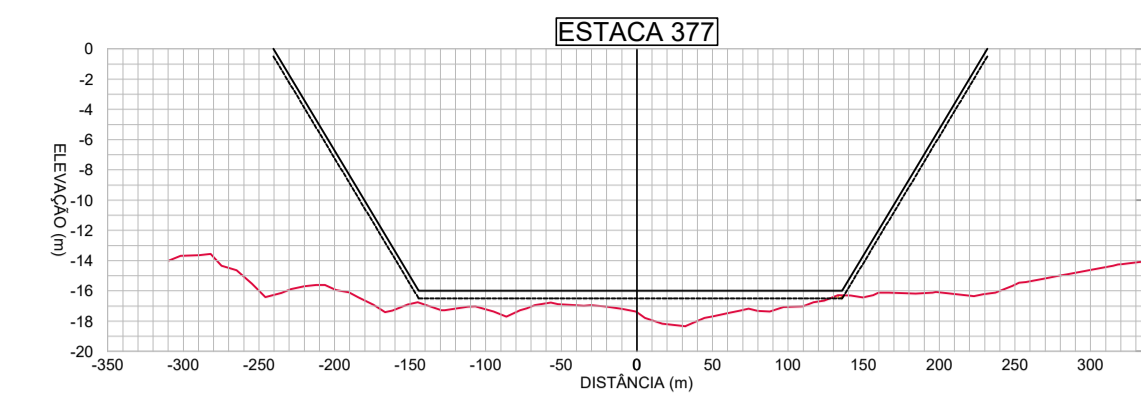
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 365						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	120.66	2553.81	7547100.10	83.86	1649.75	910894.47		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	0.00	48623.13		
TALUDE ESQUERDO	2.87	104.93	726912.95	3.51	91.01	132777.58		



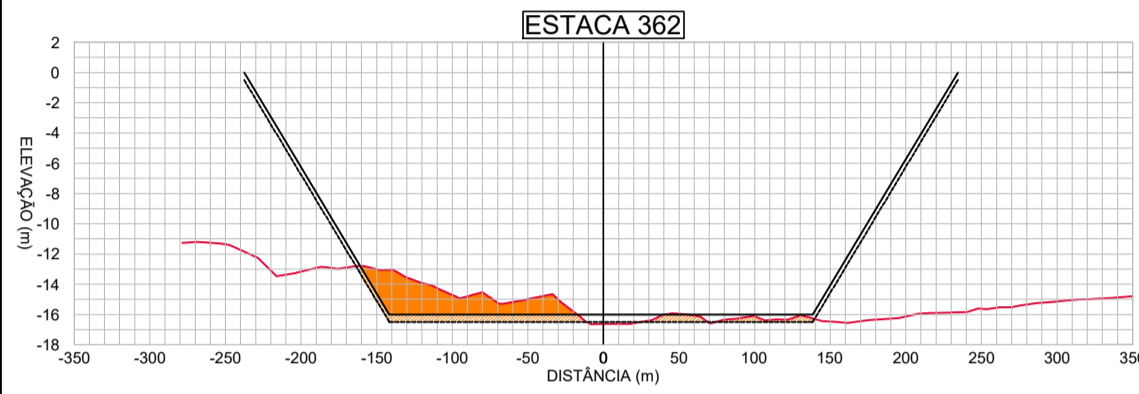
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 369						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	5.25	94.87	7550062.95	23.11	657.37	915705.20		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	0.00	48632.97		
TALUDE ESQUERDO	0.27	18.09	726960.43	1.60	45.46	132949.26		



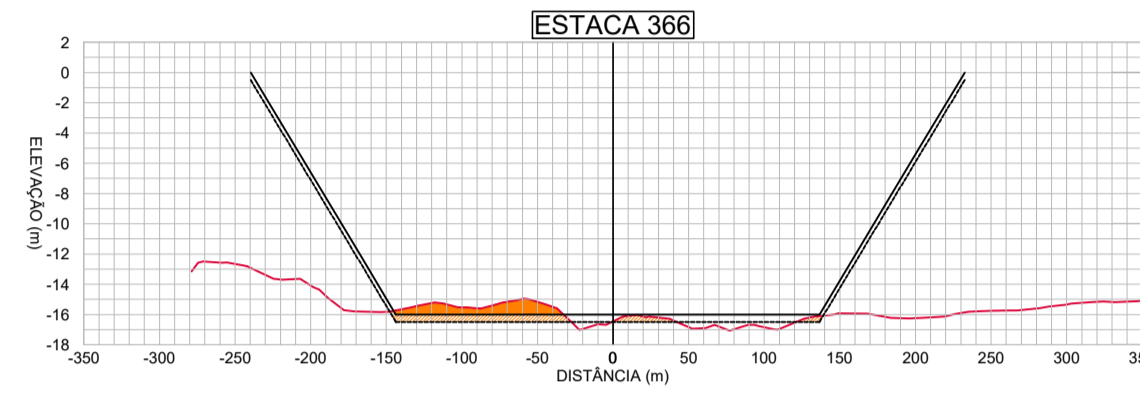
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 373						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.98	143.29	7550447.59	24.04	431.73	917112.22		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	0.00	48653.37		
TALUDE ESQUERDO	0.00	2.59	727002.02	0.00	15.55	133077.49		



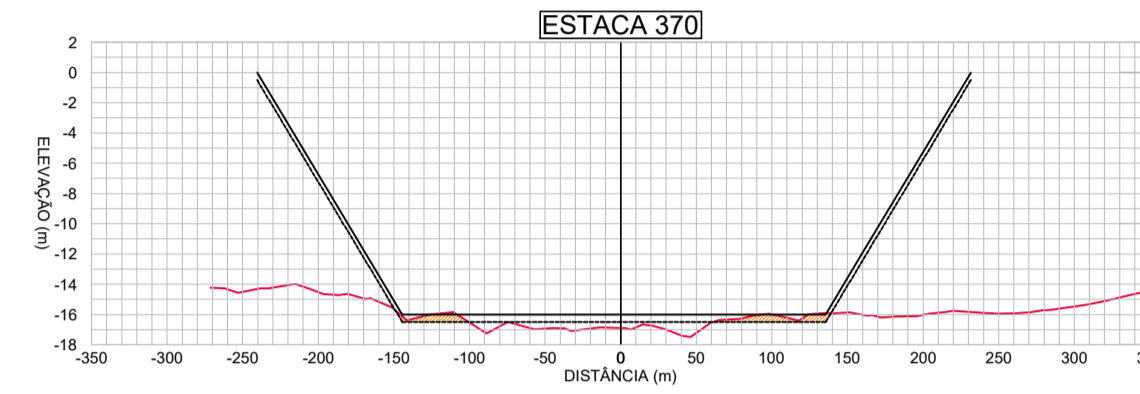
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 377						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	1.13	12.99	918133.02		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.12	1.18	48662.68		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.25	133077.98		



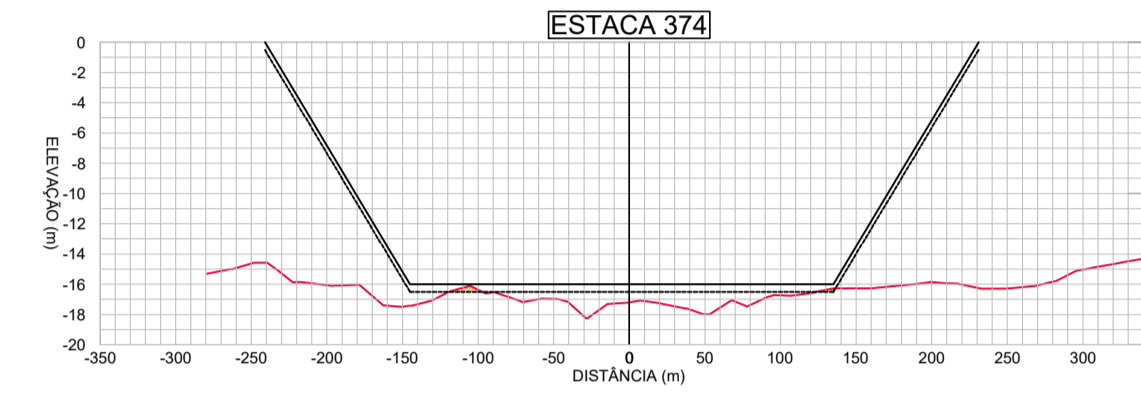
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 362						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	172.26	3994.71	7538387.87	94.08	2121.26	905865.03		
TALUDE DIREITO	0.00	0.26	223890.45	0.16	12.52	48621.84		
TALUDE ESQUERDO	27.68	407.91	726146.16	10.38	185.90	132370.89		



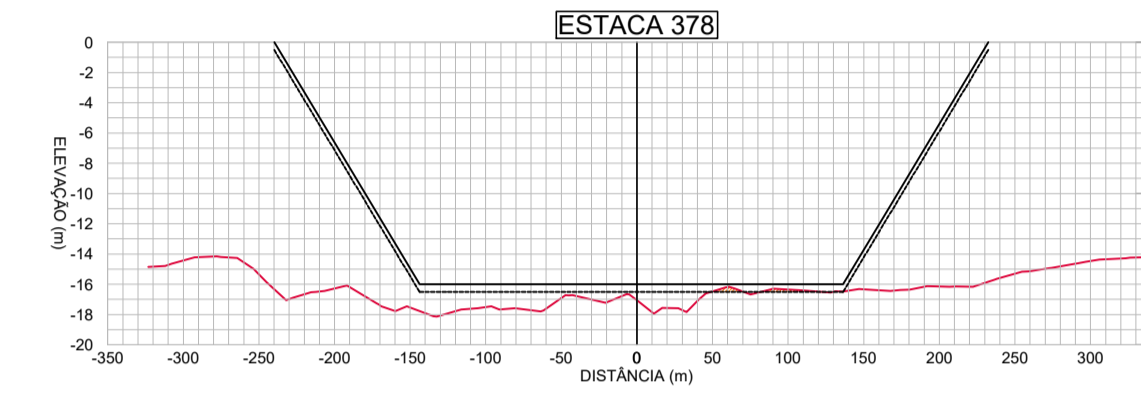
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 366						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	69.46	1832.82	7548932.93	73.21	1570.73	912465.20		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.49	4.92	48626.05		
TALUDE ESQUERDO	0.21	28.96	726941.90	1.41	49.24	132828.82		



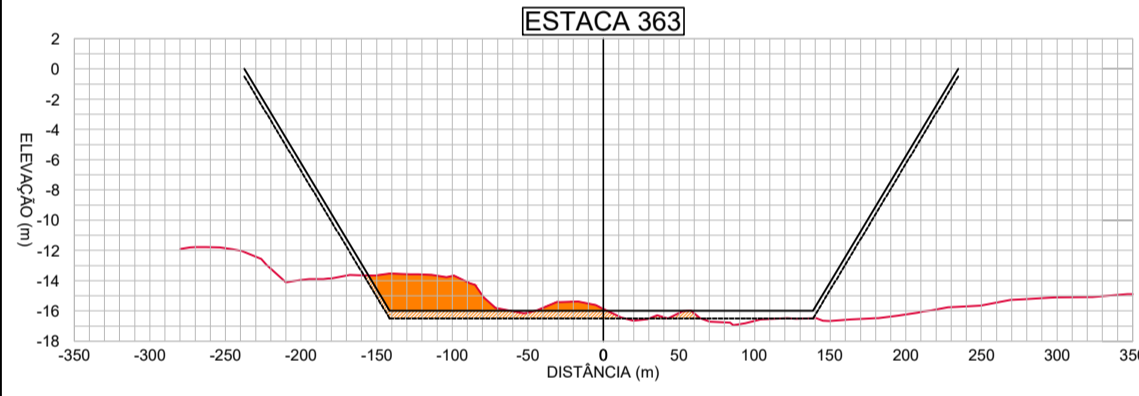
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 370						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	2.09	70.27	7550133.22	40.62	637.24	916342.44		
TALUDE DIREITO	0.03	0.29	223890.73	1.02	10.20	48643.17		
TALUDE ESQUERDO	0.00	2.56	726962.08	0.88	24.78	132974.04		



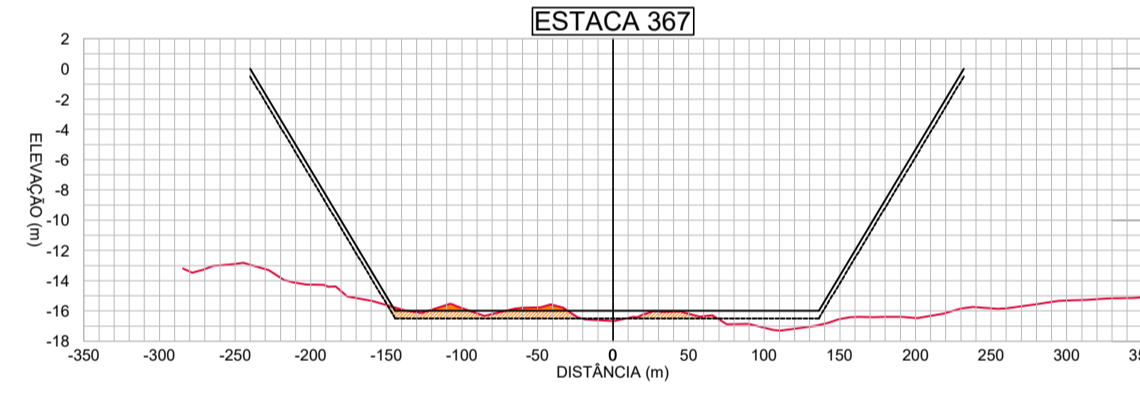
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 374						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	9.27	7550456.86	5.59	296.34	918008.56		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.14	1.44	48664.81		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.00	133077.49		



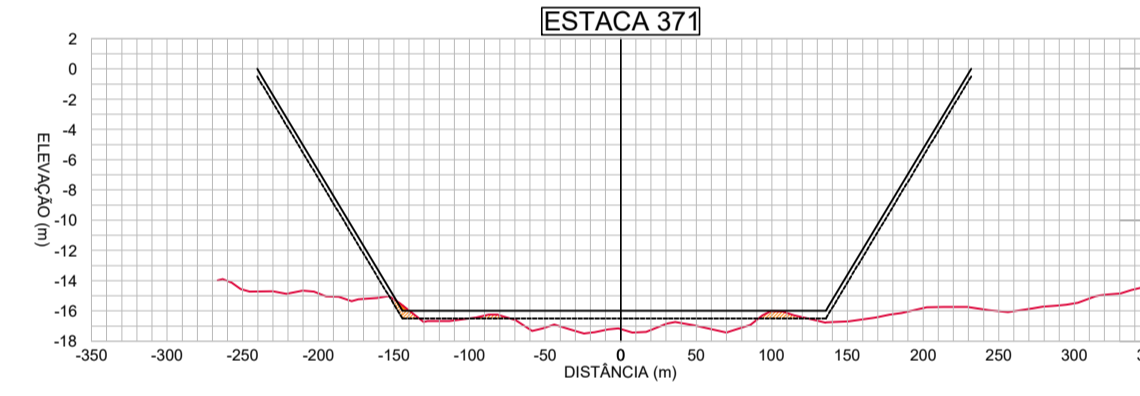
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 378						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	8.21	83.44	918226.46		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	1.20	48663.87		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.00	133077.98		



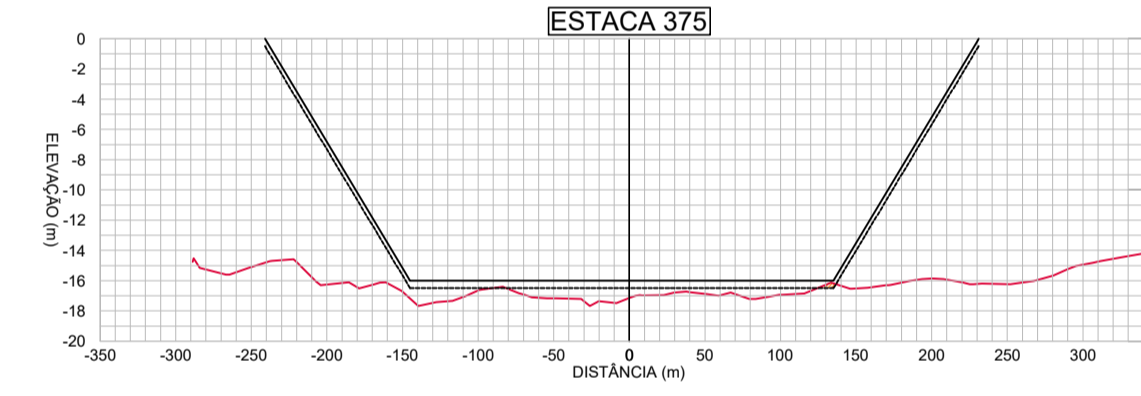
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 363						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	161.98	3212.12	7541599.99	81.39	1754.72	907619.75		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	1.58	48623.13		
TALUDE ESQUERDO	17.04	420.61	726569.77	7.81	181.89	132552.58		



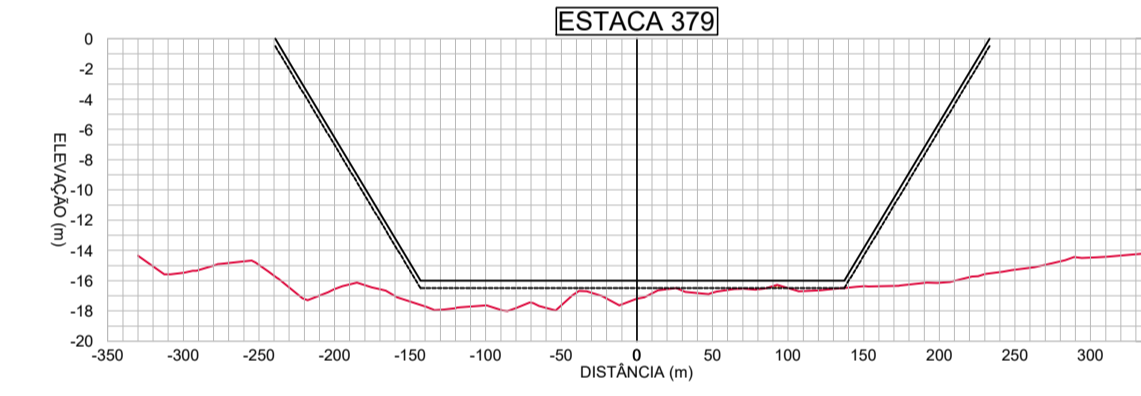
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 367						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	16.46	830.37	7549763.29	71.21	1444.22	913909.42		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	4.92	48632.97		
TALUDE ESQUERDO	0.16	3.42	726545.32	1.67	30.81	132857.63		



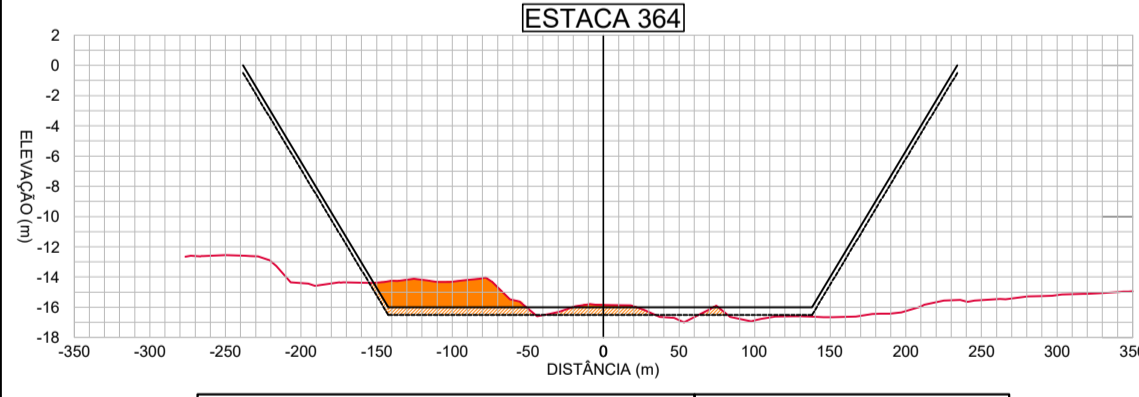
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 371						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.87	28.86	7550162.08	17.03	576.45	916918.89		
TALUDE DIREITO	0.00	0.29	223891.02	0.00	10.20	48653.37		
TALUDE ESQUERDO	0.74	6.93	726989.91	3.18	40.58	133014.62		



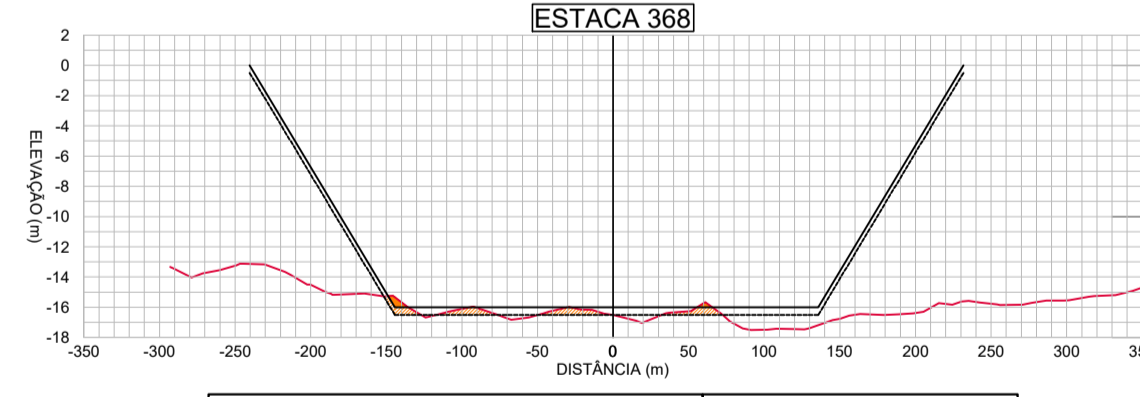
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 375						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	2.69	82.85	918091.41		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.26	4.06	48658.88		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.00	133077.49		



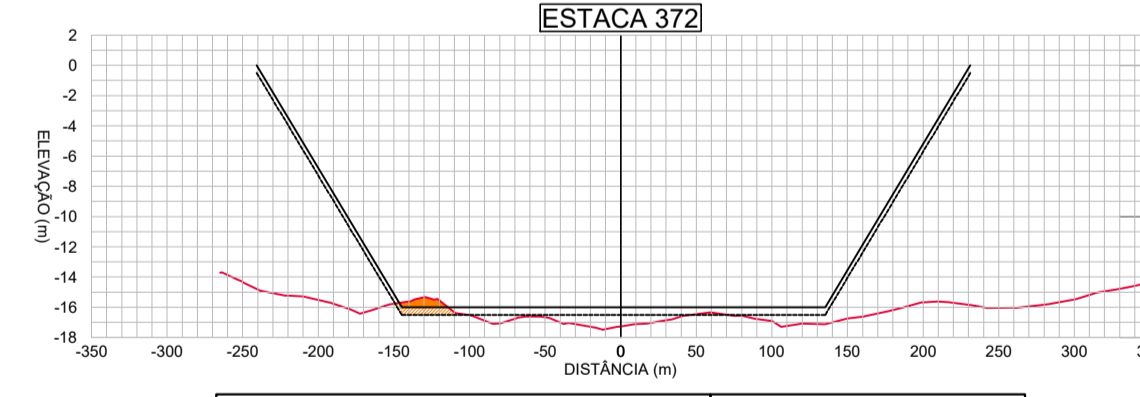
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 379						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	1.54	97.49	918323.95		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	0.02	48663.90		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.00	133077.98		



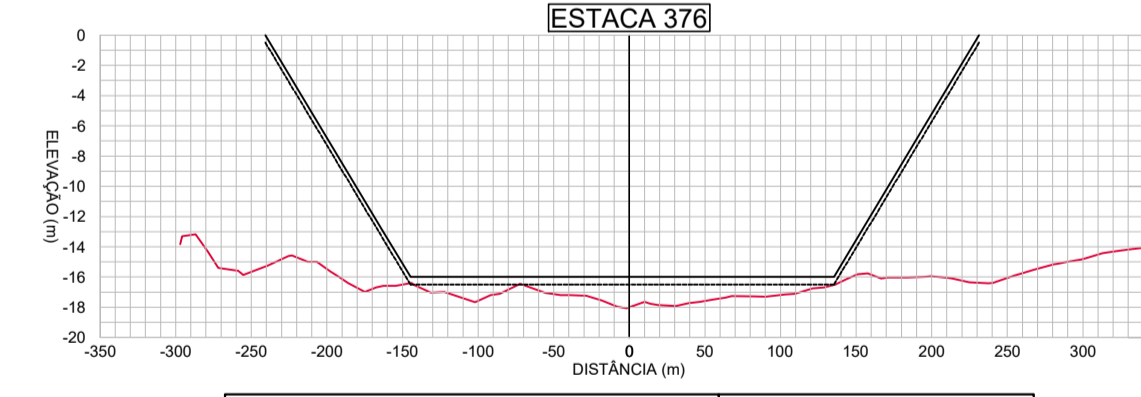
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 364						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	144.93	2946.30	7544546.29	81.11	1824.97	909244.72		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	0.00	48623.13		
TALUDE ESQUERDO	8.28	238.25	726808.02	5.59	133.99	132868.57		



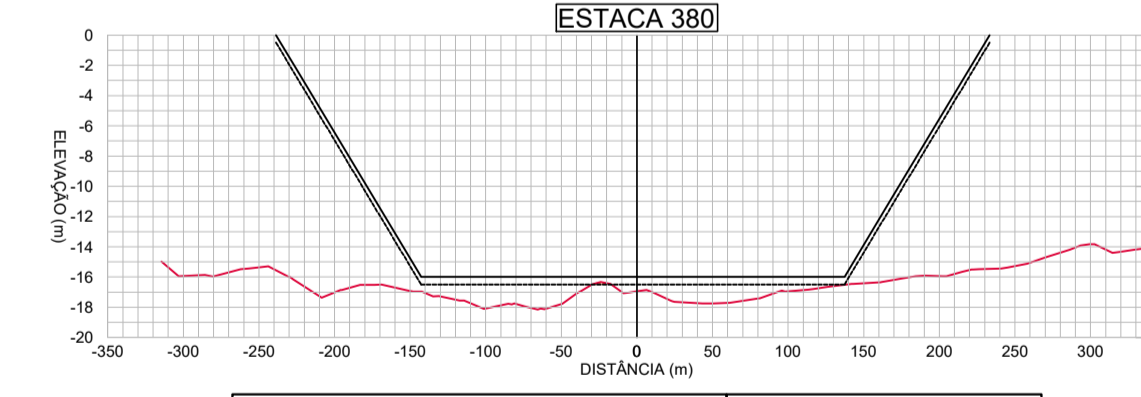
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 368						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	4.65	204.79	7549968.08	42.63	1138.41	915047.83		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223890.45	0.00	0.00	48632.97		
TALUDE ESQUERDO	1.65	17.01	726962.33	2.95	46.18	132903.81		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 372						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	14.14	142.22	7550304.30	19.13	381.59	917280.48		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	0.00	48653.37		
TALUDE ESQUERDO	0.28	9.52	726999.43	1.56	47.32	133061.94		

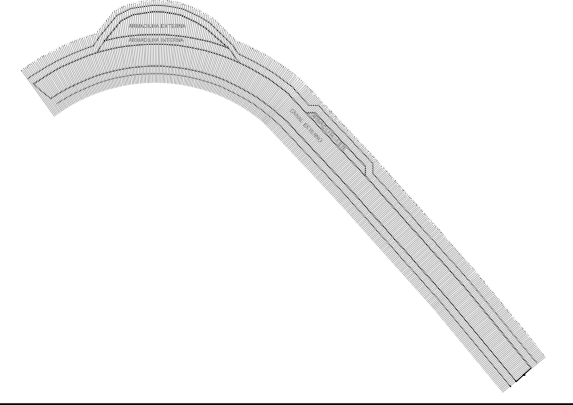


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 376						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	0.17	28.63	918120.03		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	2.62	48661.50		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.02	0.25	133077.74		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 380						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
SOLEIRA	0.00	0.00	7550456.86	1.30	28.31	918352.26		
TALUDE DIREITO	0.00	0.00	223891.02	0.00	0.01	48663.90		
TALUDE ESQUERDO	0.00	0.00	727002.02	0.00	0.00	133077.98		

- DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- PROJETO
- TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

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

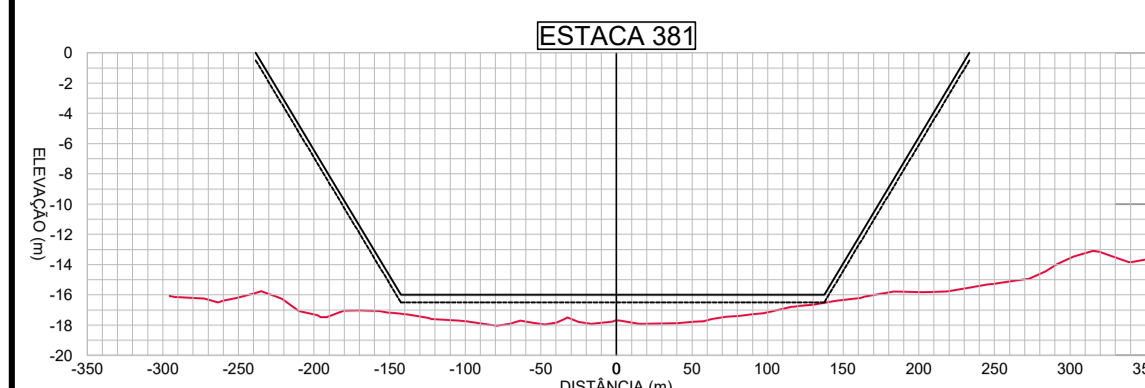
PLANTA-CHAVE

LEGENDAS

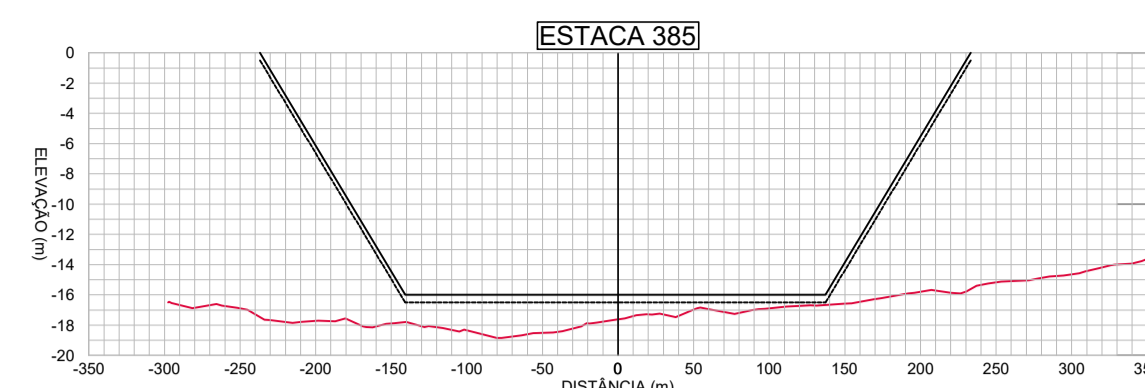
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	EMISSÃO
------	------	---------

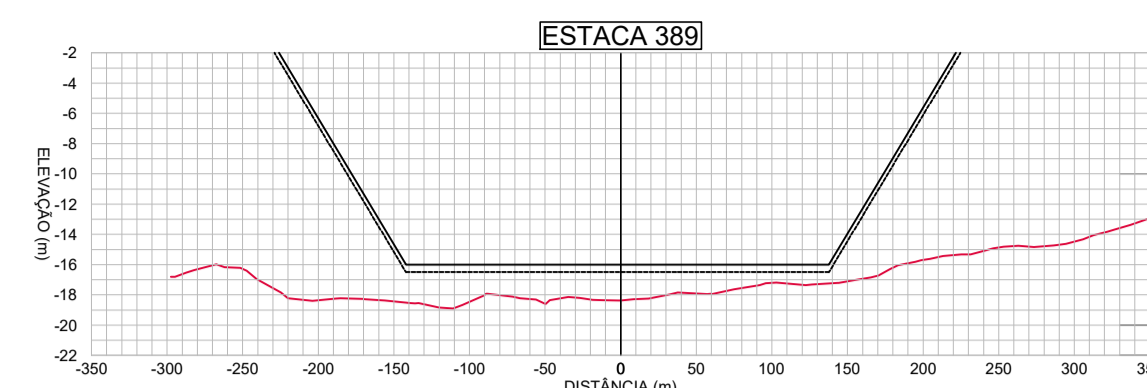




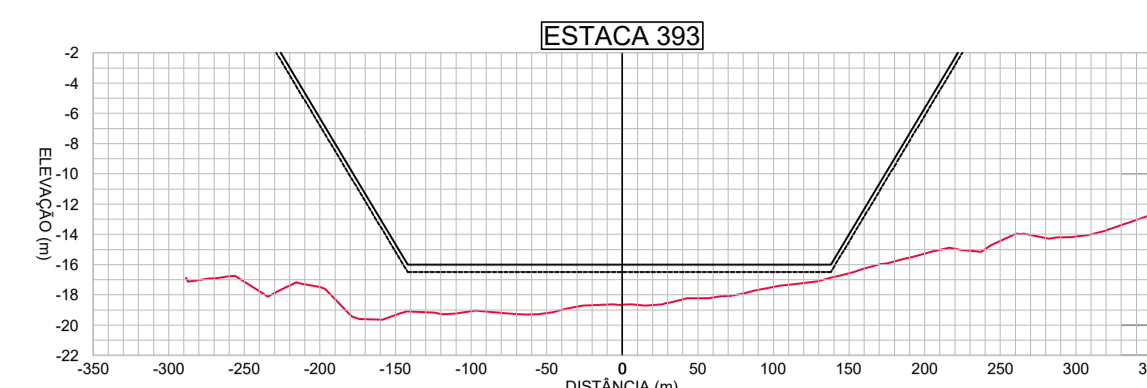
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 381				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	12,96	918365,22	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



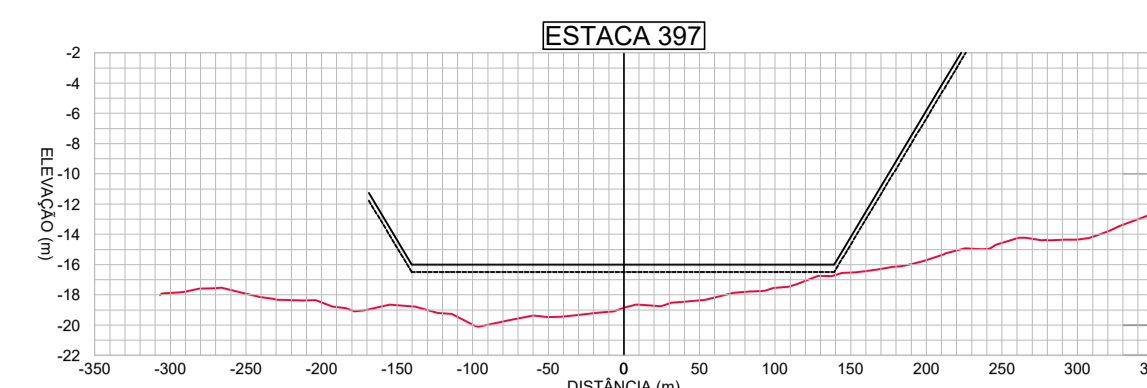
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 385				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	7,76	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



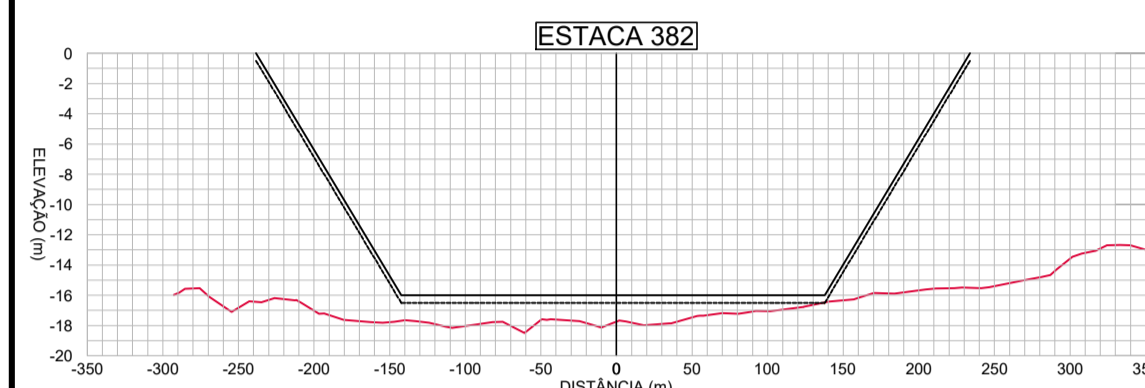
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 389				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



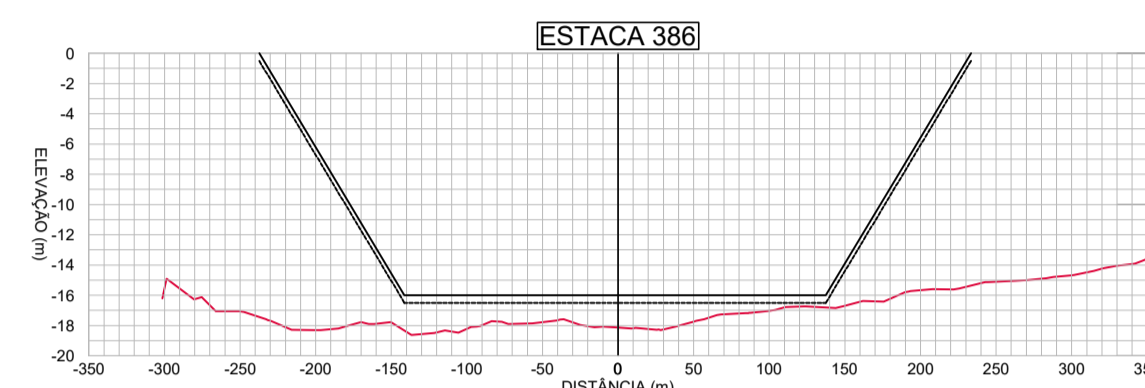
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 393				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



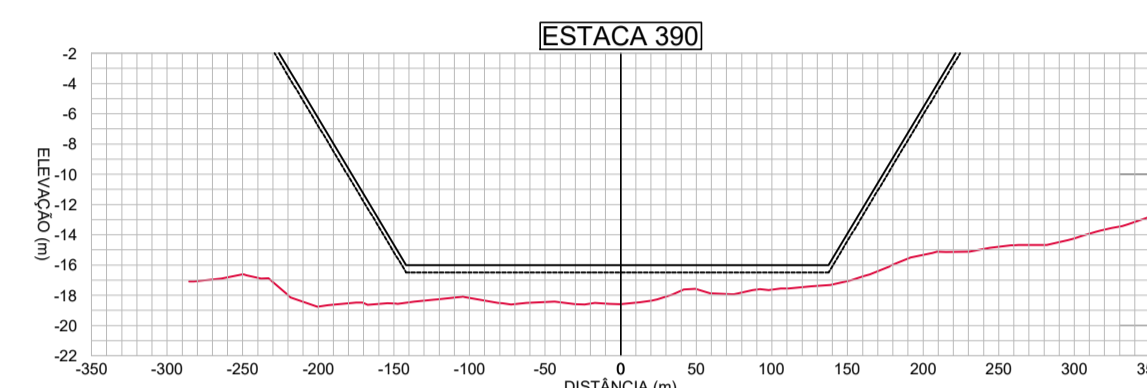
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 397				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918382,98	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48664,29	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



