SEACARUSO

Soluções Oceânicas & Energias Renováveis



Estudo Técnico

Caracterização da Jazida de Balneário Camboriú para Utilização na Engorda da Praia de Itapema/SC

ITAPEMA

Julho/24

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS 16

1.1 APRESENTAÇÃO 17

1.1.1 Breve Descrição do Projeto de Engorda da Praia de Itapema/SC 20

1.2 DADOS DO EMPREENDEDOR 23

1.3 DADOS DA OBRA 23

1.4 DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO TÉCNICO 23

1.5 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 23

2. HISTÓRICO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC 26

2.1 INTRODUÇÃO 27

2.2 DETALHAMENTO DA JAZIDA – CARTA NÁUTICA 29

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA ANTERIORMENTE ÀS OBRAS DE DRAGAGEM 32

2.3.1 Meio Físico 32

2.3.2 Meio Biótico 82

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM 88

2.4.1 Meio Físico 89

2.4.2 Meio Biótico 96

2.5 ANÁLISE DAS MODELAGENS COMPUTACIONAIS 120

2.5.1 Procedimentos e Métodos 120

2.5.2 Validação do Modelo Numérico 123

2.5.3 Resultados e Discussões 124

3. CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ (2024) 131

3.1 APRESENTAÇÃO 132

3.2 COLETA DE SEDIMENTOS VIBRACORER 132

3.2.1 Introdução 132

3.2.2 Metodologia 133

3.2.3 Resultados *Vibracore* 151

3.3 LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO 165

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

3.3.1 Introdução 165
3.3.2 Planejamento das linhas de sondagens batimétricas 166
3.3.3 Metodologia 168
3.3.4 Processamento de dados batimétricos 169
3.3.5 Resultado da Batimetria Monofeixe 171
4. CARACTERIZAÇÃO DO SEDIMENTO NATIVO DE PRAIA DE ITAPEMA/SC (2024) 174
4.1 INTRODUÇÃO 175
4.2 METODOLOGIA 175
4.2.1 Análise táctil-visual 180
4.2.2 Teor de carbonato 182
4.2.3 Teor de Matéria Orgânica 182
4.2.4 Granulometria 183
4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO 184
5. PROJETO BÁSICO DE DRAGAGEM 190
5.1 INTRODUÇÃO 191
5.2 DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE DRAGAGEM – JAZIDA SEDIMENTAR 191
5.3 INDICAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM 197
6. ANÁLISE DOCUMENTAL – AUTORIZAÇÕES DOS ÓRGÃOS INTERVENIENTES 200
6.1 INTRODUÇÃO 201
6.2 ORGÃOS INTERVENIENTES 201
6.2.1 SPU (SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO) 201
6.2.2 ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO) 202
6.2.3 MARINHA DO BRASIL 203
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS 204
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 208
9. APÊNDICES 211
10. ANEXOS 222

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Localização da praia a ser engordada – Praia de Itapema/SC. 17

Figura 1.2. Localização jazida sedimentar – objeto deste estudo. 18

Figura 1.3.Projeto geométrico da engorda da Praia de Itapema separada em 08 etapas da obra, conforme previsto em projeto. 21

Figura 1.4. Esquema ilustrativo de obra de Dragagem e Bombeamento com Linha Flutuante para engordas de praia. Fonte: Alleanza (2023). 22

Figura 2.1. Delimitação da jazida sedimentar de Balneário Camboriú. Fonte: SLI COASTAL SOLUTIONS (2019). 28

Figura 2.2. Carta Náutica 23300 disponibilizada pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) que compreende a região da área de estudo. Fonte: DHN. 30

Figura 2.3. Abreviatura de "S"ou *sand* – Areia, próximo ao polígono da jazida (polígono hachurado). 31

Figura 2.4. Interpolação da batimetria do Polígono da Jazida Sedimentar. Fonte: CPE Brasil, 2011. 33

Figura 2.5. Batimetria multifeixe realizada em 2019 pela empresa SLI Meio Ambiente e Infraestrutura. Fonte: SLI, 2019. 34

Figura 2.6. Levantamento batimétrico pós dragagem realizado pela empresa CARUSO Soluções Ambientais & Tecnológicas. Fonte: CARUSO, 2021. 35

Figura 2.7. Área de recobrimento do levantamento sonográfico. Fonte: SLI (2011). 36

Figura 2.8. Mosaico sonográfico completo da área da jazida. Fonte: SLI, 2019. 37

Figura 2.9. Indicação de sedimento arenoso. Fonte: SLI, 2019. 38

Figura 2.10. Imagem do sonograma indicando *rippel marks*. Fonte: SLI, 2019. 38

Figura 2.11. Imagem do sonograma indicando a ocorrência de *ripples marks*. Fonte: SLI, 2019. 39

Figura 2.12. Imagem indicando ocorrência de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019. 39

Figura 2.13. Imagem indicando presença de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019. 40

Figura 2.14. Imagem do sonograma indicando ocorrência de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019. 40

Figura 2.15. Imagem do sonograma com detalhe para o cabo observado. Fonte: SLI, 2019. 41

Figura 2.16. Imagem do sonograma com detalhe para o cabo. Fonte: SLI, 2019. 42

Figura 2.17. Representação dos resultados dos perfis sísmicos do perfilador *Chirp*. Fonte: SLI, 2019. 44

Figura 2.18. Representação dos resultados dos perfis sísmicos do perfilador *Chirp*. Fonte: SLI, 2019. 44

Figura 2.19. Distribuição e profundidades do refletor R1a identificados nos perfis sísmicos referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....45

Figura 2.20. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R1a com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....46

Figura 2.21. Distribuição e profundidades do refletor R1b com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 47

Figura 2.22. Distribuição e profundidade de ocorrência do refletor sísmico R1b com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....48

Figura 2.23. Distribuição e profundidades do refletor R2 com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 49

Figura 2.24. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R2 interpolado, profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....50

Figura 2.25. Distribuição e profundidades do refletor sísmico R2b, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....51

Figura 2.26. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R2b interpolado, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....52

Figura 2.27. Distribuição e profundidades do refletor R3, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 53

Figura 2.28. Distribuição e profundidades do refletor RC nos perfis sísmicos com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....54

Figura 2.29. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico RC interpolado com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....55

Figura 2.30. Distribuição e profundidades do refletor RE com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 56

Figura 2.31. Distribuição e profundidade de ocorrência do refletor sísmico RE interpolado com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.....57

Figura 2.32. Apresentação dos resultados dos perfis sísmicos coletados através do perfilador Boomer. Fonte: SLI, 2019. 58

Figura 2.33. Distribuição e profundidades do refletor RE nos perfis sísmicos obtidos através do Boomer, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 59

Figura 2.34. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R# (boomer) interpolado, profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 60

Figura 2.35. Distribuição e profundidades do refletor RC, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 61

Figura 2.36. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico RC (boomer) interpolado, profundidades referenciadas em relação ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019. 62

Figura 2.37. Campo magnético e anomalias identificadas na área da jazida sedimentar. Fonte: CPE, 2011. 63

Figura 2.38. Magnetometria realizado na área da jazida sedimentar. Fonte: SLI, 2019. 64

Figura 2.39. Magnetometria na jazida sedimentar e alvo identificado na sonografia. Fonte: SLI, 2019. 65

Figura 2.40. Magnetometria realizada na região da anomalia magnética. Fonte: SLI, 2019. 66

Figura 2.41. Profundidade de penetração e localização dos pontos amostrais realizados em 2019. Fonte: SLI, 2019. 67

Figura 2.42. Diagrama de *Shepard* para a jazida sedimentar. Fonte: SLI, 2019. 68

Figura 2.43. Diagrama das classificações encontradas nos testemunhos – frações de areia referentes ao *core* completo. Fonte: SLI, 2019. 69

Figura 2.44. Perfis estratigráficos dos *cores*. Fonte: SLI, 2019. 70

Figura 2.45. Distribuição sedimentar ao longo dos *cores*. Fonte: SLI, 2019. 71

Figura 2.46. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_01). Fonte: SLI, 2019. 72

Figura 2.47. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_02). Fonte: SLI, 2019. 72

Figura 2.48. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_03). Fonte: SLI, 2019. 73

Figura 2.49. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_04). Fonte: SLI, 2019. 74

Figura 2.50. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_05). Fonte: SLI, 2019. 75

Figura 2.51. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_06). Fonte: SLI, 2019. 76

Figura 2.52. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_07). Fonte: SLI, 2019. 76

Figura 2.53. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_08). Fonte: SLI, 2019. 77

Figura 2.54. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_09). Fonte: SLI, 2019. 77

Figura 2.55. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_10). Fonte: SLI, 2019. 78

Figura 2.56. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_11). Fonte: SLI, 2019. 79

Figura 2.57. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_12). Fonte: SLI, 2019. 80

Figura 2.58. Resultado da análise de COT para as amostras coletadas. Fonte: SLI, 2019. 81

Figura 2.59. Resultados para Fósforo Total nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019. ..81

Figura 2.60. Resultados para Nitrogênio Total nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019. 82

Figura 2.61. Resultados para Zinco nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019. 82

Figura 2.62. Malha amostral de todos os grupos amostrados no EIA/RIMA da obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de PROSUL-ACQUAPLAN (2014). 83

Figura 2.63. Transectos de avistagem de cetáceos e quelônios disposto no EIA/RIMA da obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de PROSUL-ACQUAPLAN (2014). 84

Figura 2.64.Delimitação da jazida licenciada para a alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú/SC. Fonte: CARUSO (2021). 89

Figura 2.65. Profundidades em agosto/2021 (pré-construção) (painel esquerdo), setembro/2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022). 91

Figura 2.66. Profundidades medidas em agosto de 2021 (pré-construção) (painel esquerdo), outubro de 2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022). 91

Figura 2.67. Profundidades medidas em agosto de 2021 (pré-construção) (painel esquerdo), novembro de 2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022). 92

Figura 2.68. Localização das coletas de amostras de sedimento na área da Jazida de Balneário Camboriú/SC. .93

Figura 2.69. Coleta de sedimento realizada com draga *Van Veen* e amostrador do tipo trado e mergulho autônomo. 94

Figura 2.70. Localização das áreas amostrais para o monitoramento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna bentônica, ictiofauna e carcinofauna) das obras de recuperação da faixa de areia da Praia Central de Balneário Camboriú. 96

Figura 2.71. Gráfico do índice de Equitabilidade de Pielou (J') por ponto de coleta na amostragem quantitativa realizada em campo para o monitoramento da comunidade Fitoplanctônica nas campanhas de 19 de agosto, 02 e 17 de setembro de 2021 e 05 e 18 de outubro de 2021. Pontos da Jazida e entorno entre #15 e #18. 98

Figura 2.72. Gráfico do índice de Diversidade Shannon (H') por ponto de coleta na amostragem quantitativa realizada em campo para o monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica nas campanhas de 19 de agosto, 02 e 17 de setembro de 2021 e 05 e 18 de outubro de 2021. Pontos da Jazida e entorno entre #15 e #18 destacados em vermelho. 99

Figura 2.73. Densidade (organismos/L) média (das duplicatas) por ponto de coleta amostragem qualitativa realizada em campo para o monitoramento da Comunidade Zooplanctônica em agosto, setembro e outubro de 2021. Os pontos representativos da jazida são de #15 a #18 destacados em vermelho. 100

Figura 2.74. Espécies registradas na primeira campanha do PBA: (a) *Callinectes ornatos*; (b) *Achelous spinimanus*; (c) *Chirocentrodon bleekerianus.* Fonte: CARUSO, 2021 102

Figura 2.75. Espécies de carcinofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Sicyonia dorsalis*; (b) *Porcellana sayana*; (c) *Persephona lichtensteinii*; (d) *Persephona mediterrânea*; (e) *Callinectes ornatos*; (f) *Achelous spinimanus*; (g) *Achelous spinicarpus.* 104

Figura 2.76. Espécies de ictiofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Atlantoraja platana*, (b) *Zapteryx brevirostris*, (c) *Trachinocephalus myops;* (d) *Urophycis brasiliensis*; (e) *Porichthys porosissimus*; (f) *Prionotus punctatus*; (g) *Diplectrum radiale*; (h) *Dules auriga*; (i) *Eucinostomus melanopterus*; (j) *Orthopristis ruber*; (k) *Ctenosciaena gracilicirrhus*; (l) *Cynoscion jamaicensis*; (m) *Menticirrhus littoralis*; (n) *Upeneus parvus*; (o) *Etropus crossotus*; (p) *Etropus longimanus*; (q) *Syacium micrurum*; (r) *Syacium papillosum*; (s) *Stephanolepis hispidus*. 107

Figura 2.77. Espécies de carcinofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Farfantepenaeus brasiliensis*; (b) *Rimapenaeus constrictus*; (c) *Pleoticus mueller*; (d) *Sicyonia dorsalis*; (e) *Sicyonia typica*; (f) *Loxopagurus loxohelis*; (g) *Hepatus pudibundus; (h) Persephona mediterrânea; (i)* Callinectes ornatos; (j) *Achelous spinimanus; (k) Achelous spinicarpus.* 110

Figura 2.78. Espécies de ictiofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Atlantoraja platana*; (b) *Atlantoraja castelnaui*; (c) *Zapteryx brevirostris*; (d) *Chirocentrodon bleekerianus*; (e) *Genidens barbus*; (f) *Porichthys porosissimus*; (g) *Prionotus punctatus; (h) Diplectrum radiale; (i) Orthopristis ruber*; (j) *Pomadasys corvinaeformis; (k) Ctenosciaena gracilicirrhus;* (l) *Cynoscion jamaicensis;* (m) *Larimus breviceps;* (n) *Menticirrhus americanos*; (o) *Micropogonias furnieri;* (p) *Paralonchurus brasiliensis*, (q) *Upeneus parvus,* (r) *Etropus crossotus,* (s) *Etropus longimanus*, (t) *Citharichthys macrops*, (u) *Paralichthys brasiliensis*, (v) *Syacium micrurum,* (w) *Symphurus tessellatus,* (x) *Lagocephalus laevigatus*, (y) *Sphoeroides spengleri.* 116

Figura 2.79. Pontos de esforço (a) e avistagem (b) da atividade de monitoramento de cetáceos e quelônios. Polígonos em verde representam as áreas de retirada de areia da jazida. Fase de dragagem (pontos verdes). Deslocamento jazida-praia (pontos rosas). Deslocamento praia-jazida (pontos azuis). Avistagens fora de esforço – FE (pontos roxos). Fonte: CARUSO (2021).....118

Figura 2.80. Pontos iniciais de esforço amostral (a) e de avistagens de megafauna marinha (b). Em verde, os pontos referentes a fase 1 (dragagem); em rosa, pontos referentes a fase 2 (deslocamento jazida-praia); em azul, pontos referentes a fase 3 (deslocamento praia-jazida) e, em roxo, pontos de avistagem fora do esforço amostral. Em a), pontos se referem ao início do esforço amostral em cada fase monitorada. Em b), os pontos em forma de losângulo são referentes a avistagens de cetáceos, triângulo a avistagens de pinípedes e círculo a avistagem de quelônio. Fonte: CARUSO (2021). 119

Figura 2.81. Pontos de esforço amostral (a) e de avistagens de megafauna marinha (b). Em verde, os pontos referentes a fase 1 (dragagem); em rosa, pontos referentes a fase 2 (deslocamento jazida-praia); em azul, pontos referentes a fase 3 (deslocamento praia-jazida) e, em roxo, pontos de avistagem fora do esforço amostral. Em a), pontos se referem ao início do esforço amostral em cada fase monitorada. Em b), os pontos em forma de losango são referentes a avistagens de misticetos, hexágono a avistagens de odontocetos, triângulo a avistagens de pinípedes e círculo a avistagem de quelônio. Fonte: CARUSO (2021). 120

Figura 2.82. Diagrama Q-Q dos dados medidos e modelados (esquerda). Probabilidade d não superação da variável altura significativa, dos dados medidos e modelados (direita). Fonte: CARUSO (2022). 123

Figura 2.83. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 27/01/2022. Fonte: CARUSO (2022). 125

Figura 2.84. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 07/02/2022. Fonte: CARUSO (2022). 126

Figura 2.85. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 12/03/2022 (esquerda) e 22/03/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).....126

Figura 2.86. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 13/04/2022 (esquerda) e 14/04/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).....127

Figura 2.87. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 03/05/2022 (esquerda) e 18/05/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).....127

Figura 2.88. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 10/06/2022. Fonte: CARUSO (2022). 128

Figura 2.89. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 15/07/2022. Fonte: CARUSO (2022). 128

Figura 2.90. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 10/08/2022. Fonte: CARUSO (2022). 129

Figura 2.91. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 19/09/2022. Fonte: CARUSO (2022). 129

Figura 2.92. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 31/10/2022. Fonte: CARUSO (2022). 130

Figura 3.1. Modelo de válvula instalado na extremidade de baixo dos tubos.....133

Figura 3.2. Embarcação Top Tudo utilizada para a coleta de sedimentos *Vibracorer* em 2024. 134

Figura 3.3. Embarcação Naveboat utilizada para a coleta de sedimentos *Vibracorer* em 2024.....135

Figura 3.4. Sistema de *Vibracorer* utilizado na coleta de sedimentos. 136

Figura 3.5. Registros fotográficos da operação de sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 137

Figura 3.6. Gerador de energia utilizado na operação do equipamento *Vibracore*.....138

Figura 3.7. Mobilização do equipamento e montagem na embarcação Top Tudo Navegantes.....139

Figura 3.8. Registros fotográficos das seções içadas após a penetração no fundo sedimentar. 139
Figura 3.9. Registros fotográficos das seções sendo fracionadas a bordo. 140
Figura 3.10. Processo de abertura dos testemunhos e coleta dos sedimentos. 141
Figura 3.11. Espacialização da malha amostral da sondagem *Vibracore* realizada em 2024. 142
Figura 3.12. Detalhamento da malha amostral da sondagem *Vibracore* realizada em 2024. 143
Figura 3.13. Perfil batimétrico demonstrando o aprofundamento do leito marinho em área de intervenção da dragagem. 144
Figura 3.14. Profundidade do ponto VB-01 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 144
Figura 3.15. Profundidade do ponto VB-02 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 145
Figura 3.16. Profundidade do ponto VB-03 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 145
Figura 3.17. Profundidade do ponto VB-04 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 146
Figura 3.18. Profundidade do ponto VB-05 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 146
Figura 3.19: Profundidade do ponto VB-06 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 147
Figura 3.20: Profundidade do ponto VB-07 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 147
Figura 3.21. Profundidade do ponto VB-08 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 148
Figura 3.22. Profundidade do ponto VB-09 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 148
Figura 3.23. Profundidade do ponto VB-10 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024. 149
Figura 3.24. Exemplo de resultado após análise do pacote sedimentar extraído pela dragagem. Fonte: SLI, 2019. 150
Figura 3.25. Registro do processo da análise estratigráfica em amostra coletada com *vibracore*. 152
Figura 3.26. Classificação camadas sedimentares dos testemunhos coletados em maio de 2024. 153
Figura 3.27. Espacialização dos pontos de *Vibracore* da amostragem de 2019 e de 2024 da porção da jazida oeste. 154
Figura 3.28. Comparação dos testemunhos da amostragem de 2019 e de 2024 da porção oeste da jazida. 155
Figura 3.29. Espacialização dos pontos de *Vibracore* da amostragem de 2019 e de 2024 da porção leste da jazida. 156
Figura 3.30. Comparação dos testemunhos da amostragem de 2019 e de 2024 da porção leste da jazida. 157
Figura 3.31. Acondicionamento das amostras de sedimento coletadas para análise sedimentodológica. 158
Figura 3.32. Plano de linhas programado para o levantamento batimétrico na área de estudo. 167

Figura 3.33. Detalhamento do plano de linhas programado para o levantamento batimétrico na área de estudo. 167

Figura 3.34. Ecobatímetro monofeixe *bathylogger* BL200 com transdutor de 200 kHz. 169

Figura 3.35. Modelo esquemático da disposição dos equipamentos durante o levantamento batimétrico monofeixe. Fonte: JS Marine. 169

Figura 3.36. Nivelamento do marégrafo da Praia de Laranjeiras – Balneário. Camboriú/SC. Fonte: EPAGRI/SC. 170

Figura 3.37. Dados maregráficos do dia 16/05/2024. Fonte: EPAGRI/SC. 171

Figura 3.38. Dados maregráficos do dia 21/05/2024. Fonte: EPAGRI/SC. 171

Figura 3.39. Interpolação dos dados com isolinhas na Batimetria atual, realizada em 2024. 172

Figura 3.40. Comparação batimetrias 2021 e 2024. Imagem acima - batimetria realizada em 2021 (DHN); imagem abaixo - batimetria realizada em 2024 (DHN). 173

Figura 4.1. Utilização da ferramenta W*ebGIS* para controle e localização dos pontos amostrais. 176

Figura 4.2. Esquema dos pontos de coleta de amostra sedimentar para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC nas porções de antepraia, na face praial e no pós-praia. 177

Figura 4.3. Distribuição dos pontos de coleta do sedimento superficial da Praia de Itapema/SC. 178

Figura 4.4. Coleta superficial e subsuperficial das amostras de areia da praia. 179

Figura 4.5. Acondicionamento das amostras identificadas em sacos plásticos. 180

Figura 4.6. Diagrama *Munsell Soil-Color Chart* utilizado para descrever a composição visual do material e classificar a coloração das amostras. 182

Figura 4.7. Aplicação do diagrama de *Munsell* durante as coletas de campo. 182

Figura 4.8. Distribuição granulométrica da amostra SED01. 185

Figura 4.9. Distribuição granulométrica da amostra SED02. 186

Figura 4.10. Distribuição granulométrica da amostra SED03. 186

Figura 4.11. Distribuição granulométrica da amostra SED04. 187

Figura 4.12. Distribuição granulométrica da amostra SED05. 187

Figura 4.13. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da ANTEPRAIA. 188

Figura 4.14. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da FACE DA PRAIA. 188

Figura 4.15. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da PÓS-PRAIA. 189

Figura 5.1. Poligonal norte delimitada para dragagem (área hachurada) para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC. 192

Figura 5.2. Análise de penetração dos testemunhos em relação a cota de dragagem e sobre dragagem. 193

Figura 5.3. Malha triangular gerada pelo diagrama de *Voronoi*. 194

Figura 5.4. Exemplo de draga do tipo *hopper*. Fonte: Boskalis. 198

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.1. Equipe Técnica Responsável pela elaboração do estudo técnico. 24

Quadro 2.1. Coordenadas da jazida sedimentar de Balneário Camboriú. 28

Quadro 2.2. Área, profundidade e volume sedimentar estimados para a jazida sedimentar de Balneário Camboriú. 29

Quadro 2.3. Abreviaturas “Natureza de Fundo” da Carta Náutica 23300. 31

Quadro 2.4. Riqueza de espécies (S), índices Diversidade Shannon (H’), Equitabilidade de Pielou (J’) por ponto de coleta na área da Jazida realizada em campo para o monitoramento da Comunidade da Macrofauna Bentônica nas campanhas de agosto, setembro e outubro de 2021. 101

Quadro 3.1. Características das embarcações. 134

Quadro 3.2. Coordenadas dos pontos da malha amostral da coleta *vibracore*. 141

Quadro 3.3. Análise de profundidade inicial de sondagem de 2019 pós-obra. Fonte: SLI, 2019. 149

Quadro 3.4. Profundidade inicial de sondagem (2024) em relação a penetração do testemunho. 151

Quadro 3.5. Profundidade das camadas de areia grossa. 153

Quadro 3.6. Profundidade de coleta dos pontos amostrais em casa testemunho. 158

Quadro 3.7. Classificação dos sedimentos em relação a gramatura 159

Quadro 3.8. Resultado granulometria em g/kg. 159

Quadro 3.9. Resultados da granulometria em percentual das coletas realizadas nos testemunhos sedimentares. 160

Quadro 3.10. Resultado da qualidade dos sedimentos a serem dragados na jazida (porção oeste) conforme CONAMA nº 454/2012. 161

Quadro 3.11. Resultado da qualidade dos sedimentos a serem dragados na jazida (porção leste) conforme CONAMA nº 454/2012. 163

Quadro 3.12. Profundidades obtidas na área de estudo a partir da batimetria realizada em 2024. 172

Quadro 4.1. Dados da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC. 178

Quadro 4.2. Classificação granulométrica segundo Folk & Ward (1957). 183

Quadro 4.3. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC. 184

Quadro 5.1. Vértices da poligonal norte definida para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC. 192

Quadro 5.2. *Composite* dos testemunhos na área de dragagem. 194

Quadro 5.3. Parâmetros e descrição dos graus de seleção de sedimentos. 195

Quadro 5.4. Características das amostras do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC. 196

Quadro 5.5. Características das amostras do sedimento da jazida de Balneário Camboriú/SC. 196

Quadro 5.6. Volume de sedimentos por profundidade da cota de dragagem. 197

Quadro 5.7. Listagem de dragas TSHD com capacidade de dragagem na área. 198

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Anotações de responsabilidade técnica (ARTs, DHTs) da equipe técnica. 223

Anexo 2. Laudos granulométricos e químicos das amostras da jazida sedimentar. 224

Anexo 3. Autorização nº 252/24 emitida pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). 225

Anexo 4. Laudos granulométricos das amostras da Praia de Itapema/SC. 226

1. INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 APRESENTAÇÃO

Este estudo consiste na atualização da caracterização da jazida sedimentar de Balneário Camboriú. A pesquisa está sendo conduzida pela empresa SEACARUSO, através do Contrato nº 028/2024 firmado com a Prefeitura Municipal de Itapema. O objetivo principal dessa caracterização é avaliar a viabilidade de utilizar o material sedimentar da jazida para o projeto de recuperação da Praia de Itapema/SC (Figura 1.1).

Esta jazida sedimentar possui uma área de aproximadamente 2.537.601m² e foi utilizada para implementação do alargamento da faixa de areia da Praia Central de Balneário Camboriú no ano de 2021. Sua localização fica a cerca de 17km do município de Itapema. A referida jazida possui uma anomalia magnética identificada em 2011, e, por isso, foi dividida em duas porções: "Jazida Oeste" (Corte 1 e Corte 2) e "Jazida Leste" (Corte 3), de forma a preservar o local da anomalia (Figura 1.2).



Figura 1.1. Localização da praia a ser engordada – Praia de Itapema/SC.

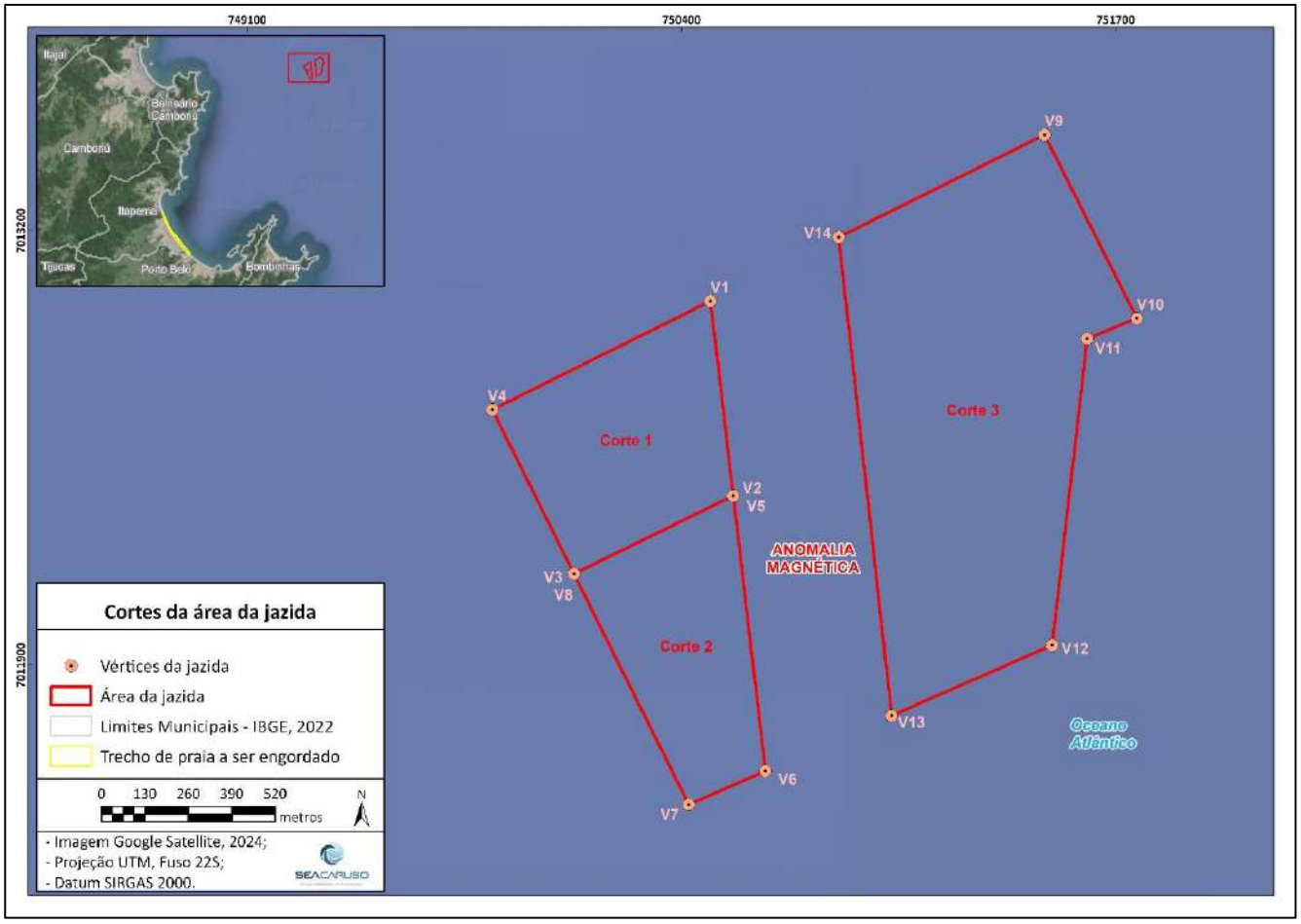


Figura 1.2. Localização jazida sedimentar – objeto deste estudo.

As intervenções de engorda na Praia de Itapema visam à expansão do perfil praial com o propósito de atenuar os efeitos dos processos erosivos observados ao longo da orla. Esses trabalhos buscam mitigar os danos decorrentes de eventos de alta energia e variações na direção das ondas, além de assegurar uma praia de alta qualidade com largura adequada para atividades recreativas.

Entretanto, para a utilização do material de uma jazida sedimentar marinha no engordamento praial é necessário verificar a compatibilidade dos sedimentos, considerando características como granulometria, cor, porcentagem de material fino (silte e argila), teor de carbonatos e matéria orgânica, além da análise da presença de contaminantes. Além disso, deve-se avaliar a localização (profundidade), a distância da jazida em relação à praia a ser alimentada e o volume de material disponível a ser dragado.

Para a jazida sedimentar em estudo, conhecer as características atualizadas de profundidade e espessura das camadas é estritamente relevante, tendo em vista que a área foi alvo de retirada de sedimentos recente (em 2021) durante a obra de recuperação da Praia Central de Balneário Camboriú/SC.

Para a elaboração dessa análise, realizou-se primeiramente o levantamento do histórico da jazida de areia submarina, avaliando os dados preexistentes sobre a área. Posteriormente, para atualização dos dados da caracterização física, foram realizados os seguintes levantamentos:

i) Levantamento batimétrico monofeixe em área de 2.537.601m² (com quilometragem linear total de 70km);

ii) Coleta de testemunho sedimentar através de sondagem *Vibracore*, gerando 09 testemunhos com amostras de superfície e fundo, totalizando 18 amostras de sedimentos;

iii) Análise granulométrica de 18 amostras de material sedimentar; e,

iv) Caracterização química de sedimentos conforme Resolução CONAMA nº 454/2012 em 18 amostras de sedimentos.

A compilação dos dados do levantamento batimétrico e das sondagens Vibracore possibilitou a avaliação volumétrica e a determinação do *composite* sedimentar atualizado da jazida, resultando na proposição do projeto de dragagem. Além disso, a caracterização granulométrica e química dos sedimentos proporciona a avaliação da compatibilidade do material com os sedimentos praiais existentes na área alvo de deposição em Itapema.

Desta forma, o presente estudo foi divido em 6 seções, sendo elas:

1. Informações Gerais do Projeto;

2. Histórico da Jazida Sedimentar, contemplando a análise dos dados secundários anteriormente à dragagem e durante a obra da Praia Central de Balneário Camboriú;

3. Caracterização da Jazida Sedimentar, contendo aquisição de dados primários com a atualização da caracterização sedimentar da jazida e de dados batimétricos;

4. Caracterização do Sedimento Nativo de Praia, com análise sedimentar da Praia de Itapema, o objeto de engorda do presente estudo;

5. Projeto de Dragagem apresentando a metodologia básica a se aplicar no presente projeto, considerando a cubagem da jazida, o *composite* sedimentar e a definição da poligonal a ser utilizada na engorda da Praia de Itapema; e

6. Análise Documental, autorizações dos Órgãos Intervenientes contemplando uma análise prévia dos órgãos SPU, ANM e Marinha do Brasil.