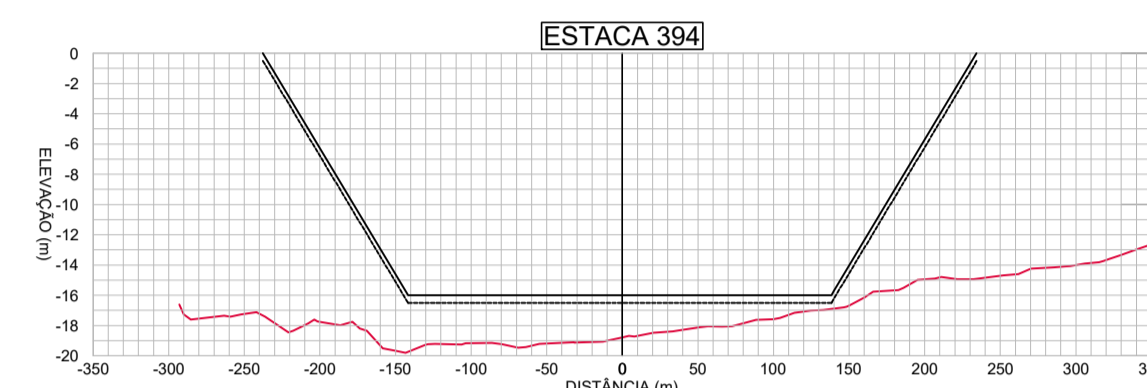
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 382				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,02	0,16	918365,38	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,02	48663,93	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



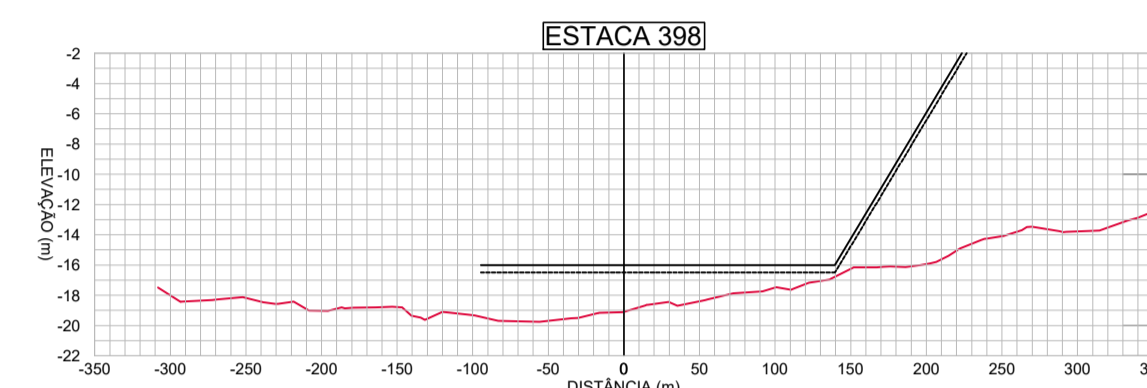
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 386				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



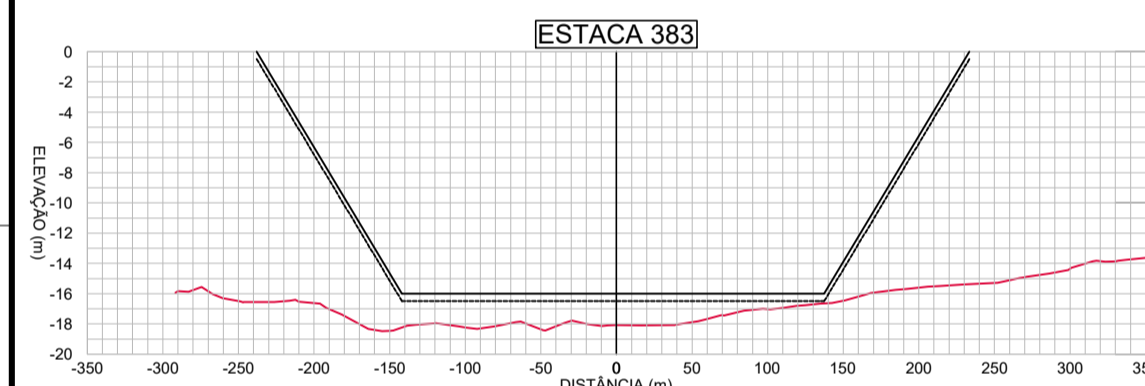
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 390				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



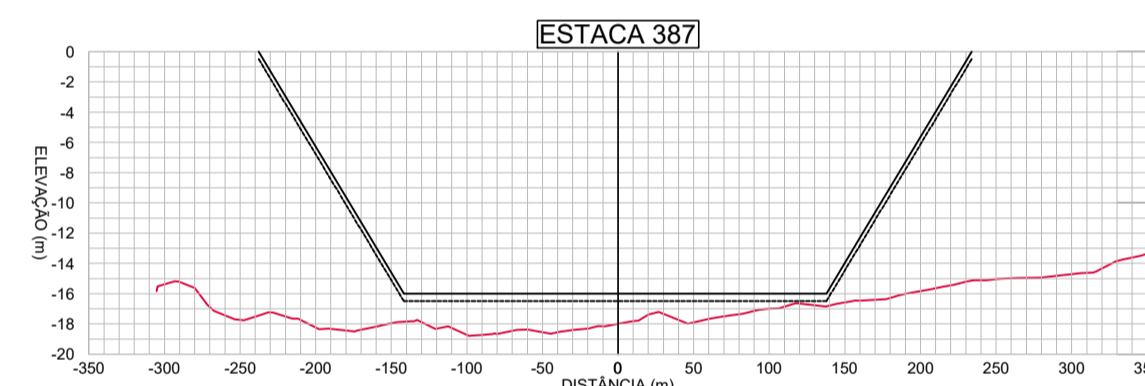
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 394				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



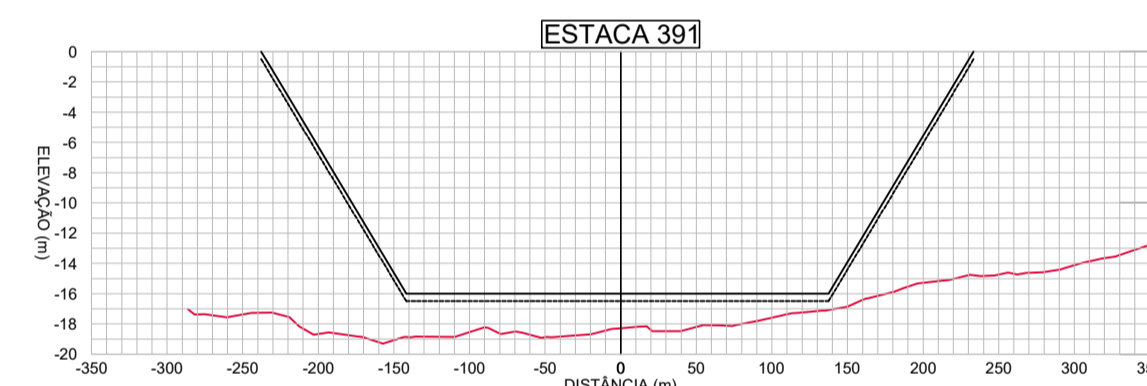
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 398				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918382,98	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48664,29	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



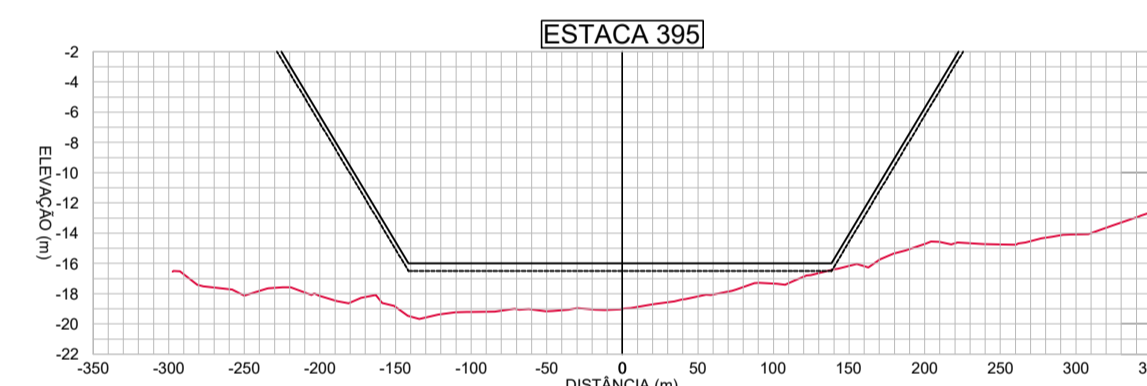
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 383				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,16	918365,54	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,02	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



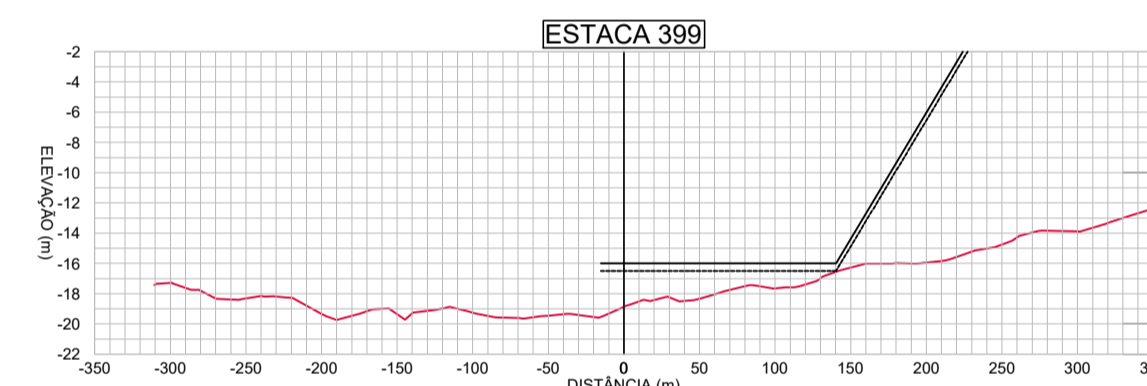
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 387				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



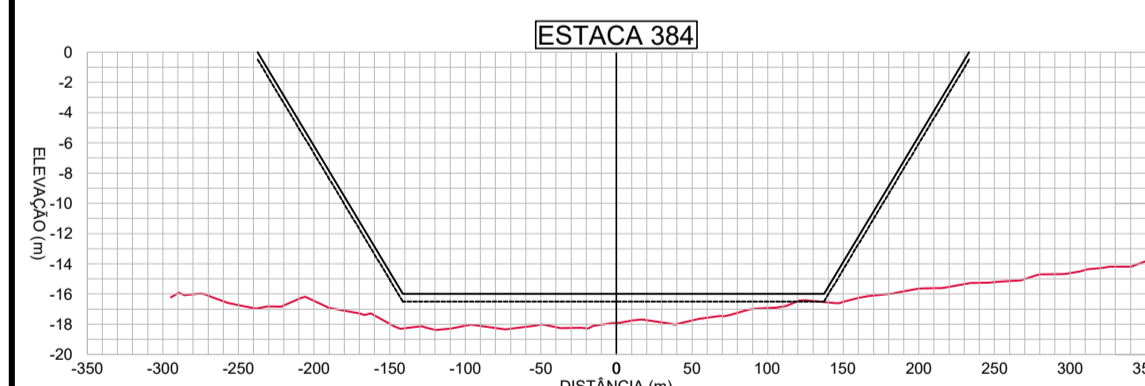
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 391				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



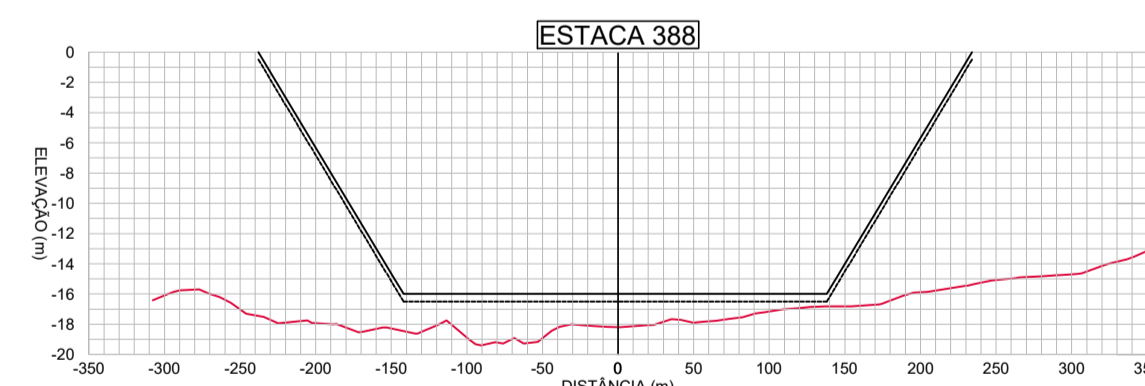
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 395				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,10	0,96	918382,01	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,02	0,17	48664,12	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



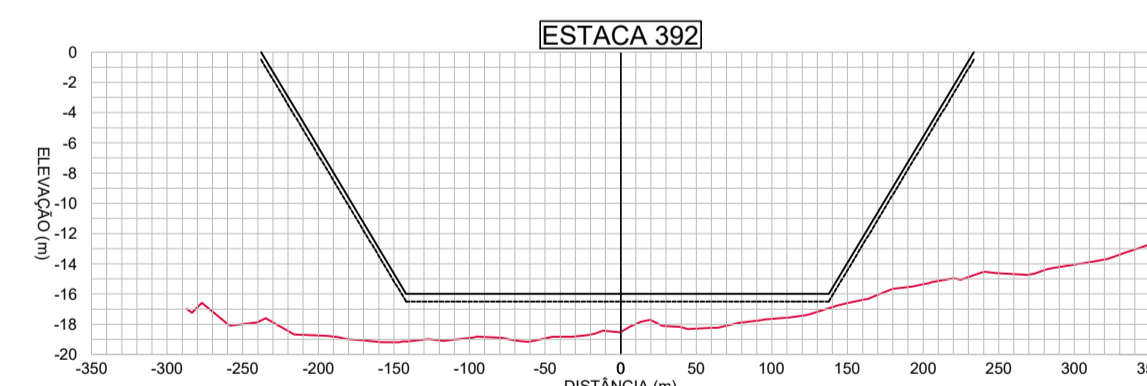
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 399				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918382,98	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48664,29	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



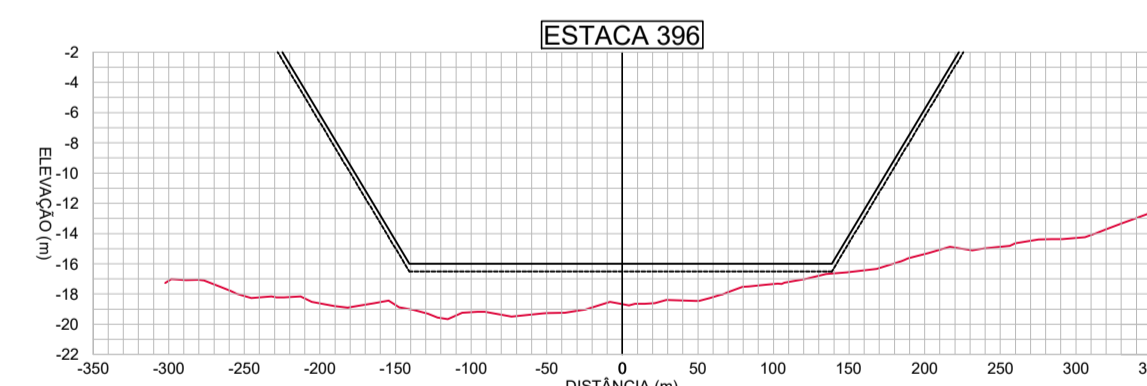
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 384				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,78	7,76	918373,29	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



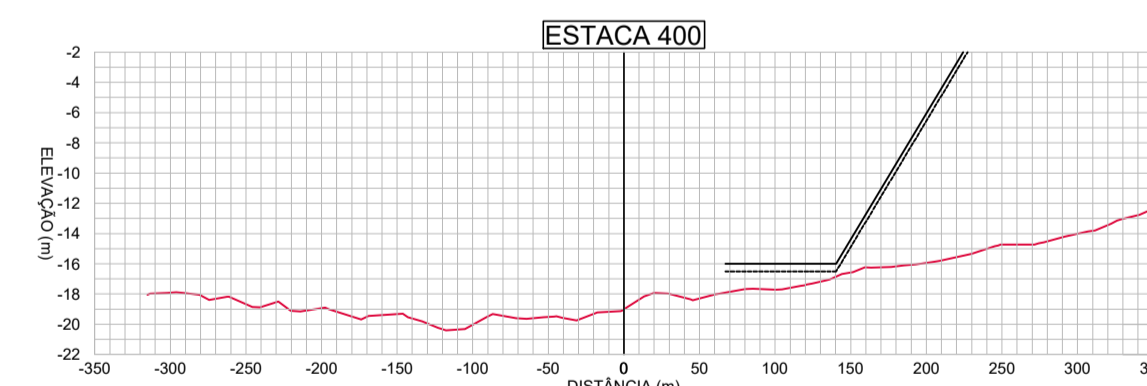
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 388				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 392				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918381,05	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48663,95	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	

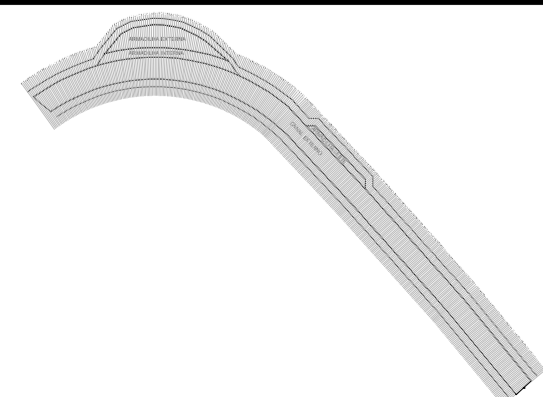


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 396				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,96	918382,98	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,17	48664,29	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 400				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
SOLEIRA	0,00	0,00	7550456,86	0,00	0,00	918382,98	
TALUDE DIREITO	0,00	0,00	223891,02	0,00	0,00	48664,29	
TALUDE ESQUERDO	0,00	0,00	727002,02	0,00	0,00	133077,98	

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



PLANTA-CHAVE

- BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- PROJETO
- TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

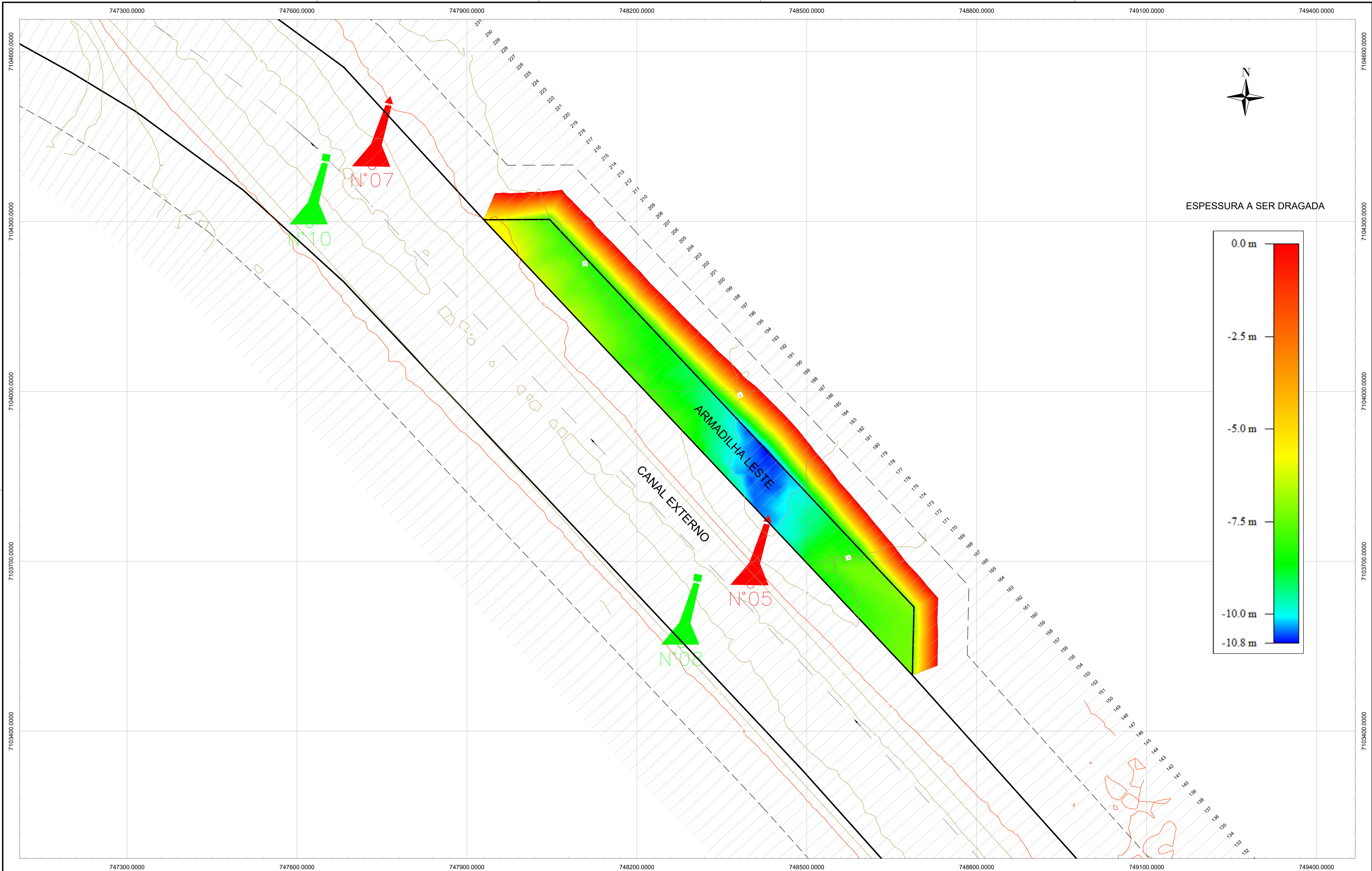
REV.	T.E.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	MB.	BS.	AM.
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024				

TIPO DE EMISSÃO: (B) PARA COMENTÁRIOS (D) PARA COTAÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (H) CANCELADO (I) PARA CONSTRUÇÃO (J) CONFORME CONSTRUÍDO (L) APROVADO

CONTROLE DE REVISÕES





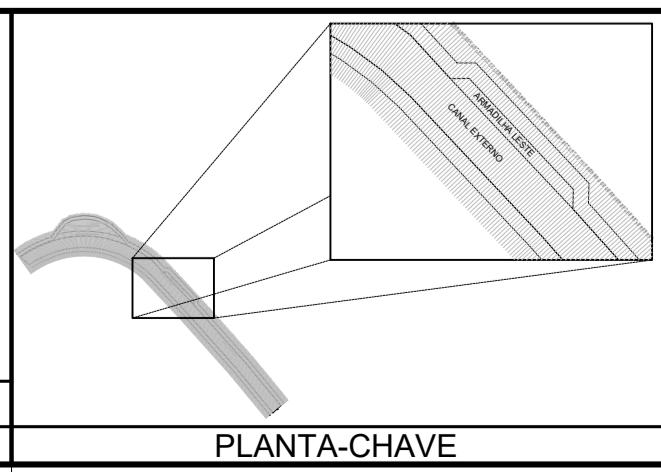


1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;  
 2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;  
 3. A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -10,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;  
 4. SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;  
 5. BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.  
 6. SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.

INSTRUÇÕES DE PLANTAS

COM	ESCALA
01	1:3000
02	1:3000
03	1:3000
04	1:3000
05	1:3000
06	1:3000
07	1:3000
08	1:3000
09	1:3000

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



— SOLEIRA  
 --- TALUDE

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	TIPO DE EMISSÃO	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B		EMISSÃO INICIAL		14/11/2024	MB	BS	AM
		(B) PARA COMENTÁRIOS (A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO	(F) CONFORME COMPRADO (E) PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO	(I) APROVADO		

CONTROLE DE REVISÕES

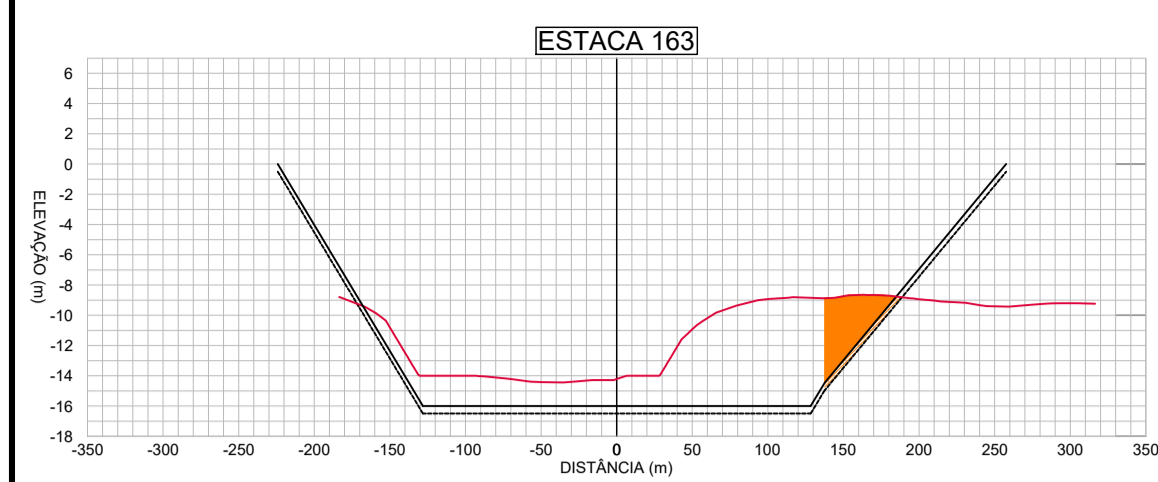
SCAR  
 SÃO FRANCISCO DO SUL

**INFRAS**  
 ENGENHARIA

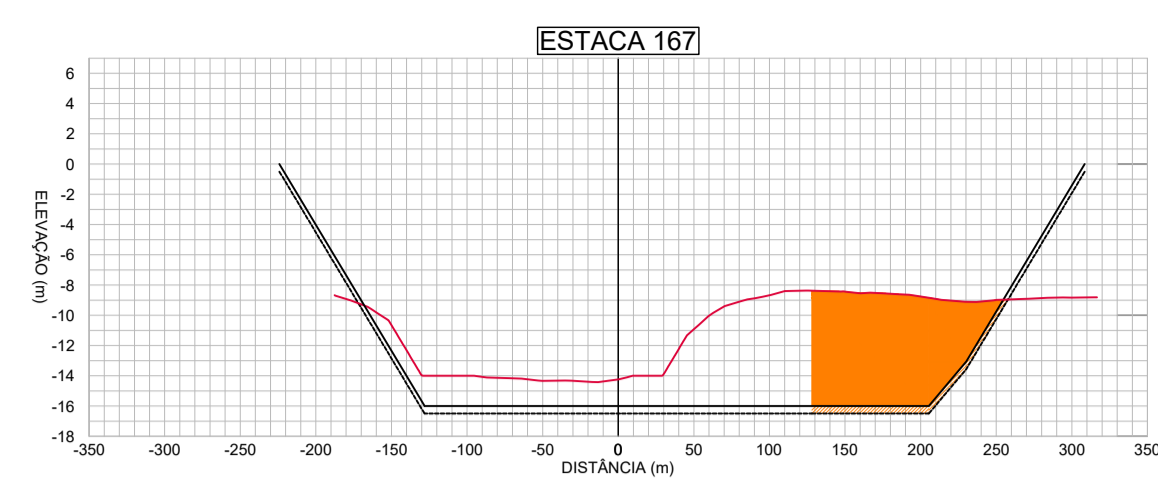
PROJETO BÁSICO  
 COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 ARMADILHA LESTE - PLANTA BAIXA 1/1

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00100  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:3000  
 REVISÃO: 0

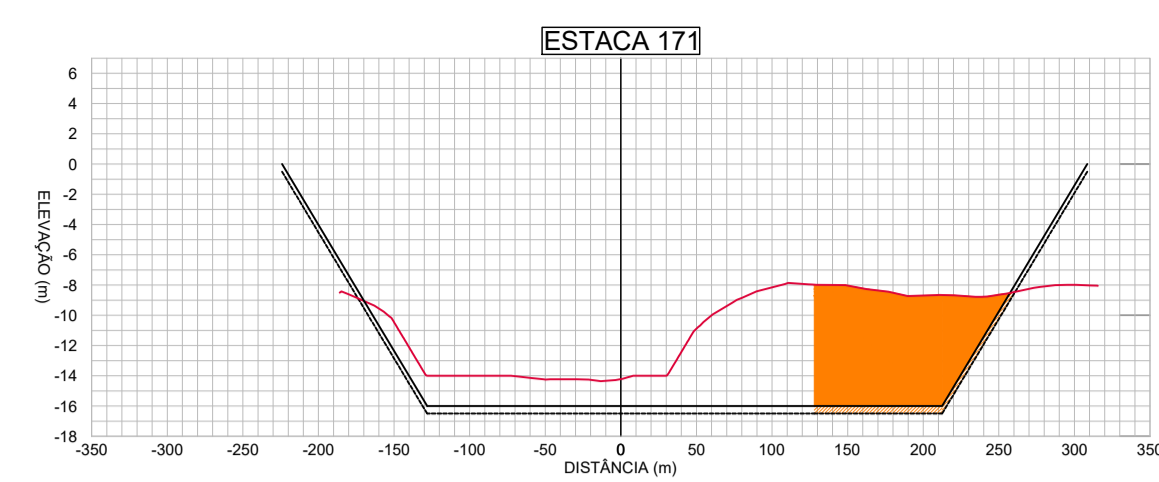




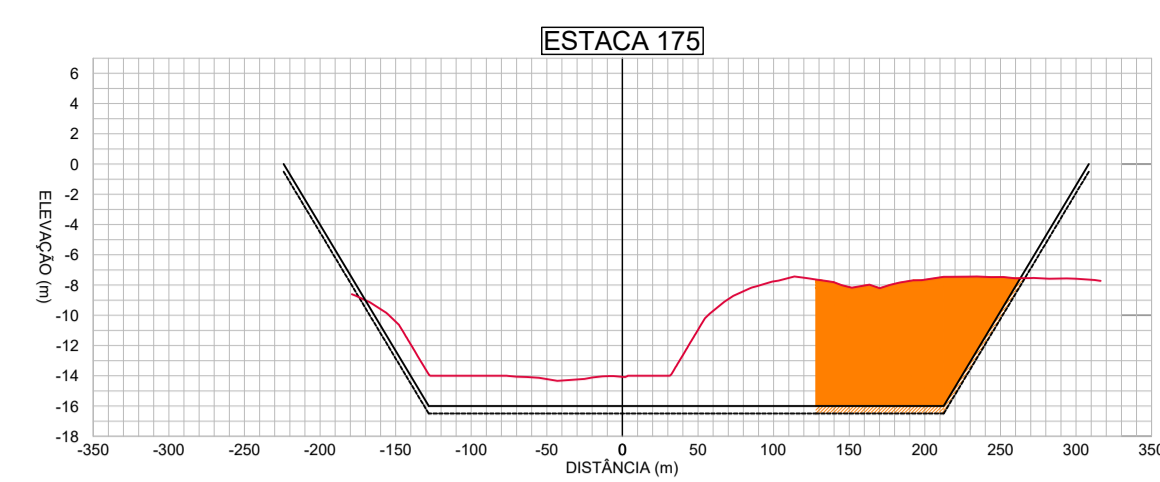
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 163						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
TALUDE DIREITO	136,96	1461,74	1461,74	24,59	245,94	245,94		



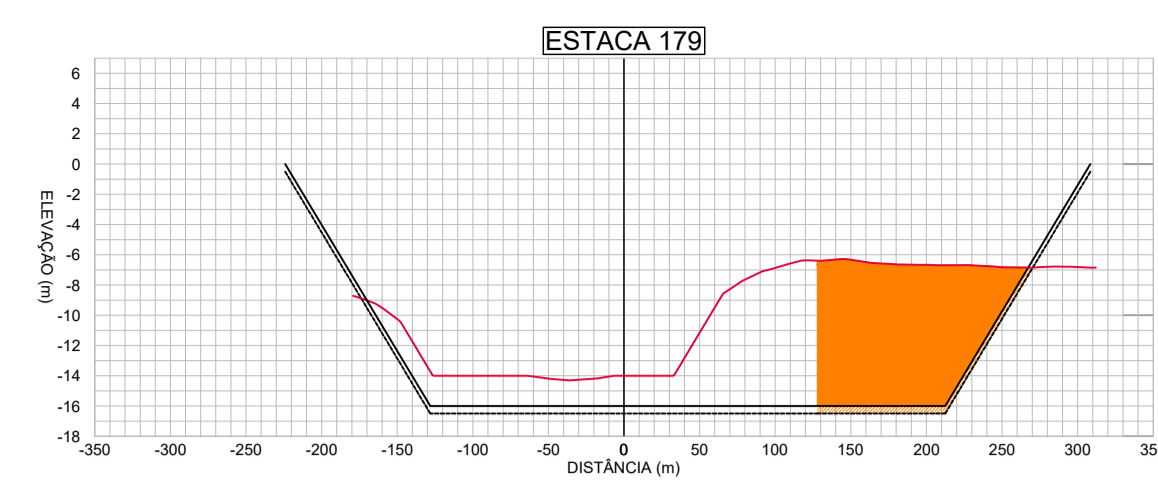
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 167						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	576,94	10057,53	22886,52	38,66	674,59	1514,20		
TALUDE DIREITO	184,98	3977,12	18197,09	25,44	557,57	2579,14		



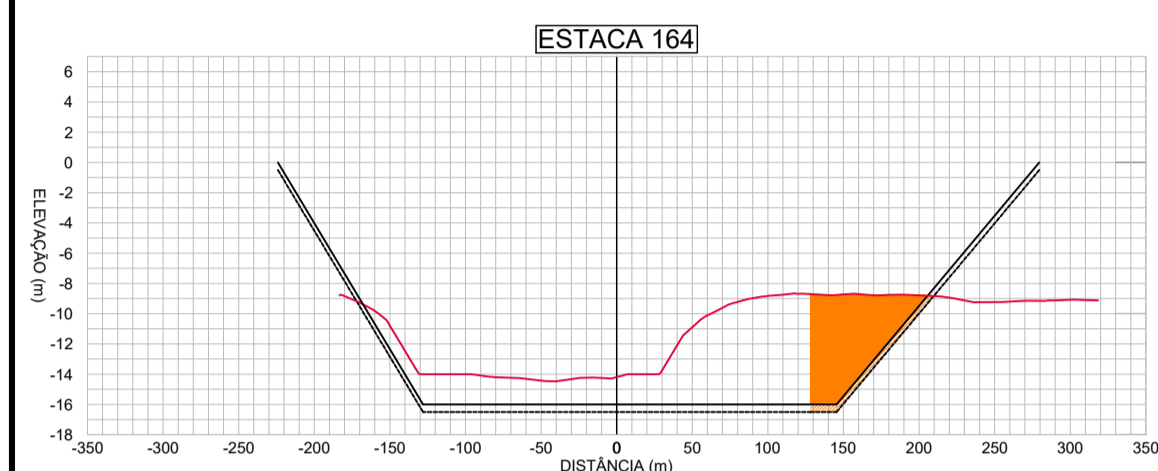
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 171						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	645,98	12897,62	73284,87	42,25	845,01	4857,90		
TALUDE DIREITO	159,89	3183,31	30869,16	23,28	462,00	4424,79		



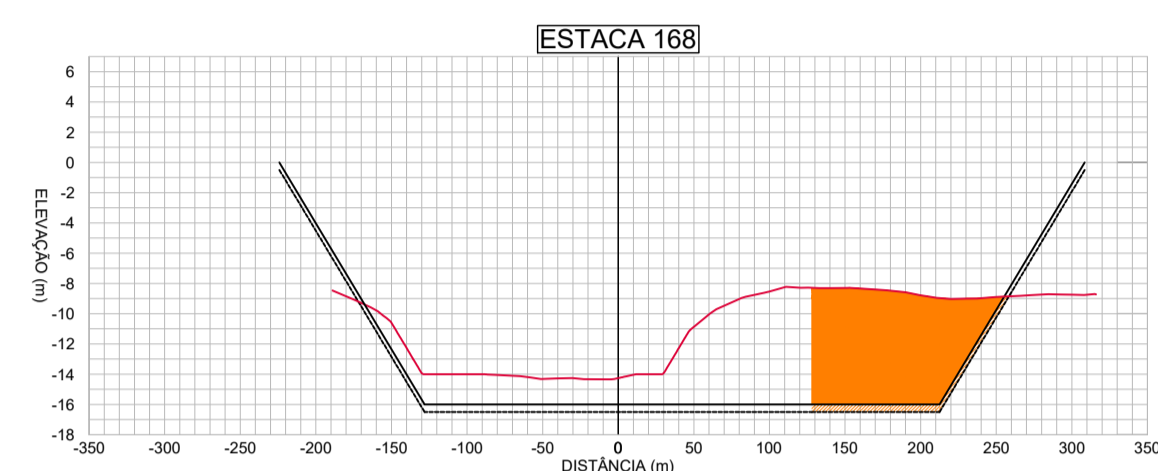
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 175						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	688,15	13570,39	126042,85	42,28	845,47	8239,09		
TALUDE DIREITO	218,21	4256,60	45940,61	26,12	516,57	6419,67		



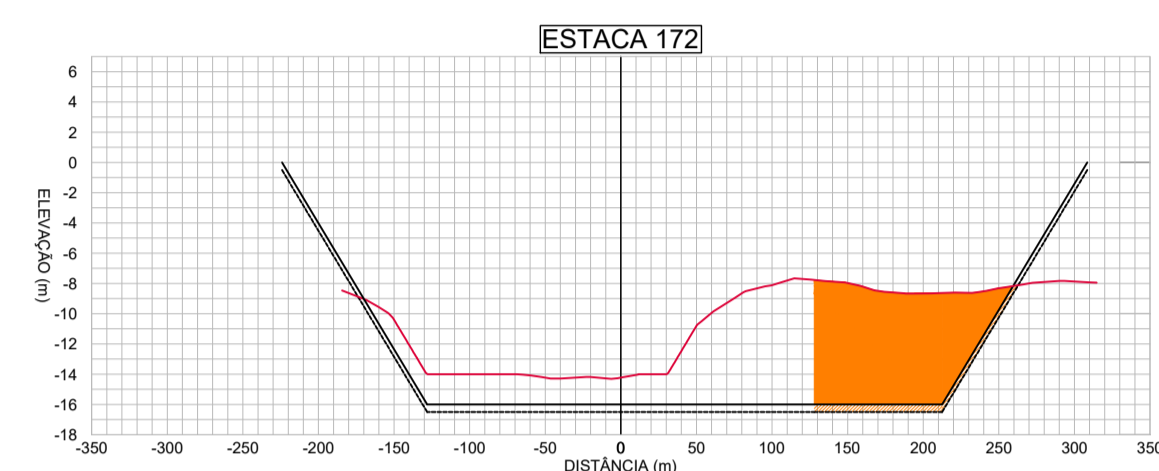
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 179						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	801,51	15678,52	184878,84	42,30	845,82	11622,09		
TALUDE DIREITO	256,33	5004,21	64654,12	28,19	558,90	8599,03		



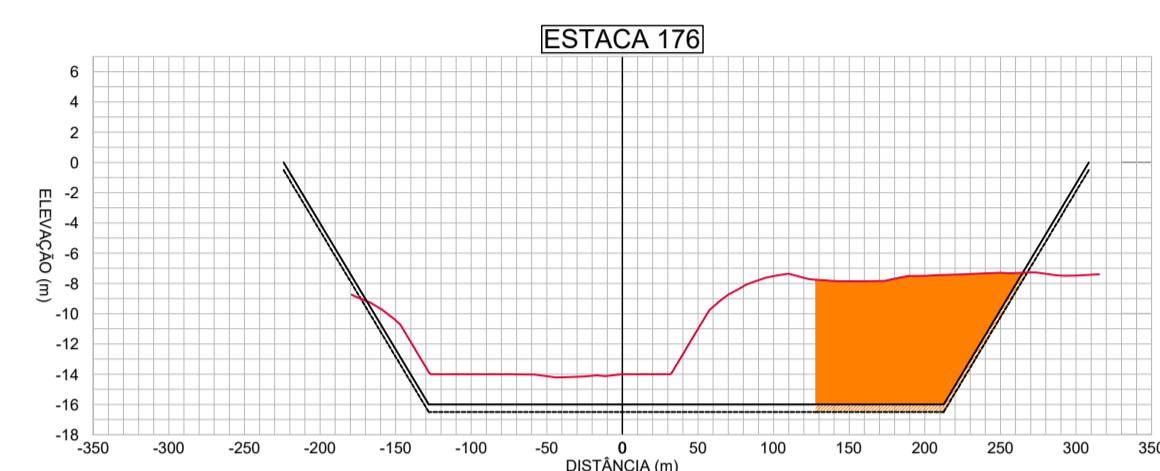
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 164						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	125,49	1340,76	1340,76	8,66	86,57	86,57		
TALUDE DIREITO	220,06	3867,71	5319,46	31,10	556,99	822,94		



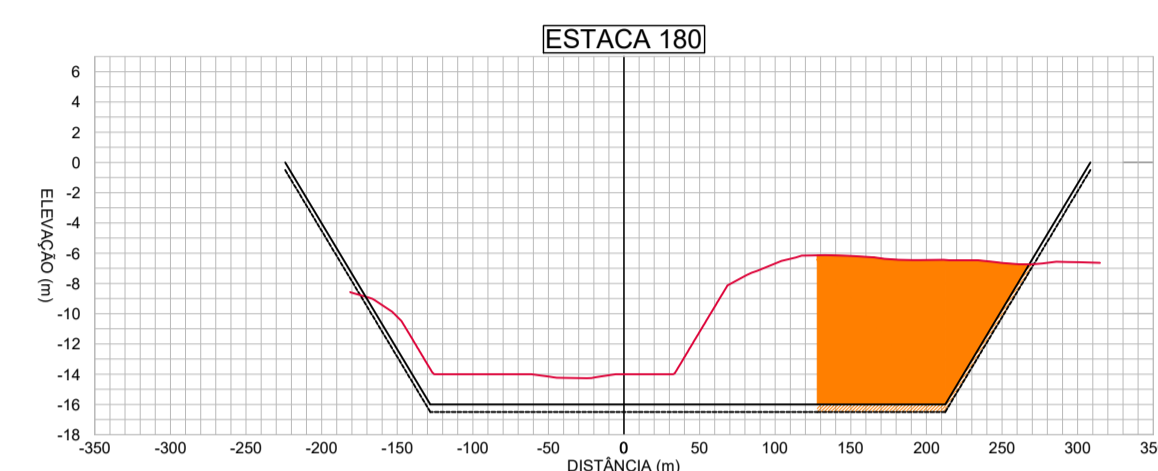
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 168						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	634,70	12116,37	34802,89	42,24	839,01	2323,20		
TALUDE DIREITO	147,98	3329,63	21526,72	22,15	475,91	3055,05		



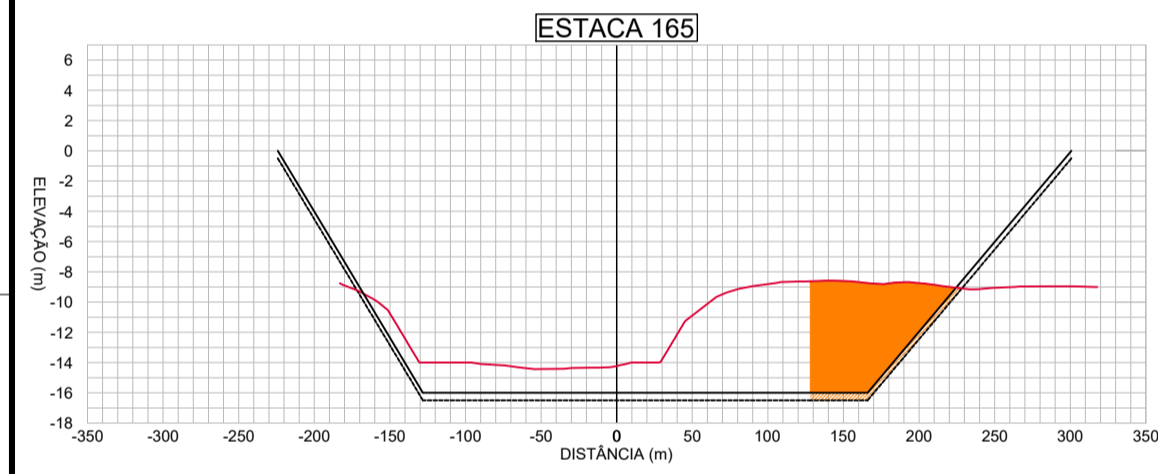
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 172						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	647,87	12938,50	86223,36	42,26	845,13	5703,03		
TALUDE DIREITO	166,70	3266,82	34154,99	24,31	475,95	4900,75		



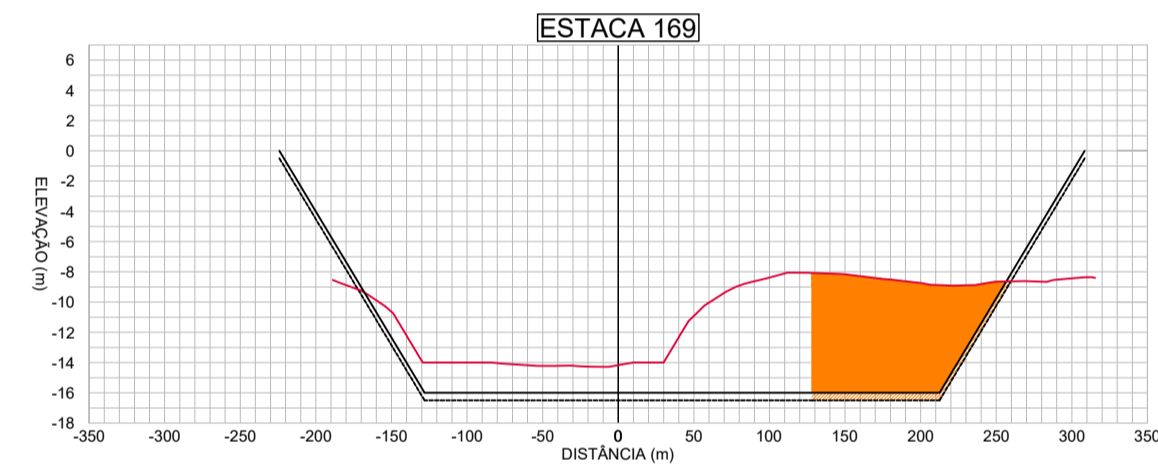
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 176						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	701,25	13894,06	139936,91	42,28	845,58	9084,67		
TALUDE DIREITO	224,18	4423,94	50964,55	26,88	529,94	6949,62		



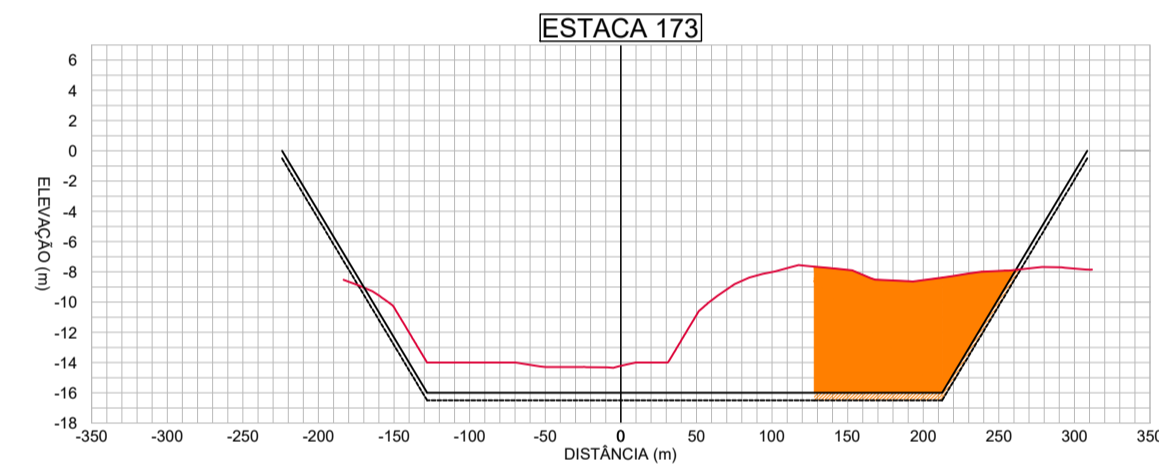
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 180						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	819,51	16210,19	201089,02	42,30	846,03	12468,12		
TALUDE DIREITO	266,68	5230,10	68884,22	28,53	567,16	9166,19		



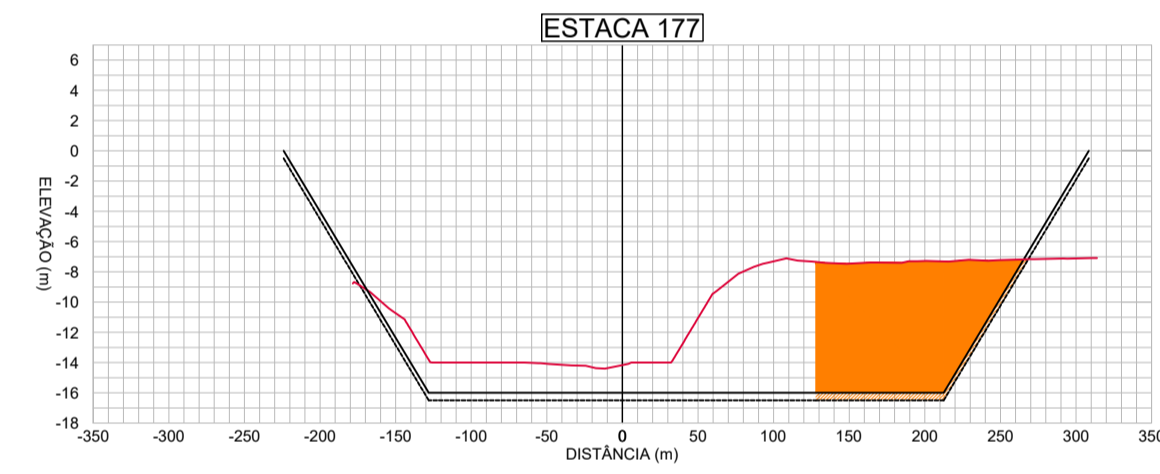
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 165						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	279,17	4208,32	5548,09	18,93	275,83	392,40		
TALUDE DIREITO	217,94	4993,76	9013,22	30,22	613,24	1416,17		



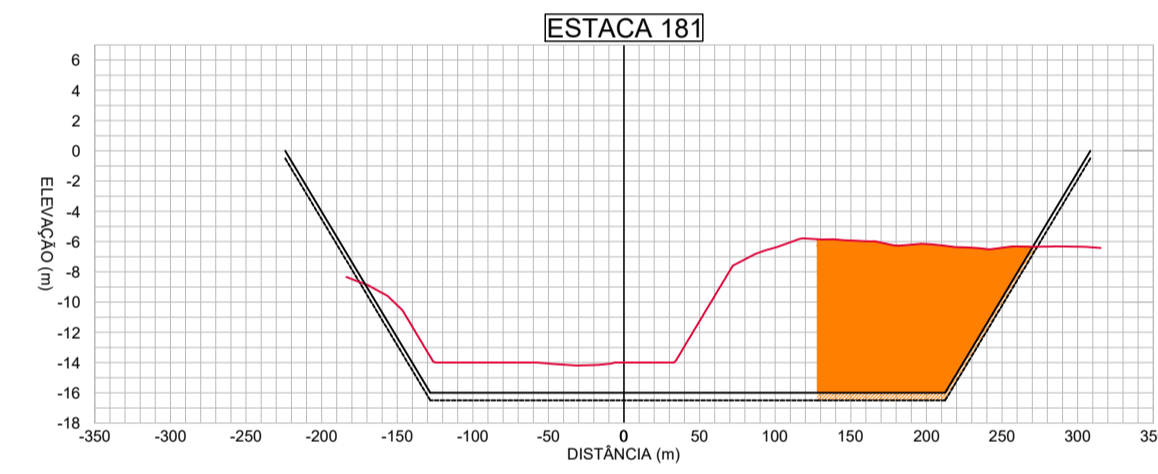
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 169						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	639,95	12746,48	47549,37	42,24	844,79	3167,99		
TALUDE DIREITO	154,74	3027,25	24553,97	22,85	450,06	3505,11		



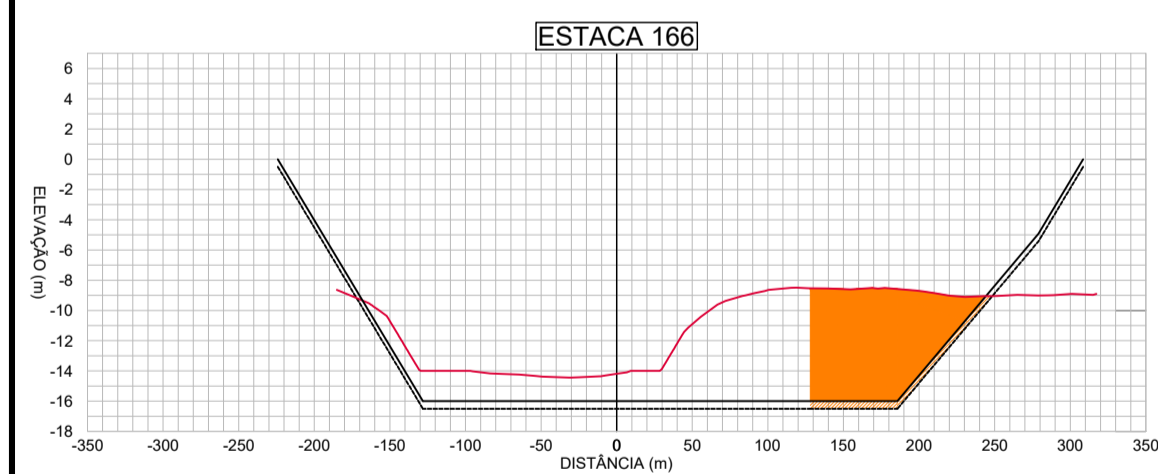
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 173						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	654,08	13019,45	99242,82	42,26	845,24	6548,27		
TALUDE DIREITO	188,38	3570,78	37725,76	25,19	485,04	5365,79		



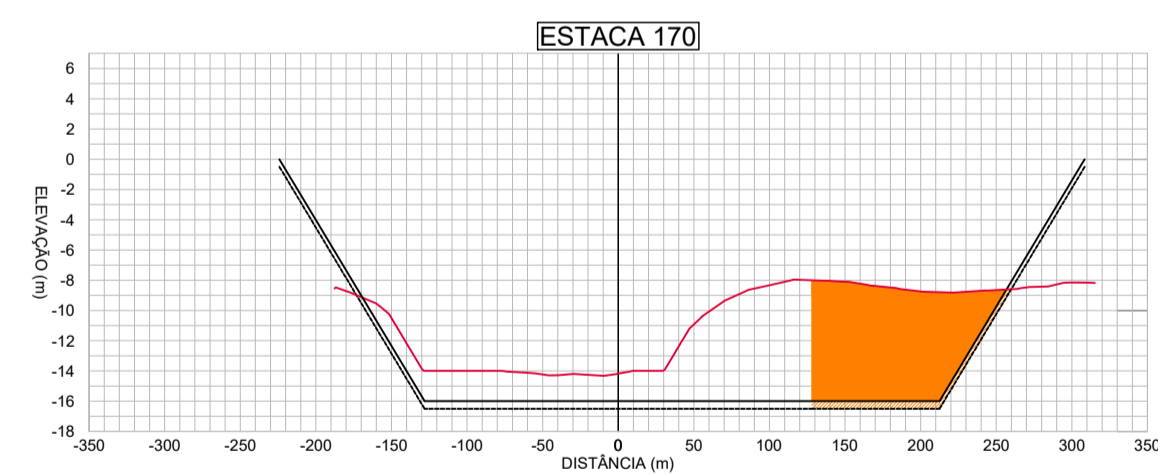
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 177						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	729,37	14306,26	154243,17	42,29	845,69	9930,36		
TALUDE DIREITO	230,13	4543,10	54907,65	27,24	541,15	7490,76		



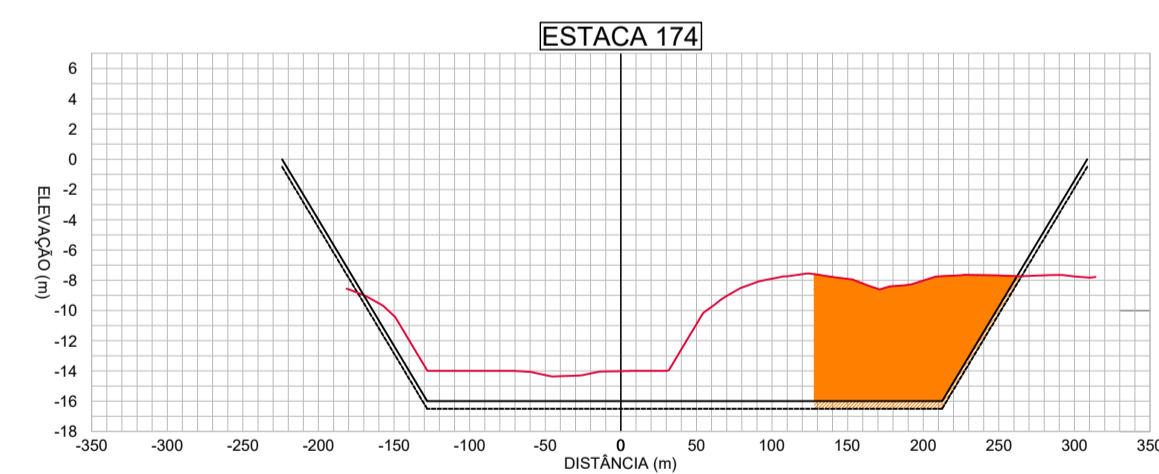
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 181						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	840,85	16603,58	217892,60	42,31	846,15	13314,27		
TALUDE DIREITO	277,02	5437,07	75321,29	29,72	582,41	9748,60		



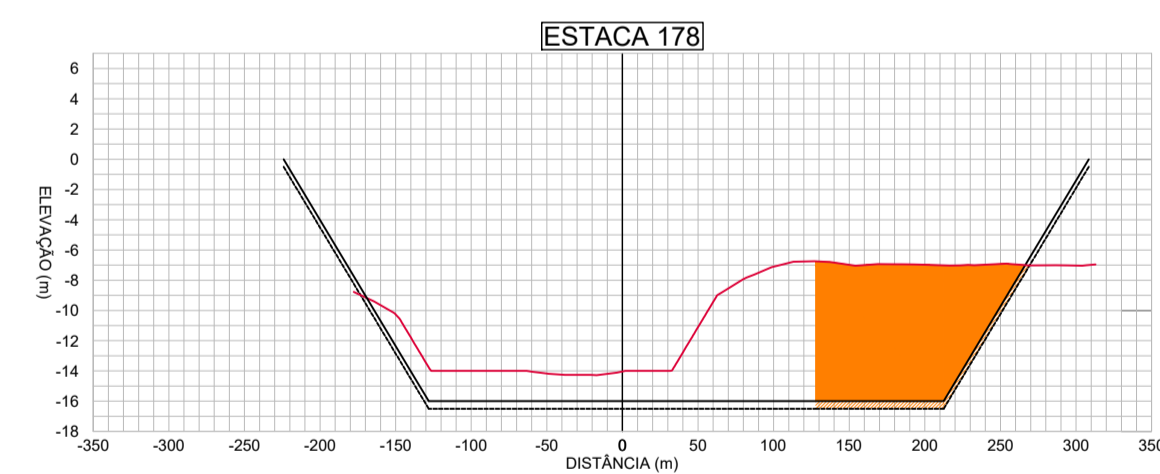
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 166						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	428,82	7079,90	12628,98	28,79	477,20	839,60		
TALUDE DIREITO	212,73	4306,75	14219,97	30,32	605,40	2021,57		



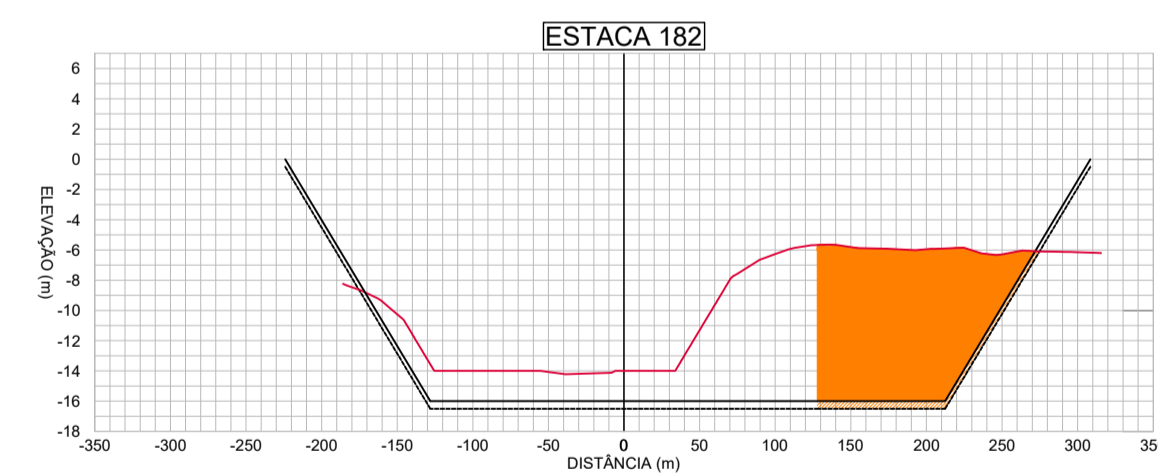
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 170						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	643,81	12837,57	60386,94	42,25	844,90	4012,89		
TALUDE DIREITO	158,45	3131,89	27685,85	22,92	457,69	3962,80		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 174						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	668,88	13229,64	112472,46	42,27	845,35	7393,62		
TALUDE DIREITO	207,44	3968,25	41984,02	25,54	507,31	5903,10		

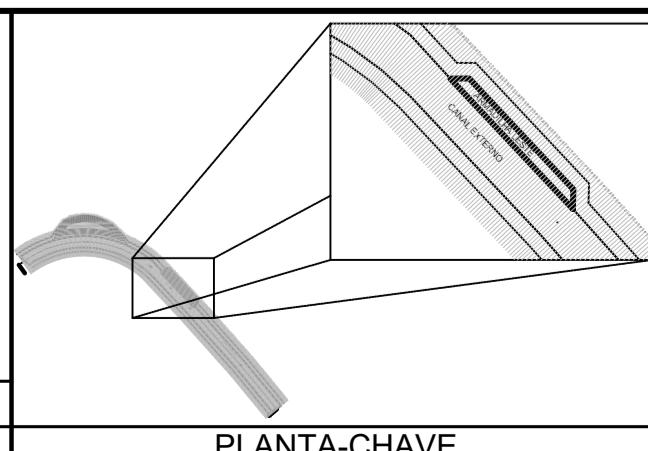


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 178						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	766,34	14957,15	166200,32	42,29	845,81	10776,17		
TALUDE DIREITO	244,10	4742,26	59649,91	27,70	549,37	8040,13		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 182						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	857,49	16983,38	234675,98	42,32	846,26	14160,53		
TALUDE DIREITO	294,39	5714,12	81035,41	30,48	601,92	10350,52		

- DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)  
 PROJETO  
 TOLERÂNCIA  
 VOLUME DE DRAGAGEM  
 VOLUME DE TOLERÂNCIA

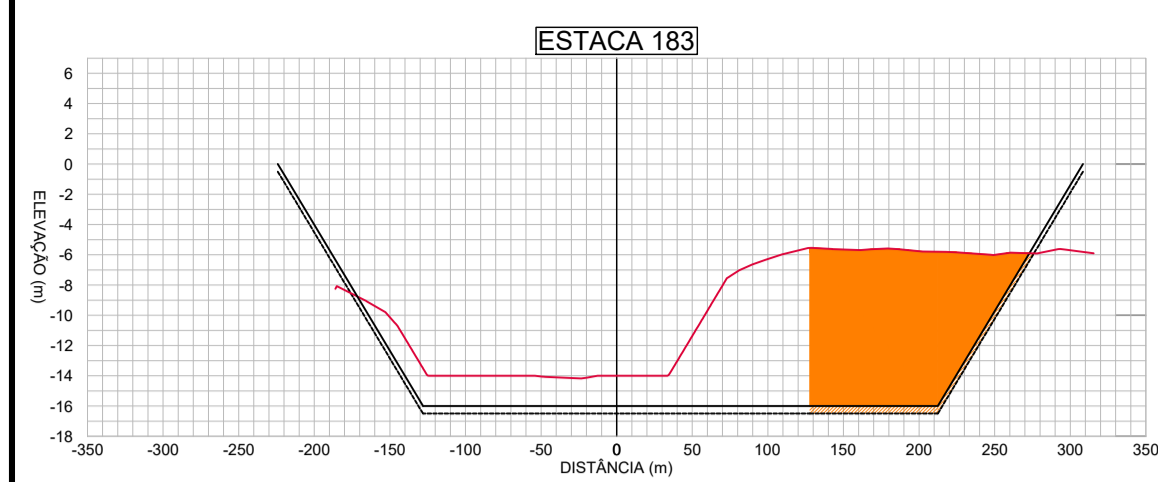
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA  
 CONTROLE DE REVISÕES

REV.	T.E.	EMISSÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024	MB	BS	AM

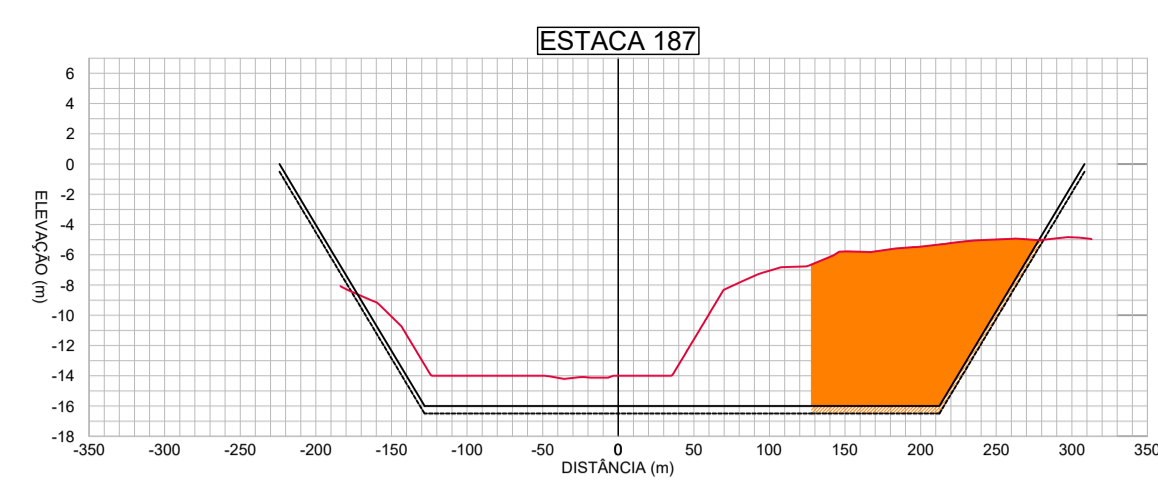
**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHA LESTE - SEÇÕES 1/3**

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-10101  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:5000  
 REVISÃO: 0

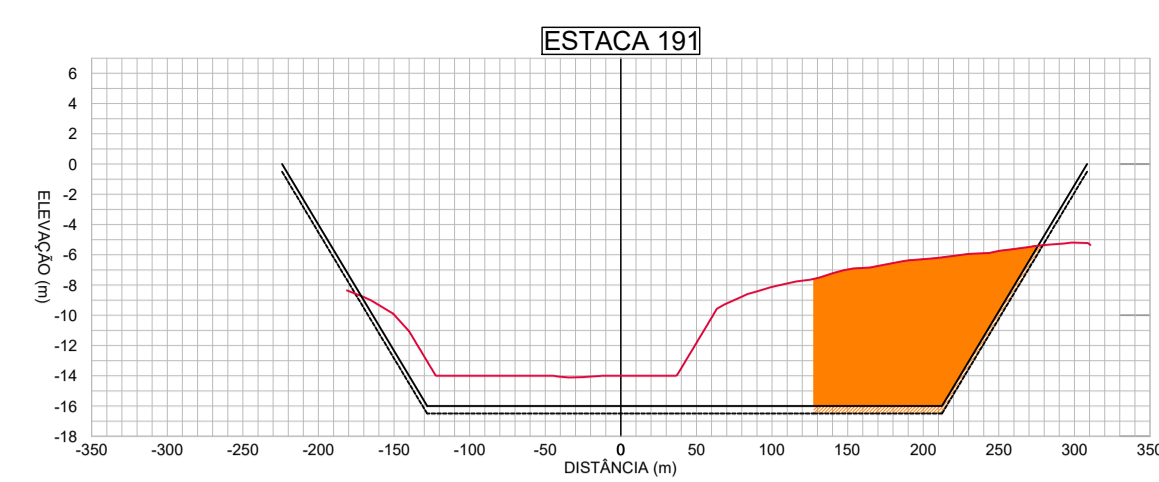




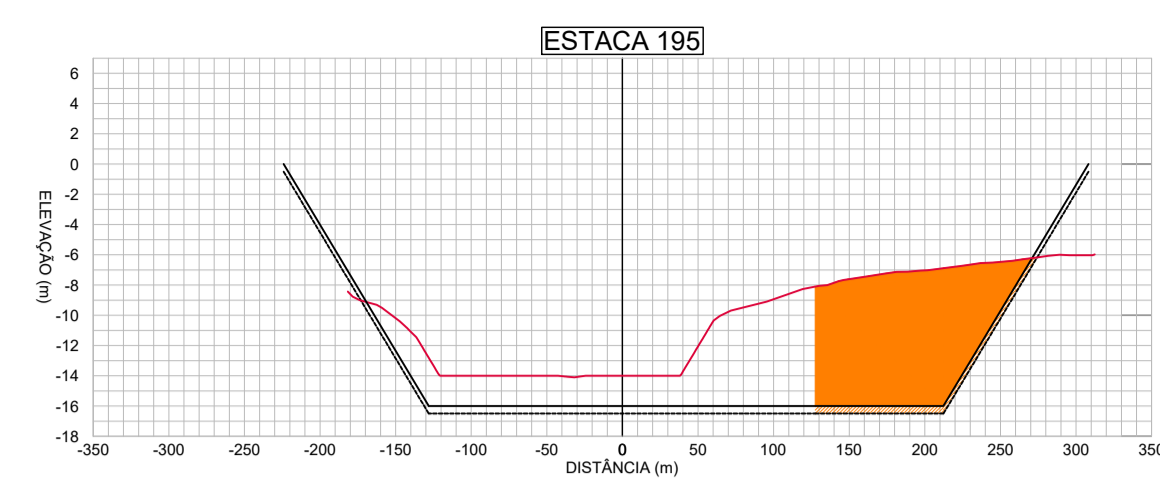
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 183						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	875.33	17328.15	252004.13	42.32	846.37	15006.91		
TALUDE DIREITO	306.31	6006.97	87042.38	31.04	615.18	10965.70		



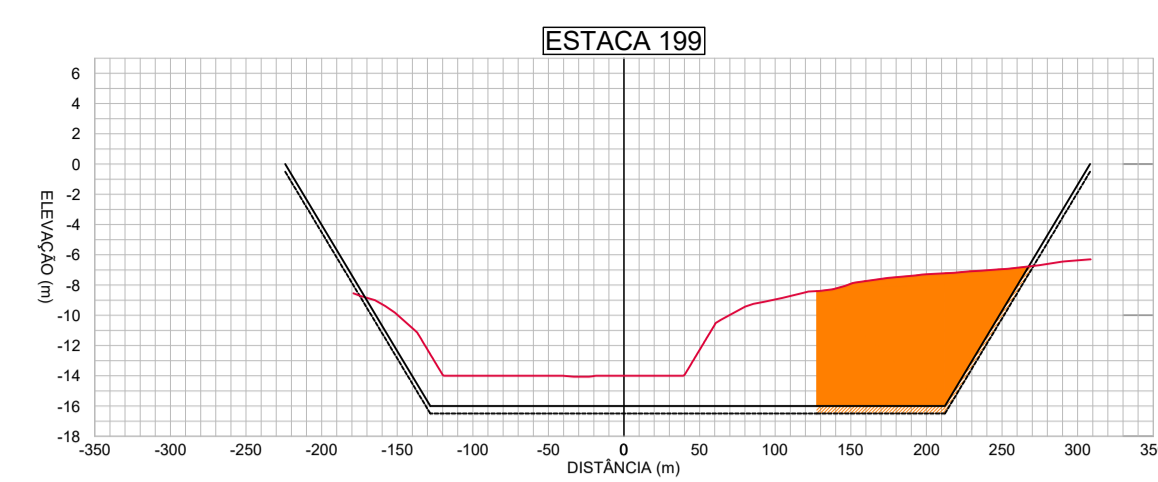
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 187						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	866.75	17460.63	322444.35	42.34	846.83	18393.53		
TALUDE DIREITO	359.25	7137.13	114003.05	33.68	671.91	13562.24		



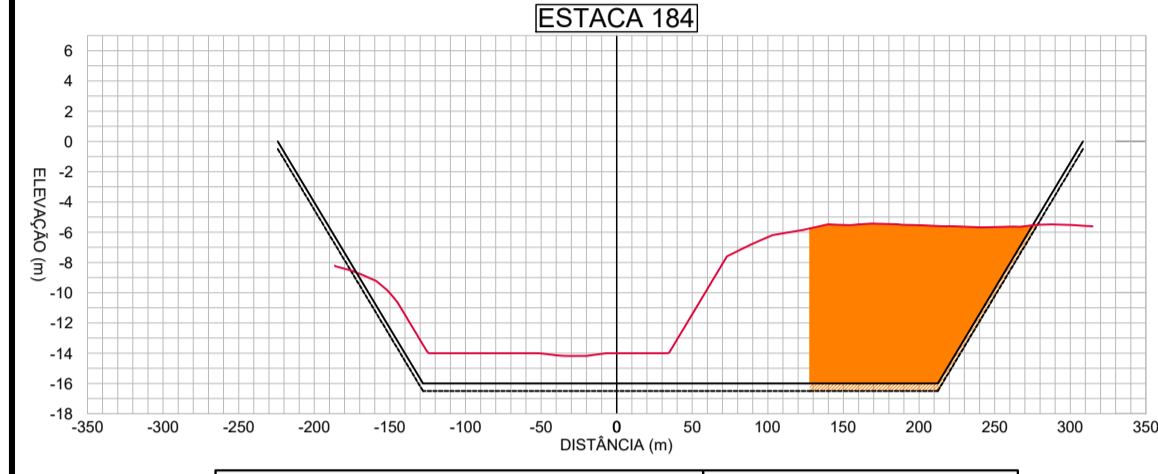
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 191						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	784.40	15925.30	388747.85	42.37	847.28	21781.98		
TALUDE DIREITO	311.38	6355.96	140681.45	32.59	654.49	16237.02		



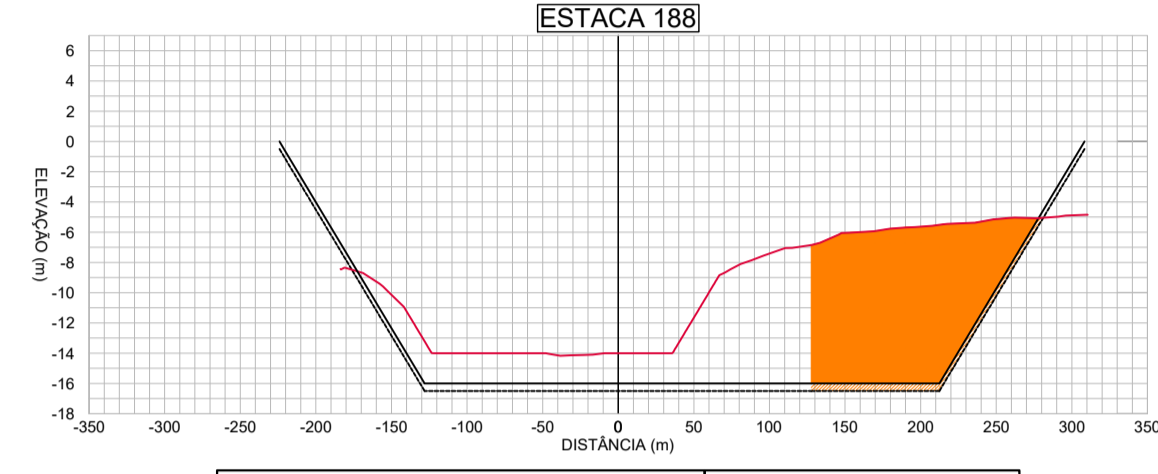
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 195						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	730.59	14648.49	448805.64	42.39	847.73	25172.23		
TALUDE DIREITO	287.93	5444.49	163941.24	30.16	609.81	18726.04		



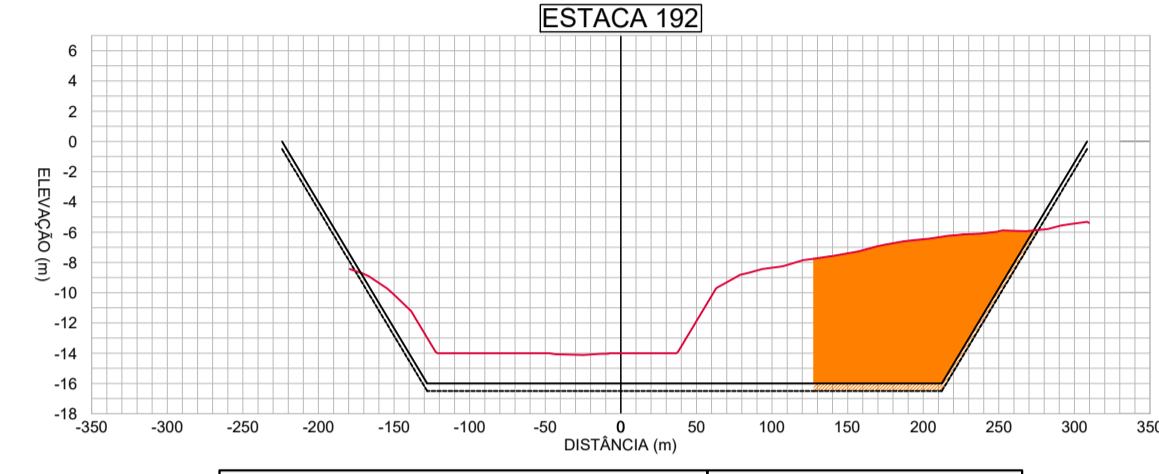
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 199						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	704.74	14197.86	506496.07	42.41	848.19	28564.30		
TALUDE DIREITO	241.83	4879.61	184190.86	28.49	573.49	21067.37		