1.1.1 Breve Descrição do Projeto de Engorda da Praia de Itapema/SC

O projeto de engordamento da Praia de Itapema, desenvolvido pela empresa Alleanza Arquitetura Urbana & Engenharia, consiste na alimentação artificial da faixa de praia através de aterro hidráulico, abrangendo uma extensão total de 4.750 metros desde a foz do Rio Taboleiro das Oliveiras até a foz do Rio Perequê. Este projeto considerou que a praia terá altura e largura suficientes para diminuir o risco e o impacto de alagamento.

Considerando a funcionalidade da praia e sua estabilidade bem como a viabilidade financeira da obra, o projeto prevê a ampliação da berma da praia em 20m, que absorverá a dinâmica do perfil praial e as variações devido ao transporte litorâneo. As características definidas para esta obra foram as seguintes:

- Nível máximo da Berma: +2,00 m (0 IBGE);
- Largura da Berma de equilíbrio: 35 a 40m em relação a infraestrutura existente (15 a 20m para ampliar a infraestrutura (urbanização) e 20m de berma livre);
- Inclinação do perfil da Face Superior da Praia até a linha de MHHW[1]: 1:20 (V:H);
- Inclinação do perfil da Face Inferior da Praia da linha de MHHW até 0DHN: 1:30 (V:H);
- Inclinação de perfil da linha da Face da Imersa de 0DHN até a profundidade de fechamento: 1:45 (V:H);
- Largura da berma do perfil de construção: varia entre 20 e 60m;
- Diâmetro mediano do sedimento da praia atual (D50): 0,15m; e,
- Diâmetro mediano do sedimento a ser colocado na praia (D50): 0,15m.

O perfil de construção será atingido com o auxílio de equipamentos de terraplanagem e será executado na inclinação 1:20 (V:H). A berma do perfil de construção foi definida a cada seção de 50m, e a largura varia de acordo com o volume necessário para estabilizar o perfil de equilíbrio.

A partir da foz do Rio Taboleiro, em uma extensão de aproximadamente 1.050m, não existe intenção do município em ampliar a área urbanizada sobre a faixa de areia, sendo que está em execução uma passarela sobre a vegetação de restinga existente. Considerando que área de vegetação de restinga protege contra a erosão por ser fixadora de duna e faz parte da berma, esta área não necessitará de berma adicional,

[1] Mean Higher High Water (MHHW) ou Nível de Água Médio das Altas Preamares.

sendo que as seções serão preenchidas apenas com o volume necessário para completar o perfil de equilíbrio, para manter a estabilidade da praia.

O cálculo do volume de material para execução de aterro hidráulico levou em consideração o perfil de equilíbrio e as larguras destinadas a área para futura obra de urbanização e para a berma de proteção da praia em função das dinâmicas transversais e longitudinais. O volume total definido no presente projeto de engorda foi de **481.852,80m³**, já considerando perda de 20% devido ao processo executivo e *overflow*.

A Figura 1.3 demostra o projeto geométrico da engorda da Praia de Itapema/SC com as 08 (oito) etapas definidas para a obra na Praia de Itapema/SC.



Figura 1.3.Projeto geométrico da engorda da Praia de Itapema separada em 08 etapas da obra, conforme previsto em projeto.

A execução da engorda da Praia de Itapema se dará pelo processo de dragagem de areia em jazida, transporte marítimo, bombeamento da areia da draga até o local do aterro, deposição e espalhamento na praia (Figura 1.4). O projeto prevê a alternativa de bombear este sedimento armazenado na cisterna da draga - através de um “pipeline”, até o local do aterro, que contará com equipamentos mecânicos apropriados (trator de esteira

e escavadeira hidráulica) para executar a terraplanagem, de forma a distribuir o sedimento bombeado até ajustar o perfil de construção em uma inclinação semelhante à da praia atual, conformando a berma e os taludes projetados.

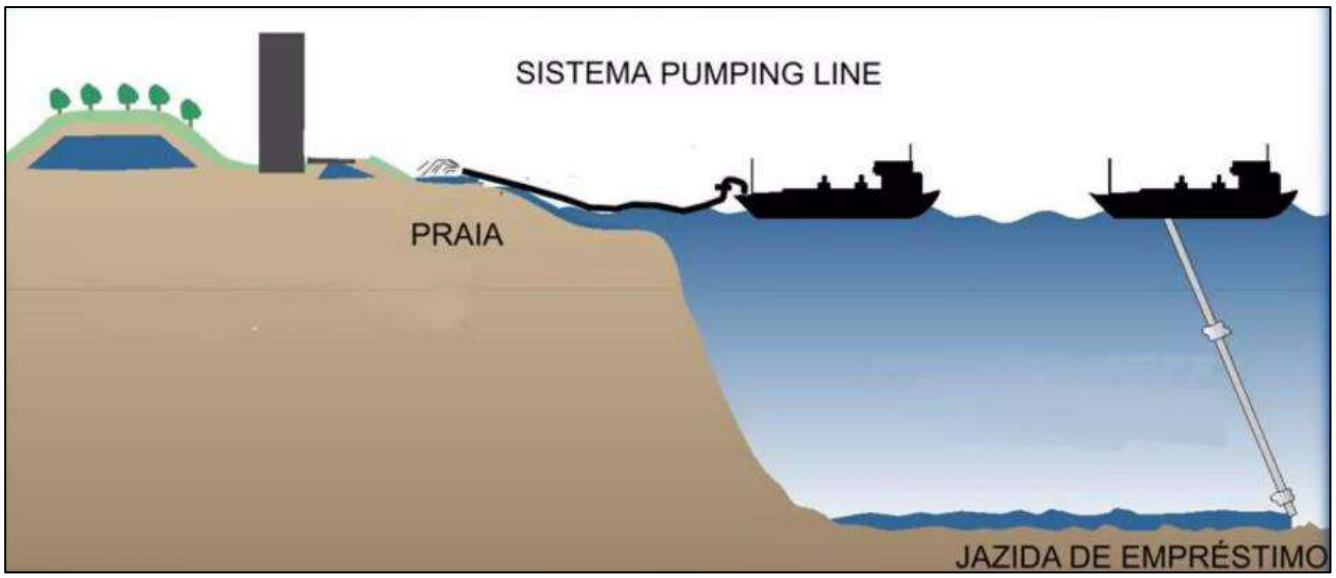


Figura 1.4. Esquema ilustrativo de obra de Dragagem e Bombeamento com Linha Flutuante para engordas de praia. Fonte: Alleanza (2023).

A dragagem será executada por uma draga de arrasto por sucção (TSHD) autocarregável/descarregável que poderá ser equipada com um sistema de descarga pressurizada. O ciclo completo de dragagem será composto pelas seguintes atividades consecutivas: carregamento (dragagem), navegação carregada, descarga e retorno vazio.

Por fim, as obras deverão atender e seguir os volumes previstos no projeto de engenharia, respeitadas as seções verticais e horizontais e ainda as orientações suplementares da fiscalização.

1.2 DADOS DO EMPREENDEDOR

RAZÃO SOCIAL:	**PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**
CNPJ/CTF	82.572.207/0001-03
ENDEREÇO:	Avenida Nereu Ramos, nº 134. CEP: 88.220-000 – Itapema/SC
FONE/FAX:	(47) 3268 8000
RESPONSÁVEL LEGAL	Nilza Simas

1.3 DADOS DA OBRA

DENOMINAÇÃO:	Engorda da Praia de Itapema/SC utilizando a Jazida Sedimentar de Balneário Camboriú/SC
LOCALIZAÇÃO:	Meia Praia, Itapema/SC

1.4 DADOS DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO TÉCNICO

NOME OU RAZÃO SOCIAL:	**CENTRO DE SOLUCOES OCEANICAS & ENERGIAS RENOVAVEIS LTDA**
CNPJ:	45.527.020/0001-53
ENDEREÇO:	Rua Dom Jaime Câmara, Nº 170 – 12° Andar, Centro. CEP: 88.015-120 – Florianópolis/Sc.
TELEFONE:	(48) 3223-4620
E-MAIL:	contato@carusojrea.com.br
RESPONSÁVEL LEGAL:	Francisco Caruso Gomes Júnior
E-MAIL:	caruso@carusojrea.com.br
DIRETORA TÉCNICA:	Carolina Claudino dos Santos
E-MAIL:	carolina.claudino@carusojrea.com.br
TELEFONE:	(48) 3223-4620 / (48) 99994-0169

1.5 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

O Quadro 1.1 apresenta a equipe técnica envolvida nos trabalhos de campo e gabinete para a execução da atualização da caracterização da jazida sedimentar de Balneário Camboriú/SC. No **Anexo 1** são apresentadas as anotações de responsabilidade técnica (ARTs) da equipe técnica.

Quadro 1.1. Equipe Técnica Responsável pela elaboração do estudo técnico.

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/ FUNÇÃO	CTF IBAMA	REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE (QUANDO HOUVER)	ART
Francisco Caruso Gomes Jr.	Geólogo, Dr. / Coordenação Geral do Estudo Técnico / Responsável Legal	163516	CREA/SC 026850-0	9305522-6
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga, MBA em Auditoria, Gestão e Perícia Ambiental / Coordenação Geral do Estudo e Responsável Técnica do Meio Biótico (Fauna e Flora)	2664893	CRBio 63.918/03-D	2024/04048
Dayane Dall'Ago Conejo e Silva	Oceanógrafa, Mestra em Engenharia Ambiental / Coordenadora Técnica do Estudo	5473533	AOCEANO nº 2135	DHT 9438
Lais Pool da Silva Freitas	Engenharia Civil Costeira e Portuária, Mestranda em Geociências / Responsável Técnica pela Caracterização da Jazida Sedimentar (Meio Físico)	8506575	CREA/SC 203335-8	9349536-8
Ana Carolina Massulini Acosta	Geóloga, Mestra em Geologia / Analista do Meio Físico	8344399	CREA/SC 186181-5	-
Pedro Alípio Neto	Graduando em Oceanografia / Técnico do Meio Físico	8607684	-	-
André Luiz Silva	Engenheiro Ambiental / Responsável pelas Atividades de Campo – Vibracore	7013992	CREA/SC 113559-9	MG20243068693
Lucas Ferreira da Silveira	Oceanógrafo / Responsável Técnico pelo Projeto Básico de Dragagem	-	AOCEANO nº2036	-
Felipe José Vorcaro de Toledo	Engenheiro Civil / Responsável pelas Atividades de Campo – Batimetria	8189918	CREA - 123605D MG	MG20243075331

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/ FUNÇÃO	CTF IBAMA	REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE (QUANDO HOUVER)	ART
Pedro Henrique Machado Porath	Geógrafo, Analista e Desenvolvedor de Sistemas, Mestre em Engenharia de Transporte e Gestão Territorial / Responsável técnico pelo Geoprocessamento	8060413	CREA-SC 125447-2	-

2. HISTÓRICO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC

2.1 INTRODUÇÃO

A Província Costeira de Santa Catarina é composta pela porção emersa, acima do nível relativo do mar, representada pela planície costeira; e pela porção submersa, abaixo do nível relativo do mar, que compreende a plataforma continental. Na região do município de Itapema e da área da jazida de Balneário Camboriú, a plataforma continental é constituinte da bacia sedimentar marginal de Santos (HORN FILHO, 2010). A costa centro-norte de Santa Catarina é predominantemente montanhosa, delimitada por grandes promontórios de granito, contribuindo para o desenvolvimento de praias arenosas e dunas eólicas.

Essa bacia representa a margem continental sul-brasileira e é definida pela expressiva acumulação de sedimentos, suavização das feições geomorfológicas e minimização das declividades. Pode ser dividida em plataforma interna (até 30m); média (entre 10 e 100m) e externa (entre 100 e 200m). São reconhecidas distintas fácies para a plataforma continental: arenosa, síltico-argilosa, argilo-síltica, areno-síltica e síltico-arenosa (HORN FILHO, 2003). Na plataforma interna predominam as fácies arenosas; na média, os sedimentos finos associados às areias e na externa, uma mistura de sedimentos grossos (areias) e finos (silte e argila) (HORN FILHO, 2010).

Os teores variados de finos e de conchas são atribuídos aos diferentes ambientes deposicionais e às flutuações do nível do mar, considerando as transgressões e regressões marinhas ocorridas a partir do Pleistoceno (GRÉ, 1989).

Nesse contexto, a jazida sedimentar de Balneário Camboriú foi alvo de estudos pretéritos de prospecção e caracterização nos últimos anos. Para realização do levantamento dos dados preexistentes, avaliou-se os seguintes documentos: (1) Estudo de Impacto Ambiental (EIA), realizado para a obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014); (2) a caracterização da jazida em nível de projeto executivo (SLI, 2019); e, (3) os relatórios de execução do Plano Básico Ambiental relativos ao monitoramento ambiental da Licença Ambiental de Instalação (CARUSO, 2021).

A jazida sedimentar utilizada para a alimentação artificial em Balneário Camboriú localiza-se cerca de 15km da Praia Central de Balneário Camboriú e 17km da Praia de Itapema. A delimitação dessa área baseou-se em dados de batimetria, sísmica, sonografia, magnetometria e sedimentologia. Esta jazida é dividida em dois setores, a “Jazida Oeste” e “Jazida Leste” como ilustrado na Figura 2.1. As coordenadas dos vértices são apresentadas na Quadro 2.1.

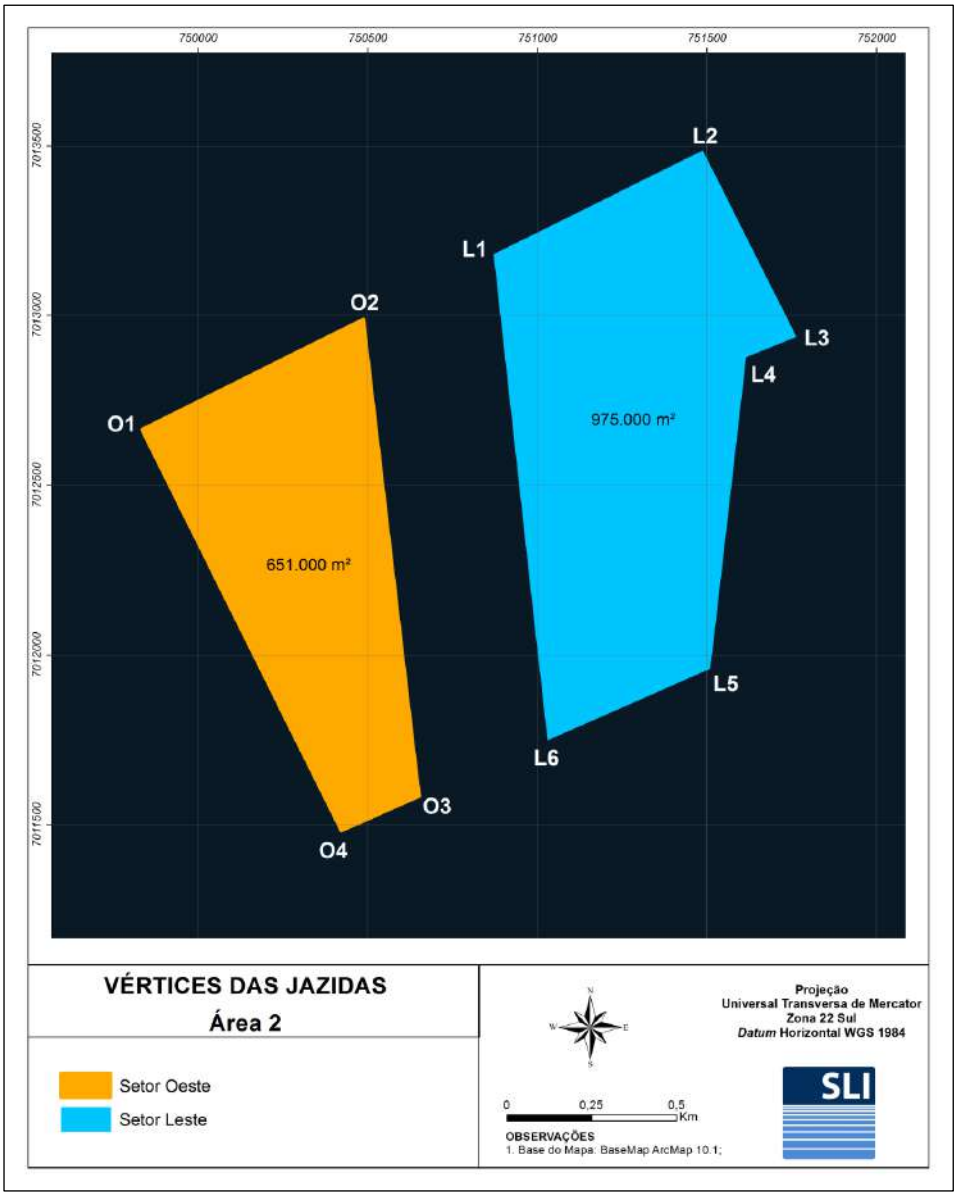


Figura 2.1. Delimitação da jazida sedimentar de Balneário Camboriú. Fonte: SLI COASTAL SOLUTIONS (2019).

Quadro 2.1. Coordenadas da jazida sedimentar de Balneário Camboriú.

Setor	Vértice	Coordenadas UTM 22 Sul Datum SIRGAS2000	
		X	Y
Oeste	O1	750487,020	7012989,538
	O2	750651,397	7011583,354
	O3	750421,657	7011482,660
	O4	749833,717	7012664,500
Leste	LI	750870,922	7013180,517
	L2	751487,177	7013487,050
	L3	751763,720	7012937,411
	L4	751614,895	7012876,951
	L5	751509,879	7011959,571
	L6	751029,337	7011748,990

Na região central entre os setores, foi identificada uma área de anomalia magnética, enquanto na porção sudeste, registrou-se a presença de substrato rochoso, o que implicou na exclusão dessas regiões para fins de dragagem de sedimentos. Desta forma, foi estimado um volume total estimado da pilha sedimentar considerando os setores leste e oeste da jazida sedimentar de 4.725.270m³ (Quadro 2.2) (SLI, 2019).

Quadro 2.2. Área, profundidade e volume sedimentar estimados para a jazida sedimentar de Balneário Camboriú.

Setor	Área	Profundidade	Volume estimado
Oeste	651.000m²	3,02m	1.966.020m³
Leste	975.000m³	2,83m	2.759.250m³.
Total			**4.725.270 m³**

2.2 DETALHAMENTO DA JAZIDA – CARTA NÁUTICA

A jazida sedimentar objeto deste estudo está localizada no município de Balneário Camboriú/SC, no litoral centro-norte do estado de Santa Catarina. De acordo com a carta náutica disponível no Centro de Hidrografia da Marinha (CHM), a Carta de número 23300 abrange a região de estudo (Figura 2.2), apresentando a região "De Paranaguá a Imbituba". Esta carta apresenta profundidades, obstáculos e demais sinalizações existentes na "Enseada de Camboriú" e "Ponta das Laranjeiras", ressaltando que este último é o ponto em terra mais próximo da poligonal da jazida sedimentar escopo deste estudo. Além de detalhar os locais supracitados, a Carta 23300 apresenta dados da "Enseada de Porto Belo", onde fica compreendida a Praia de Itapema, área prospectada para alargamento da faixa de areia com o sedimento em estudo na jazida.

A Carta 23300 apresenta na Enseada de Camboriú as distâncias das isóbatas dos 10 metros a aproximadamente 5,4 quilômetros da faixa de areia da Praia Central; a isóbata dos 20 metros a aproximadamente 6,5 quilômetros; e a isóbata dos 30 metros a aproximadamente 12,7 quilômetros da Praia Central, ressaltando que as distâncias aproximadas apresentadas foram medidas partindo do centro da praia em direção a localização da jazida sedimentar (direção leste).

Ainda considerando os dados existentes desta carta náutica, na localidade da Enseada de Porto Belo onde está situada a Praia de Itapema/ SC prospectada para execução do Engordamento de Praia**,** a isóbata dos 5 metros fica a aproximadamente 2,1 quilômetros da linha da costa; a isóbata dos 10 metros a aproximadamente 2,7 quilômetros da linha da costa; a isóbata dos 20 metros a aproximadamente 10 quilômetros; e a isóbata dos 30 metros a aproximadamente 16 quilômetros da linha da costa. As medições supracitadas para a Enseada de Porto Belo foram executadas considerando o centro da Enseada de Porto Belo, partindo da linha da costa em direção ao local da jazida sedimentar (direção nordeste).

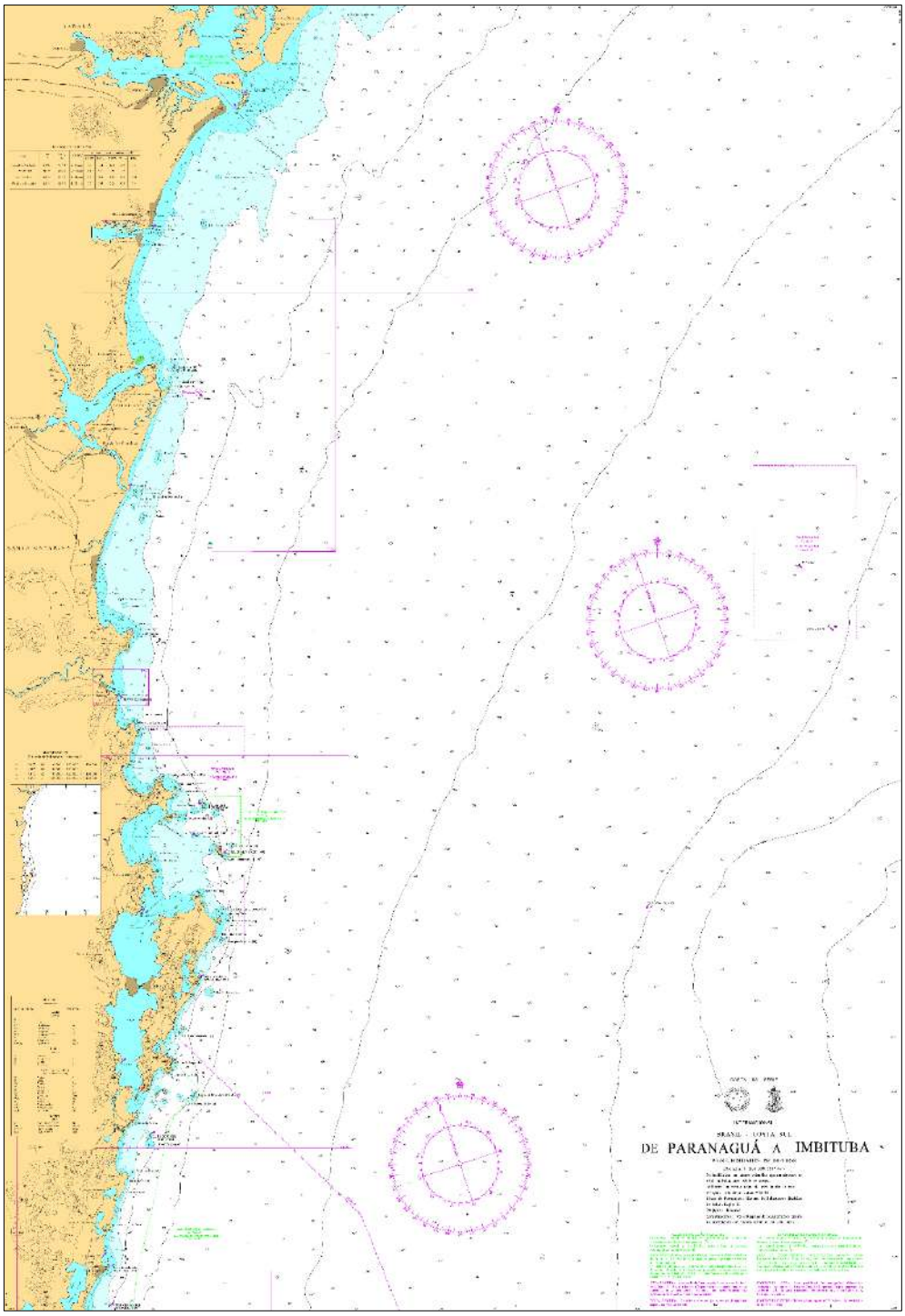


Figura 2.2. Carta Náutica 23300 disponibilizada pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) que compreende a região da área de estudo. Fonte: DHN.

O polígono da jazida sedimentar está localizado a aproximadamente 1,8 quilômetro a leste da isóbata de 30 metros. Importante destacar que a Carta Náutica supracitada apresenta no quadro abreviaturas a "Natureza de Fundo", onde foram identificadas as seguintes abreviaturas (Quadro 2.3):

Quadro 2.3. Abreviaturas "Natureza de Fundo" da Carta Náutica 23300.

NATUREZA DE FUNDO	ABREVIATURA INTERNACIONAL	ABREVIATURA NACIONAL
Areia	S	A
Lama	M	L
Argila	Cy	Arg
Pedra	St	P
Cascalho	G	C
Coral	Co	Cor
Conchas	Sh	Con
Algas	Wd	Alg
Areia fina	fS	Af
Areia média	mS	Am
Areia grossa	cS	Ag
Calcário	caR	Cal

Desta forma, verifica-se que nesta Carta Náutica 23300 é apresentada a abreviatura de "S" próxima ao polígono da jazida sedimentar escopo deste estudo, indicando a existência de areia na região (*sand*). A Figura 2.3 apresenta em destaque a localização do polígono da jazida sedimentar sobrescrito nesta Carta Náutica, com detalhe para o indicativo da natureza de fundo "S".

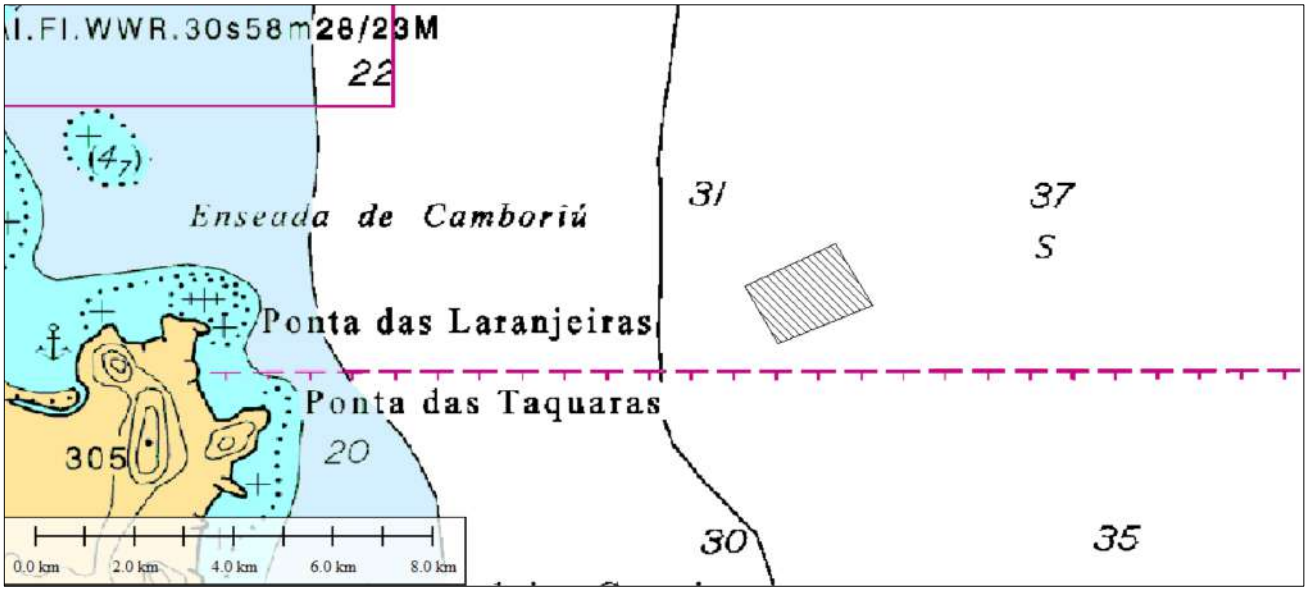


Figura 2.3. Abreviatura de "S"ou *sand* – Areia, próximo ao polígono da jazida (polígono hachurado).

Ainda, o local da jazida sedimentar fica fora de áreas de proibição de pesca e/ou navegação, conforme indicativos na Carta Náutica considerada neste tópico do documento.

A carta náutica 23300, é dividida em 4 áreas de levantamento (área "a", área "b", área "c" e área "d"), estas áreas apresentam o período que foi realizado o último levantamento hidrográfico que baseou a indicação das profundidades. A área das "Enseadas de Camboriú" e "Enseada de Porto Belo" bem como a

localização do polígono da jazida sedimentar estão inseridos na área de levantamento “d” da Carta 23300, sendo esta área com última atualização realizada entre 1954 e 1957.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA ANTERIORMENTE ÀS OBRAS DE DRAGAGEM

2.3.1 Meio Físico

Anteriormente às obras de dragagem de sedimentos na área, foram conduzidos estudos pela empresa Coastal Planning & Engineering do Brasil – CPE em 2011 e pela empresa SLI Coastal Solutions em 2019. Com a finalidade de caracterização da jazida, esses estudos utilizaram-se da integração de uma série de levantamentos, a saber:

i) Batimetria multifeixe, com a finalidade de determinação da profundidade da área de possível explotação de areia;

ii) Sonografia, que fornece informações sobre a cobertura sedimentar e a distribuição de fácies texturais através de um sonar de varredura lateral;

iii) Sísmica, que permite o reconhecimento das espessuras das camadas sedimentares, bem como o mapeamento de estruturas em subsuperfície;

iv) Magnetometria, de forma a localizar objetos metálicos que possam interferir na dragagem; e,

v) Sedimentologia, compreendendo amostragem de sedimentos deformados e indeformados para caracterização granulométrica e química.

Um maior detalhamento destes estudos será apresentado no tópico a seguir.

2.3.1.1 Levantamentos Batimétricos

A área da jazida é estudada desde 2011 (ano de identificação da área) quando foram realizadas 02 (duas) sondagens batimétricas pela empresa CPE Brasil. A primeira sondagem foi realizada na porção externa da enseada da Praia Central, onde as profundidades observadas neste levantamento foram de 7 a 15,8 metros. As cotas batimétricas nessa área apresentaram incrementos predominantemente no sentido SW/NE, portanto, em direção *offshore*.

A segunda sondagem do mesmo estudo foi realizada na área da jazida externa, sendo este, o levantamento de interesse do presente estudo. Foram observadas profundidades entre 30 e 34 metros (Figura 2.4). As menores cotas foram relacionadas com a proximidade da costa e aumentam conforme se afastam.

Os levantamentos batimétricos apresentaram gradiente suave (1:350) em direção ao mar aberto, ressaltando que neste levantamento não foram observadas nenhuma feição batimétrica diferencial como bancos e afloramentos rochosos, por exemplo.

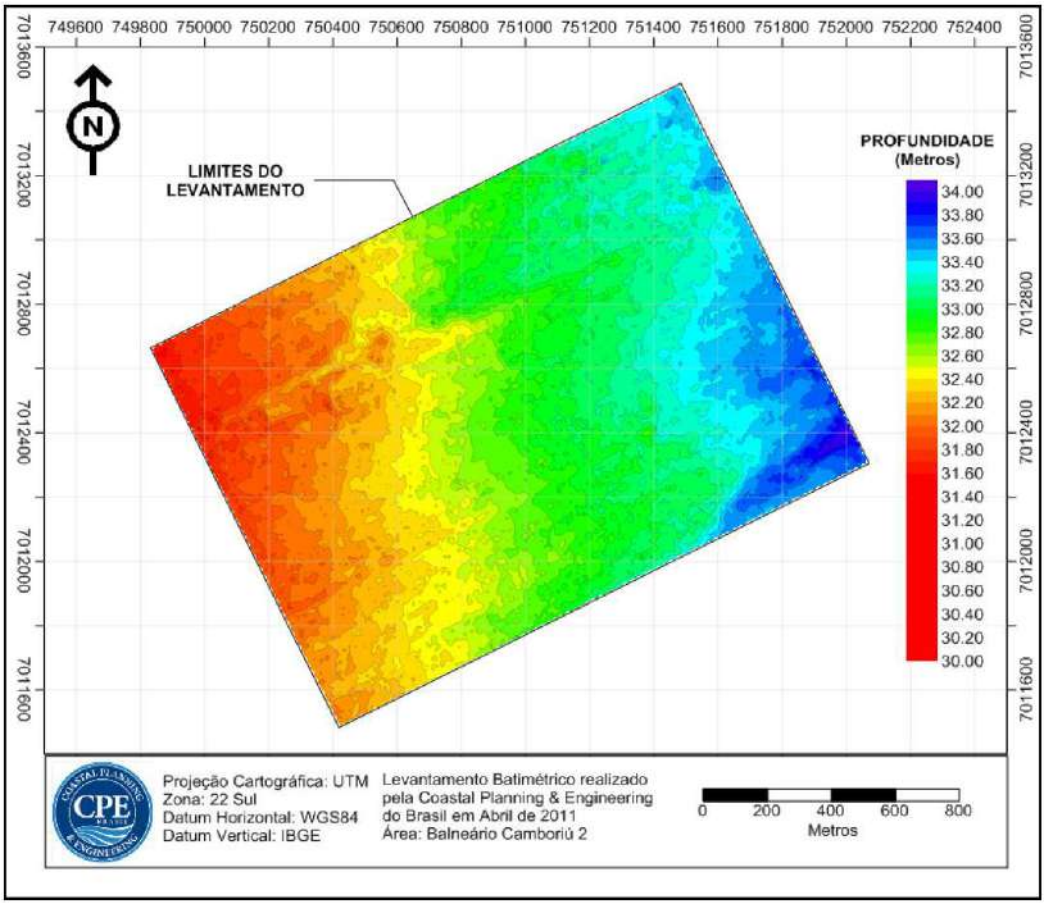


Figura 2.4. Interpolação da batimetria do Polígono da Jazida Sedimentar. Fonte: CPE Brasil, 2011.