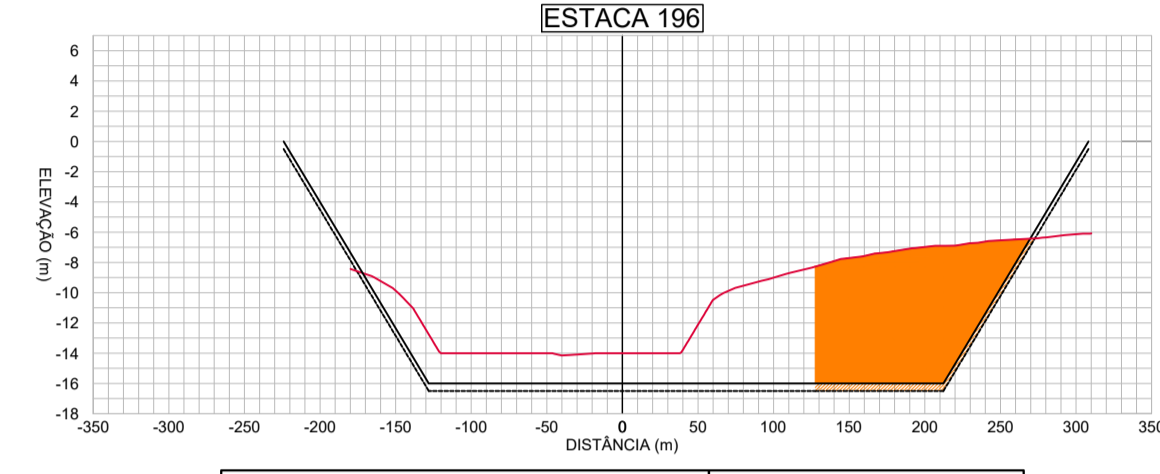
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 184						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	887.33	17826.60	269300.73	42.33	846.49	15853.39		
TALUDE DIREITO	322.20	6285.06	93327.44	32.17	632.15	11597.85		



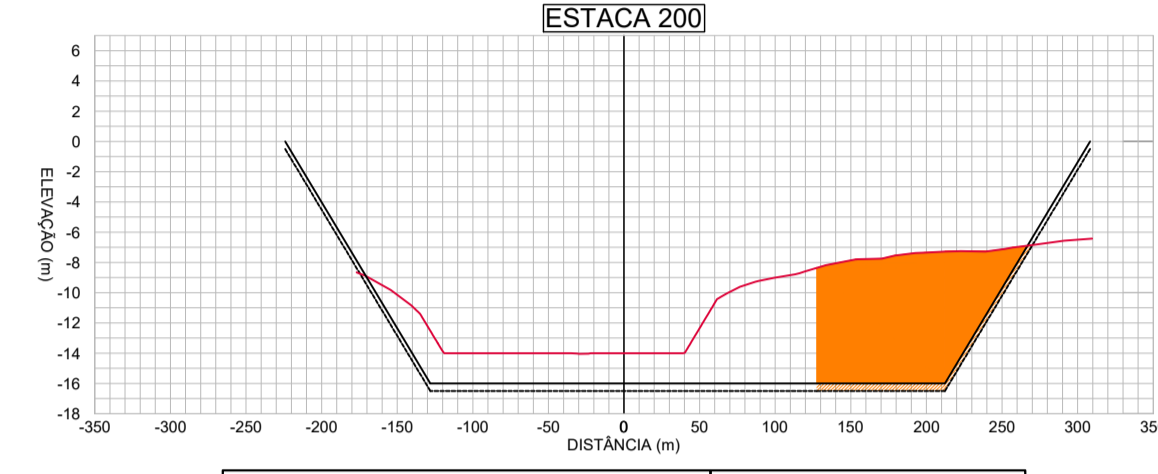
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 188						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	849.83	17185.85	339610.20	42.35	846.94	19240.47		
TALUDE DIREITO	347.34	7065.95	121069.01	33.56	672.44	14254.68		



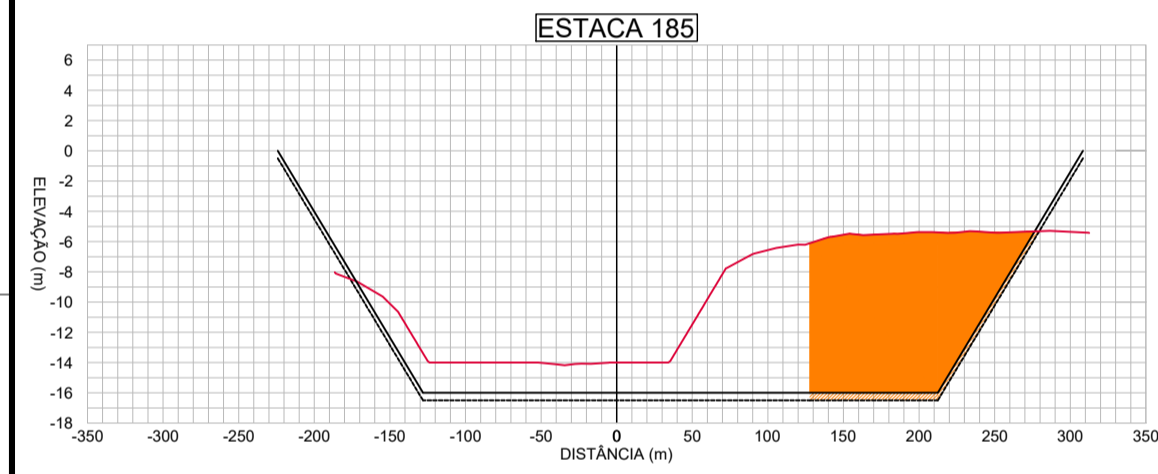
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 192						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	783.53	15479.31	404227.15	42.37	847.39	22629.37		
TALUDE DIREITO	297.05	6084.36	147065.80	31.15	637.34	16874.36		



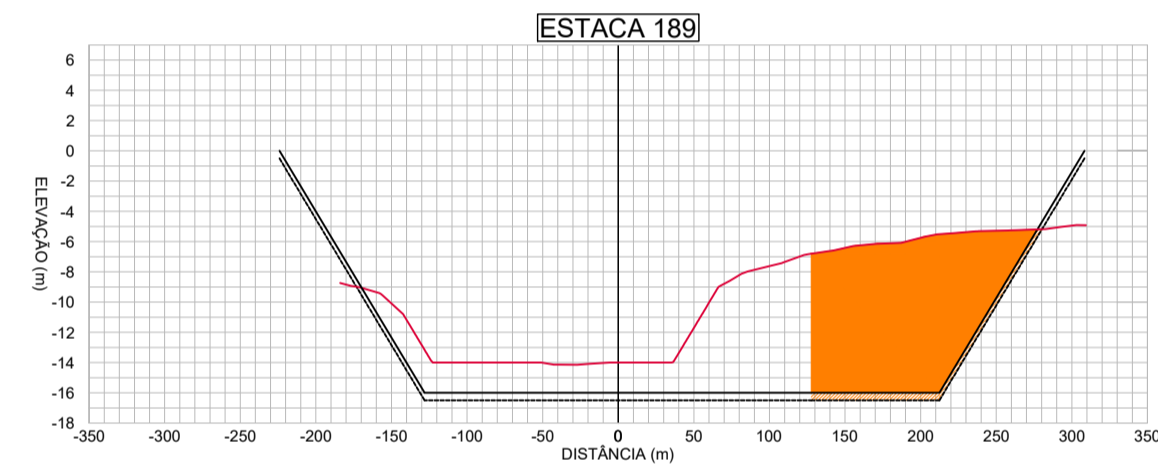
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 196						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	725.96	14565.43	463371.07	42.40	847.85	26020.08		
TALUDE DIREITO	282.28	5302.08	166243.33	29.48	596.41	19322.45		



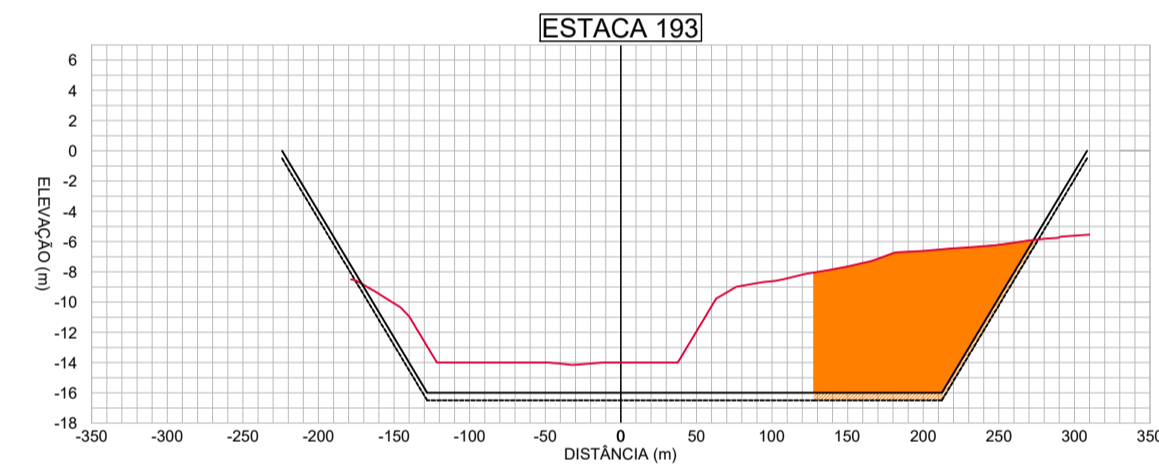
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 200						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	704.48	14092.22	520586.29	42.42	848.30	29412.60		
TALUDE DIREITO	233.36	4751.91	188842.78	28.13	566.26	21633.62		



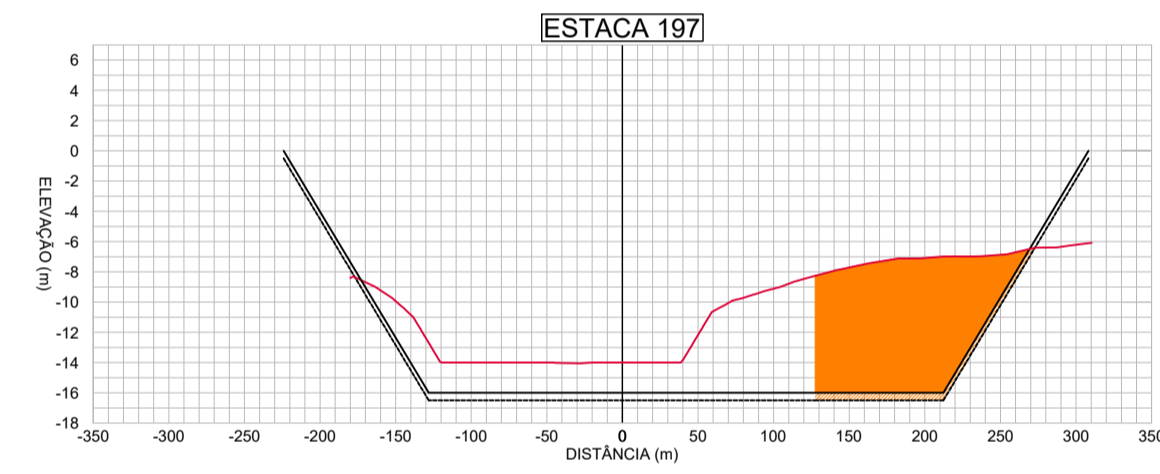
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 185						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	884.33	17716.61	287347.34	42.33	846.60	16699.99		
TALUDE DIREITO	338.59	6607.92	99935.36	32.78	649.56	12247.41		



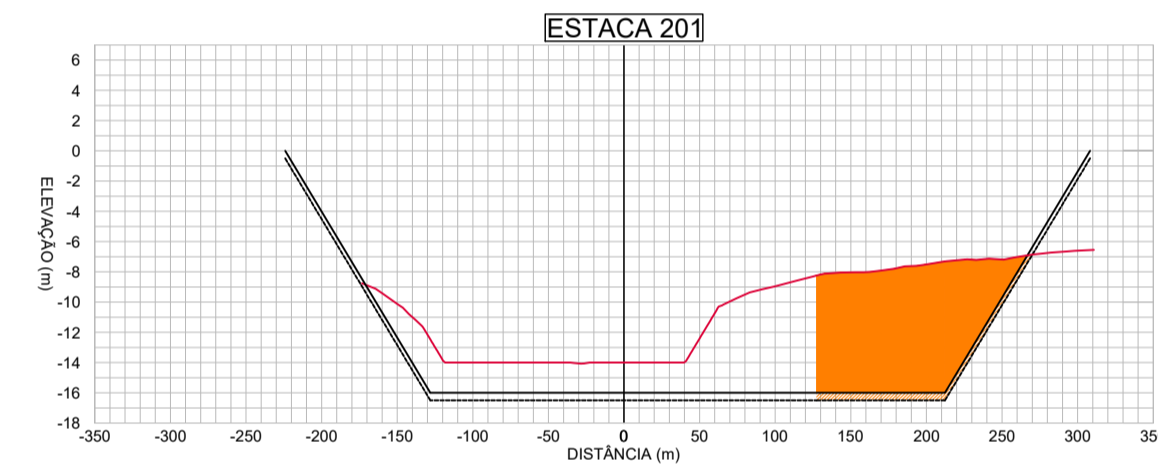
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 189						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	831.64	16814.68	359424.88	42.36	847.05	20087.53		
TALUDE DIREITO	342.05	6893.90	127962.91	33.16	667.43	14922.11		



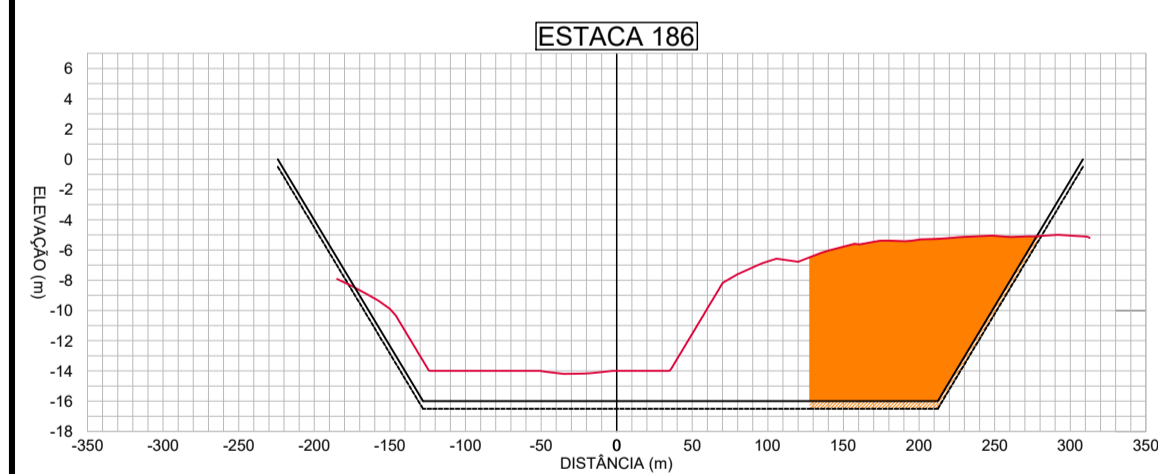
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 193						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	747.60	15111.36	419338.51	42.38	847.51	23476.88		
TALUDE DIREITO	284.76	5818.12	152883.93	31.11	622.57	17496.93		



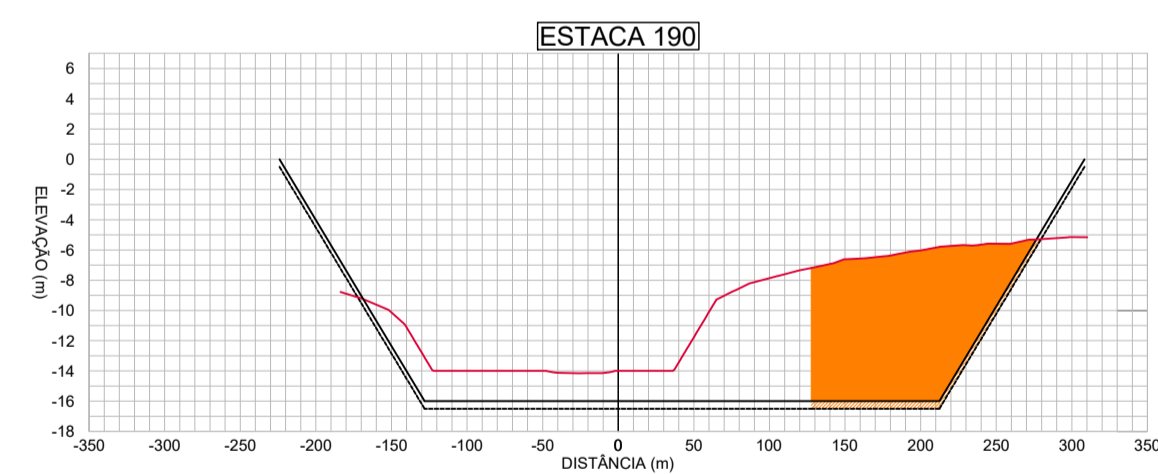
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 197						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	725.65	14516.10	477888.18	42.40	847.96	26968.04		
TALUDE DIREITO	249.19	5114.71	174358.03	29.41	588.83	19911.28		



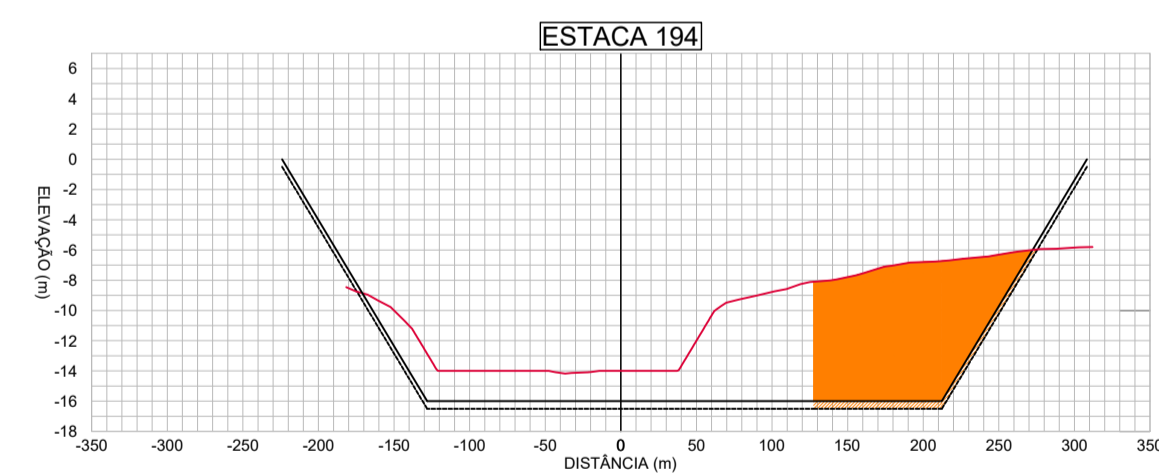
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 201						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	692.69	13971.75	534560.04	42.42	848.41	30261.02		
TALUDE DIREITO	234.49	4678.53	183621.30	28.08	562.16	22195.79		



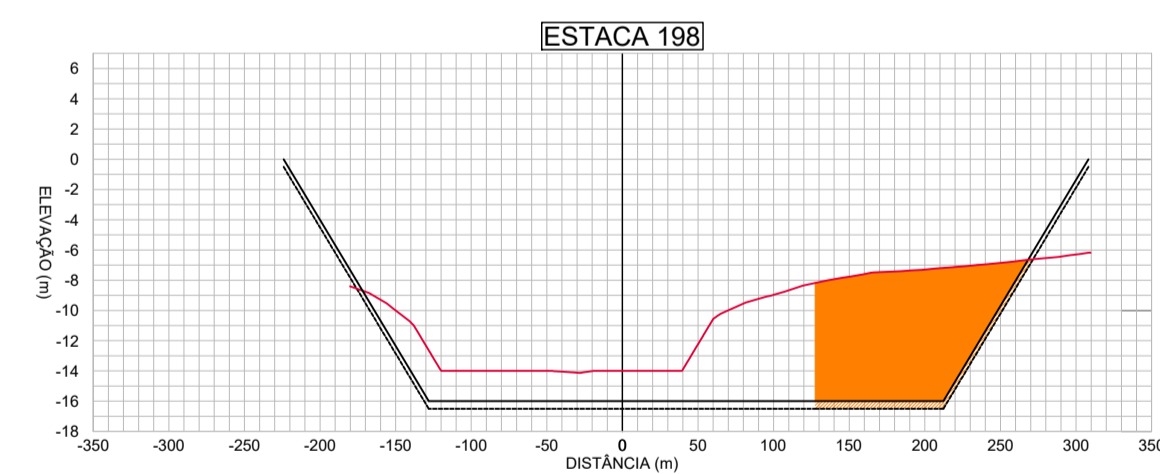
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 186						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	879.31	17636.38	304983.72	42.34	846.71	17546.71		
TALUDE DIREITO	354.48	6930.57	106865.93	33.51	662.92	12910.33		



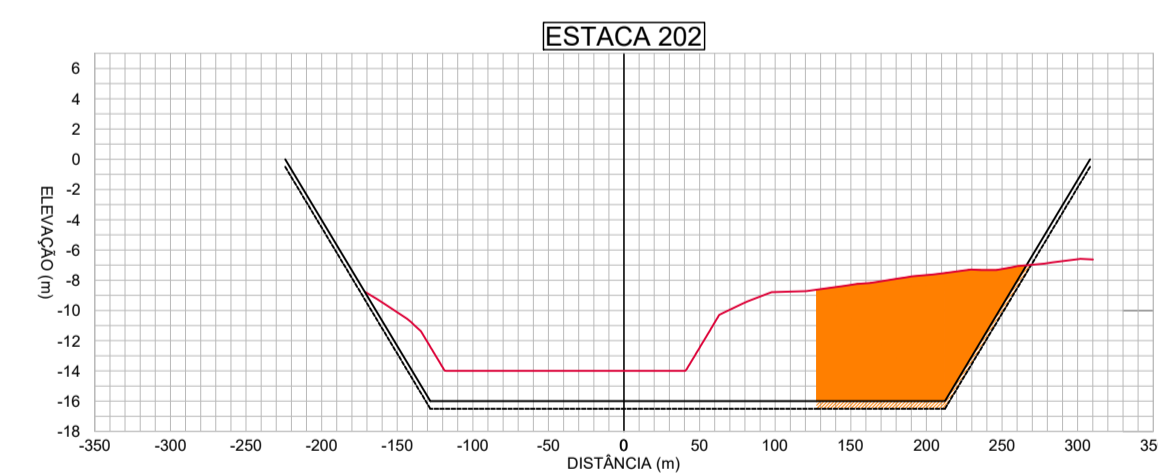
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 190						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	808.13	16397.67	372822.55	42.36	847.17	20934.70		
TALUDE DIREITO	324.21	6662.58	134625.49	32.86	660.42	15562.53		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 194						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	734.26	14818.65	434157.15	42.38	847.62	24324.50		
TALUDE DIREITO	276.52	5612.83	158496.75	30.82	619.30	18116.23		



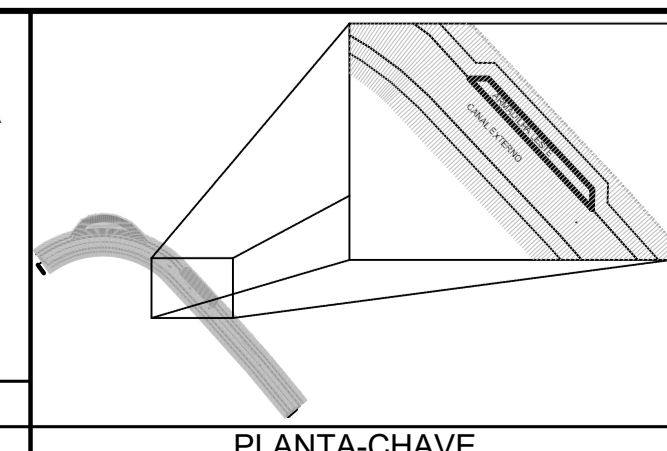
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 198						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	715.05	14409.03	492286.21	42.41	848.07	27716.11		
TALUDE DIREITO	246.13	4953.21	176311.25	28.85	582.60	20493.88		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 202						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA LESTE	673.96	13666.47	548226.51	42.43	848.53	31109.54		
TALUDE DIREITO	227.58	4620.72	188242.01	27.76	558.46	22754.25		

1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;  
 2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;  
 3. A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:0,5H;  
 4. SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;  
 5. BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.  
 6. SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.

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



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)  
 ✓ PROJETO  
 ✓ TOLERÂNCIA  
 ■ VOLUME DE DRAGAGEM  
 ■ VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B						

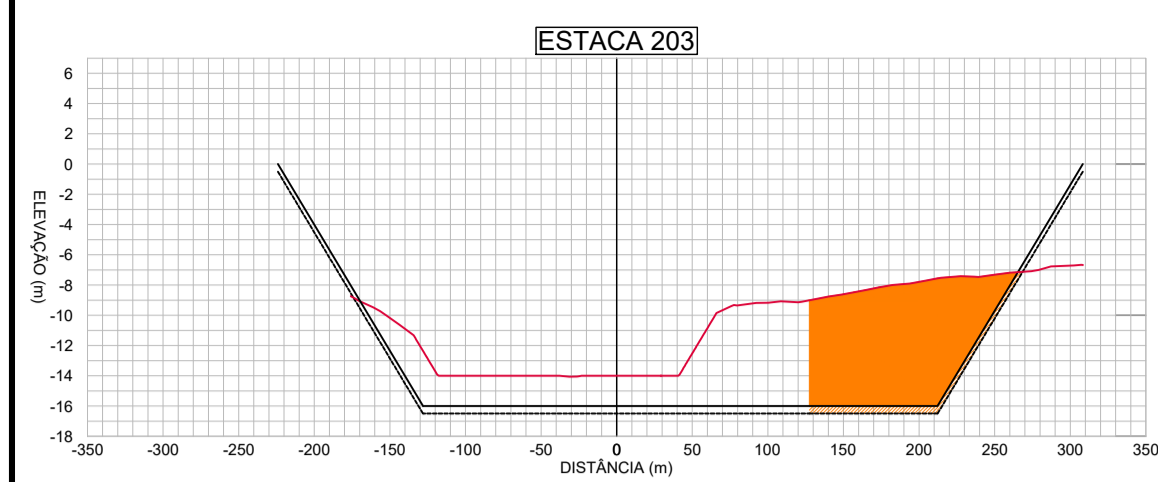
TIPO DE EMISSÃO: (B) PARA COMENTÁRIOS (A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUIDO (H) CANCELADO (I) APROVADO

INFRAS ENGENHARIA

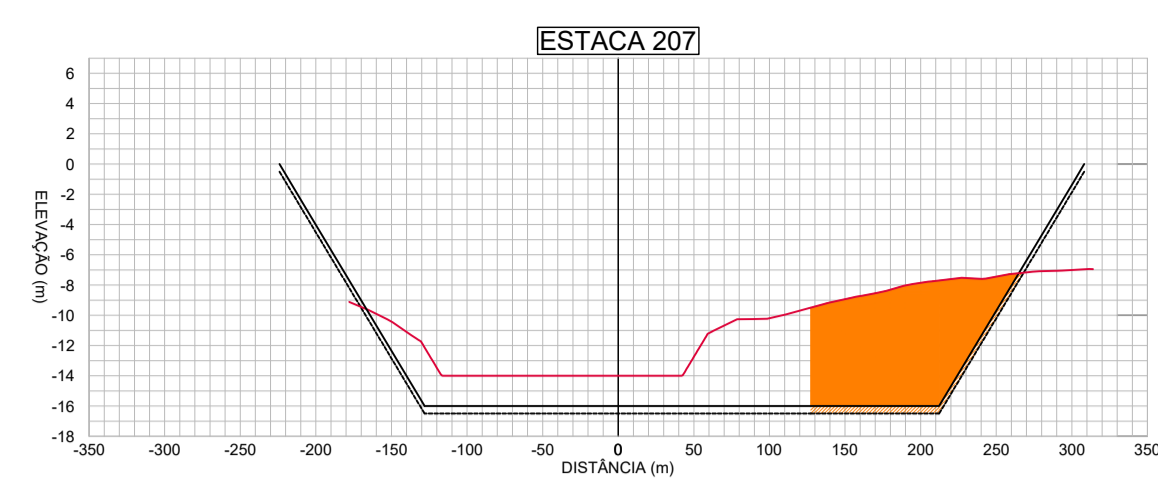
PROJETO BÁSICO  
 COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
 PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
 ARMADILHA LESTE - SEÇÕES 2/3

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00103  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:5000  
 REVISÃO: 0

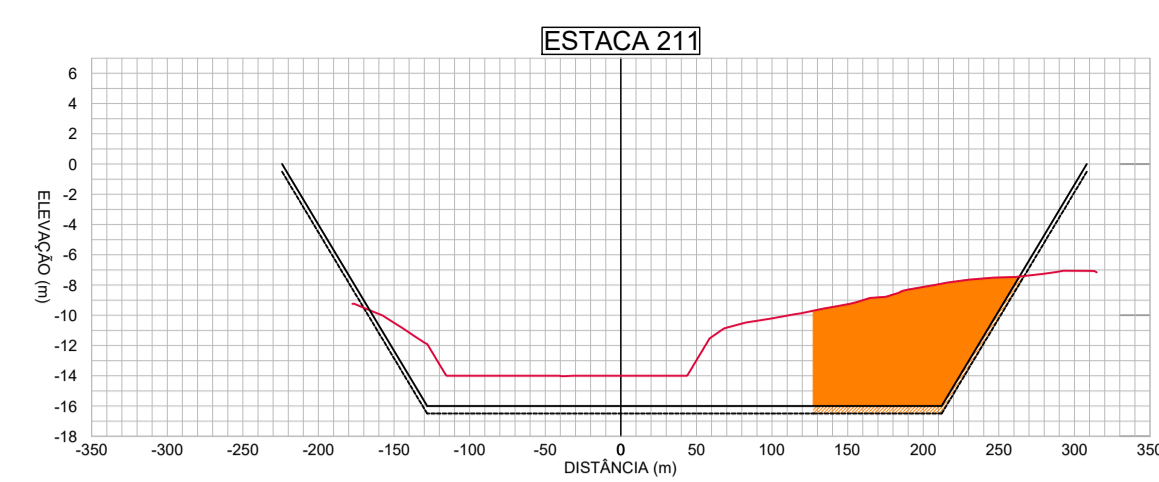




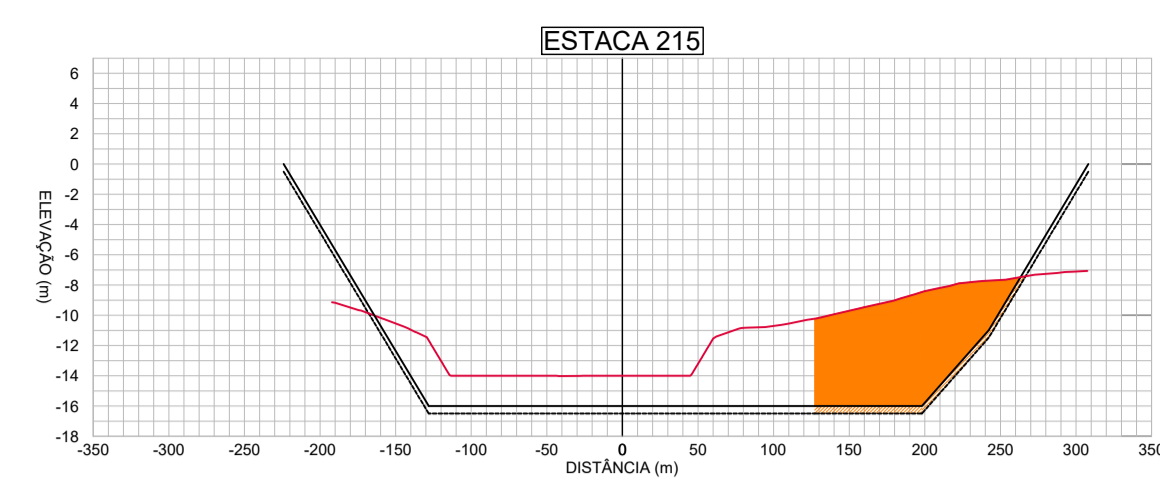
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 203						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	656,66	13306,16	561532,67	42,43	848,64	31958,18		
TALUDE DIREITO	222,85	4504,32	202746,33	27,34	551,05	23305,29		



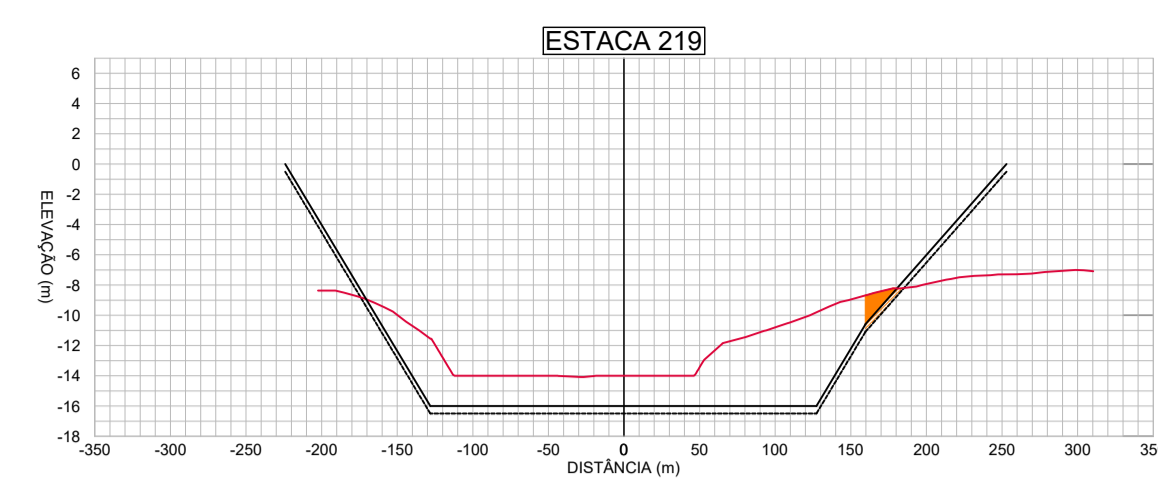
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 207						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	635,00	12713,75	613051,09	42,46	849,09	35353,88		
TALUDE DIREITO	216,54	4357,15	220233,37	27,15	544,34	25480,48		



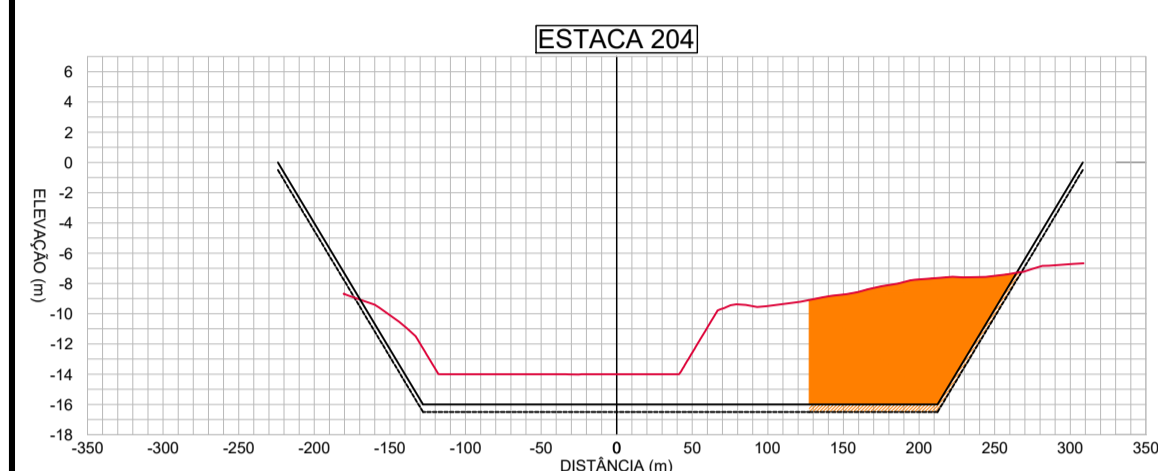
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 211						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	611,31	12242,71	663196,56	42,48	849,55	38751,39		
TALUDE DIREITO	210,91	4237,95	237557,57	26,49	531,61	27632,01		



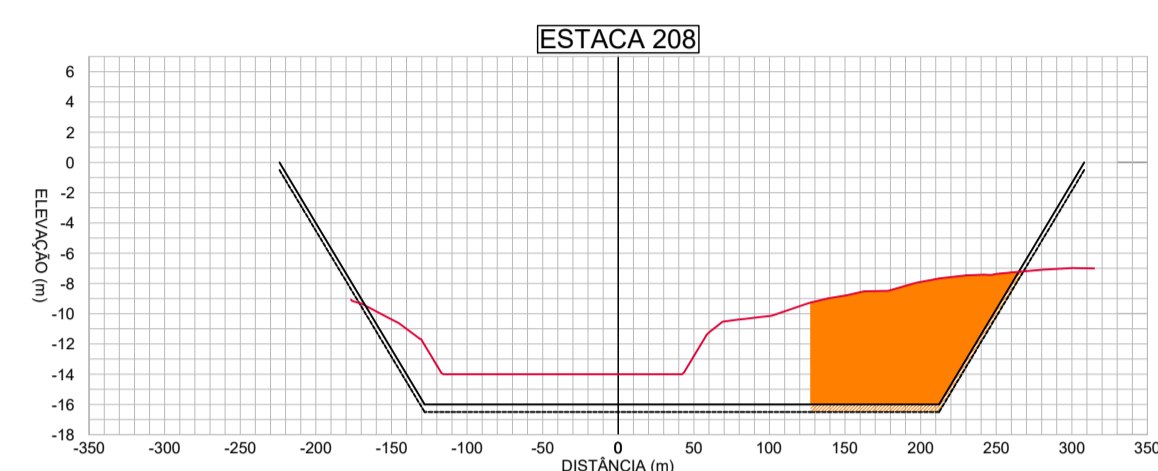
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 215						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	468,21	10509,25	710164,89	35,45	779,44	42080,16		
TALUDE DIREITO	276,21	4804,80	254894,47	33,46	600,18	29839,66		



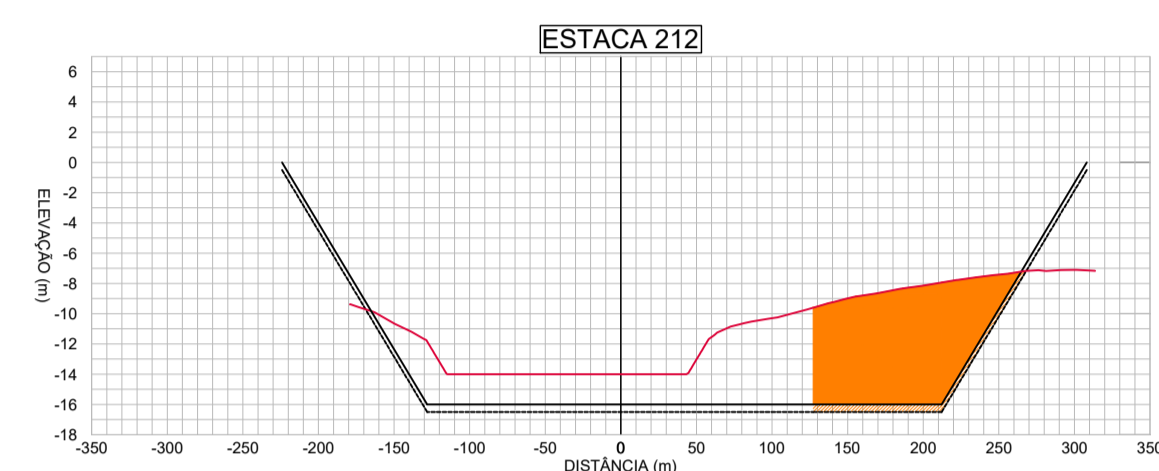
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 219						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	0,00	374,12	72508,17	0,00	32,16	43272,21		
TALUDE DIREITO	20,83	2227,40	271475,06	11,61	476,40	32494,49		