No ano de 2019 a empresa SLI Meio Ambiente e Infraestrutura realizou um levantamento batimétrico multifeixe, com objetivo de detalhamento da jazida em atendimento a condicionante da Licença Ambiental de Instalação (LAI) emitida pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA).

As menores profundidades observadas no levantamento de 2019 assim como as observados no levantamento da CPE em 2011 foram na porção oeste da jazida, sendo esta área mais próxima ao continente, enquanto as maiores profundidades foram observadas na porção leste da área. A Figura 2.5 apresenta a

interpolação dos dados coletados pela SLI em 2019, com a menor profundidade de 31,47 metros e a maior de 33,75 metros.

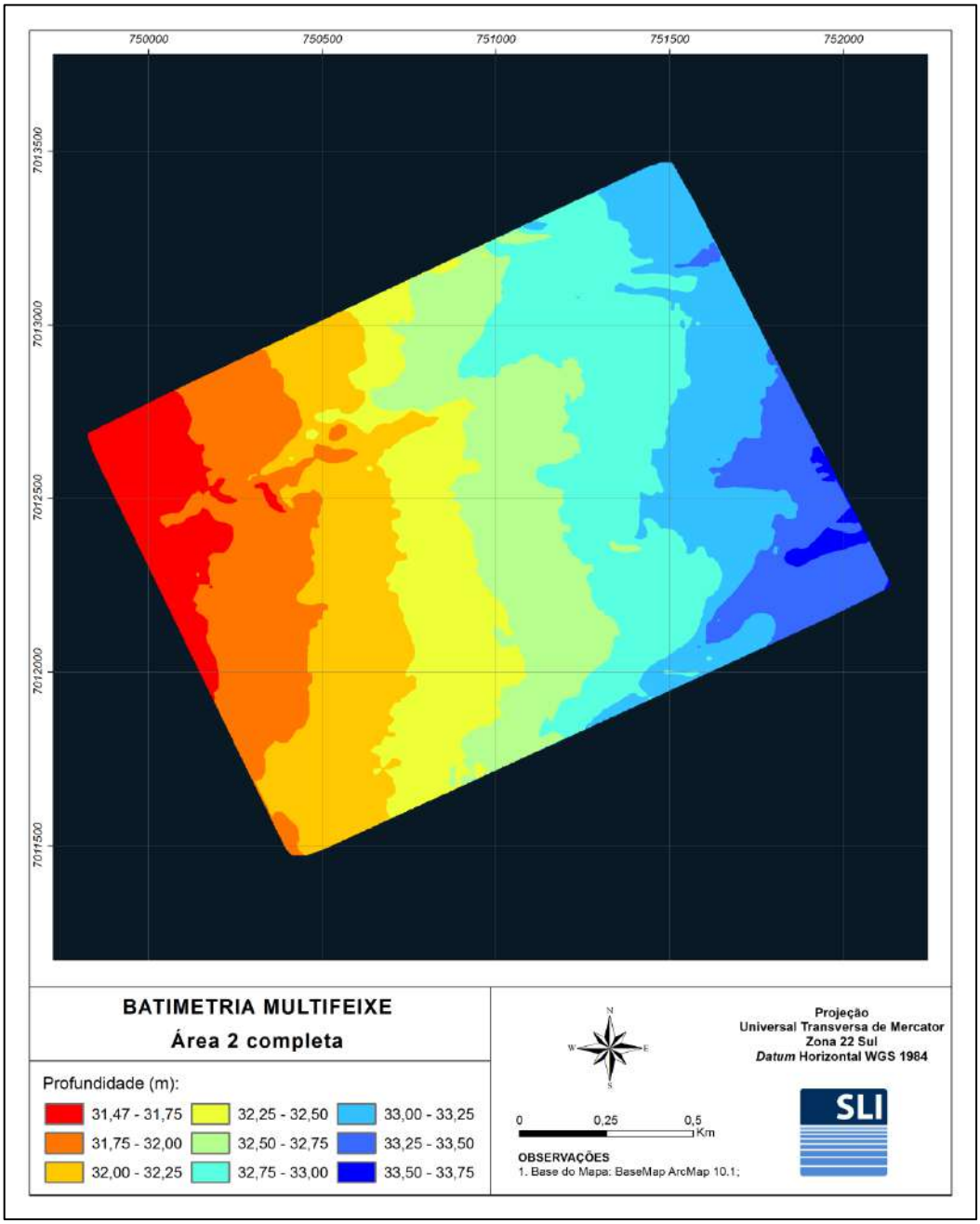


Figura 2.5. Batimetria multifeixe realizada em 2019 pela empresa SLI Meio Ambiente e Infraestrutura. Fonte: SLI, 2019.

É importante ressaltar que a jazida em estudo já passou por intervenções para o alargamento da Praia Central de Balneário Camboriú, sendo os levantamentos supracitados pretéritos a dragagem realizada na jazida. Para análise posterior às intervenções, a CARUSO no escopo do Plano Básico Ambiental (PBA) realizou o levantamento batimétrico em 2021 com equipamento monofeixe, no período pós dragagem (Figura 2.6).

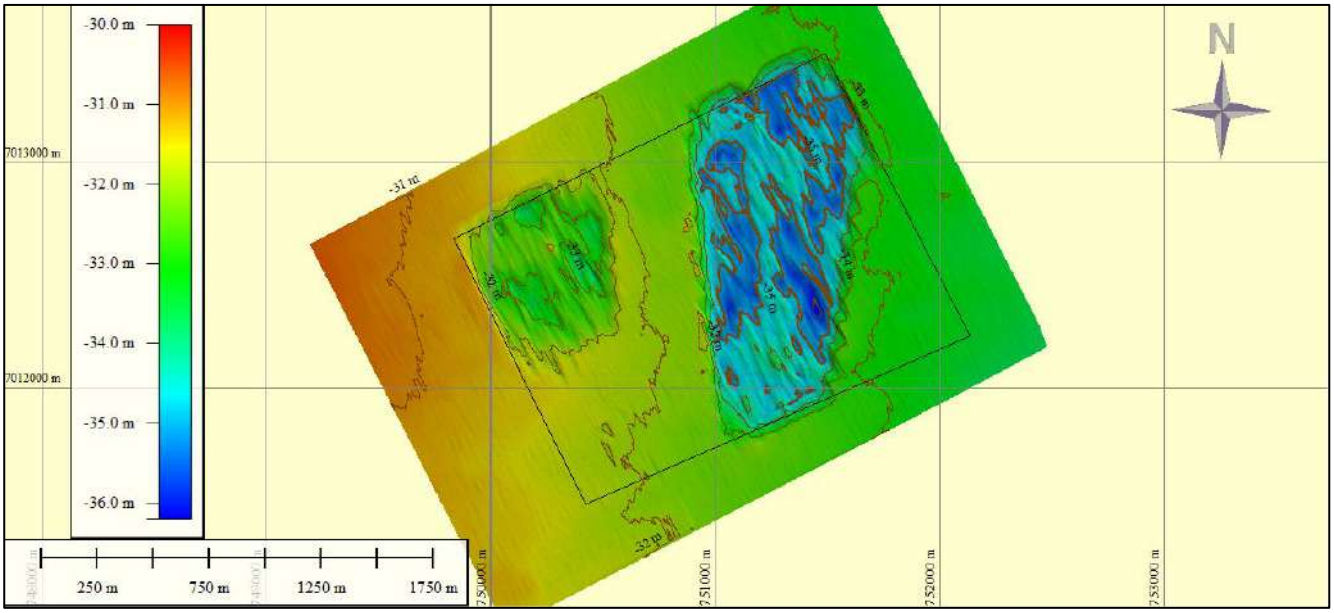


Figura 2.6. Levantamento batimétrico pós dragagem realizado pela empresa CARUSO Soluções Ambientais & Tecnológicas. Fonte: CARUSO, 2021.

No levantamento batimétrico de 2021 pode-se observar as áreas de trabalho da draga. Na porção oeste da jazida, a dragagem ocorreu em uma área de aproximadamente 416.885m². Como de se esperar, a intervenção da draga nesta área resultou em alterações na profundidade, sendo a maior profundidade observada de 33,90 metros dentro da área de intervenção; o restante da porção oeste da jazida permaneceu sem indícios de atividades de dragagem (CARUSO, 2021). A porção leste da jazida foi dragada em praticamente toda sua totalidade em uma área de aproximadamente 960.550m², e as maiores profundidades observadas na cava gerada pela dragagem foram de 36,03metros.

2.3.1.2 Sonografia

O levantamento sonográfico foi realizado em 2019 pela empresa SLI com objetivo de detalhamento da jazida para alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. O levantamento foi executado com recobrimento de 300% da área de fundo, conforme Figura 2.7. A sonografia da área, gerou um mosaico do fundo marinho podendo ser observadas as feições de fundo da área de interesse. A Figura 2.8 a seguir apresenta o mosaico completo da área.

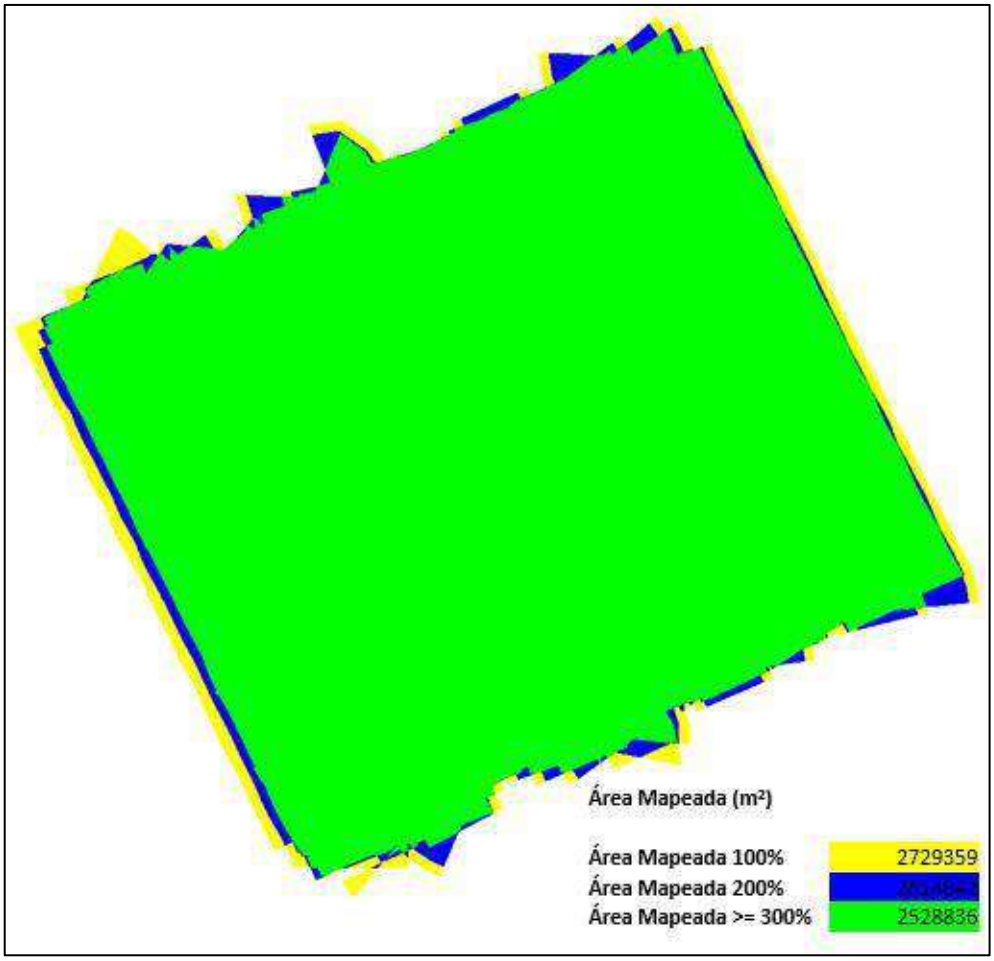


Figura 2.7. Área de recobrimento do levantamento sonográfico. Fonte: SLI (2011).

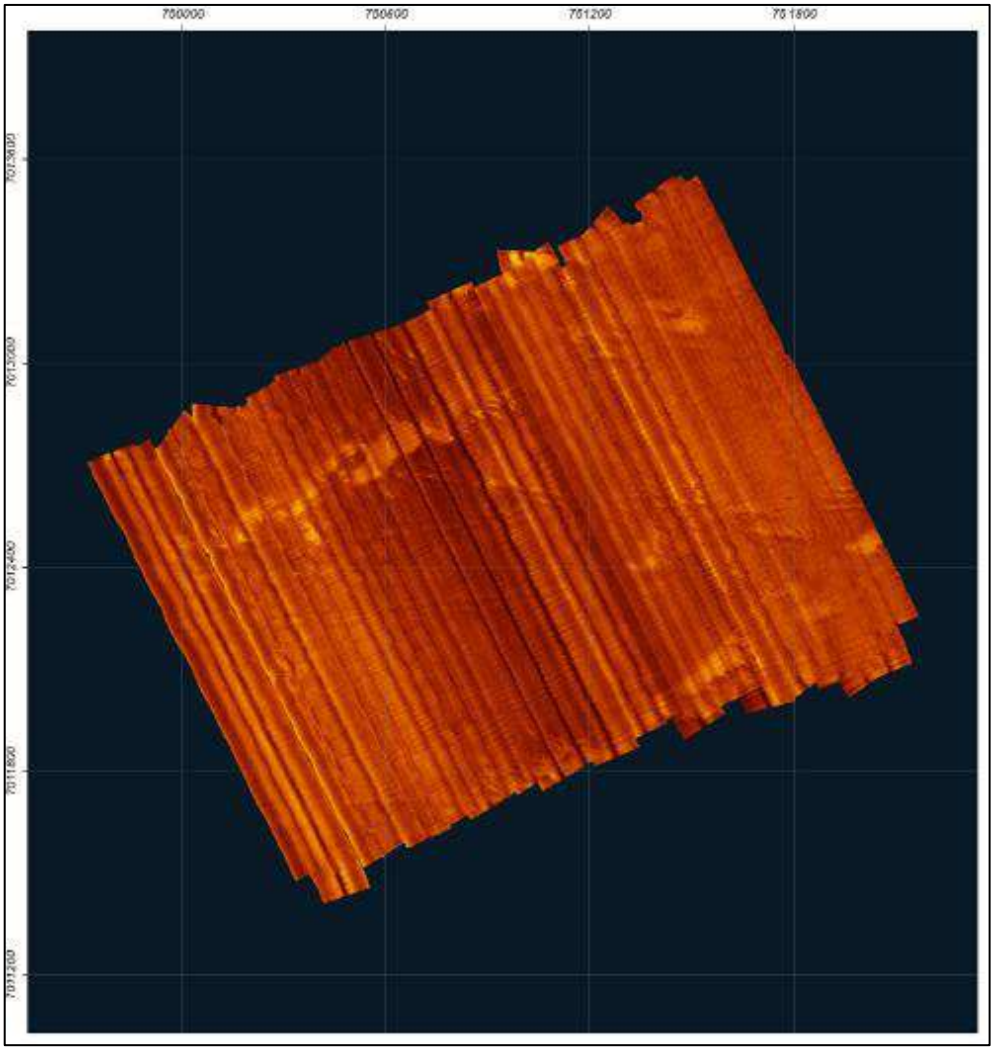


Figura 2.8. Mosaico sonográfico completo da área da jazida. Fonte: SLI, 2019.

O levantamento sonográfico, possibilitou identificar as classes de fundo superficiais no leito marinho, onde foram observados fundo arenoso e fundo areno-lamoso. É importante ressaltar que a sonografia apresenta as feições na superfície do leito, não necessariamente representando as camadas do pacote sedimentar existente abaixo.

A Figura 2.9 apresenta o detalhe do padrão do sonograma indicando ocorrência de sedimento arenoso. Já Figura 2.10 e Figura 2.11 apresentam o padrão indicando *ripples marks*, apontando transporte de sedimento arenoso. E na Figura 2.12 a Figura 2.14 são apresentados no detalhe o padrão sonográfico indicando fundo areno-lamoso.