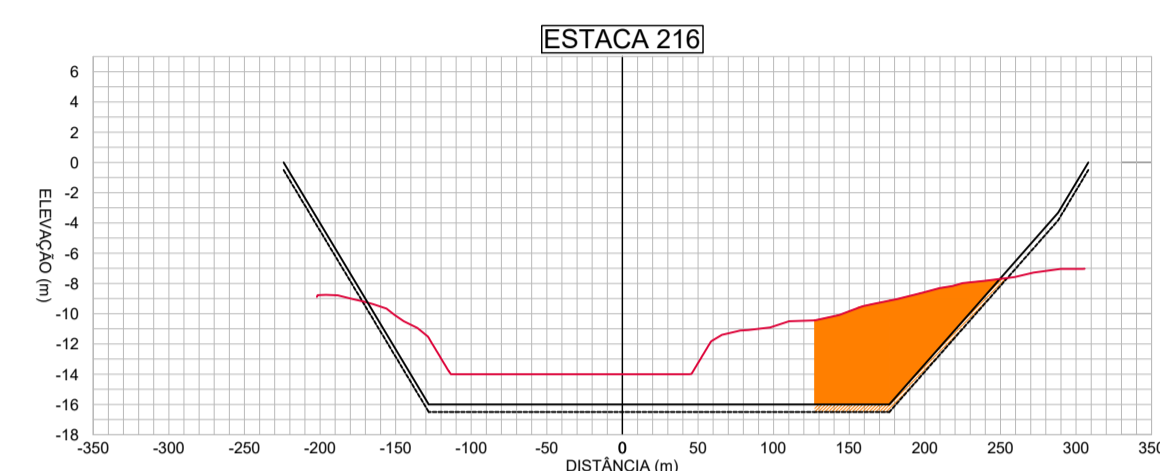
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 204						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	651,75	13064,14	574616,81	42,44	848,75	32806,94		
TALUDE DIREITO	214,84	4376,92	207123,25	26,96	543,04	23948,33		



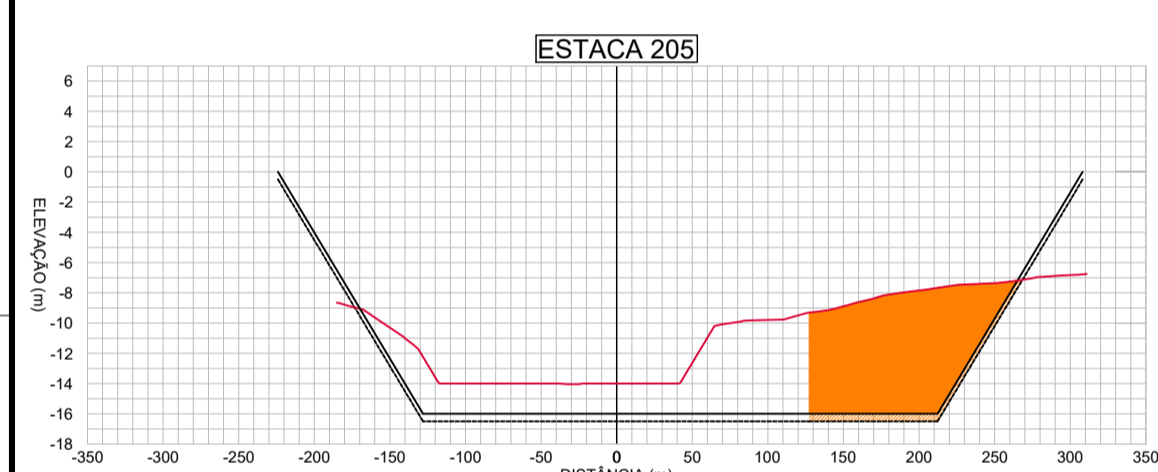
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 208						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	638,55	12735,49	625786,57	42,46	849,21	36203,09		
TALUDE DIREITO	219,41	4359,54	224592,91	27,10	544,44	26022,92		



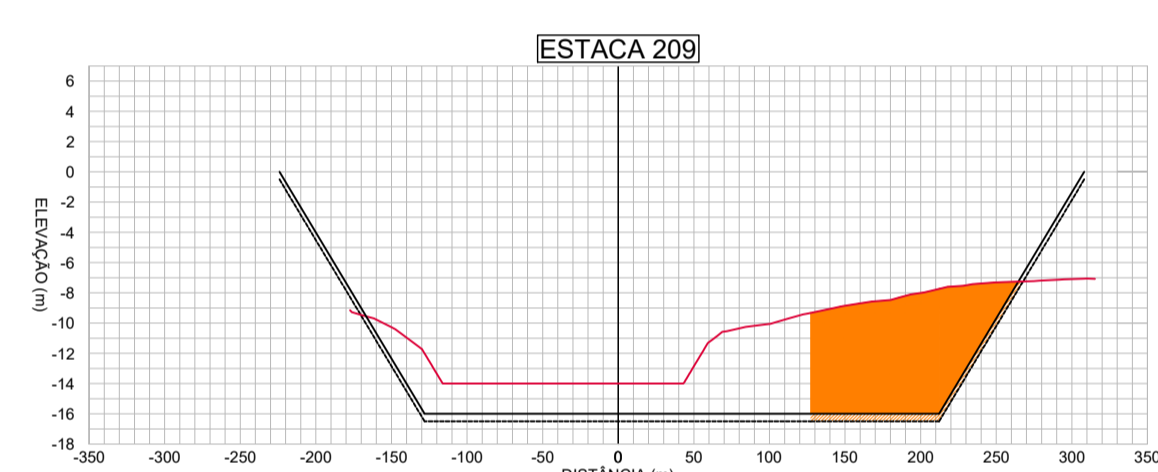
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 212						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	622,78	12340,95	675537,50	42,49	849,66	38601,05		
TALUDE DIREITO	212,99	4238,99	241796,56	27,18	536,74	28188,75		



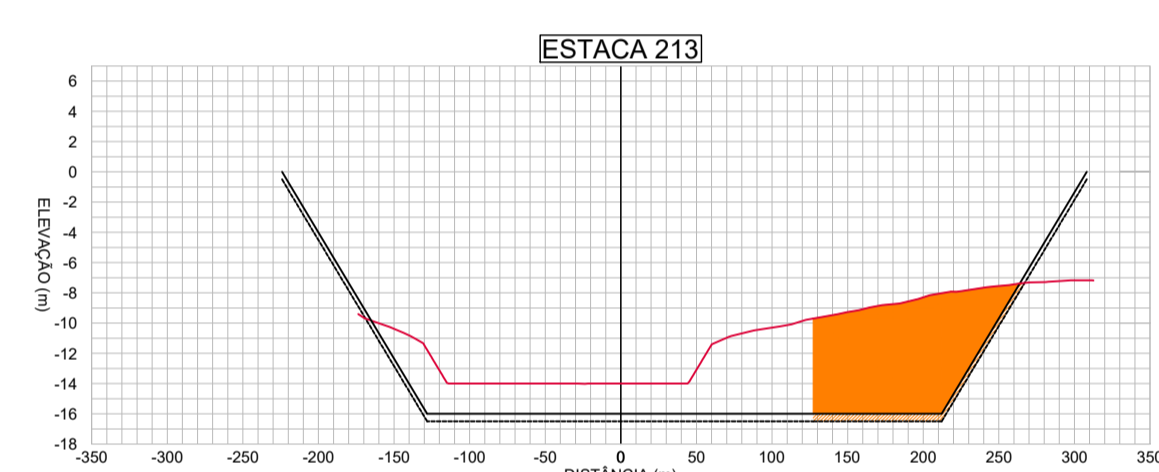
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 216						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	307,29	7755,00	717919,89	24,70	601,50	42081,86		
TALUDE DIREITO	258,01	5342,15	260236,62	37,78	712,35	30552,01		



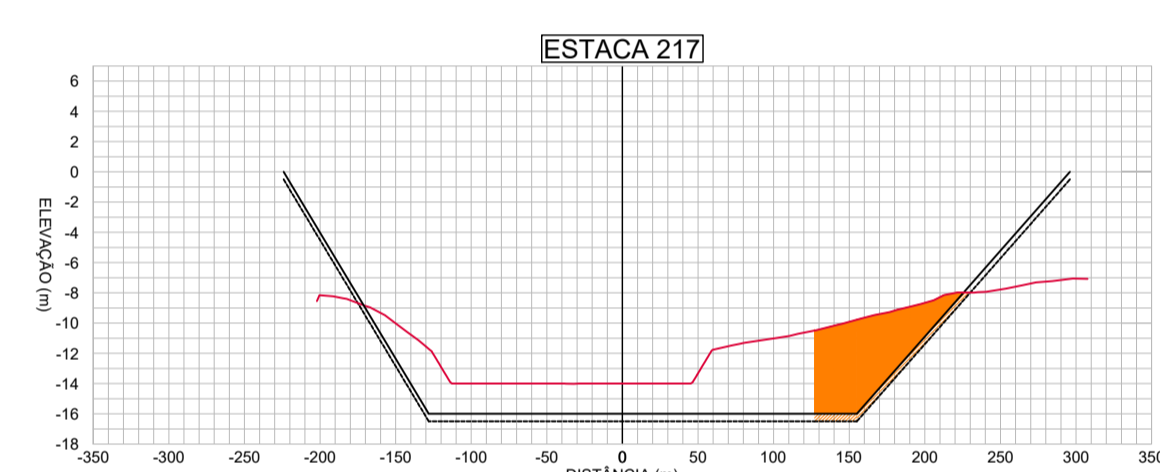
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 205						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	641,96	12837,16	587553,97	42,45	848,97	33655,81		
TALUDE DIREITO	220,64	4354,81	214478,06	27,27	542,26	24390,59		



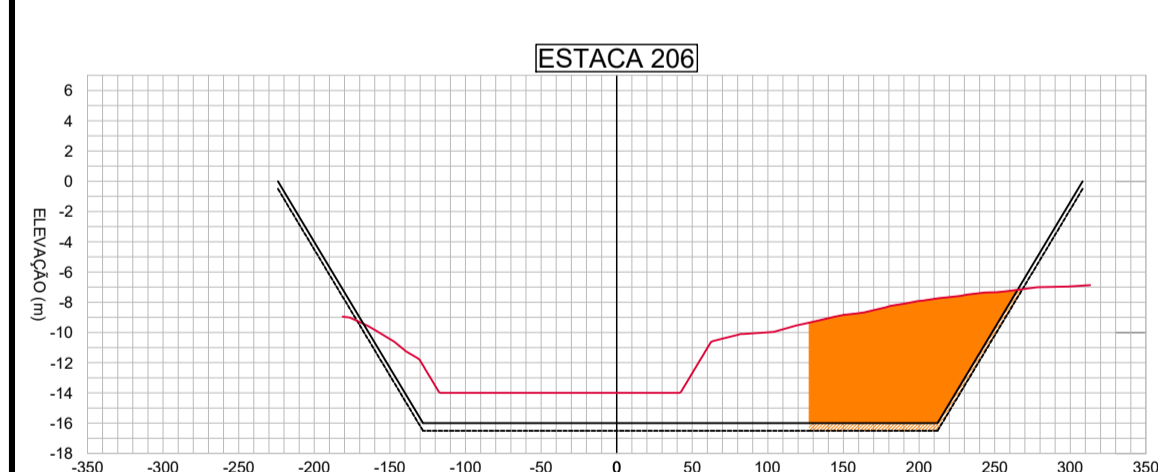
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 209						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	632,61	12711,60	638498,17	42,47	849,32	37052,41		
TALUDE DIREITO	220,19	4396,02	228988,63	26,99	540,88	26563,79		



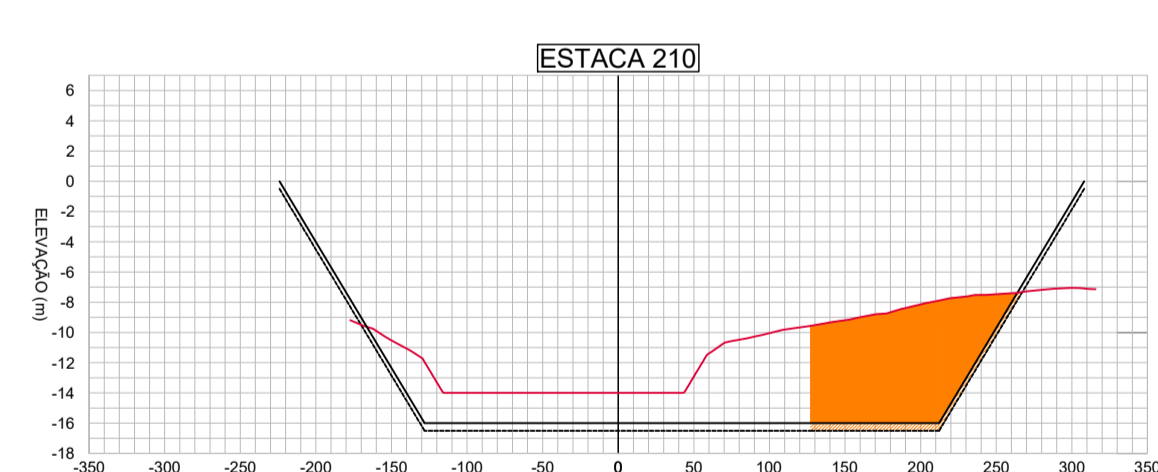
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 213						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	603,16	12259,41	687796,91	42,49	849,77	40450,83		
TALUDE DIREITO	206,03	4190,12	245986,68	26,66	538,48	28707,22		



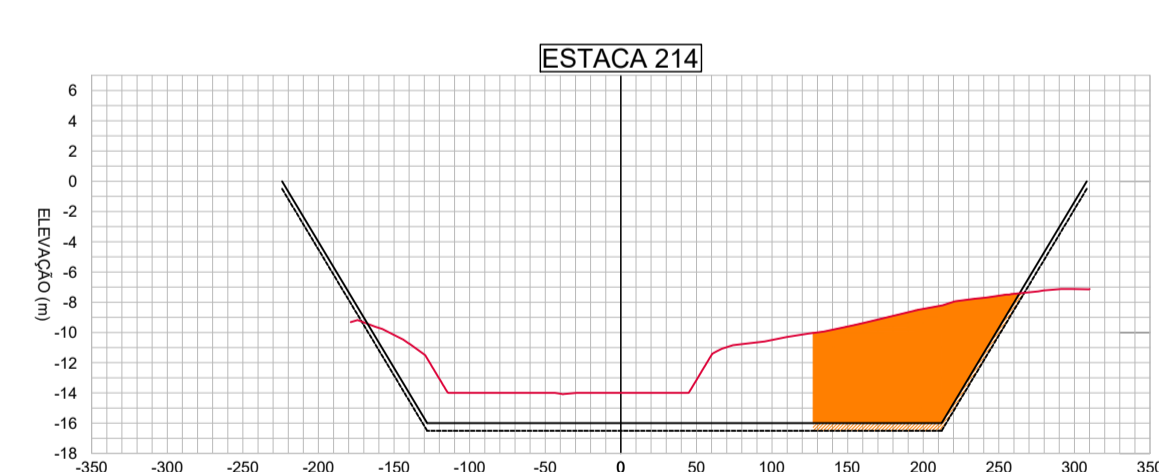
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 217						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	163,36	4706,45	722626,34	13,96	386,63	43068,29		
TALUDE DIREITO	220,59	4786,01	265022,63	36,40	741,77	31293,78		



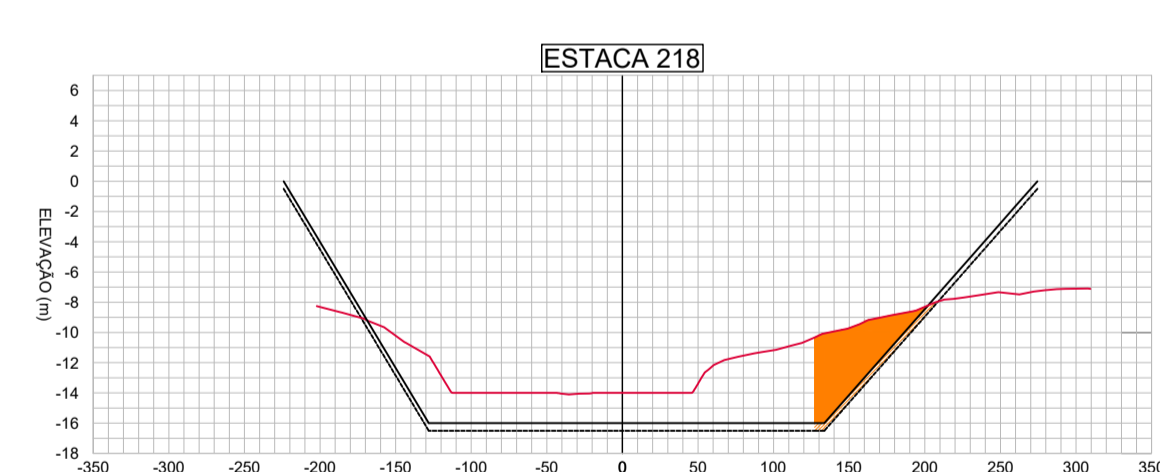
DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 206						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	636,37	12783,36	600337,33	42,45	848,98	34504,79		
TALUDE DIREITO	219,18	4398,16	215876,22	27,29	545,54	24936,13		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 210						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	612,96	12455,68	650953,85	42,47	849,43	37901,84		
TALUDE DIREITO	212,88	4330,69	233116,62	26,67	536,61	27100,40		

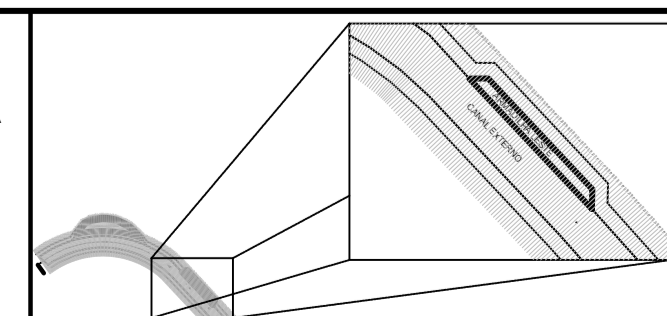


DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 214						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	582,71	11858,73	699655,64	42,50	849,89	41300,71		
TALUDE DIREITO	204,27	4102,99	250089,67	26,56	532,25	29239,48		



DRAGAGEM COTA -16,0 m - ESTACA 218						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA LESTE	37,41	2007,70	724634,05	3,22	171,76	43240,05		
TALUDE DIREITO	201,91	4225,04	269247,67	36,03	724,30	32018,08		

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84; A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDE NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

\* AS INFORMAÇÕES DESTA DOCUMENTO SÃO DE PROPRIEDADE DA INFRAS ENGENHARIA, SENDO PROIBIDA A UTILIZAÇÃO FORA DA SUA FINALIDADE.

NOTAS

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	EMISSÃO	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	MB.	BS.	AM.
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024				

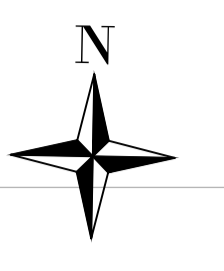
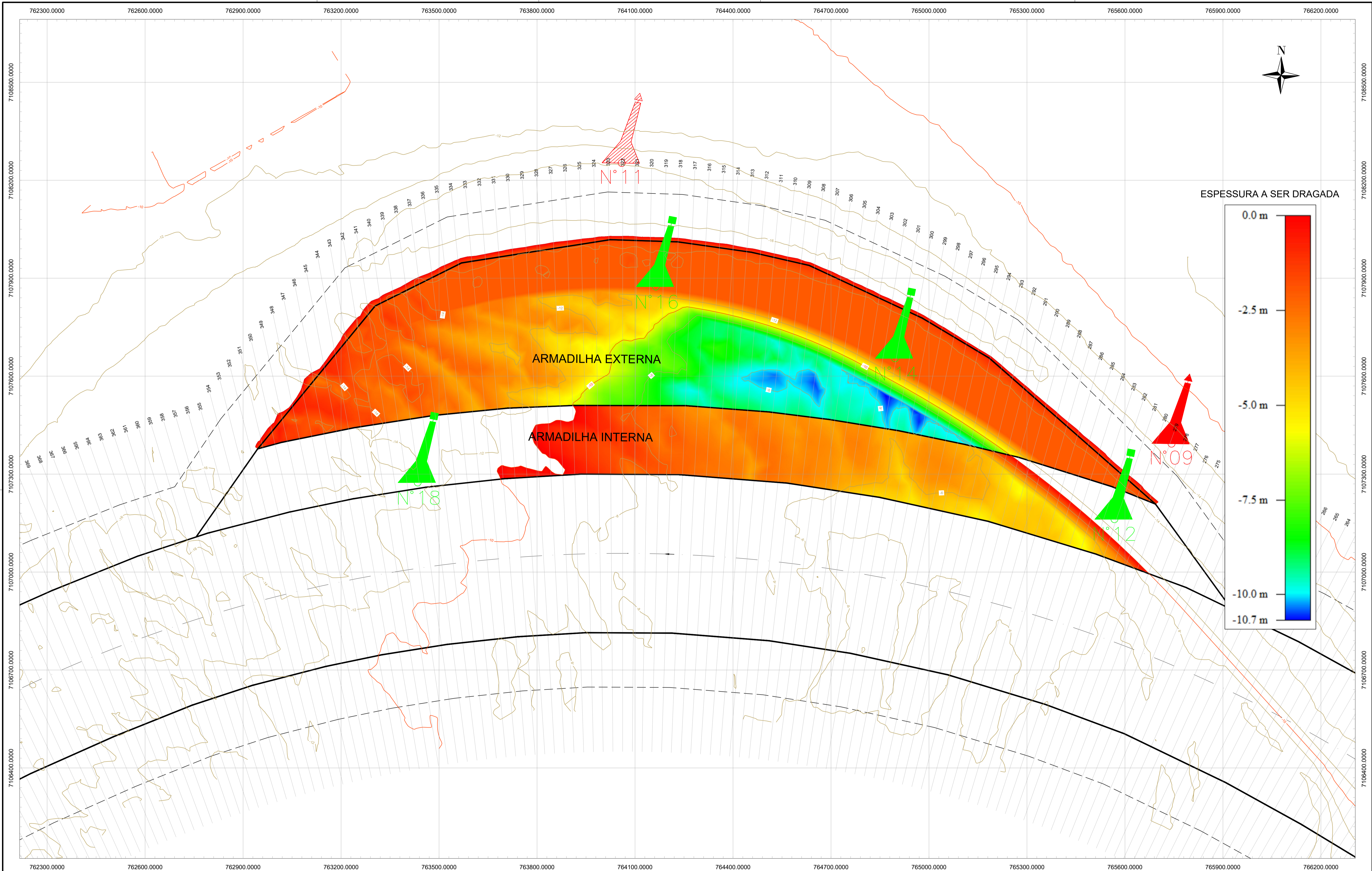
SCAR  
SÃO FRANCISCO  
DO SUL

INFRAS  
ENGENHARIA

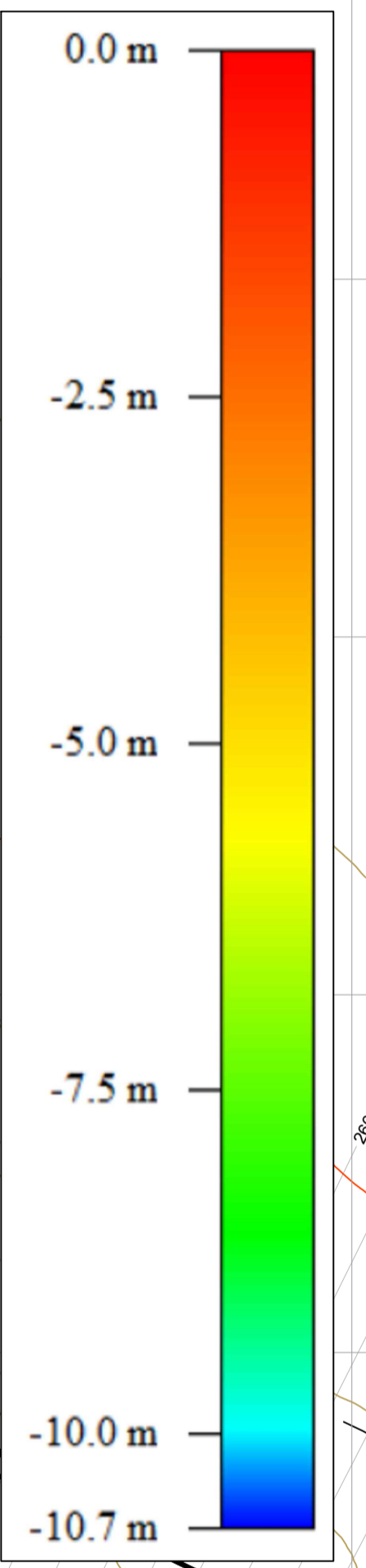
**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHA LESTE - SEÇÕES 3/3**

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00104	NÚMERO CLIENTE: --	ESCALA: 1:5000	REVISÃO: 0
---	-----------------------	-------------------	---------------





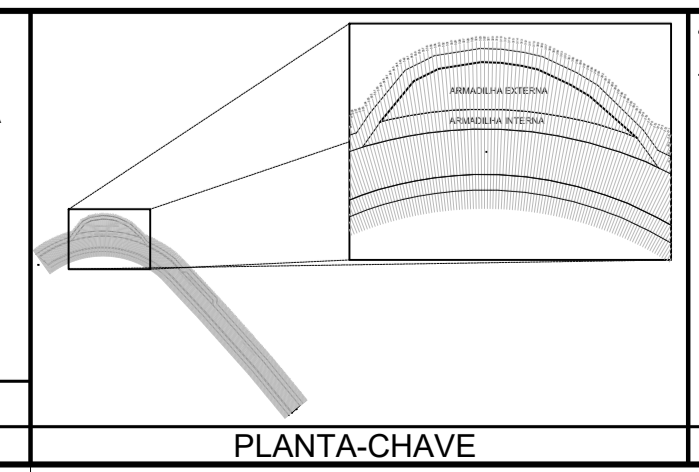
ESPESSURA A SER DRAGADA



1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;  
 2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;  
 3. A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -10,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;  
 4. SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;  
 5. BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.  
 6. SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.

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

**NOTAS**



— SOLEIRA  
 --- TALUDE

**LEGENDAS**

**DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA**

REV.	T.E.	EMISSÃO INICIAL	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	MB	BS	AM
0	B	EMISSÃO INICIAL		14/11/2024				
TIPO DE EMISSÃO		(B) PARA COMENTÁRIOS (A) PRELIMINAR	(D) PARA COTAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO	(F) CONFORME COMPRADO (E) PARA CONSTRUÇÃO	(H) CANCELADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO	(I) APROVADO		

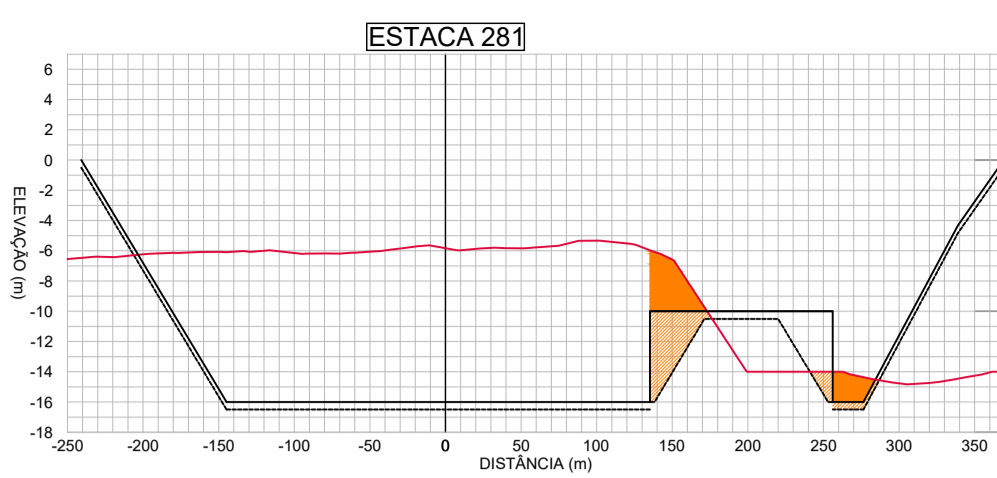
**CONTROLE DE REVISÕES**

**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHAS NORTE - PLANTA BAIXA 1/1**

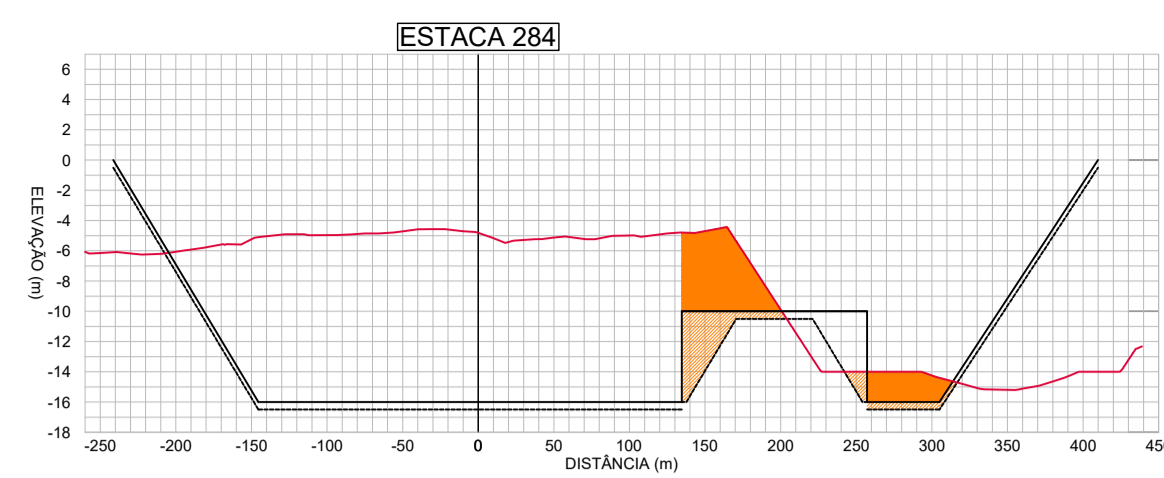
NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-000200    NÚMERO CLIENTE: --    ESCALA: 1:3000    REVISÃO: 0



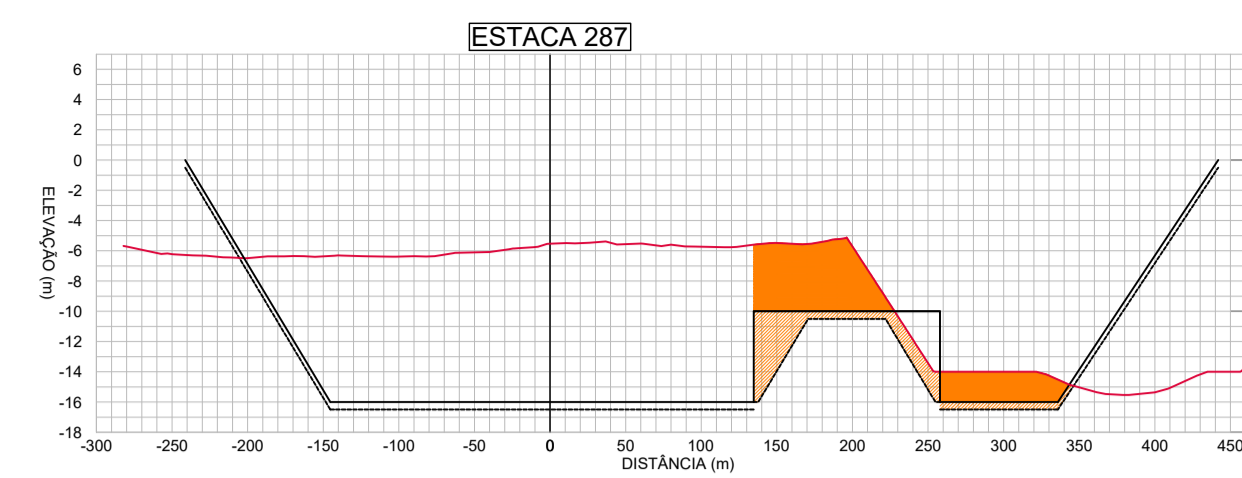




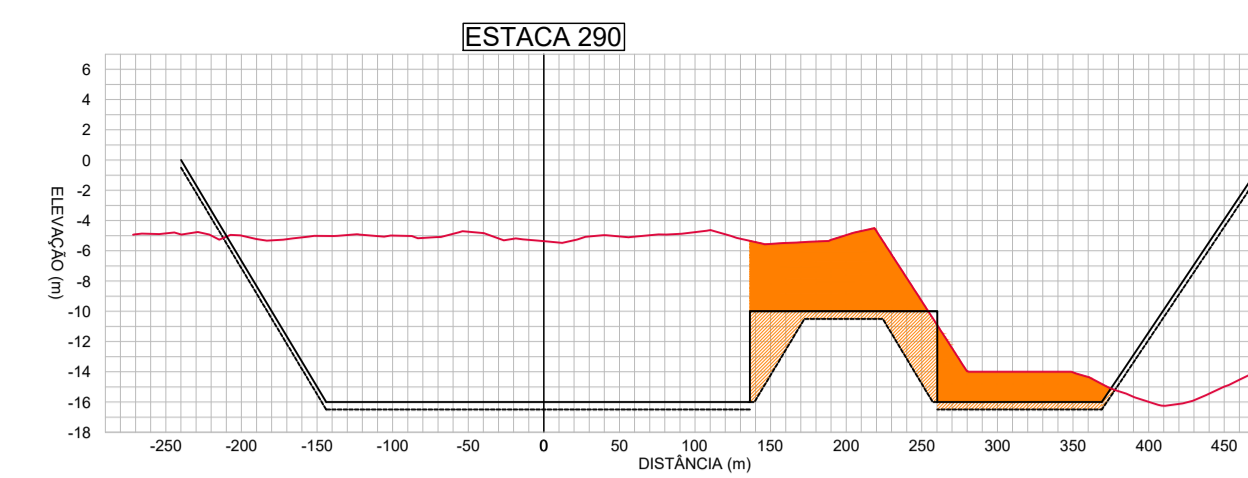
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 281						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	95,80	1545,75	2878,65	145,02	2850,22	13203,07			
ARMADILHA EXTERNA	38,07	609,27	988,87	10,20	163,96	270,65			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,48	137,83	316,28	4,58	94,40	216,79			



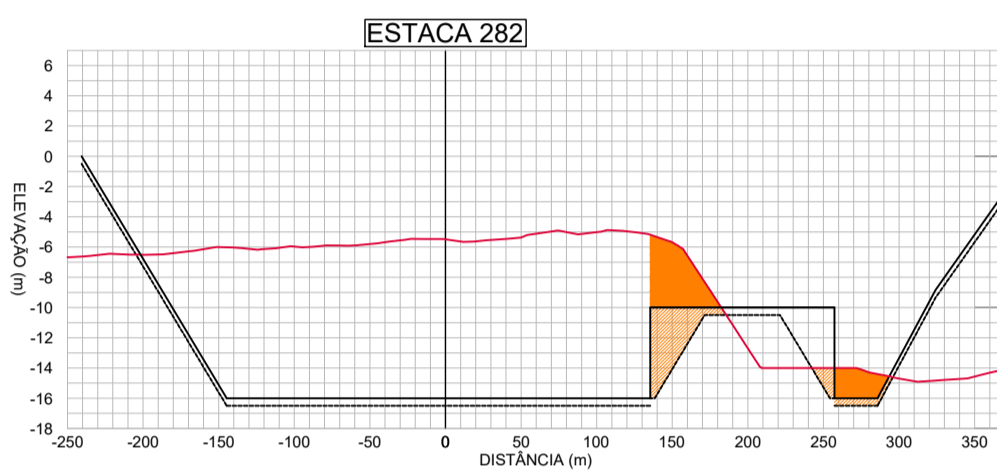
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 284						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	260,10	4746,81	13622,75	159,14	3135,57	22325,83			
ARMADILHA EXTERNA	93,30	1670,14	4853,04	23,94	429,48	1278,57			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	7,15	133,53	701,50	5,17	96,19	492,98			



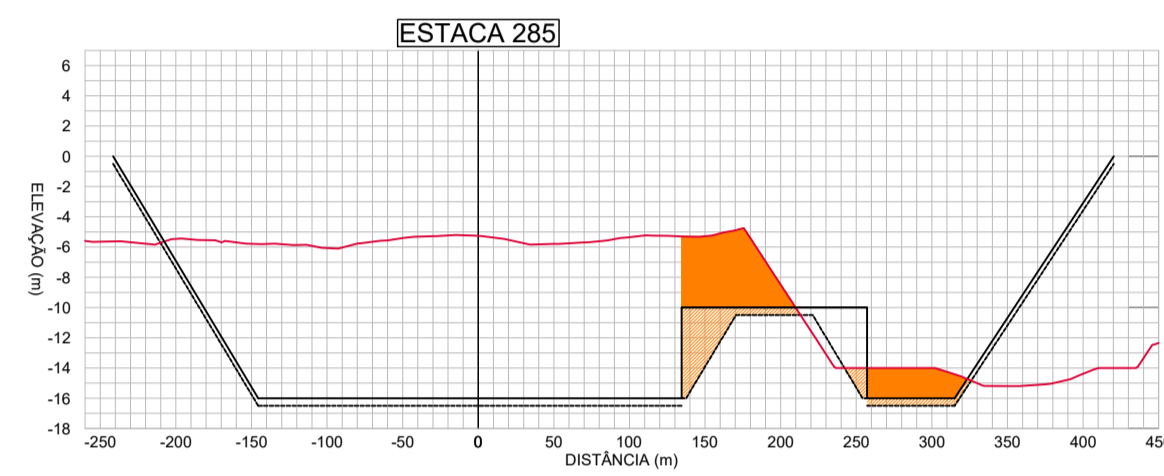
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 287						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	356,92	6780,48	32010,24	207,81	3813,07	32740,78			
ARMADILHA EXTERNA	152,76	2847,26	12213,20	38,99	729,21	3162,93			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,66	117,77	1086,31	4,50	92,93	782,15			



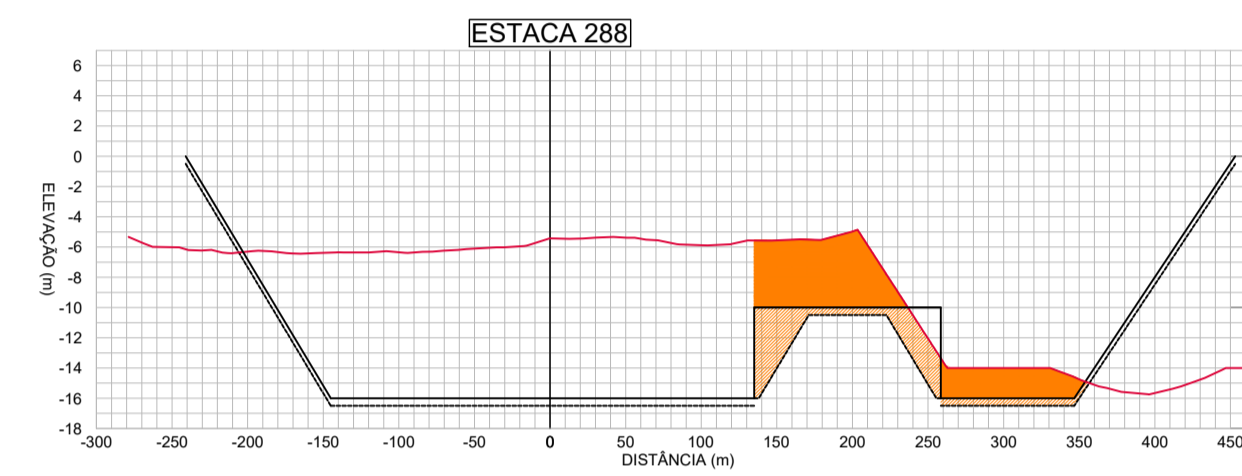
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 290						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	489,92	9430,23	57506,97	273,85	5356,33	47586,31			
ARMADILHA EXTERNA	241,26	4438,75	23665,92	54,43	1036,60	5963,39			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3,54	78,54	1365,81	3,68	76,71	1030,25			



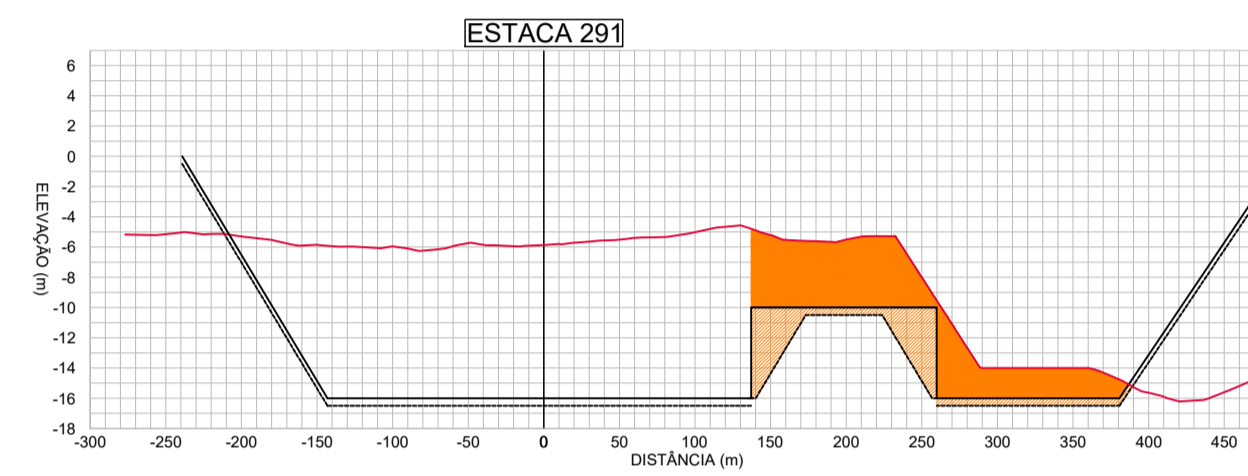
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 282						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	144,68	2404,72	5283,38	149,64	2946,81	16149,68			
ARMADILHA EXTERNA	53,81	918,81	1907,69	14,22	244,17	514,83			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,24	127,27	443,54	4,48	90,63	307,42			



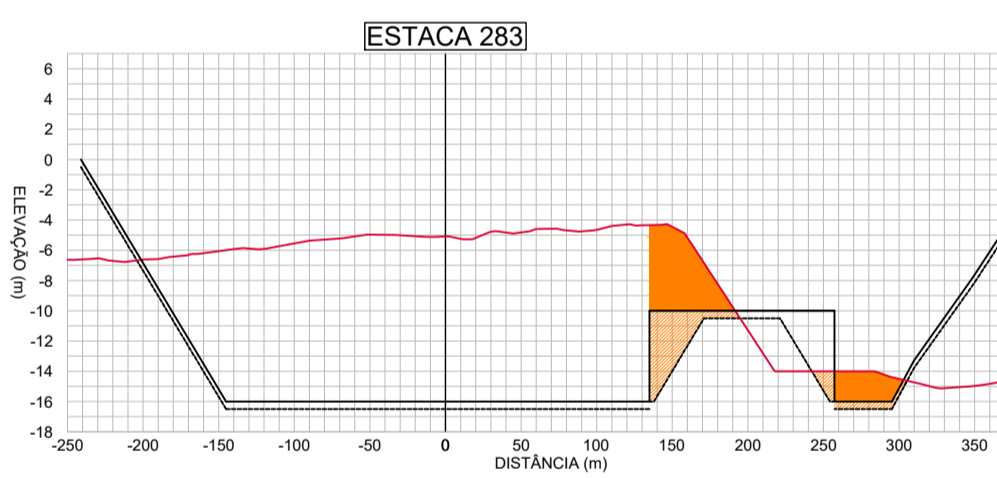
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 285						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	289,74	5498,37	19121,12	163,77	3220,13	25554,96			
ARMADILHA EXTERNA	113,01	2063,15	6916,19	28,92	528,63	1805,20			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,72	138,71	840,21	4,83	99,98	592,96			



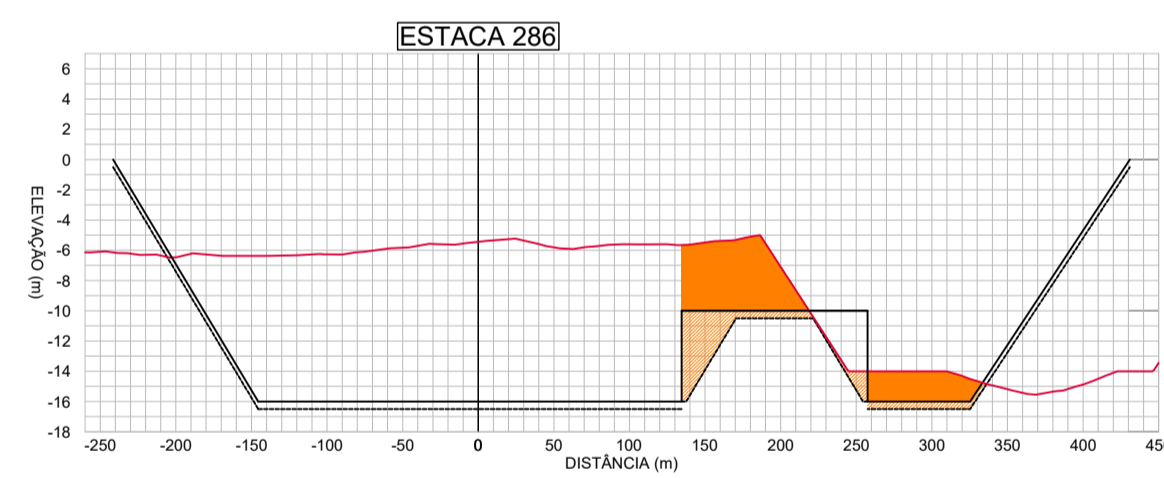
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 288						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	398,31	7552,34	35662,58	239,66	4474,69	37215,47			
ARMADILHA EXTERNA	173,01	3257,70	15470,91	44,09	830,74	3993,66			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,06	107,23	1193,54	4,33	88,24	870,39			



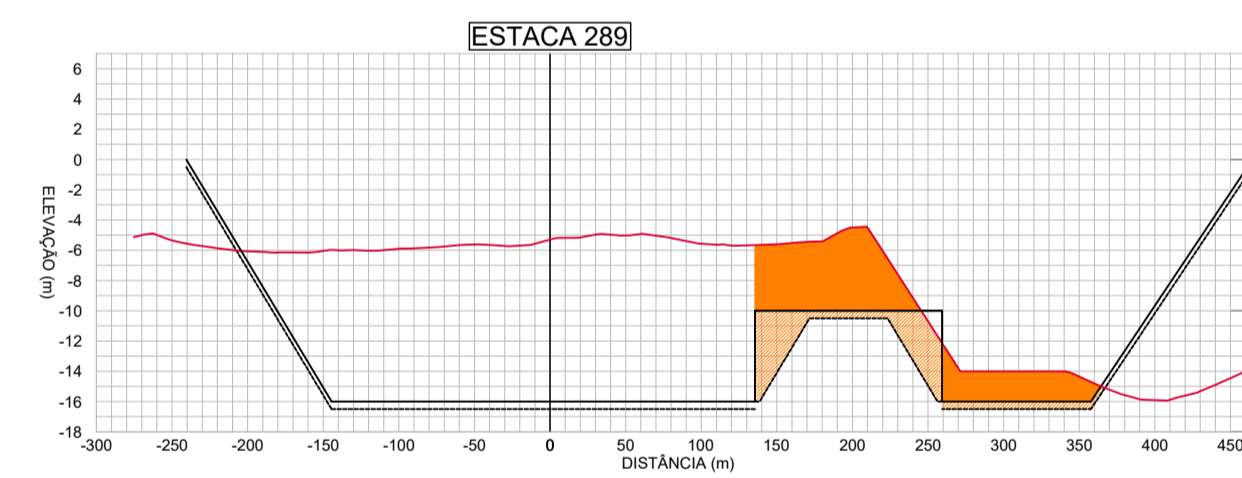
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 291						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	508,72	9986,42	67483,39	275,93	5497,74	53084,05			
ARMADILHA EXTERNA	299,27	5405,24	29071,17	60,43	1148,65	7112,05			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3,87	74,10	1439,90	3,69	73,70	1103,95			



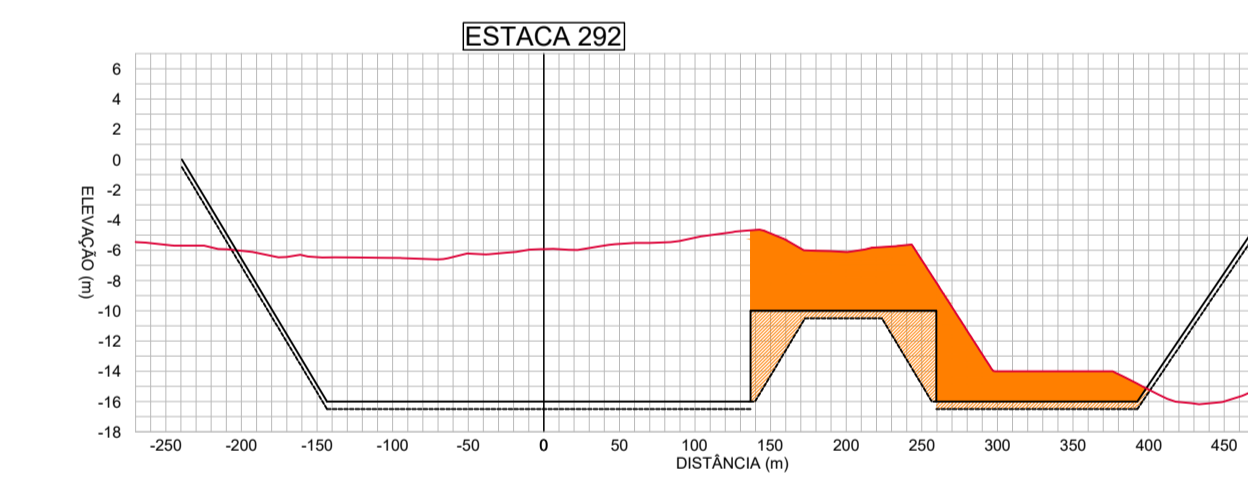
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 283						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	214,58	3592,56	8675,94	154,42	3040,58	19190,26			
ARMADILHA EXTERNA	73,71	1275,22	3182,90	19,00	332,26	847,09			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,20	124,43	667,98	4,45	89,96	366,79			



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 286						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	321,13	6108,64	25229,76	173,50	3372,74	28927,71			
ARMADILHA EXTERNA	131,96	2449,75	9365,94	33,93	628,52	2433,72			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,12	128,33	968,54	4,80	96,26	699,22			

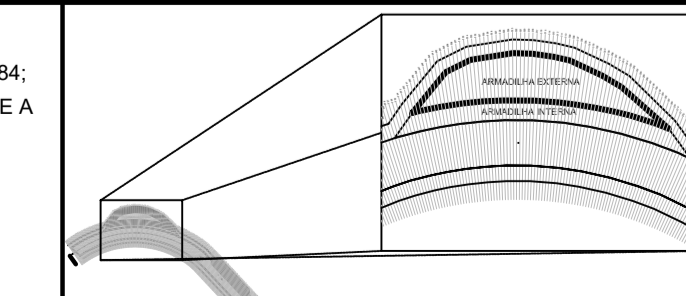


DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 289						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	453,10	8514,16	48076,74	261,79	5014,50	42229,97			
ARMADILHA EXTERNA	202,62	3756,26	19227,17	49,23	933,14	4926,80			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,31	93,72	1287,26	3,99	83,15	953,55			



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 292						TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )
ARMADILHA INTERNA	512,81	10215,26	77708,66	275,96	5516,92	58602,97			
ARMADILHA EXTERNA	369,39	6886,81	35757,78	66,49	1299,22	8361,27			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3,44	73,06	1512,97	3,57	72,55	1176,90			

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

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

PLANTA-CHAVE

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

CONTROLE DE REVISÕES

PROJETO BÁSICO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
ARMADILHAS NORTE - SEÇÕES 2/8

INFRAS ENGENHARIA

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	14/11/2024	MB	BS	AM

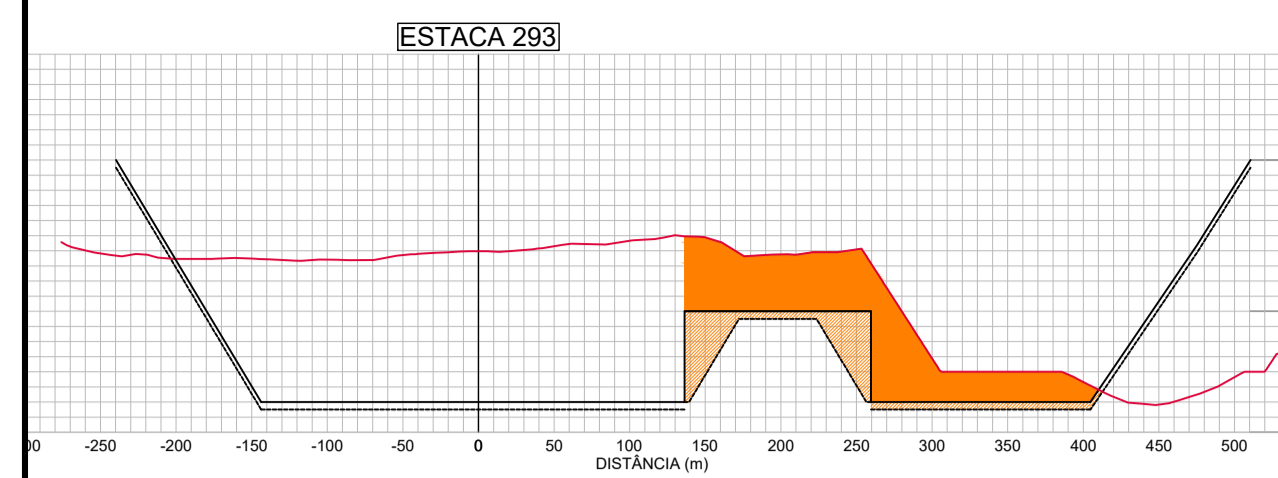
NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00203

NÚMERO CLIENTE: --

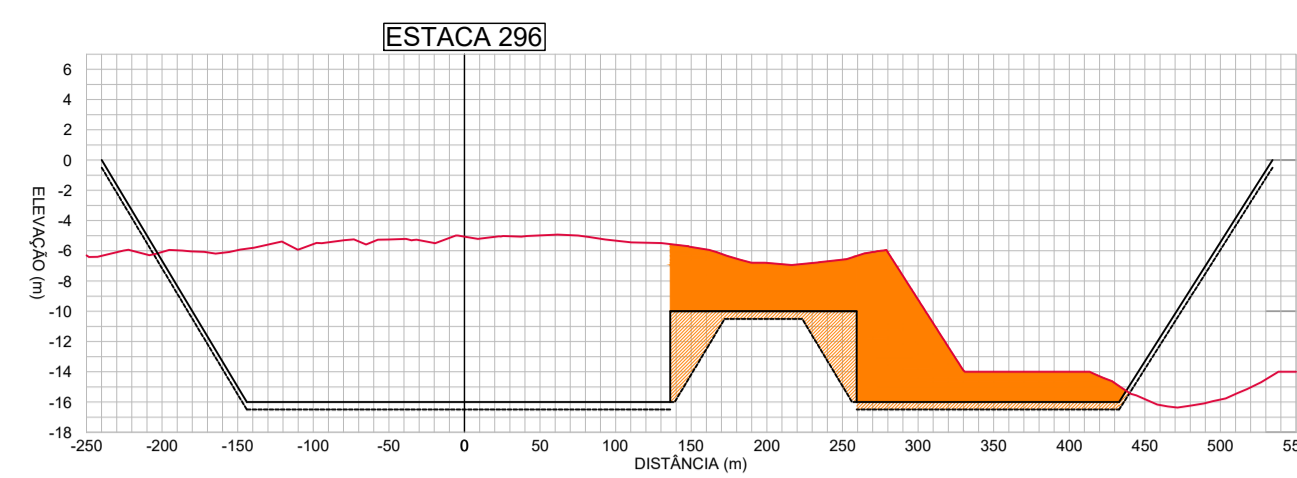
ESCALA: 1:5.000

REVISÃO: 0

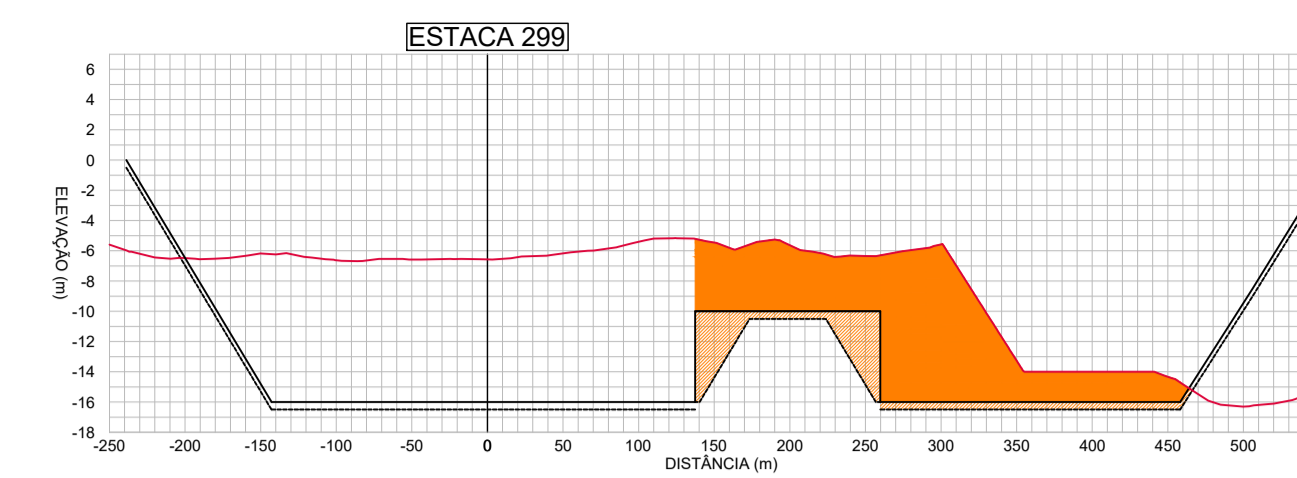




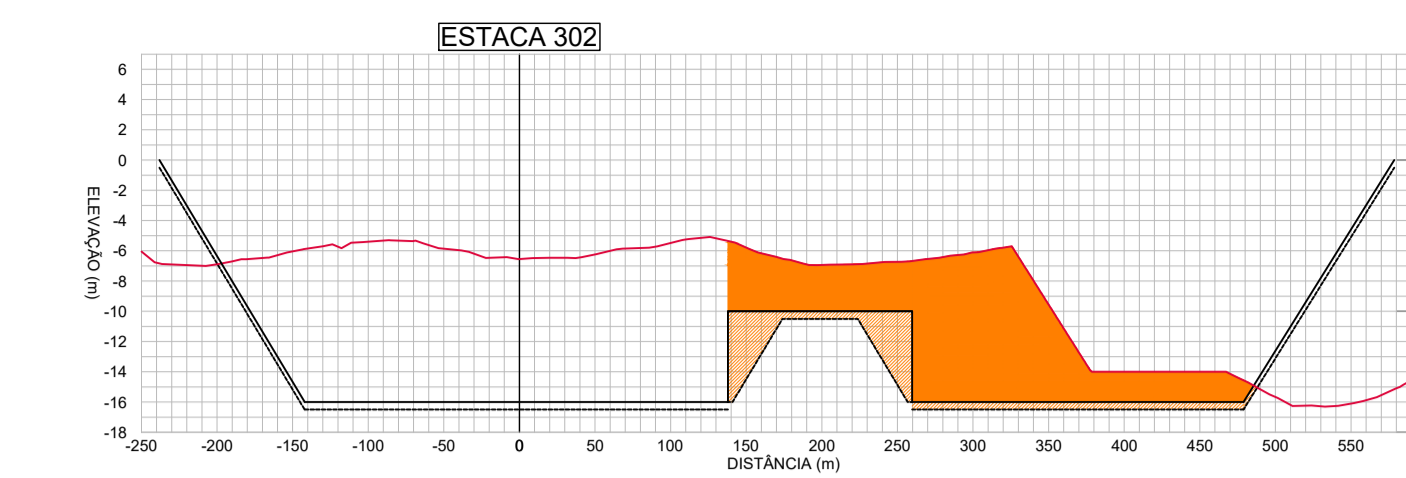
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 293							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	500.33	10131.37	87840.03	276.14	5521.03	64124.00			
ARMADILHA EXTERNA	447.58	8169.72	43927.50	72.60	1390.85	9772.12			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	2.95	63.94	1576.91	3.36	69.29	1245.79			



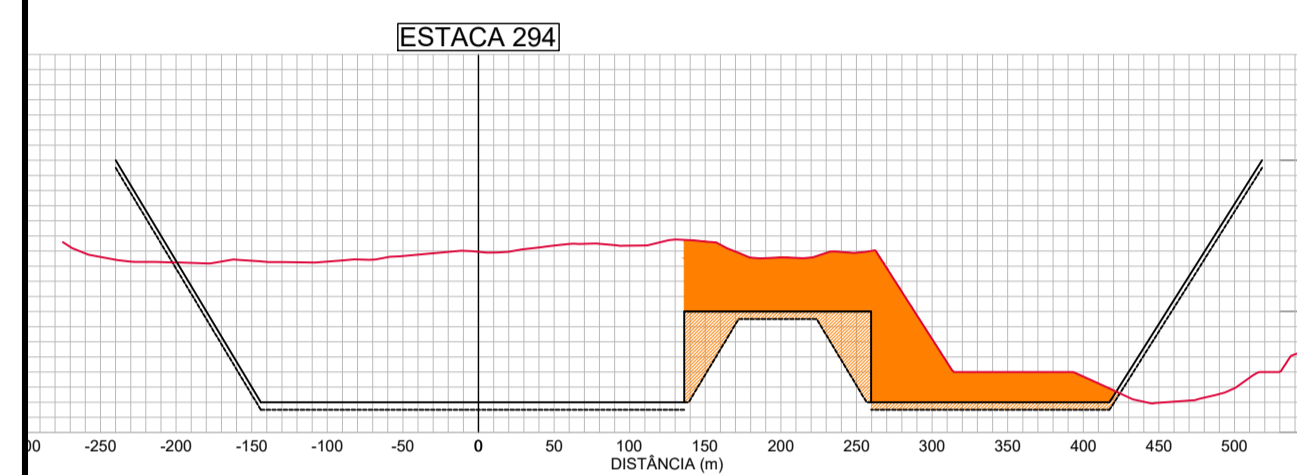
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 296							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	436.63	8972.27	116144.78	276.16	5524.71	80699.80			
ARMADILHA EXTERNA	701.38	13200.72	78428.72	86.81	1695.57	14596.45			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	2.47	46.39	1717.63	2.92	57.14	1422.81			



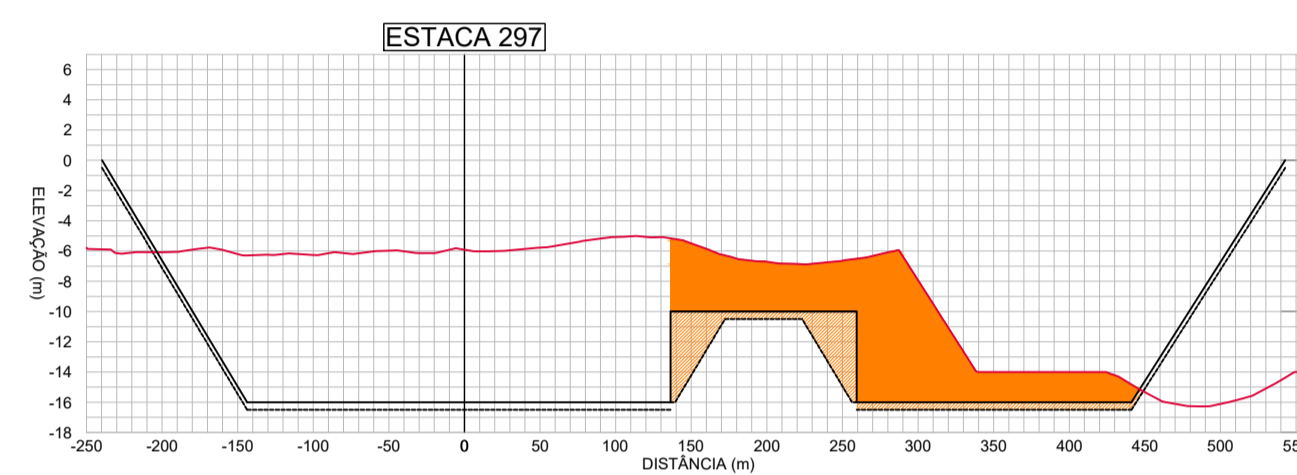
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 299							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	508.86	9932.91	144155.41	275.83	5517.51	97258.82			
ARMADILHA EXTERNA	949.17	18217.98	128015.08	99.14	1941.35	20173.55			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3.79	75.05	1918.37	3.48	69.38	1621.89			



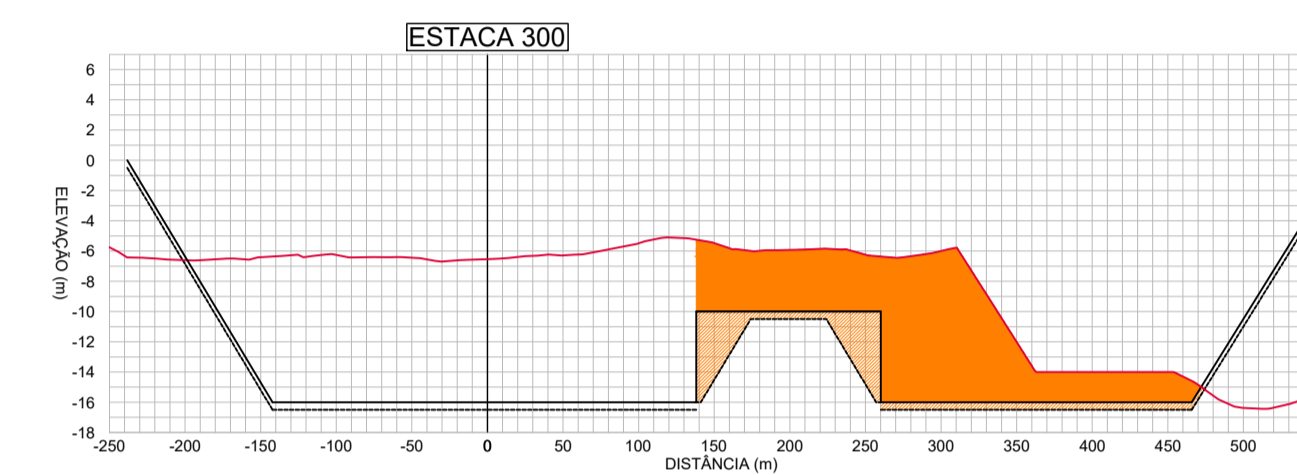
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 302							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	418.38	8811.55	172719.86	275.42	5507.67	113790.47			
ARMADILHA EXTERNA	1165.22	22851.70	191844.87	109.55	2157.34	26411.12			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4.94	94.73	2185.90	3.96	77.49	1845.33			



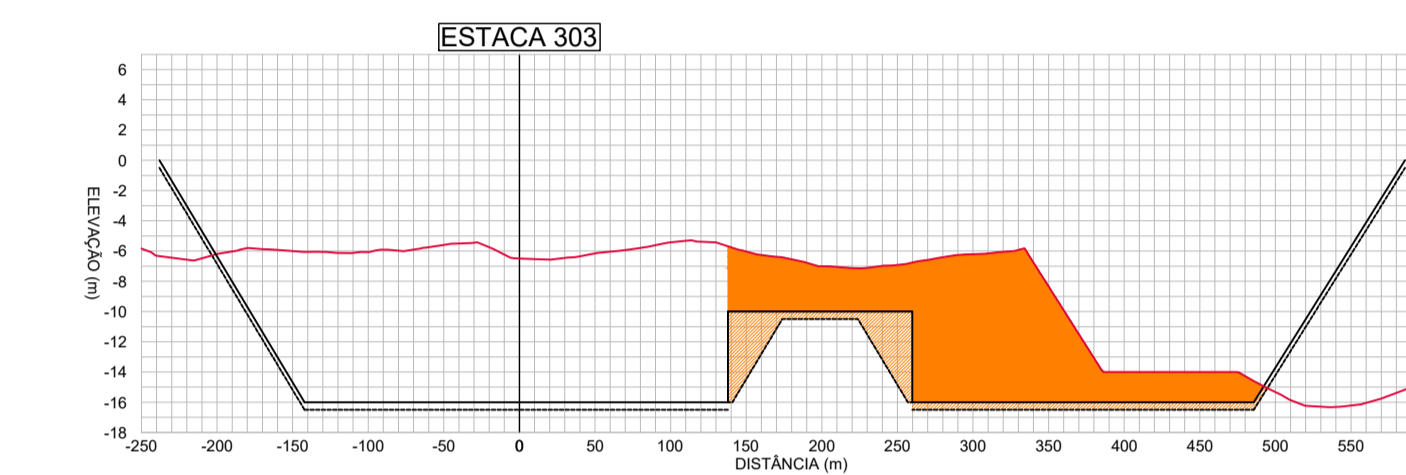
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 294							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	486.16	9864.91	97704.94	276.33	5524.69	69648.70			
ARMADILHA EXTERNA	531.89	9794.69	53722.19	78.76	1513.61	11285.73			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	2.15	51.07	1627.98	2.91	62.77	1308.56			



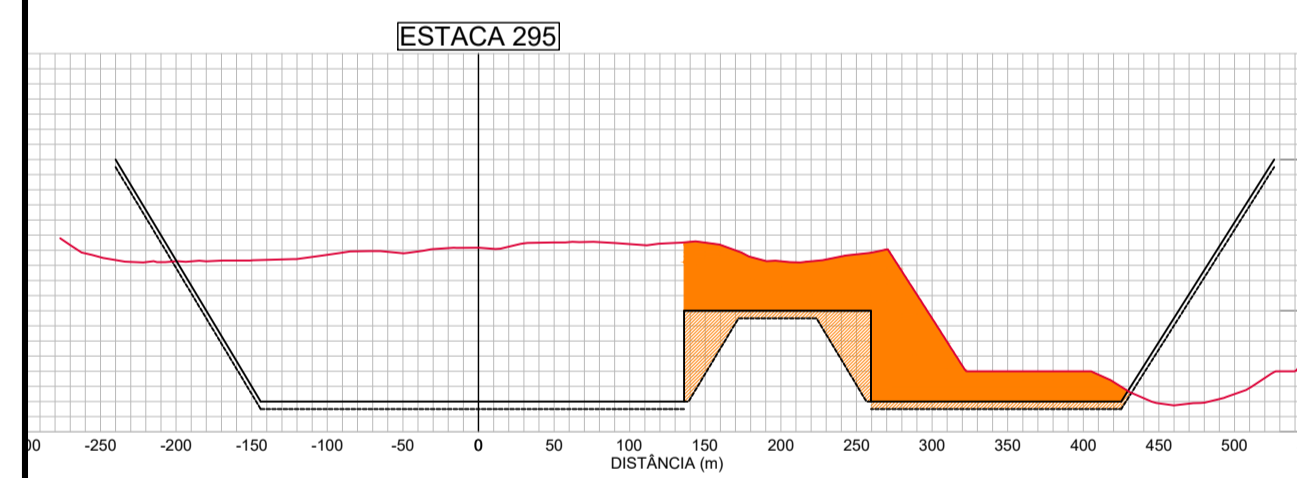
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 297							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	443.36	8799.85	124944.63	276.03	5521.95	86221.75			
ARMADILHA EXTERNA	781.41	14827.95	93256.67	90.89	1776.92	16373.37			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3.19	56.59	1774.23	3.30	62.17	1484.97			



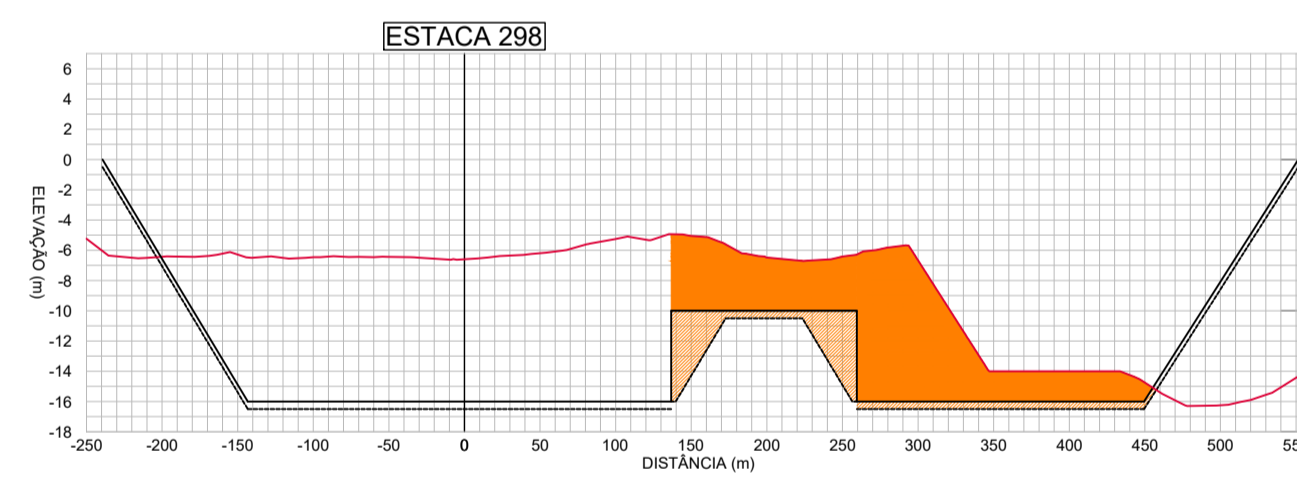
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 300							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	501.83	10106.88	154282.38	275.61	5514.39	102773.21			
ARMADILHA EXTERNA	1014.35	19635.14	147650.22	102.85	2019.87	22193.42			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4.48	82.69	2001.06	3.66	71.44	1693.33			



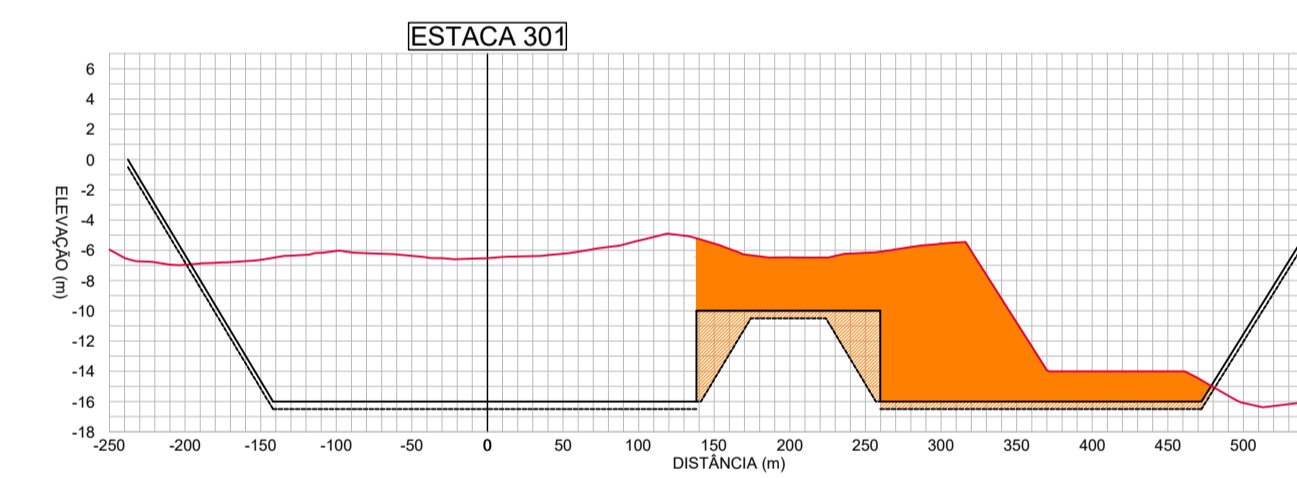
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 303							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	403.65	8220.34	169040.20	275.50	5509.23	119299.69			
ARMADILHA EXTERNA	1233.71	23989.36	216534.24	112.93	2224.75	28665.87			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4.58	95.19	2281.09	3.87	78.30	1923.64			



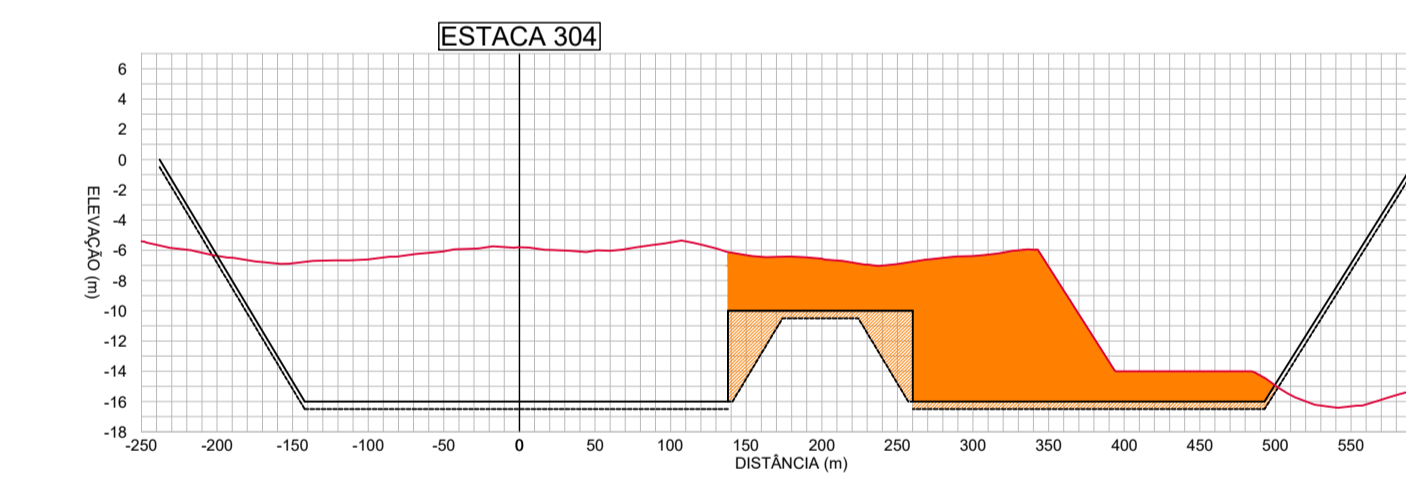
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 295							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	460.60	9467.58	107172.52	276.31	5526.39	75175.09			
ARMADILHA EXTERNA	616.69	11505.80	65227.99	82.75	1615.15	12900.88			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	2.17	43.27	1671.25	2.80	57.11	1365.67			



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 298							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	484.43	9277.87	134222.50	275.92	5519.55	91741.31			
ARMADILHA EXTERNA	872.63	16540.43	109797.10	95.00	1856.83	16232.20			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3.71	69.09	1843.32	3.45	67.54	1552.51			