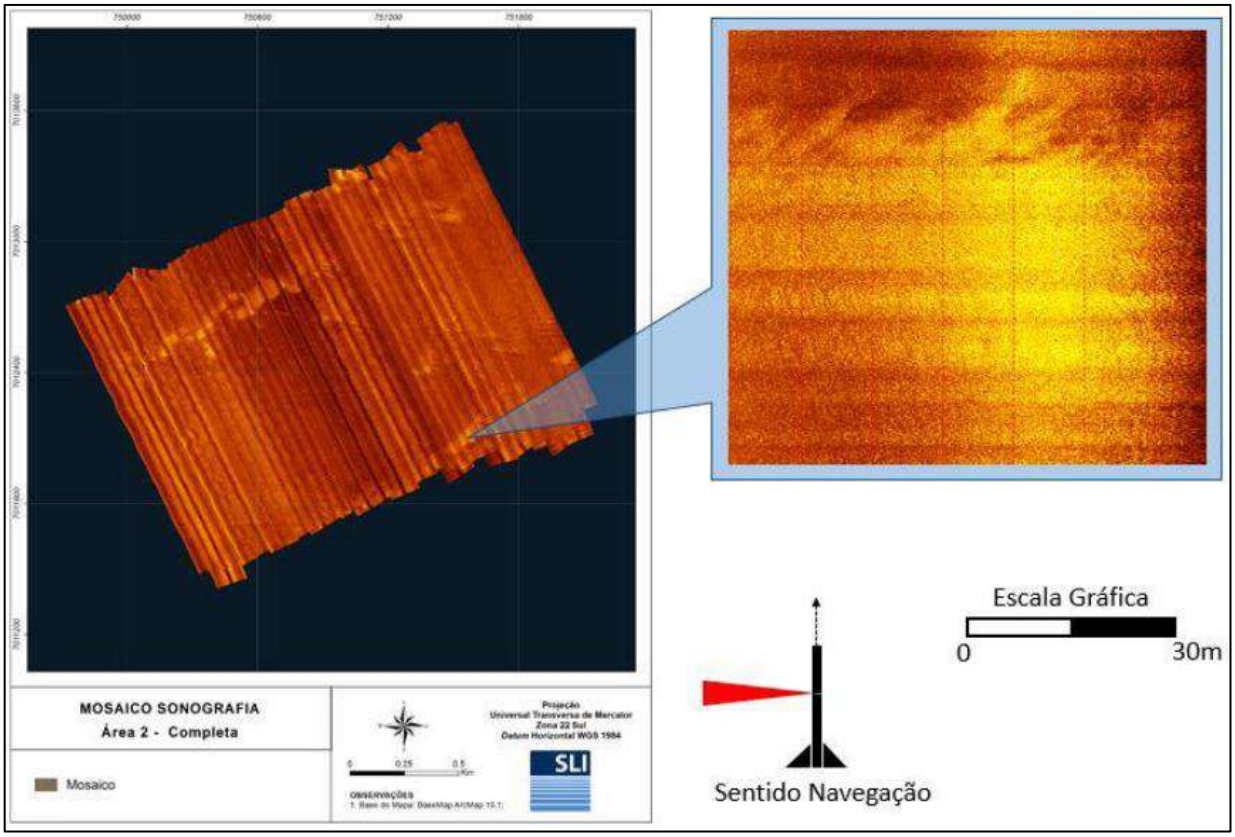


Figura 2.9. Indicação de sedimento arenoso. Fonte: SLI, 2019.

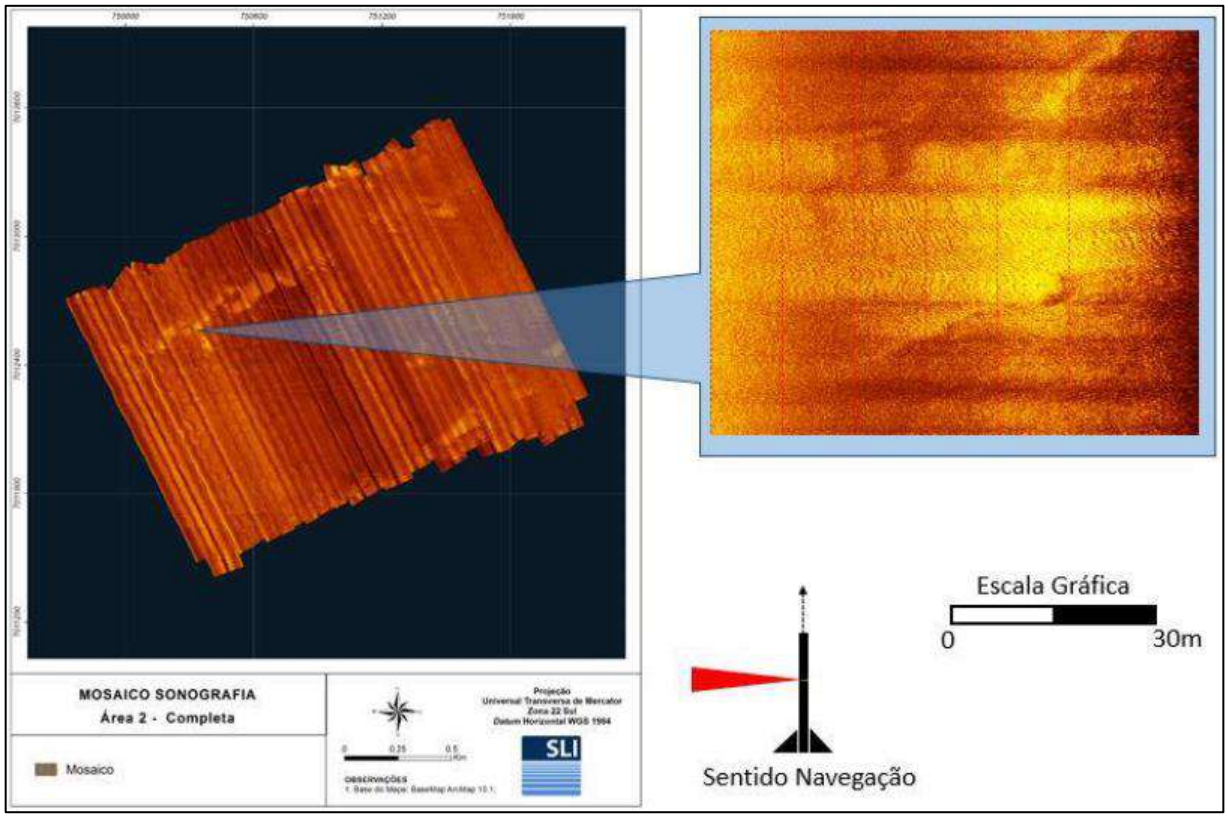


Figura 2.10. Imagem do sonograma indicando *rippel marks*. Fonte: SLI, 2019.

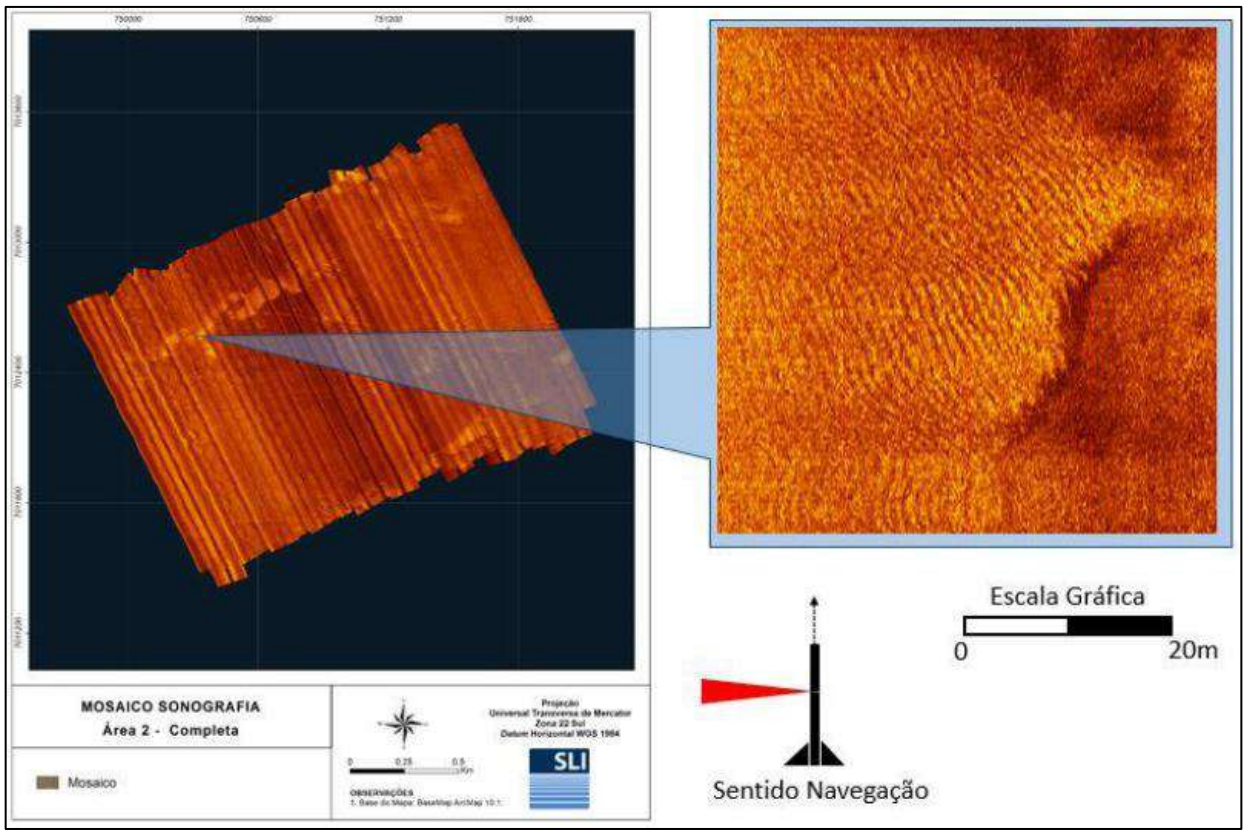


Figura 2.11. Imagem do sonograma indicando a ocorrência de *ripples marks*. Fonte: SLI, 2019.

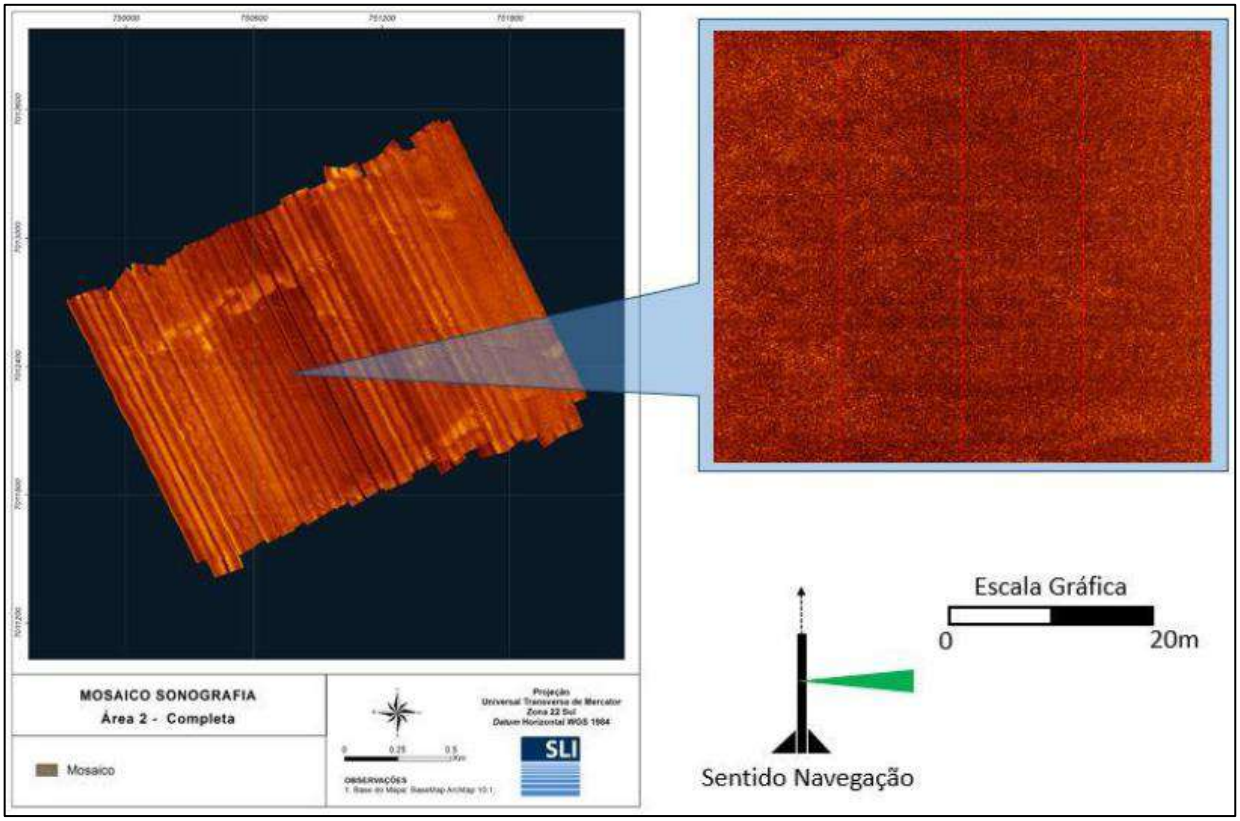


Figura 2.12. Imagem indicando ocorrência de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019.

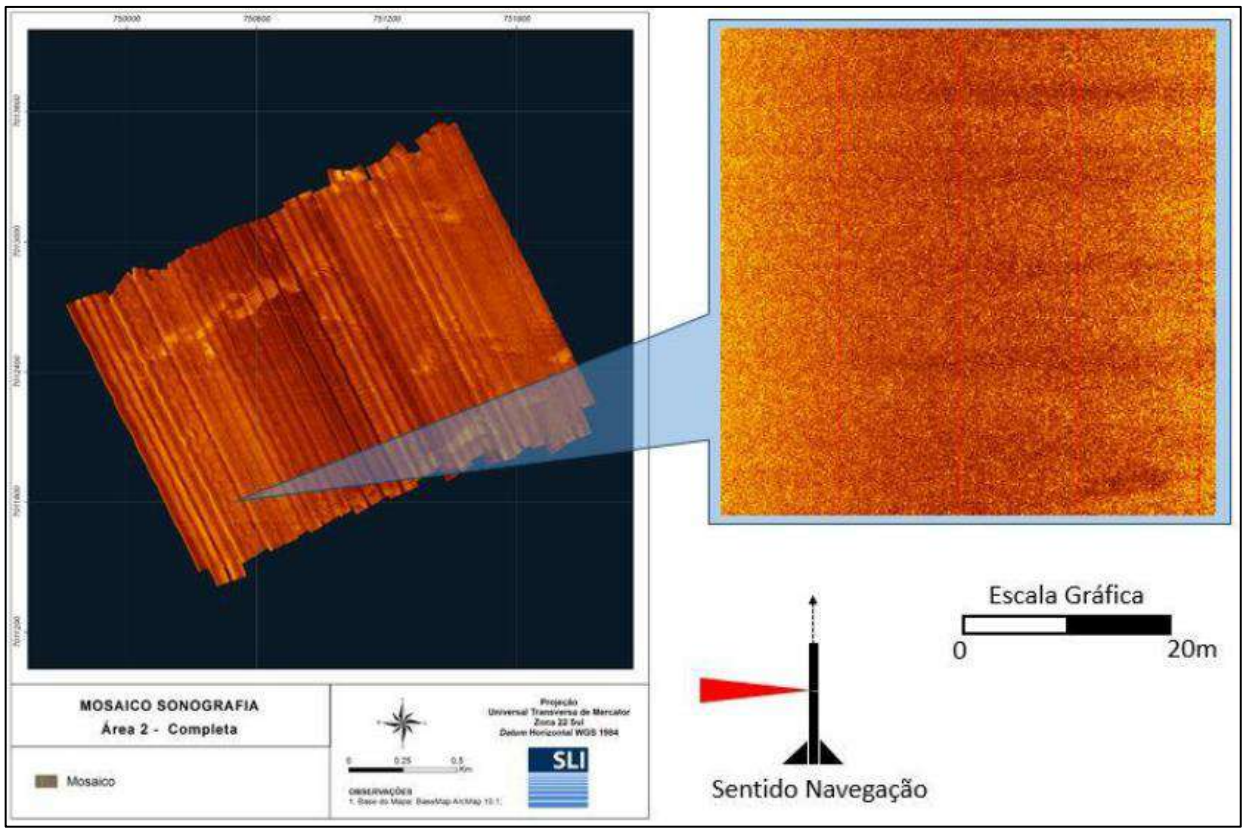


Figura 2.13. Imagem indicando presença de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019.

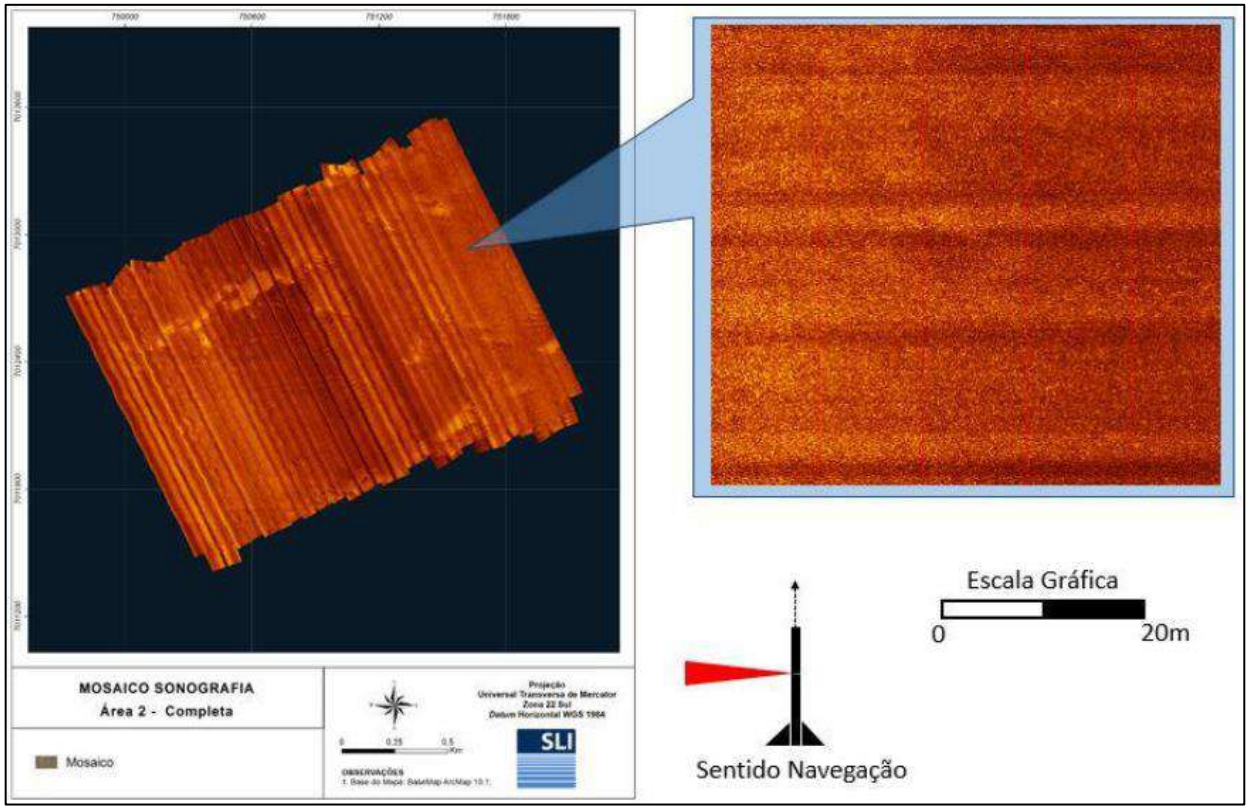


Figura 2.14. Imagem do sonograma indicando ocorrência de fundo areno lamoso. Fonte: SLI, 2019.

Cabe ressaltar que as áreas sondadas pelo levantamento sonográfico sofreram intervenção de obras de dragagem, as quais foram aprofundadas de 2 a 3 metros com consequente remoção das camadas superficiais captadas pelo levantamento sonográfico supracitado quase em sua totalidade, restando intacta apenas a porção mais ao sul da “Jazida Oeste”.

Além de indicar as feições de fundo, o levantamento sonográfico identifica objetos que possam ser correlacionados com outros levantamentos geofísicos, como a magnetometria. A sonografia realizada em 2019 pela empresa SLI identificou objetos em que as estruturas observadas se assemelham à estrutura de um cabo, devido aos seus comprimentos, dimensões, semelhança e alinhamento, com a provável fonte da anomalia magnética captada na magnetometria.

A Figura 2.15 e Figura 2.16 apresentam a localização do objeto com detalhamento do dado sonográfico, onde é possível visualizar o cabo. A região onde o cabo está exposto é justamente onde foram identificadas as *ripples marks*, que indicam transporte sedimentar, podendo justificar o afloramento do cabo nesta região.

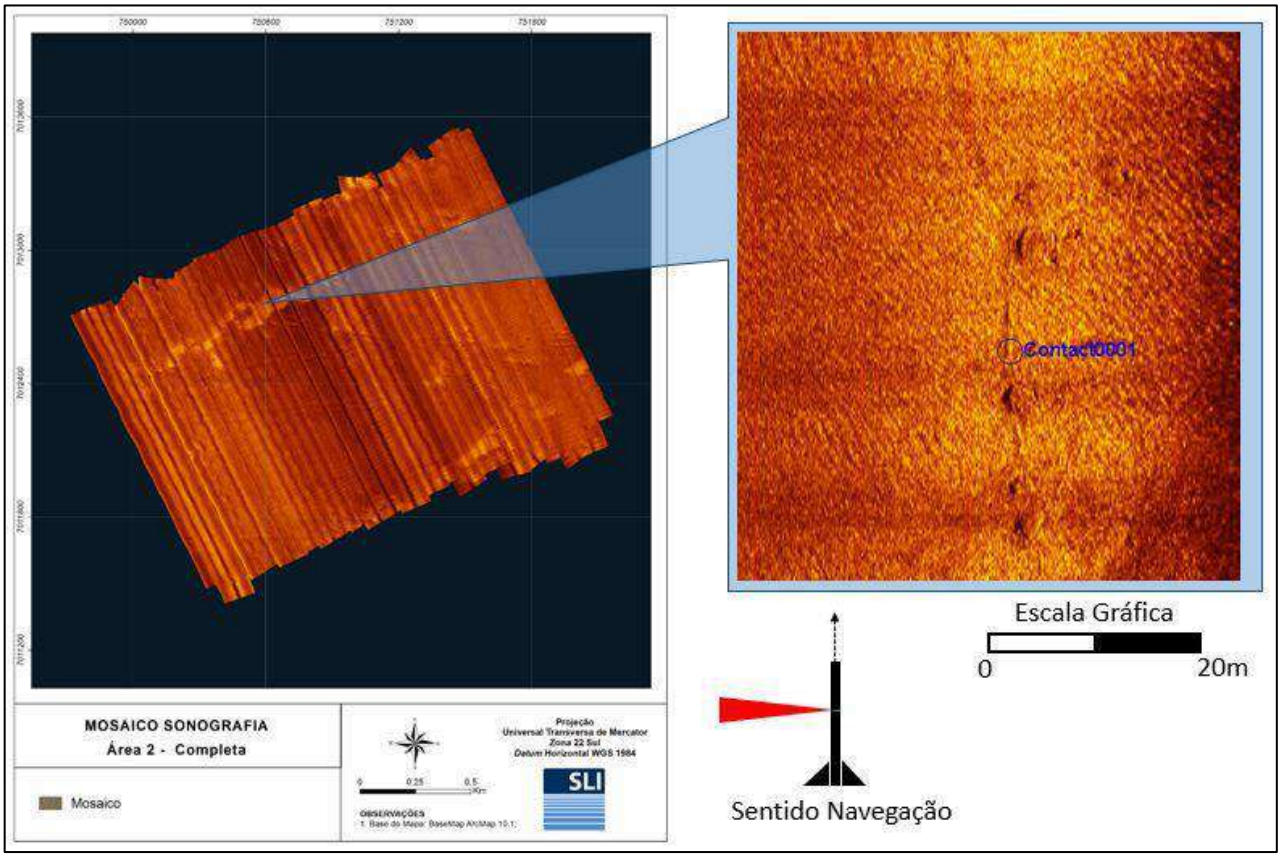


Figura 2.15. Imagem do sonograma com detalhe para o cabo observado. Fonte: SLI, 2019.

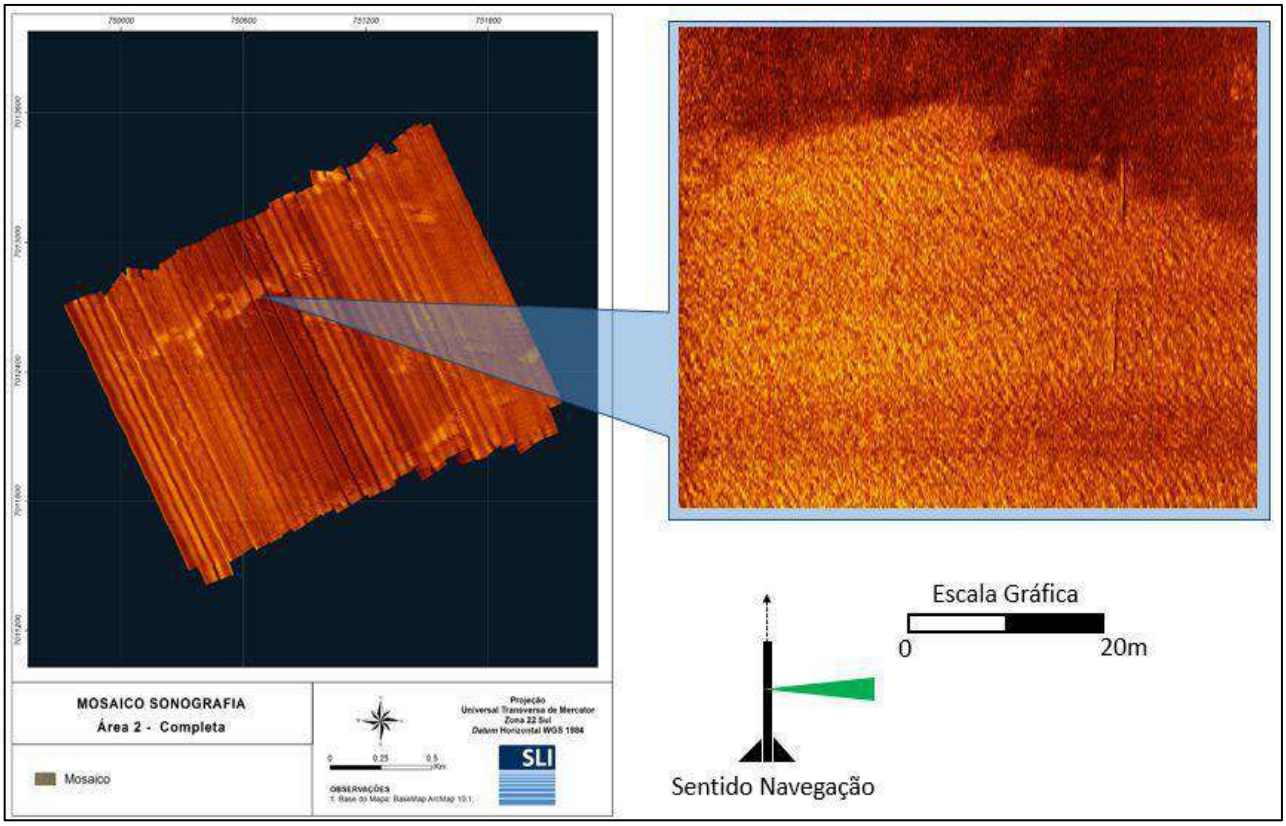


Figura 2.16. Imagem do sonograma com detalhe para o cabo. Fonte: SLI, 2019.

2.3.1.3 Sísmica

Foram realizados levantamentos sísmicos pela empresa SLI durante as atividades de detalhamento da jazida sedimentar em 2019, em que foram utilizados *Chirp* e *Boomer* para obtenção dos dados. Os dados oriundos deste levantamento tiveram como objetivo obter a descrição das camadas sedimentares presentes no substrato marinho. A área sondada apresentou características sedimentares deposicionais.

Os dados aquisitados com o *Chirp* possibilitaram a identificação de 08 (oito) refletores predominantes, classificados como FM, R1a, R1b, R2, R2b, R3, RC e RE. Em estratigrafia, entende-se que as camadas superiores dos estratos sedimentares são, em um tempo geológico, mais recentes que as demais camadas subsequentes.

O refletor FM (fundo marinho) refere-se à interface água-sedimento, topo da primeira camada sedimentar, que possui uma superfície bem-marcada e contínua. Abaixo do refletor FM, o refletor interpretado como R1a, representa mudança de uma camada sedimentar composta por sedimentos inconsolidados. O estrato sedimentar localizado entre FM e R1a encontra-se distribuído homogeneamente por toda a área

sondada e suas espessuras não são expressivas, indicando uma mudança na composição sedimentar do pacote entre areias medias e finas, como também, com a presença de sedimentos lamosos.

O refletor R1b, localizado abaixo do refletor R1a, representa um estrato sedimentar composto de variações dos sedimentos da classe areia fina a média. Por representar um estrato sedimentar fino, o refletor R1b não pode ser distinguido entre os demais, contudo, no levantamento sísmico realizado em 2019 pela SLI, foi observado sua distribuição ao longo de toda a jazida.

O refletor R2b, localizado abaixo do R1b, foi interpretado no levantamento como sendo uma interface de pacote sedimentar de areia média fina para um pacote sedimentar de areia fina lamosa. O refletor mapeado como R2, representou uma interface de pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média a grossa. Esse refletor foi caracterizado por apresentar um embasamento acústico, o qual indica a quase completa atenuação do sinal acústico no perfil sísmico.

O refletor R3, foi denominado como um pacote sedimentar pontual, de características indicativas de material lamoso. O refletor RC, é muito bem caracterizado nas perfilagens sísmicas por apresentar uma mudança marcante de impedância no sinal acústico, as quais são indicativos de materiais de natureza mais compacta ou consolidada. O refletor RC também pode indicar uma camada sedimentar da classe cascalho, sendo muito comum a ocorrência de cascalhos biodetríticos (conchas). Por fim, o refletor RE trata do embasamento cristalino. Esse refletor indica o arcabouço rochoso no qual os estratos sedimentares se depositaram sobre ele ao longo dos períodos geológicos.

A Figura 2.17 e Figura 2.18 representam os resultados dos perfis sísmicos do perfilador *Chirp*, onde é possível observar a ocorrência dos refletores identificados. A distribuição e profundidades do soterramento de cada refletor identificado na sondagem sísmica com *Chirp* são apresentadas da Figura 2.19 a Figura 2.31 (importante ressaltar que as profundidades aqui mencionadas são em relação ao leito marinho).

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

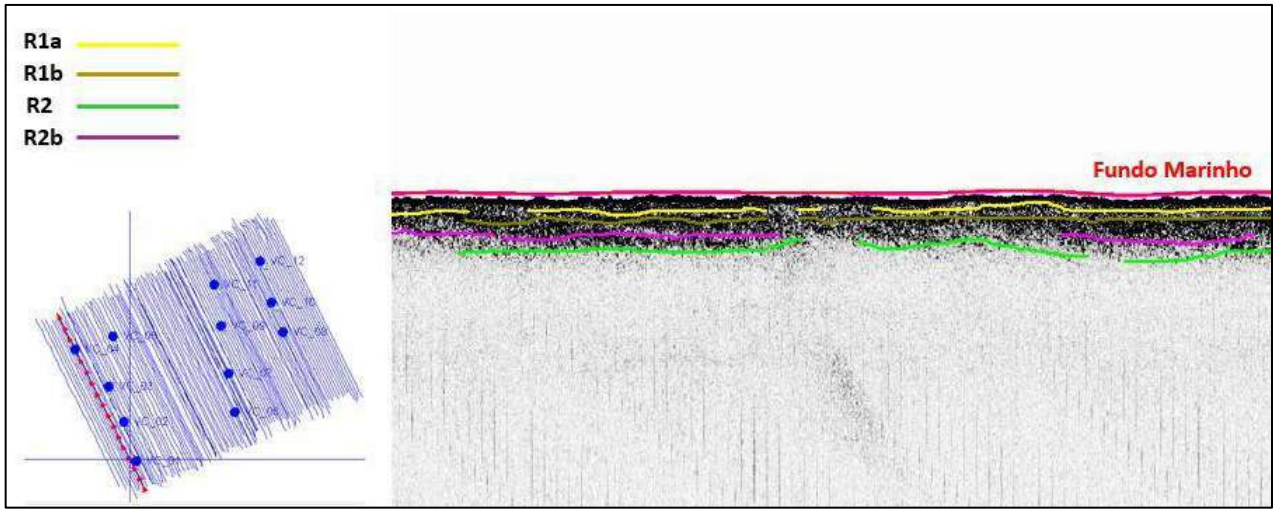


Figura 2.17. Representação dos resultados dos perfis sísmicos do perfilador *Chirp*. Fonte: SLI, 2019.