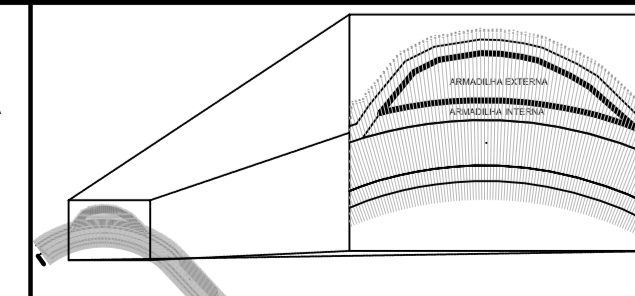


DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 301							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	462.78	9646.03	163908.32	275.35	5509.59	108282.80			
ARMADILHA EXTERNA	1119.95	21342.95	168993.17	106.19	2090.36	24283.78			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4.53	90.11	2091.17	3.79	74.51	1787.84			



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 304							TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )			
ARMADILHA INTERNA	413.47	8171.21	189111.42	275.61	5511.14	124810.84			
ARMADILHA EXTERNA	1303.94	25376.52	241210.76	116.33	2292.83	30958.50			
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	239.39			
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5.31	98.88	2379.96	3.92	77.96	2061.60			

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



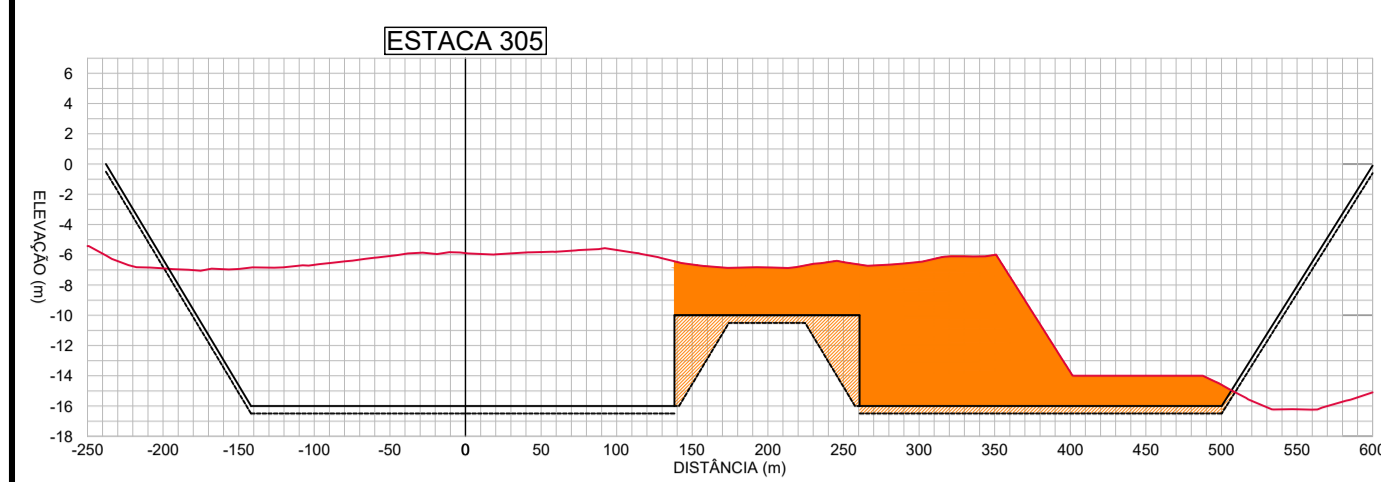
- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

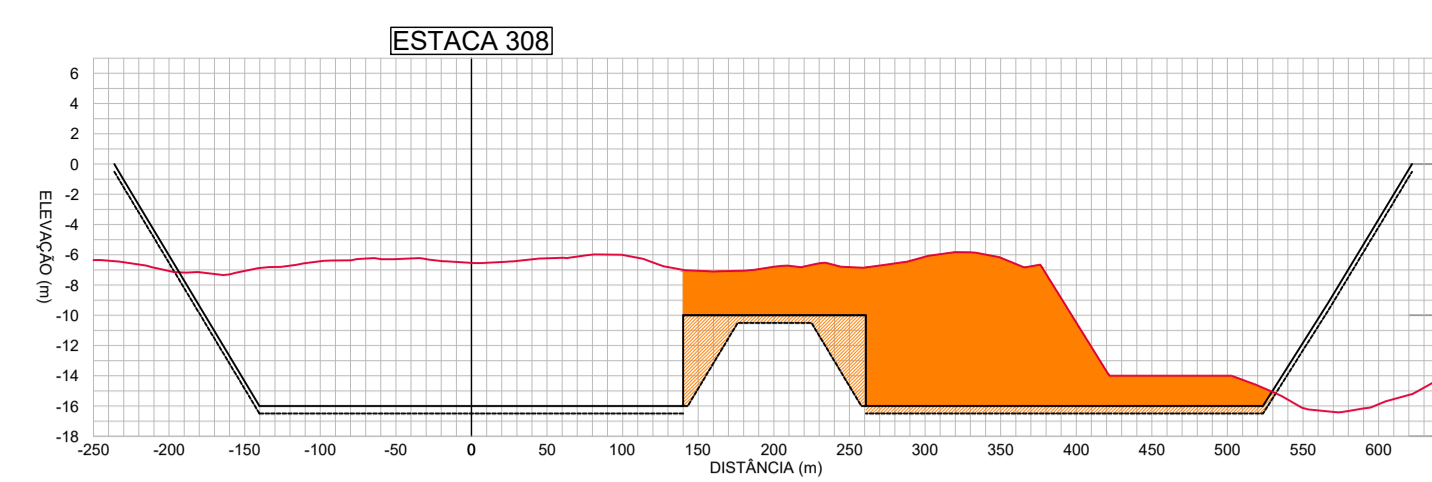
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	14/11/2024	MB	BS	AM

**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHAS NORTE - SEÇÕES 3/8**

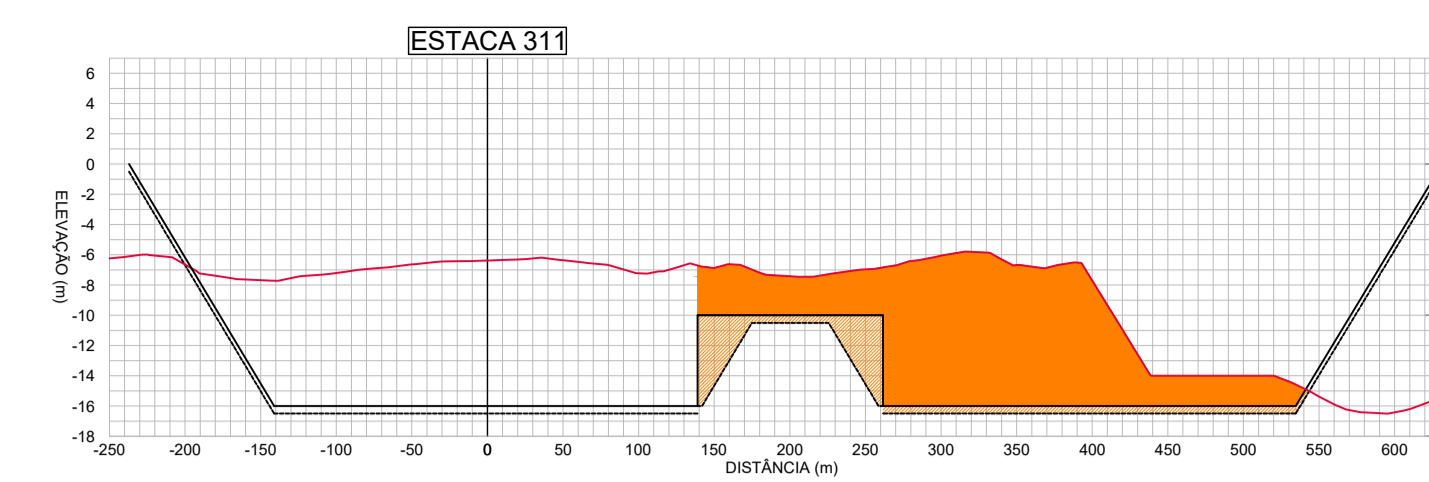
NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00204 | NÚMERO CLIENTE: -- | ESCALA: 1:5.000 | REVISÃO: 0



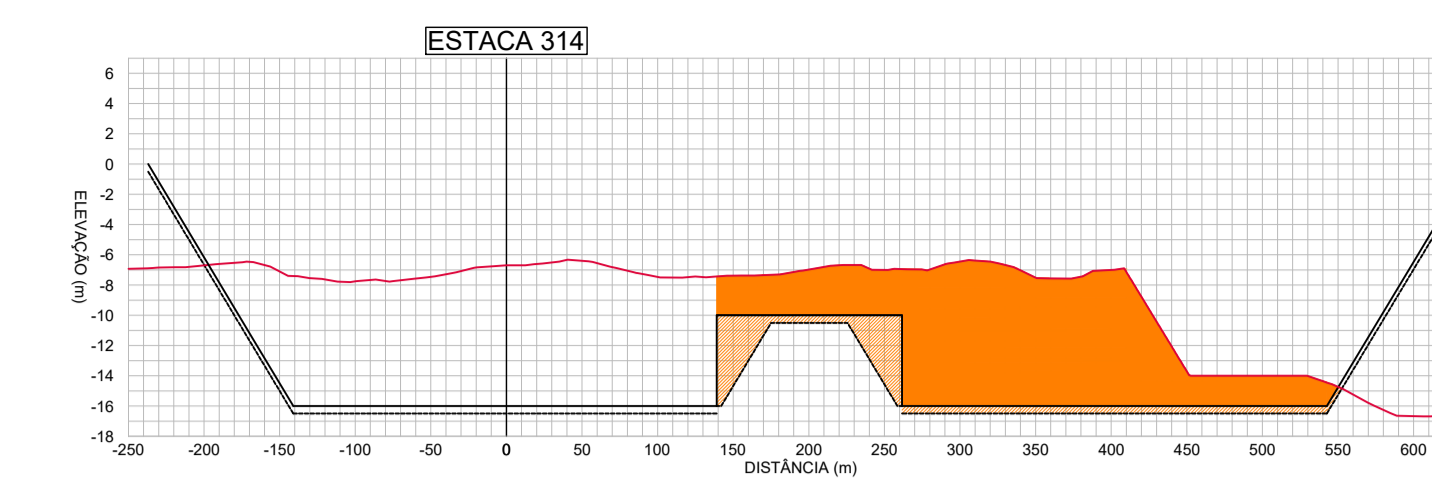
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 305						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	402,83	8163,01	197274,43	275,73	5513,42	130324,25		
ARMADILHA EXTERNA	1367,57	26715,12	267925,88	119,78	2360,99	33319,49		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,54	98,54	2478,51	3,85	77,73	2079,33		



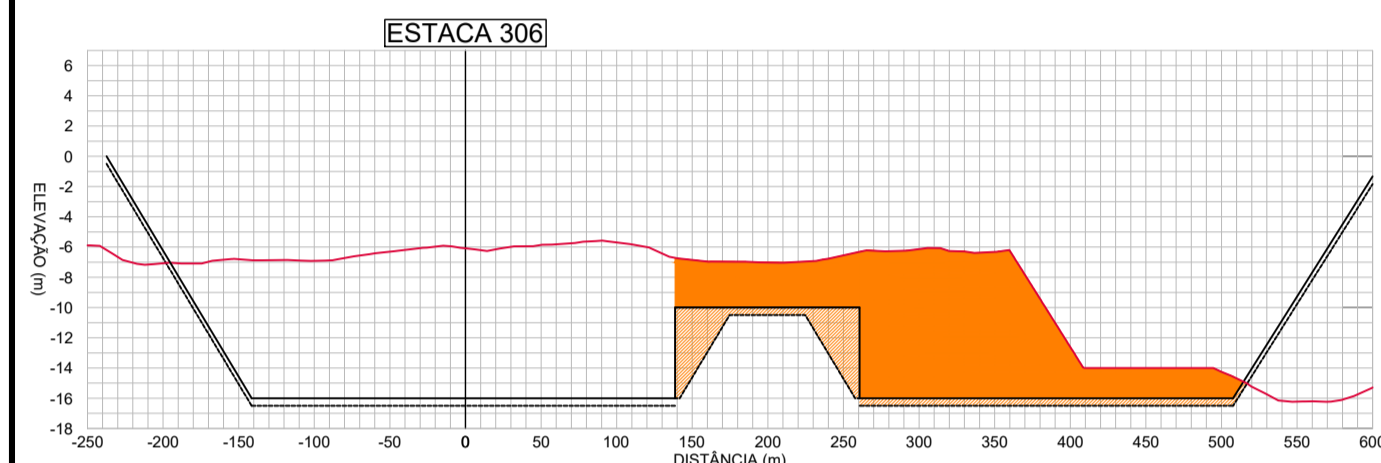
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 308						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	377,40	7421,93	219992,06	275,01	5502,83	146848,13		
ARMADILHA EXTERNA	1573,44	31034,38	356921,53	131,30	2586,74	40847,42		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	3,64	86,72	2759,24	3,64	75,89	2314,10		



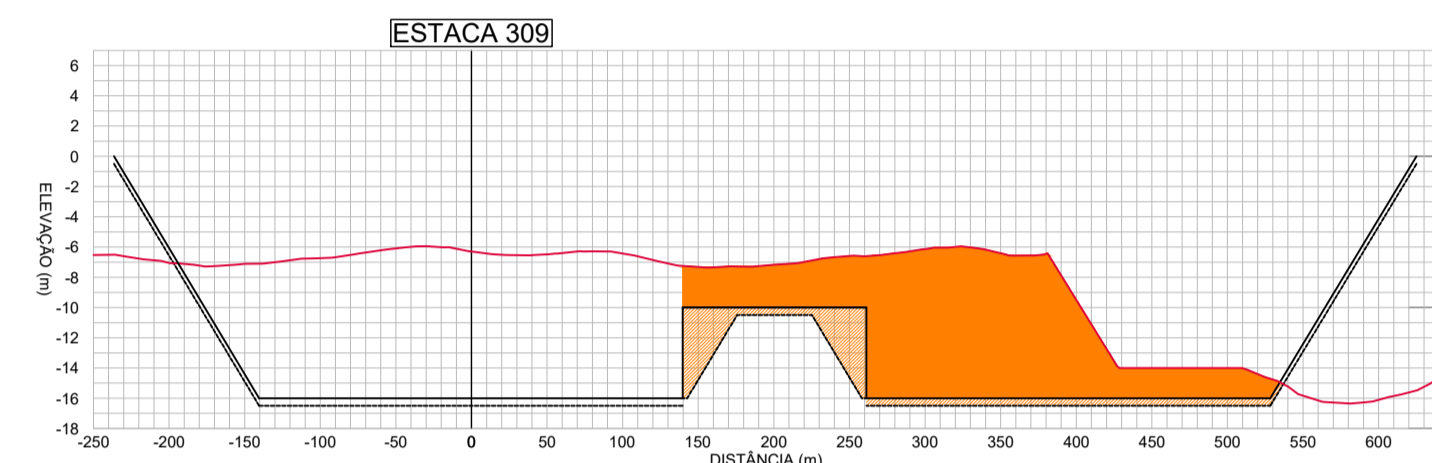
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 311						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	357,40	6937,93	241212,24	275,88	5517,06	163360,10		
ARMADILHA EXTERNA	1713,43	33950,76	45981,75	136,46	2712,43	48891,47		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,74	93,76	3020,13	3,91	77,43	2541,38		



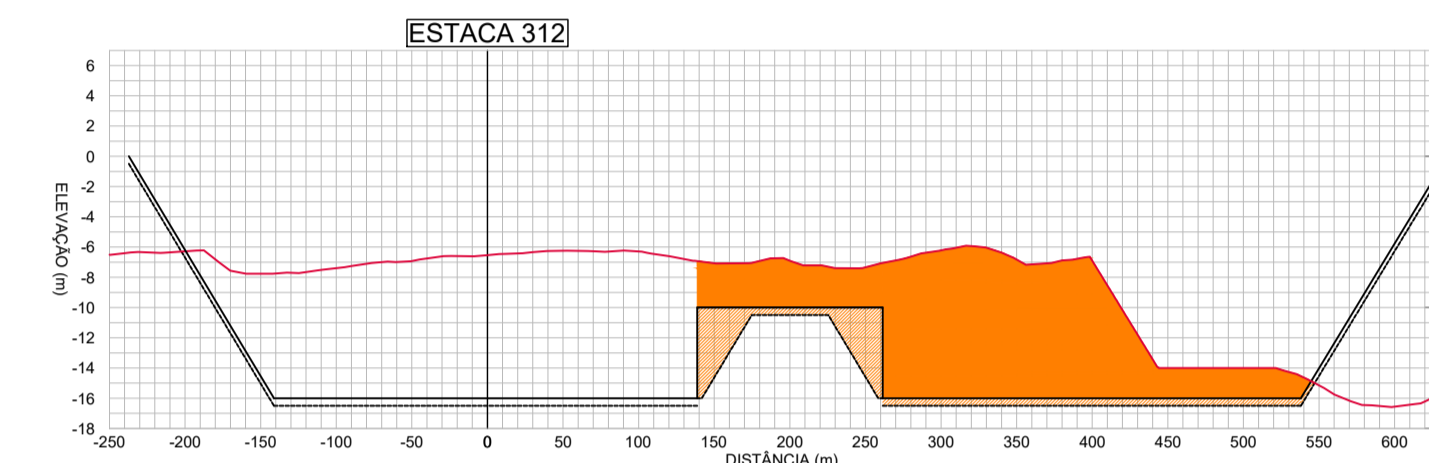
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 314						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	360,02	7091,37	262456,83	275,79	5515,92	179929,43		
ARMADILHA EXTERNA	1745,39	34998,16	660268,65	140,50	2801,97	57220,37		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,97	105,21	3319,05	4,39	81,78	2779,98		



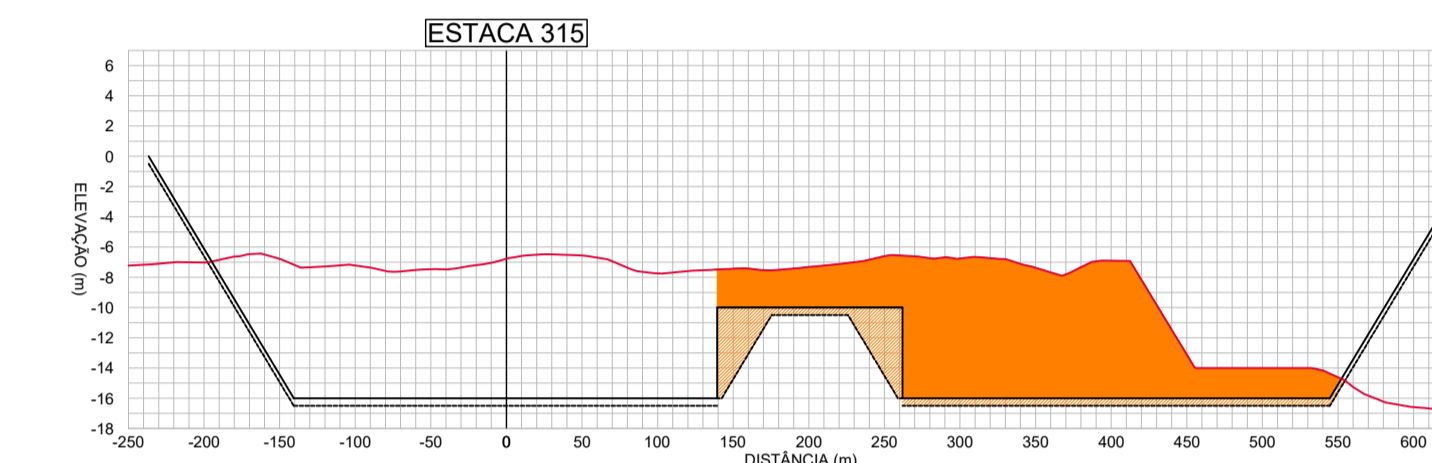
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 306						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	380,97	7638,08	205112,51	275,55	5512,82	135837,08		
ARMADILHA EXTERNA	1446,28	28168,52	296094,40	123,49	2432,53	35792,02		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,91	94,56	2573,09	4,04	78,93	2158,26		



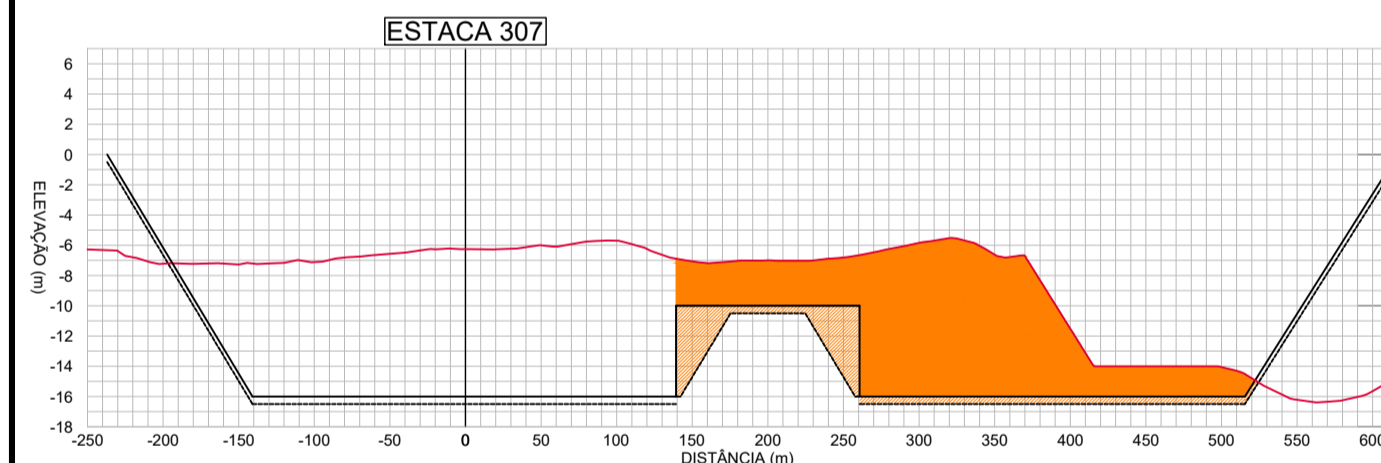
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 309						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	357,22	7346,19	227338,24	275,33	5503,37	152951,50		
ARMADILHA EXTERNA	1626,93	32003,69	388925,22	133,54	2648,35	43495,77		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,22	78,57	2837,81	3,78	73,98	2388,07		



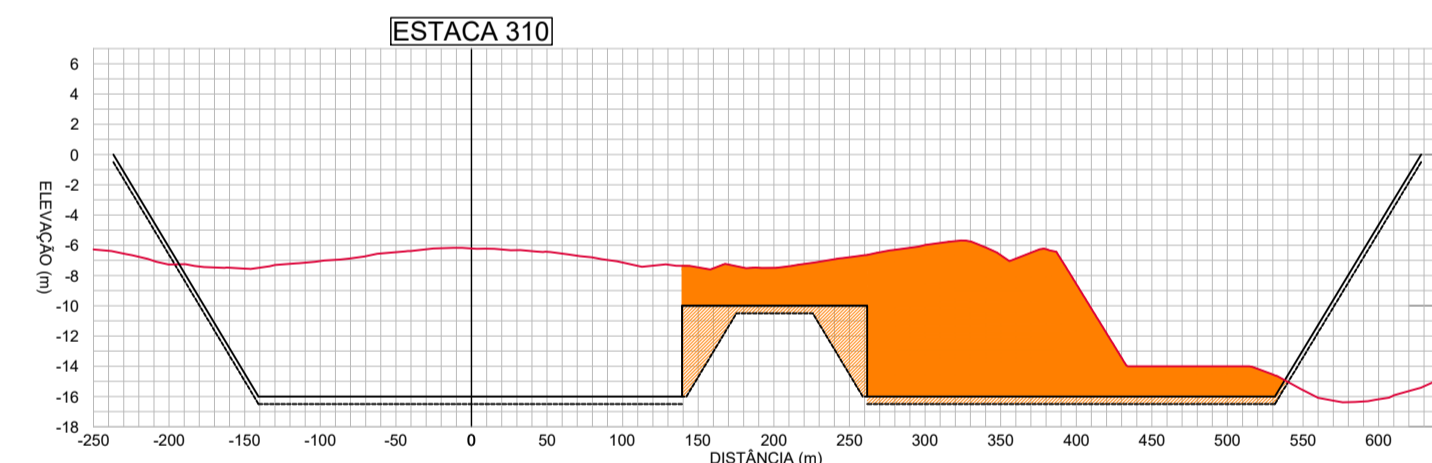
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 312						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	354,40	7118,02	248330,26	275,83	5517,08	168897,18		
ARMADILHA EXTERNA	1731,51	34449,36	490411,11	138,27	2747,27	51638,74		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,04	97,79	3117,82	3,99	79,06	2620,43		



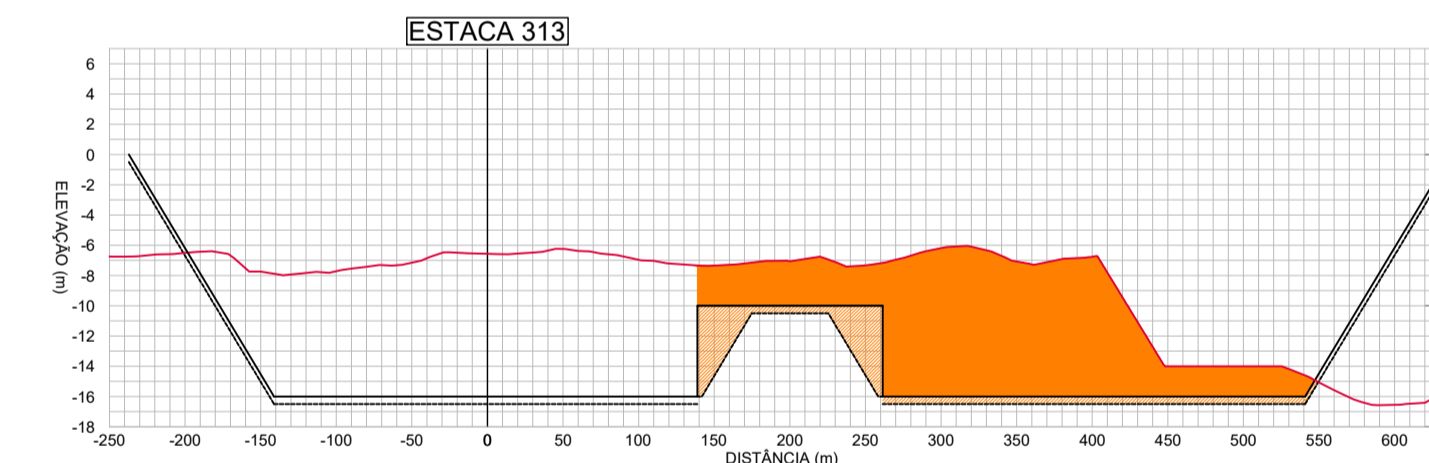
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 315						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	343,45	7034,68	269491,52	275,80	5515,87	185445,30		
ARMADILHA EXTERNA	1798,16	35145,53	595414,17	141,32	2818,21	60038,58		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,32	122,88	3442,03	4,47	86,60	2868,58		



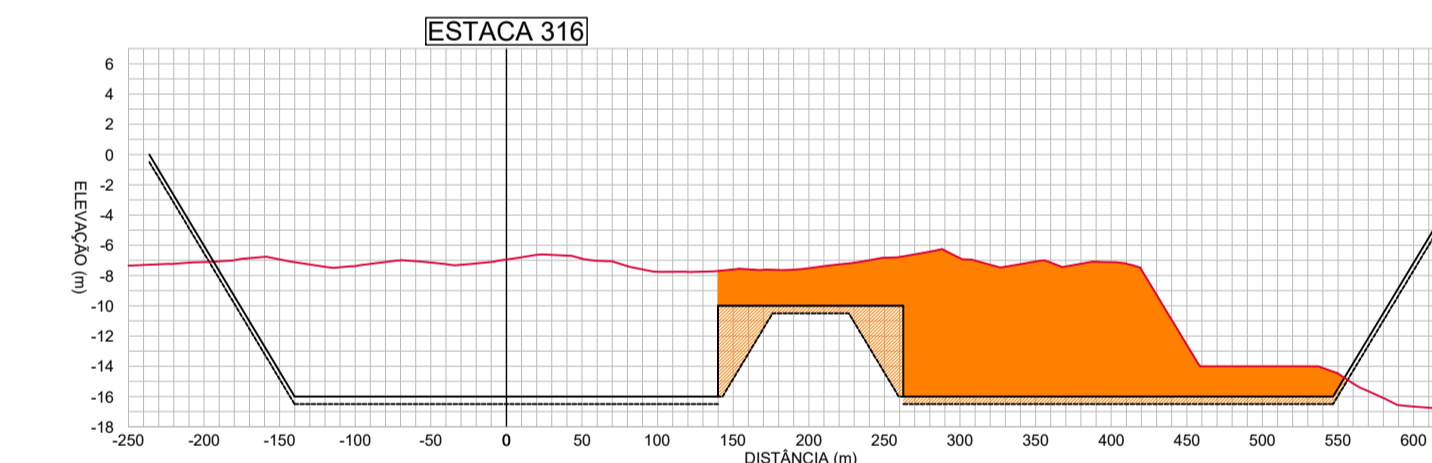
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 307						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	364,79	7457,62	212570,13	275,27	5506,22	141345,30		
ARMADILHA EXTERNA	1530,00	29792,75	325887,15	127,38	2508,86	36280,88		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,03	99,44	2872,52	3,95	79,95	2238,21		



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 310						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	336,39	6936,07	234274,31	275,83	5511,54	157863,04		
ARMADILHA EXTERNA	1681,65	33085,78	422010,99	134,79	2683,26	46179,03		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,64	88,56	2926,37	3,83	75,87	2463,95		

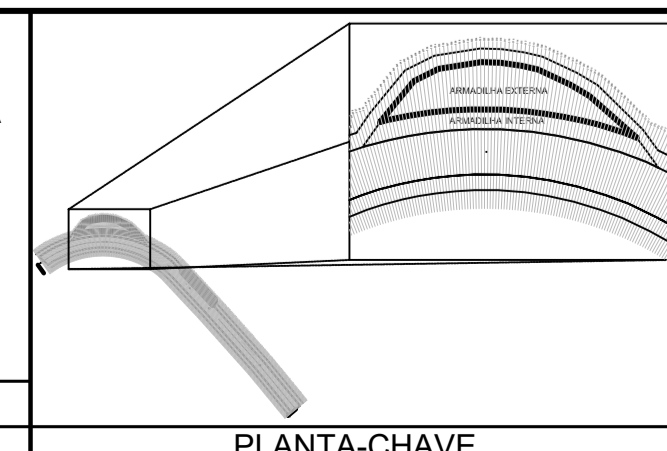


DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 313						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	348,12	7035,20	253365,46	275,80	5516,32	174413,51		
ARMADILHA EXTERNA	1754,43	34859,38	629270,49	139,69	2779,66	54418,40		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	4,55	95,92	3213,84	3,78	77,76	2698,19		



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 316						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	323,74	6671,92	278183,44	275,82	5516,18	190061,48		
ARMADILHA EXTERNA	1798,16	35553,48	630967,65	142,15	2834,66	62873,23		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	6,35	126,71	3568,75	4,27	87,38	2955,96		

- DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

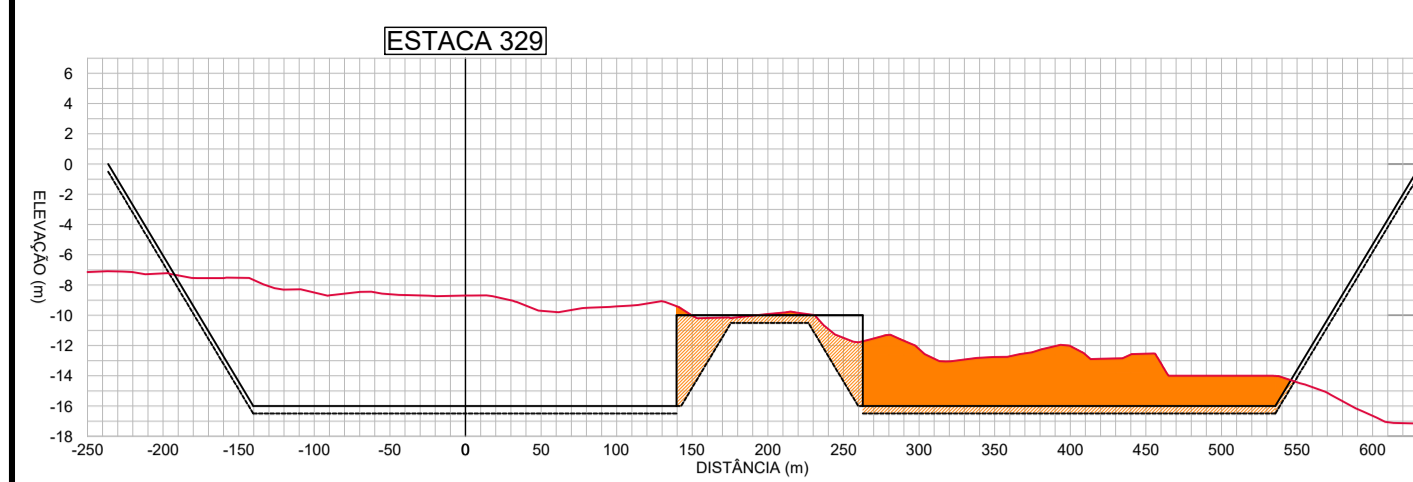
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	14/11/2024	MB	BS	AM

PROJETO BÁSICO  
COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL  
PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO  
ARMADILHAS NORTE - SEÇÕES 4/8

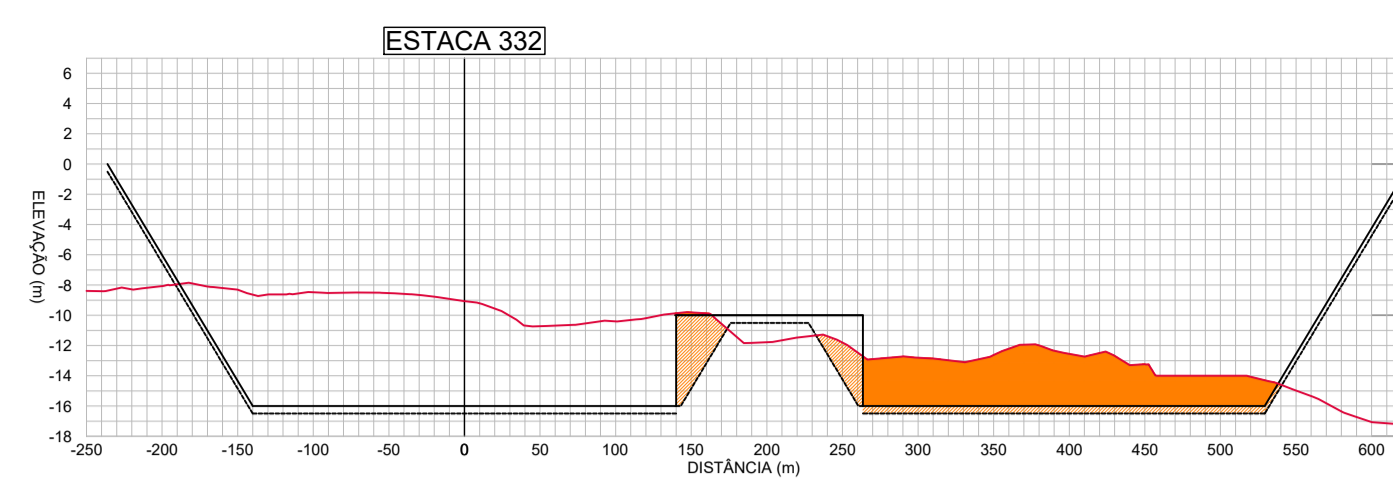
NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00205	NÚMERO CLIENTE: --	ESCALA: 1:5.000	REVISÃO: 0
---	-----------------------	--------------------	---------------



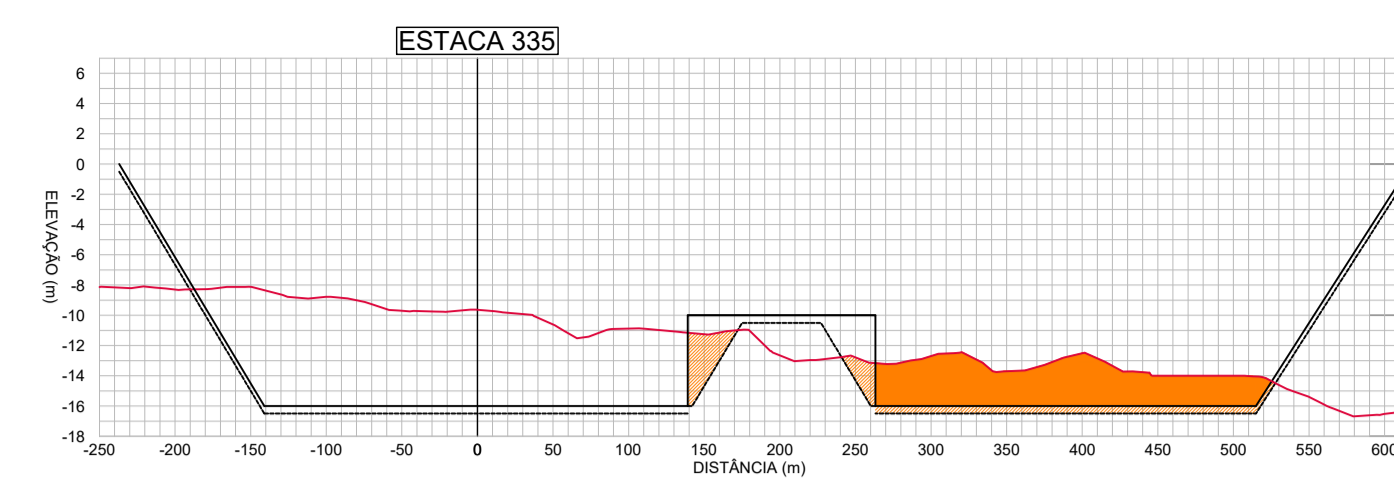




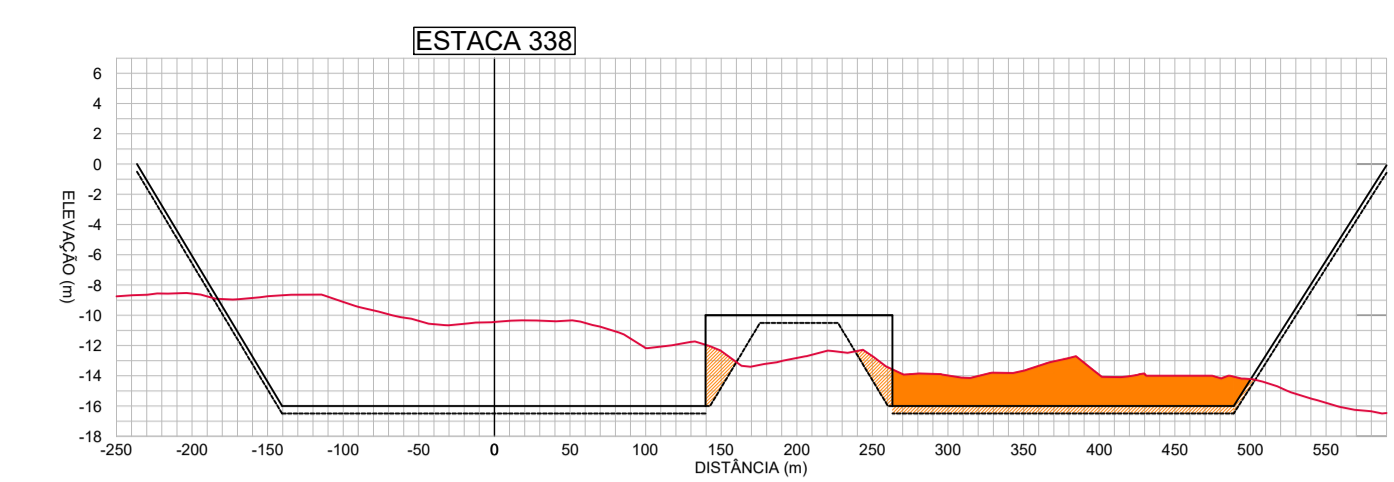
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 329						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	7,77	356,73	321324,28	231,93	4780,14	261262,12		
ARMADILHA EXTERNA	855,40	18008,89	978712,40	136,42	2742,21	100073,81		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	10,47	211,63	5379,42	5,77	117,22	4168,74		



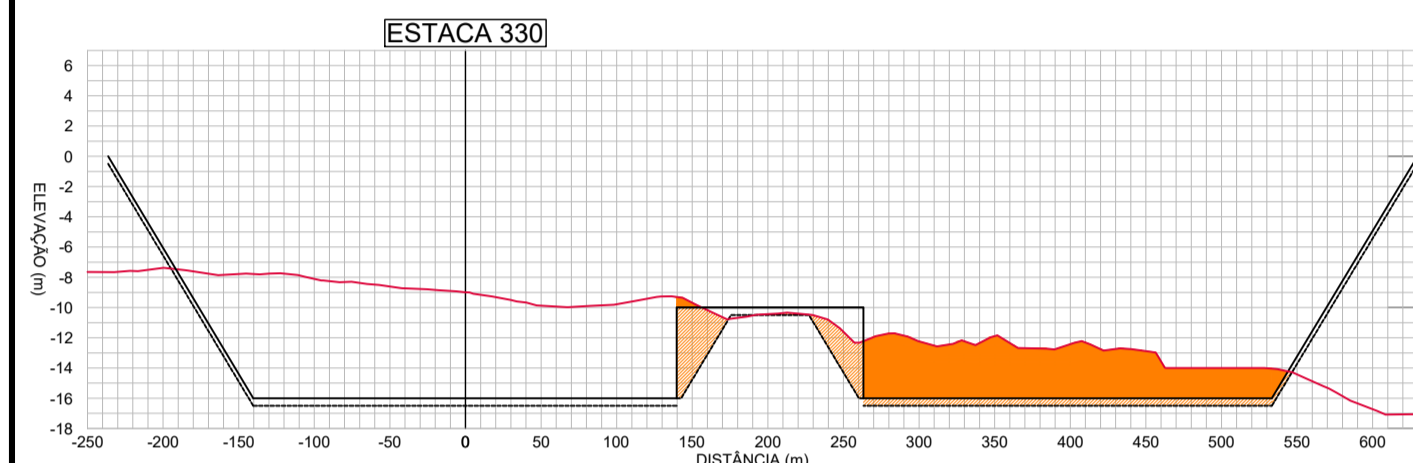
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 332						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	3,88	127,99	321753,41	184,09	3724,81	273143,29		
ARMADILHA EXTERNA	780,25	15997,51	1028503,50	132,86	2665,43	106141,11		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	7,65	170,33	5961,64	5,05	106,14	4508,48		



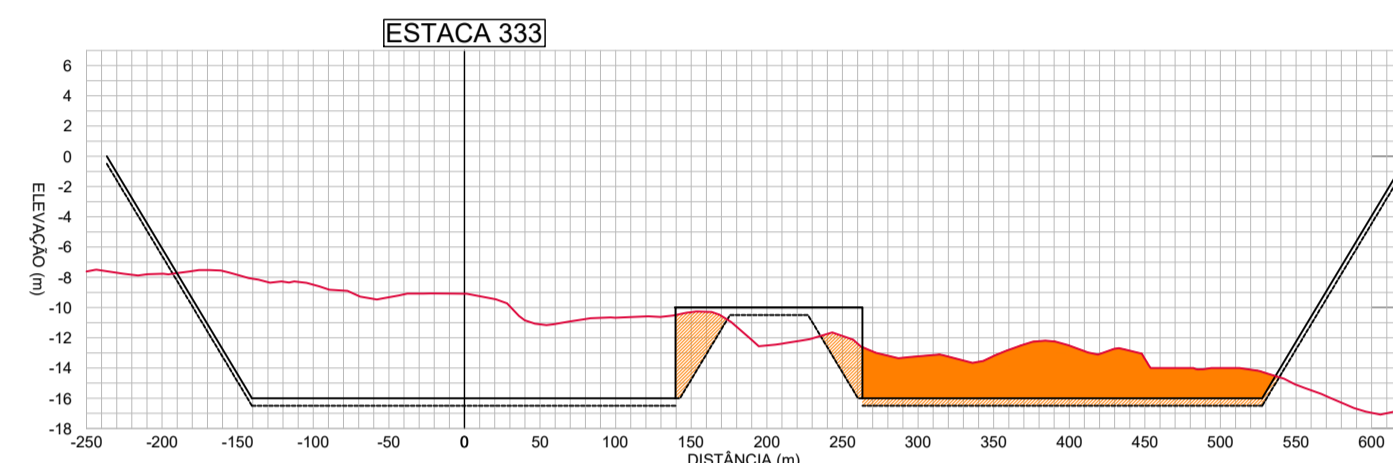
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 335						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	123,14	2705,76	282601,52		
ARMADILHA EXTERNA	661,01	13747,72	1071650,19	125,85	2562,94	115960,29		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	10,82	184,19	6462,33	5,84	110,12	4821,77		



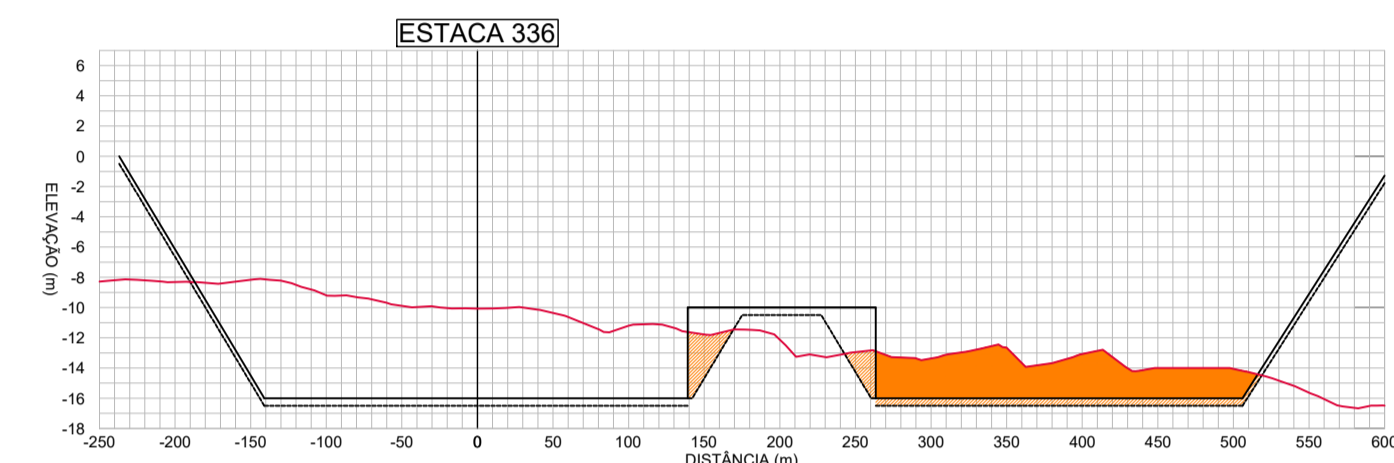
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 338						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	86,66	1619,55	288330,37		
ARMADILHA EXTERNA	498,30	10566,58	1106673,12	112,85	2296,03	123128,08		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	10,70	232,49	7101,91	6,40	130,02	5190,71		



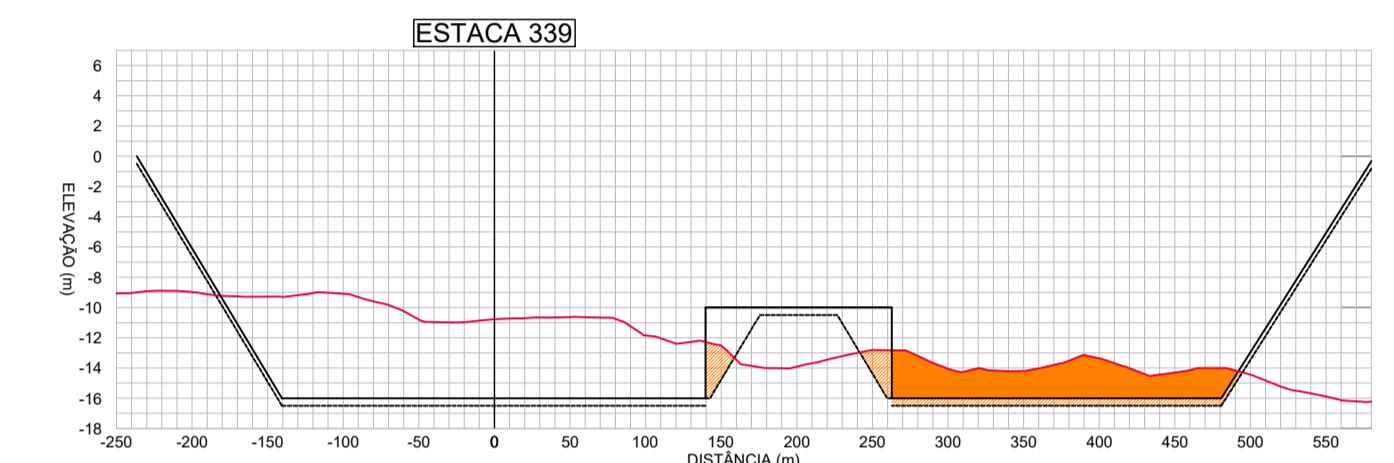
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 330						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	6,71	144,81	321469,09	197,66	4295,87	265557,99		
ARMADILHA EXTERNA	882,23	17078,28	995788,68	135,04	2714,62	102789,43		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	10,67	211,38	5580,81	6,01	117,85	4286,59		



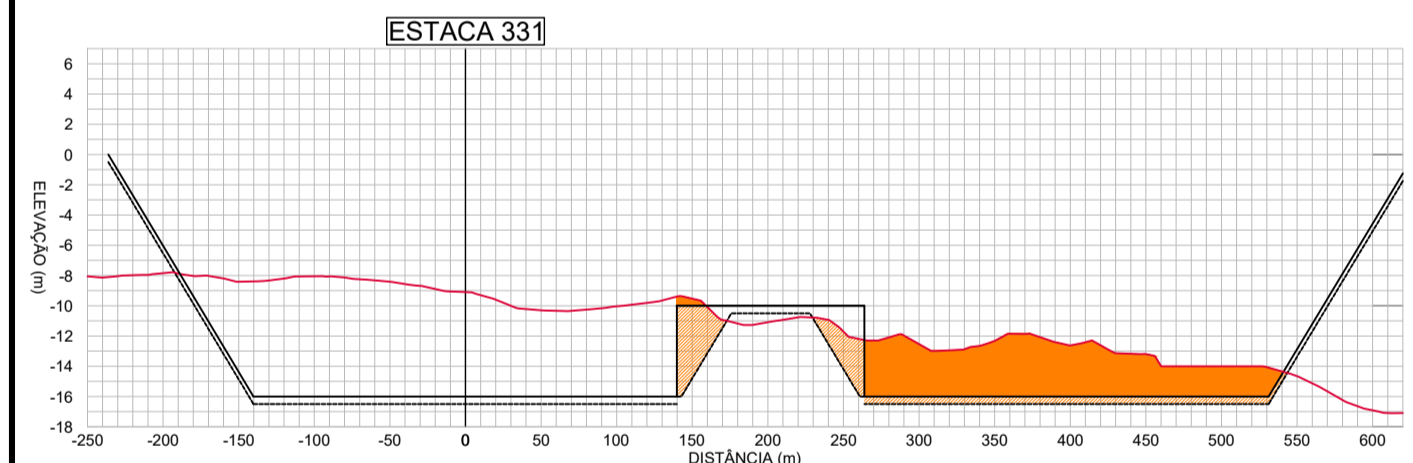
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 333						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	38,79	321792,20	171,86	3559,53	276702,81		
ARMADILHA EXTERNA	722,94	15031,91	1043535,40	132,16	2650,20	110791,31		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	7,70	153,52	6115,16	5,05	100,99	4609,47		



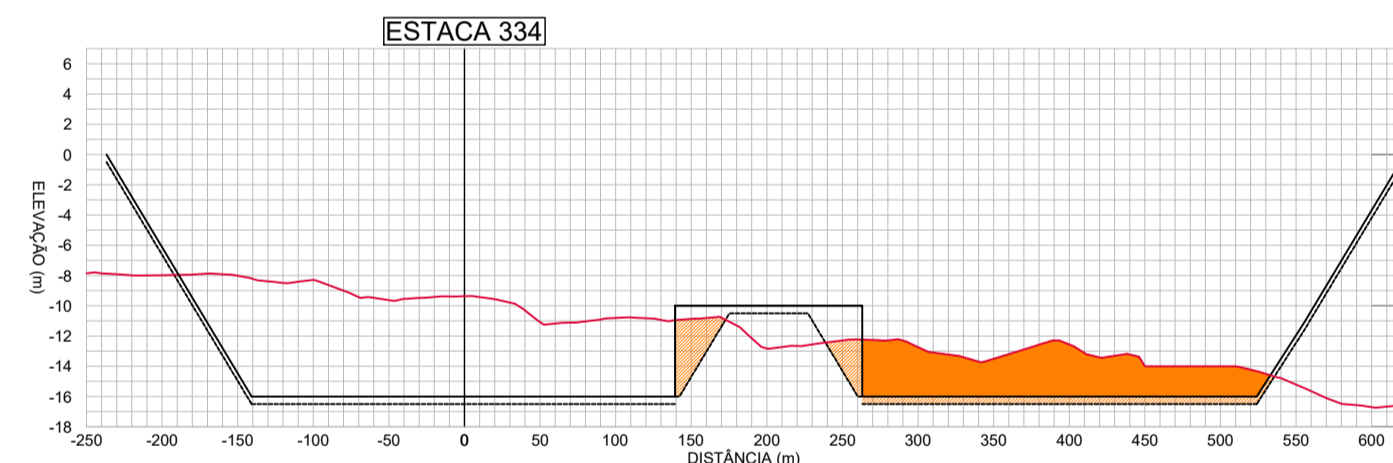
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 336						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	108,25	2293,90	284986,42		
ARMADILHA EXTERNA	613,14	12741,42	1084391,61	121,29	2471,34	118451,63		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	5,17	199,89	6652,22	5,73	115,68	4937,45		



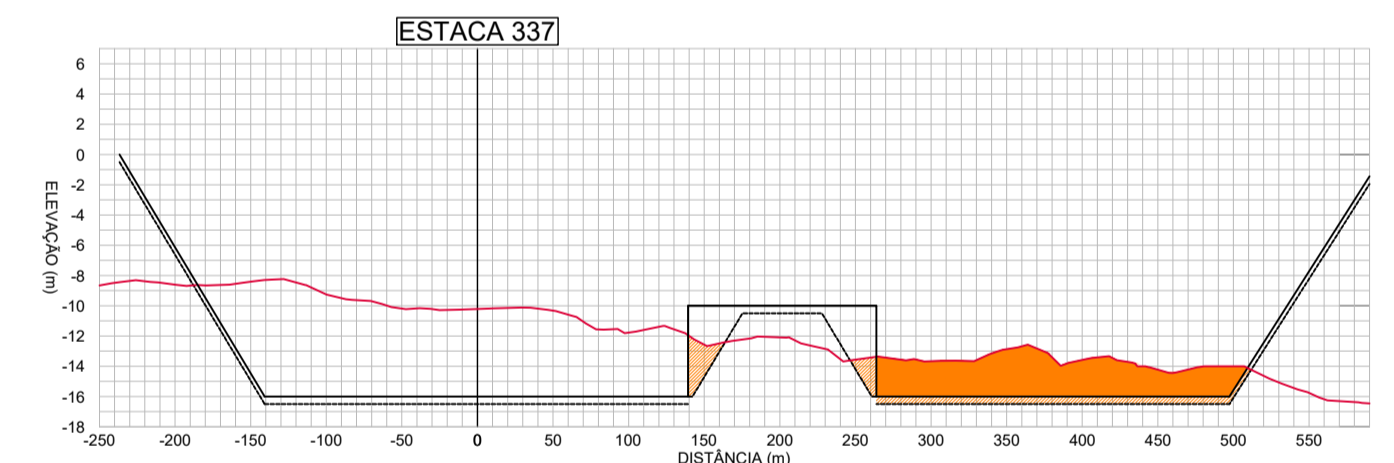
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 339						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	81,94	1686,00	290161,37		
ARMADILHA EXTERNA	463,66	9619,57	1116292,69	108,98	2218,26	125346,35		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	11,63	223,21	7325,12	6,31	127,12	5317,83		



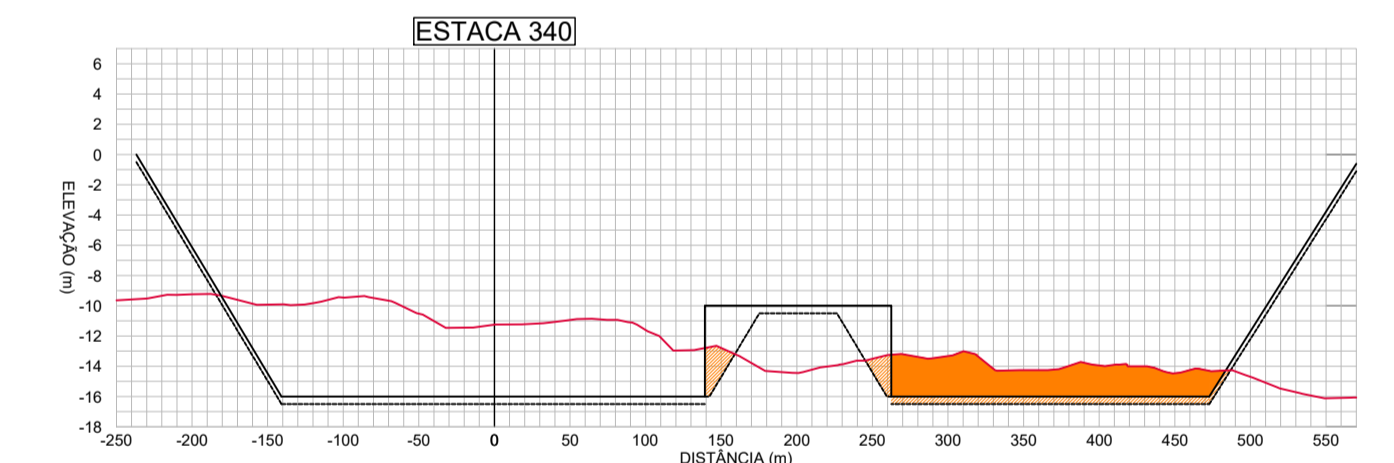
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 331						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	8,92	156,33	321625,42	188,39	3860,49	269418,48		
ARMADILHA EXTERNA	819,90	16717,31	1012505,99	133,68	2687,24	105475,68		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	9,38	200,51	5791,31	5,56	115,74	4402,33		



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 334						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	147,43	3192,94	279895,76		
ARMADILHA EXTERNA	713,77	14367,07	1057902,47	130,45	2628,03	113417,35		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	7,60	152,98	6268,15	5,17	102,18	4711,65		

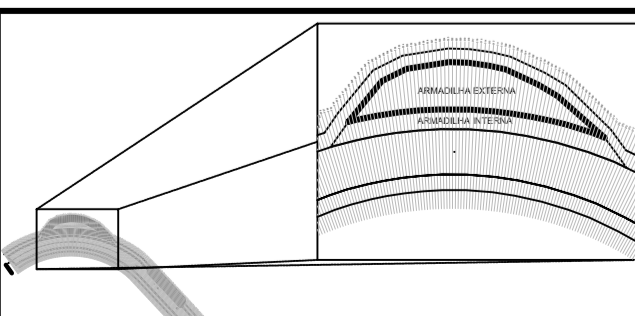


DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 337						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	75,30	1615,41	286710,83		
ARMADILHA EXTERNA	558,36	11714,93	1096106,54	116,78	2390,43	129632,05		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	12,55	217,20	6889,42	6,60	123,24	5060,69		



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 340						TOLERANCIA +0,5m		
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )		
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	66,68	1486,24	291502,61		
ARMADILHA EXTERNA	445,39	9090,45	1125383,13	105,14	2141,24	127487,58		
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39		
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	9,09	207,11	7532,24	6,25	125,80	5443,43		

- DIMENSÕES, ELEVÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

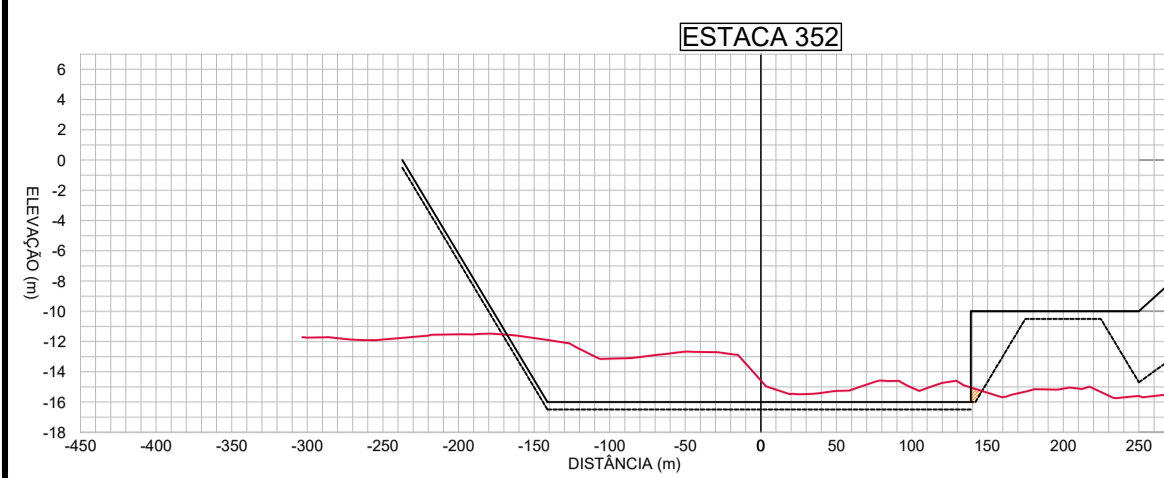
REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	14/11/2024	MB	BS	AM

**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHAS NORTE - SEÇÕES 6/8**

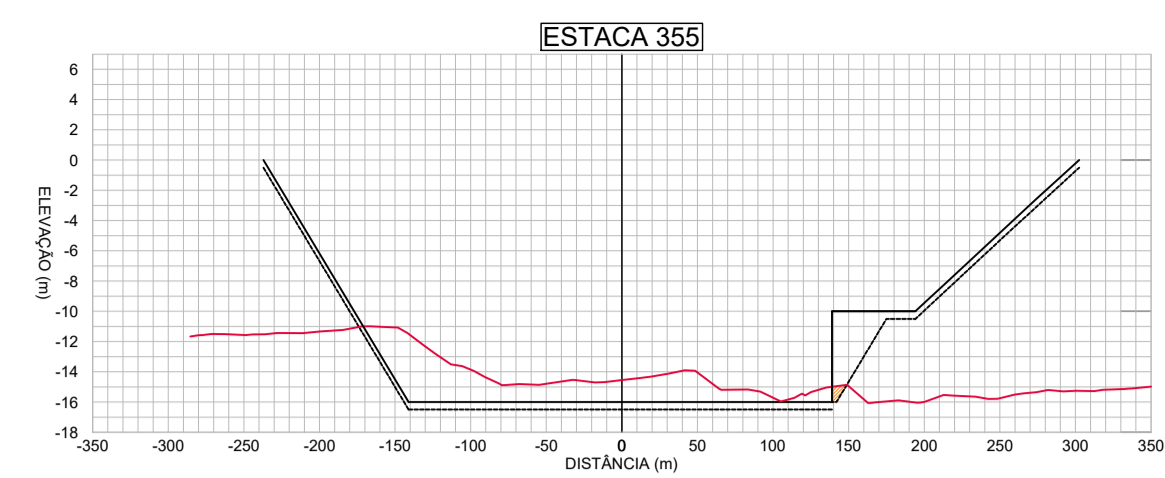
NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00207  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:5.000  
 REVISÃO: 0



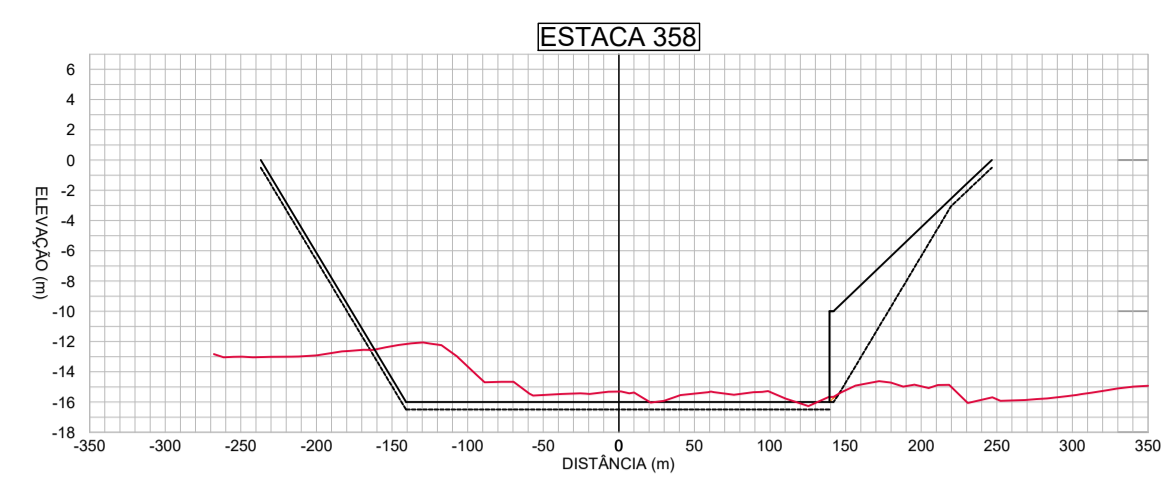




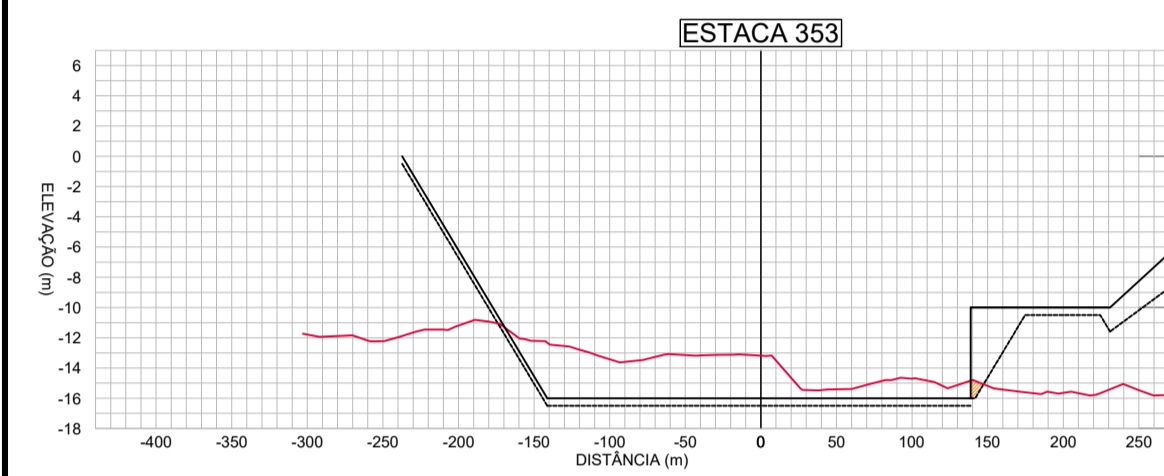
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 352				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	4,63	153,98	299028,13	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	96,72	1166413,02	0,00	34,34	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	47,39	9826,17	0,00	57,92	7032,57	



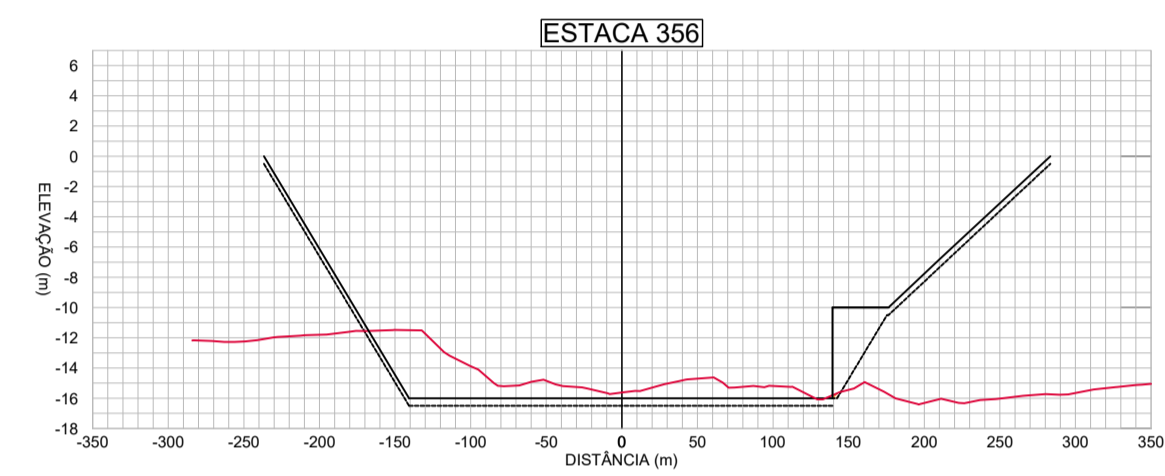
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 355				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	6,67	125,19	299392,21	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	



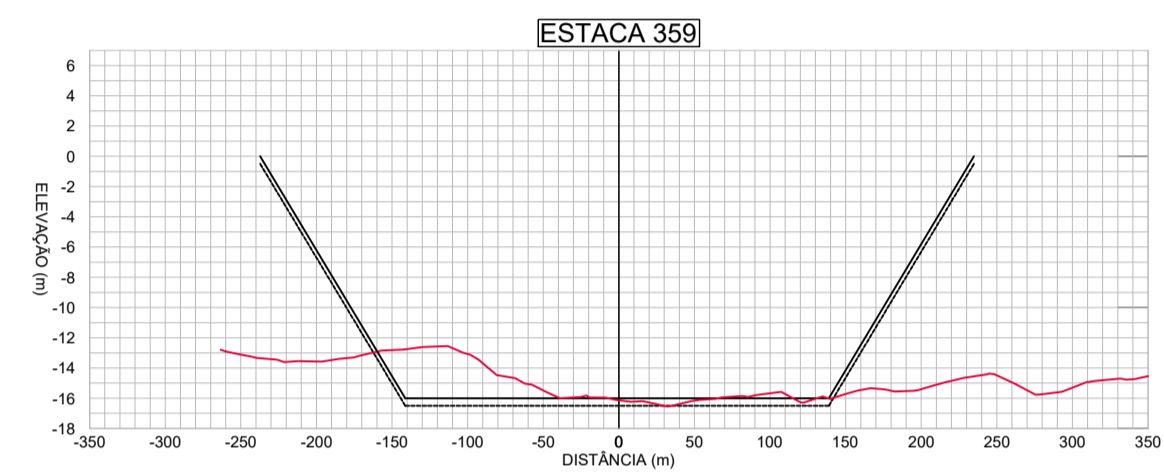
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 358				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	0,90	32,52	299393,30	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,65	6,54	245,94	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	



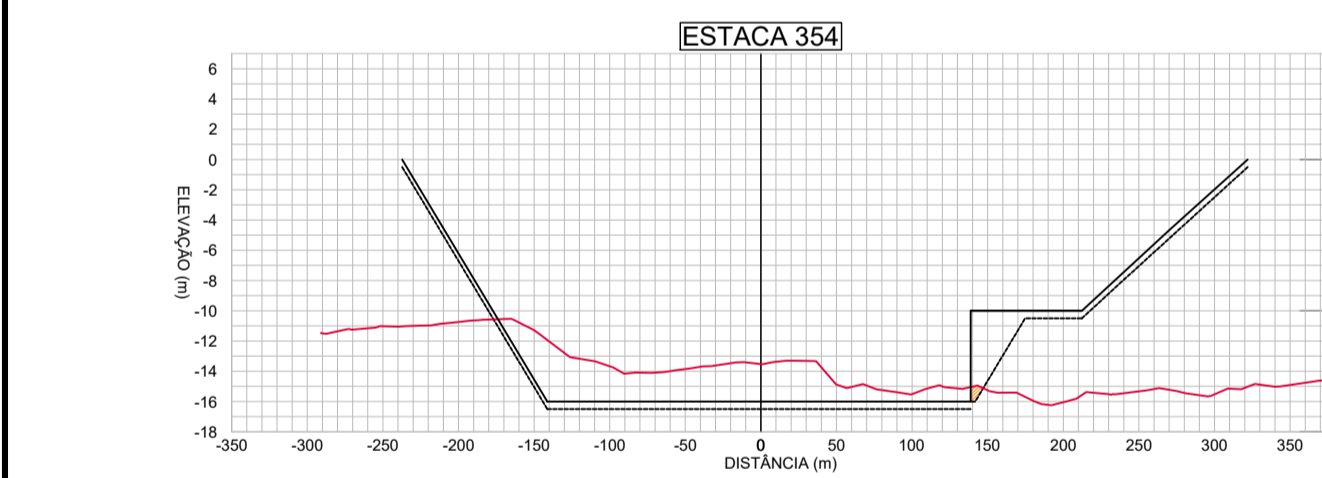
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 353				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	6,71	113,35	299141,49	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	



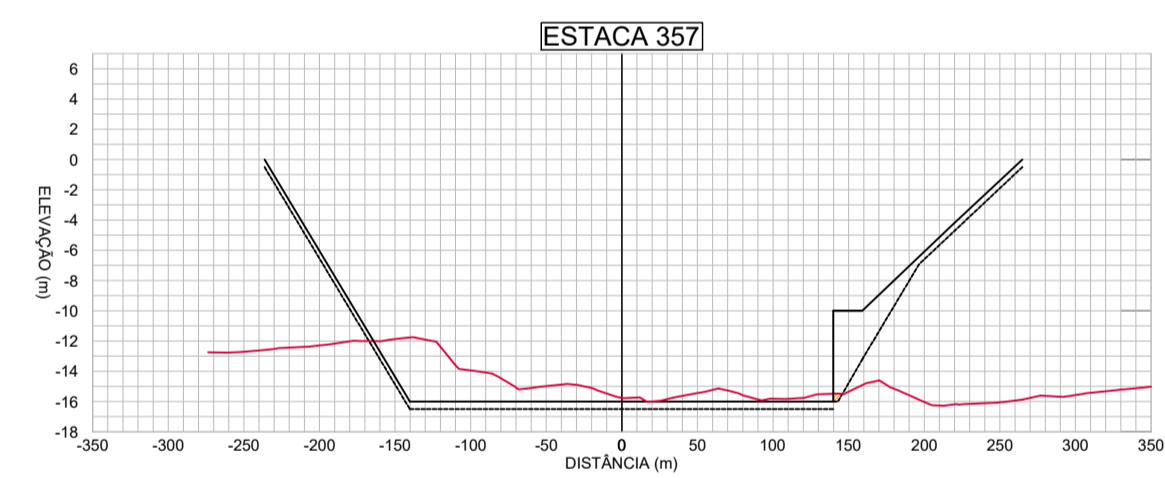
DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 356				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	1,22	78,86	299471,08	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 359				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	0,00	8,97	299548,27	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	6,54	252,48	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	

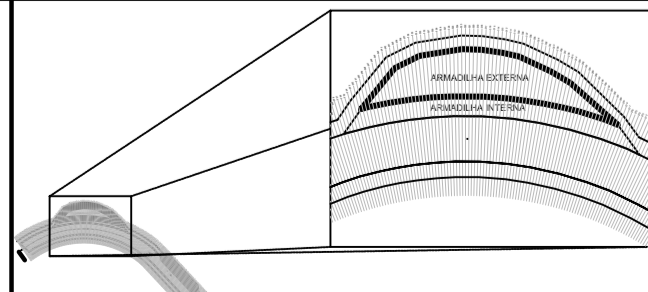


DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 354				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	5,85	129,54	299267,03	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	



DRAGAGEM COTA -10,0 m (ARM. INT.) E 14,0 m (ARM. EXT.) - ESTACA 357				TOLERANCIA +0,5m			
TIPO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	VOLUME (m <sup>3</sup> )	VOLUME ACUMULADO (m <sup>3</sup> )	
ARMADILHA INTERNA	0,00	0,00	321792,20	2,35	35,70	299596,78	
ARMADILHA EXTERNA	0,00	0,00	1166413,02	0,00	0,00	139242,23	
TALUDE DIREITO - ARM. INT.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	239,39	
TALUDE DIREITO - ARM. EXT.	0,00	0,00	9826,17	0,00	0,00	7032,57	

- DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
- A SOLEIRA DE DRAGAGEM INCLUI O CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHA NORTE EXTERNA A -16,0 M (DHN), E A ARMADILHA NORTE INTERNA A -10,0 M, COM TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:6H;
- SEÇÕES DISPOSTAS A CADA 20 METROS;
- BATIMETRIA MULTIFEIXE REALIZADA NA REGIÃO DO CANAL EXTERNO, ARMADILHA LESTE E ARMADILHAS NORTE PELA EMPRESA HIDROTOPO ENTRE OS DIAS 06 A 08 OUTUBRO DE 2024.
- SEÇÕES COM EXAGERO VERTICAL DE 10 VEZES.



- ✓ BATIMETRIA (OUTUBRO DE 2024)
- ✓ PROJETO
- ✓ TOLERÂNCIA
- VOLUME DE DRAGAGEM
- VOLUME DE TOLERÂNCIA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
0	B	EMISSÃO INICIAL	14/11/2024	MB	BS	AM

**PROJETO BÁSICO**  
**COMPLEXO PORTUÁRIO DE SÃO FRANCISCO DO SUL**  
**PROJETO DE DRAGAGEM DE READEQUAÇÃO E APROFUNDAMENTO**  
**ARMADILHAS NORTE - SEÇÕES 8/8**

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

NOTAS

PLANTA-CHAVE

LEGENDAS

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO	(B) PARA COMENTÁRIOS	(D) PARA COTAÇÃO	(F) CONFORME COMPRADO	(H) CANCELADO
	(A) PRELIMINAR	(C) PARA CONHECIMENTO	(E) PARA CONSTRUÇÃO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO
			(I) APROVADO	

CONTROLE DE REVISÕES

NÚMERO INFRAS: IFS-2420-220-D-DE-00209  
 NÚMERO CLIENTE: --  
 ESCALA: 1:5.000  
 REVISÃO: 0





# Assinaturas do documento



Código para verificação: **81JZX6S8**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



**EDUARDO BARÃO BATISTA** (CPF: 089.XXX.799-XX) em 20/03/2025 às 11:28:07

Emitido por: "SGP-e", emitido em 26/06/2024 - 12:15:04 e válido até 26/06/2124 - 12:15:04.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/UFNGU18xNjU1OV8wMDAwMDYzOF82MzhfMjAyNV84MUpaWDZTOA==> ou o site

<https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **PSFS 0000638/2025** e o código **81JZX6S8** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.