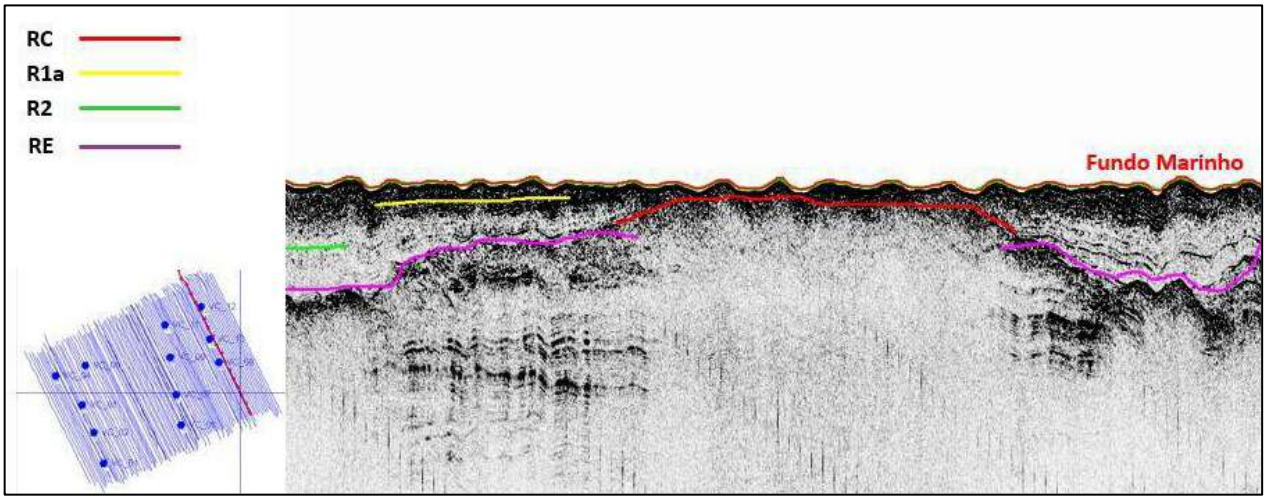


Figura 2.18. Representação dos resultados dos perfis sísmicos do perfilador *Chirp*. Fonte: SLI, 2019.

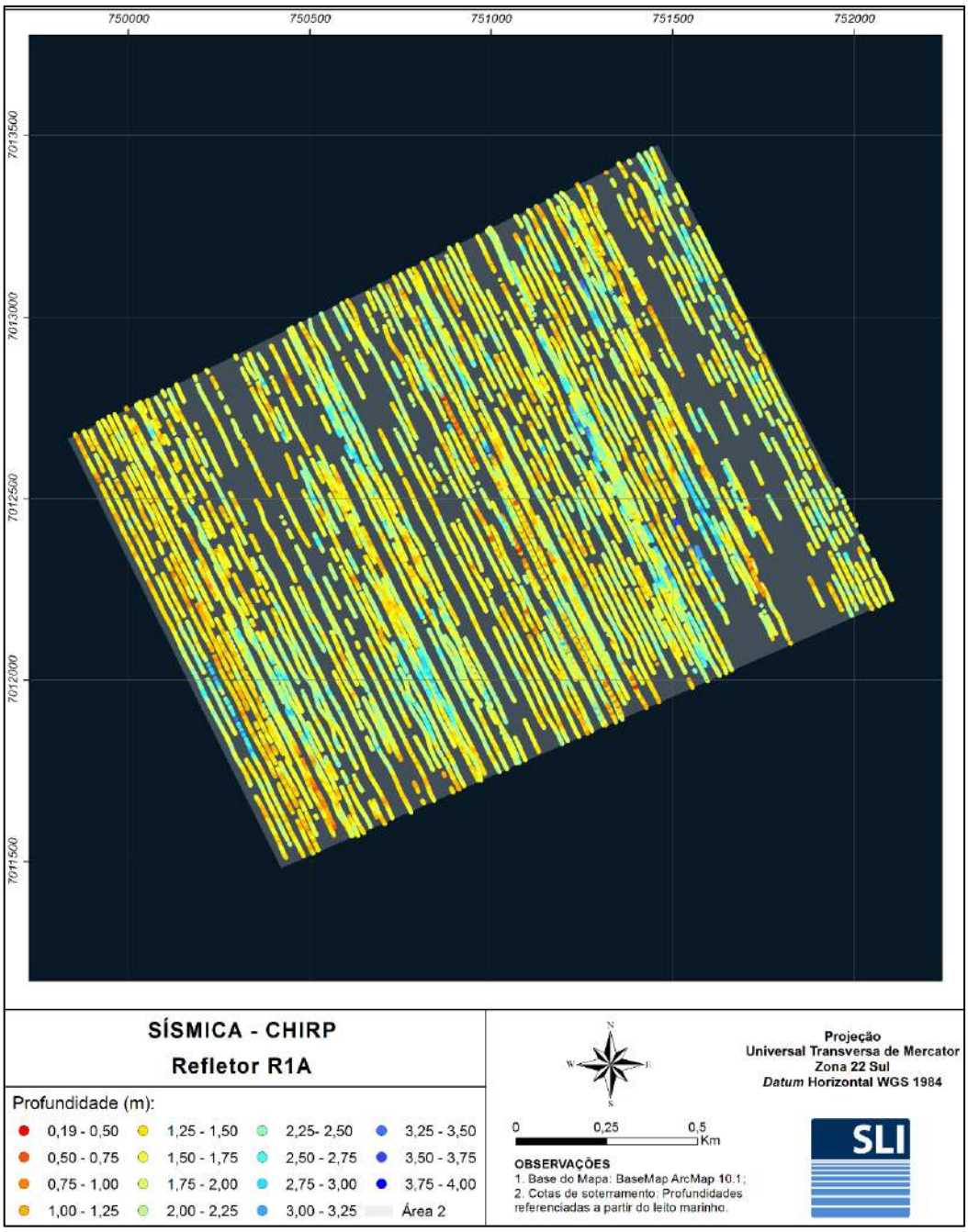


Figura 2.19. Distribuição e profundidades do refletor R1a identificados nos perfis sísmicos referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

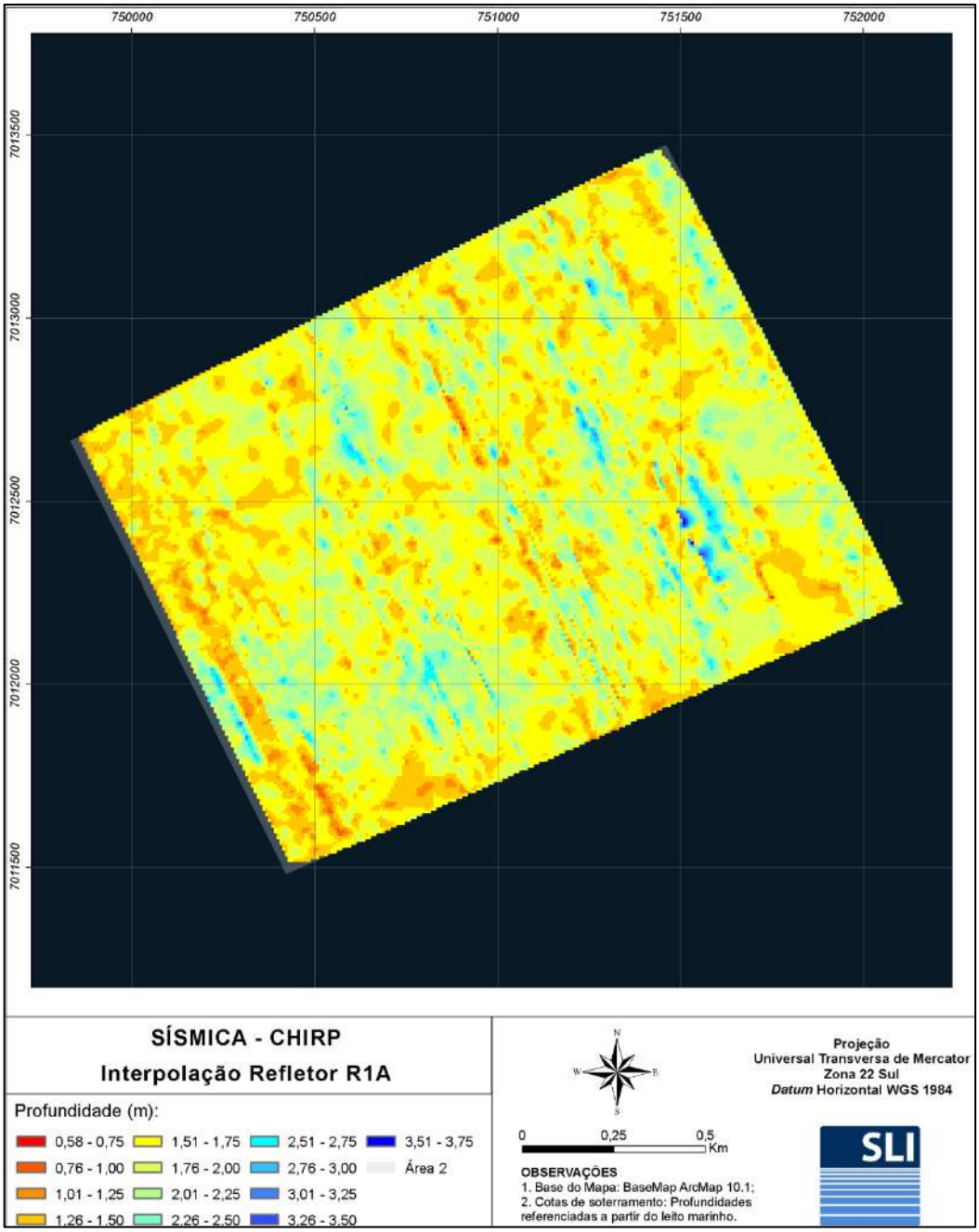


Figura 2.20. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R1a com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

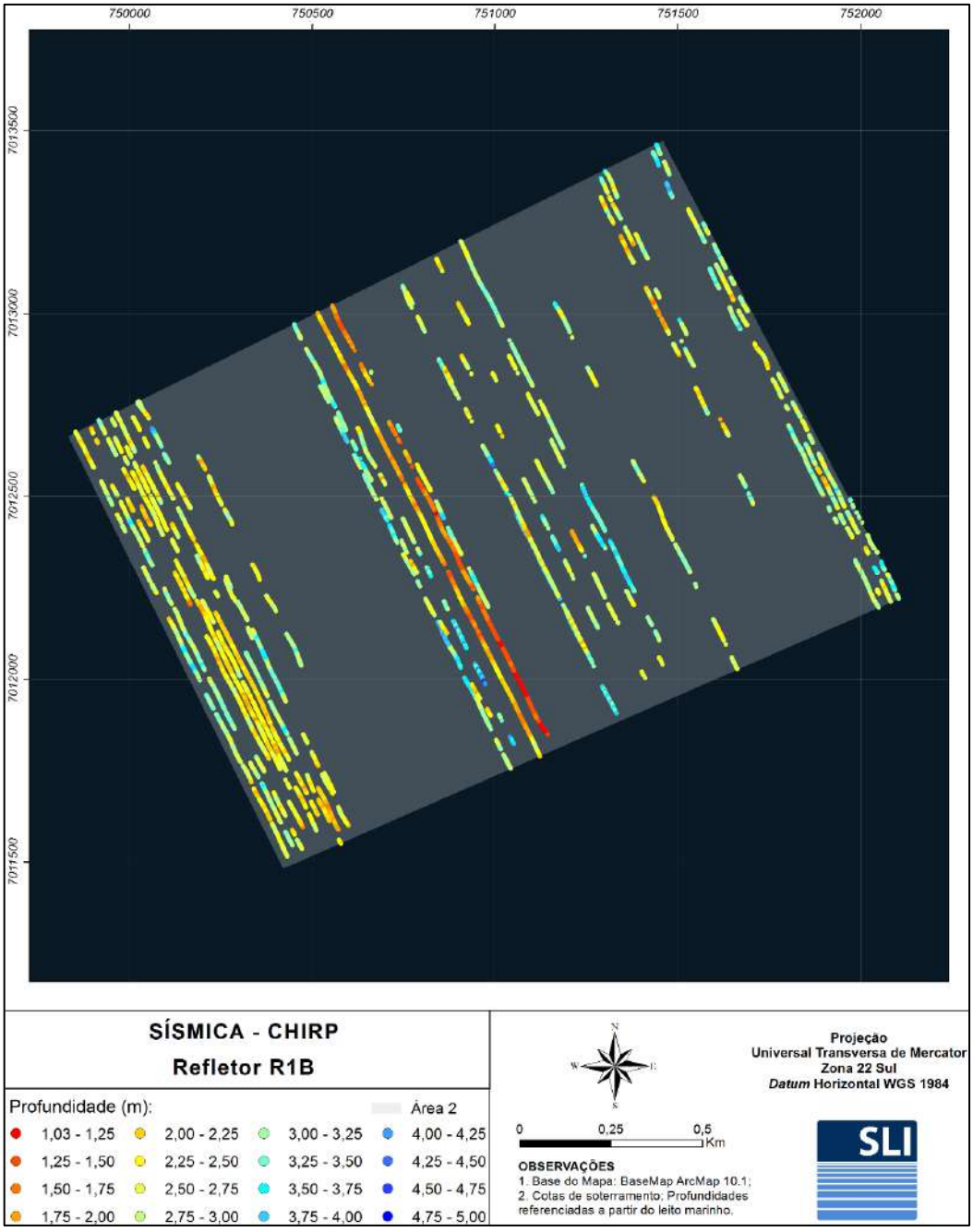


Figura 2.21. Distribuição e profundidades do refletor R1b com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

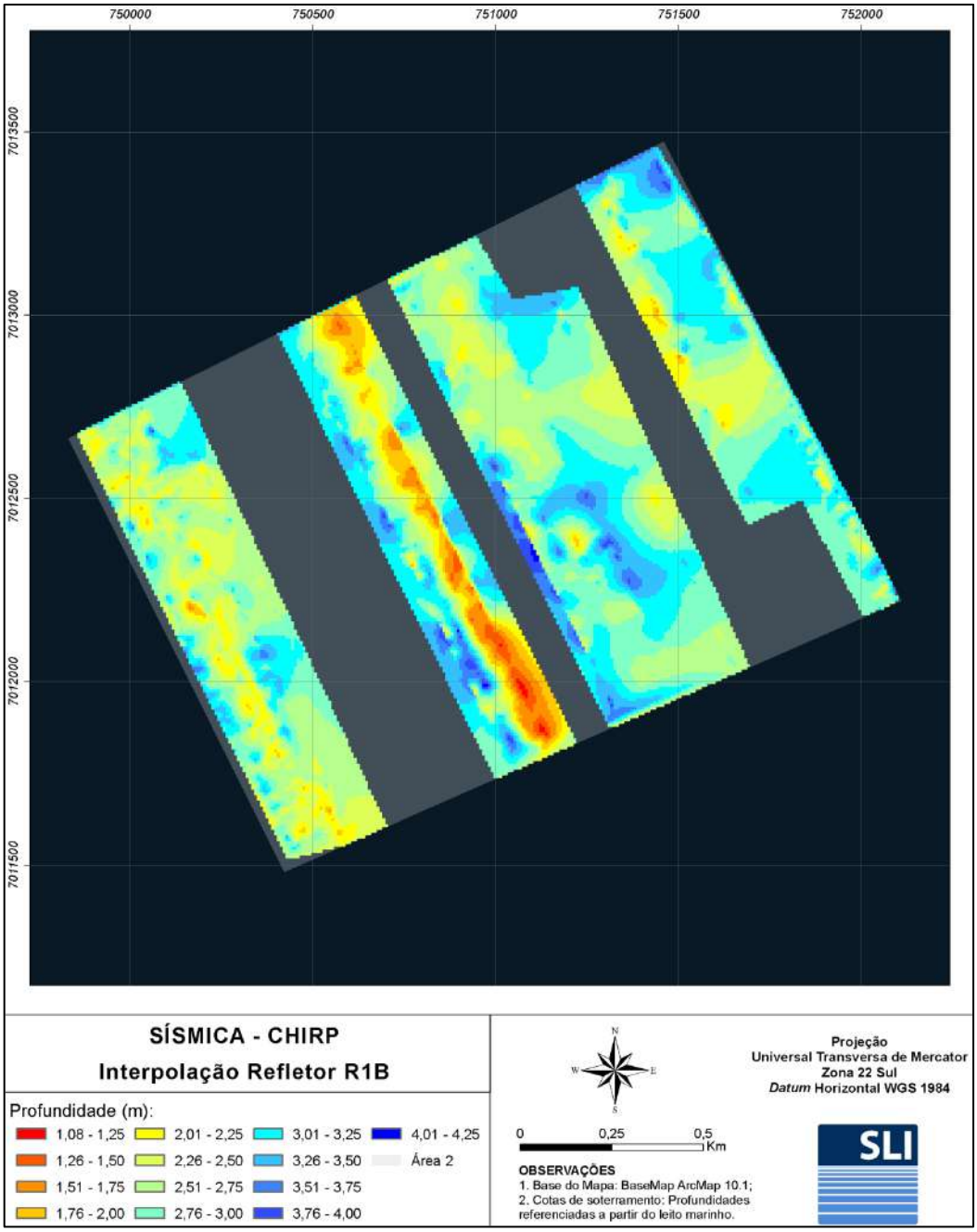


Figura 2.22. Distribuição e profundidade de ocorrência do refletor sísmico R1b com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

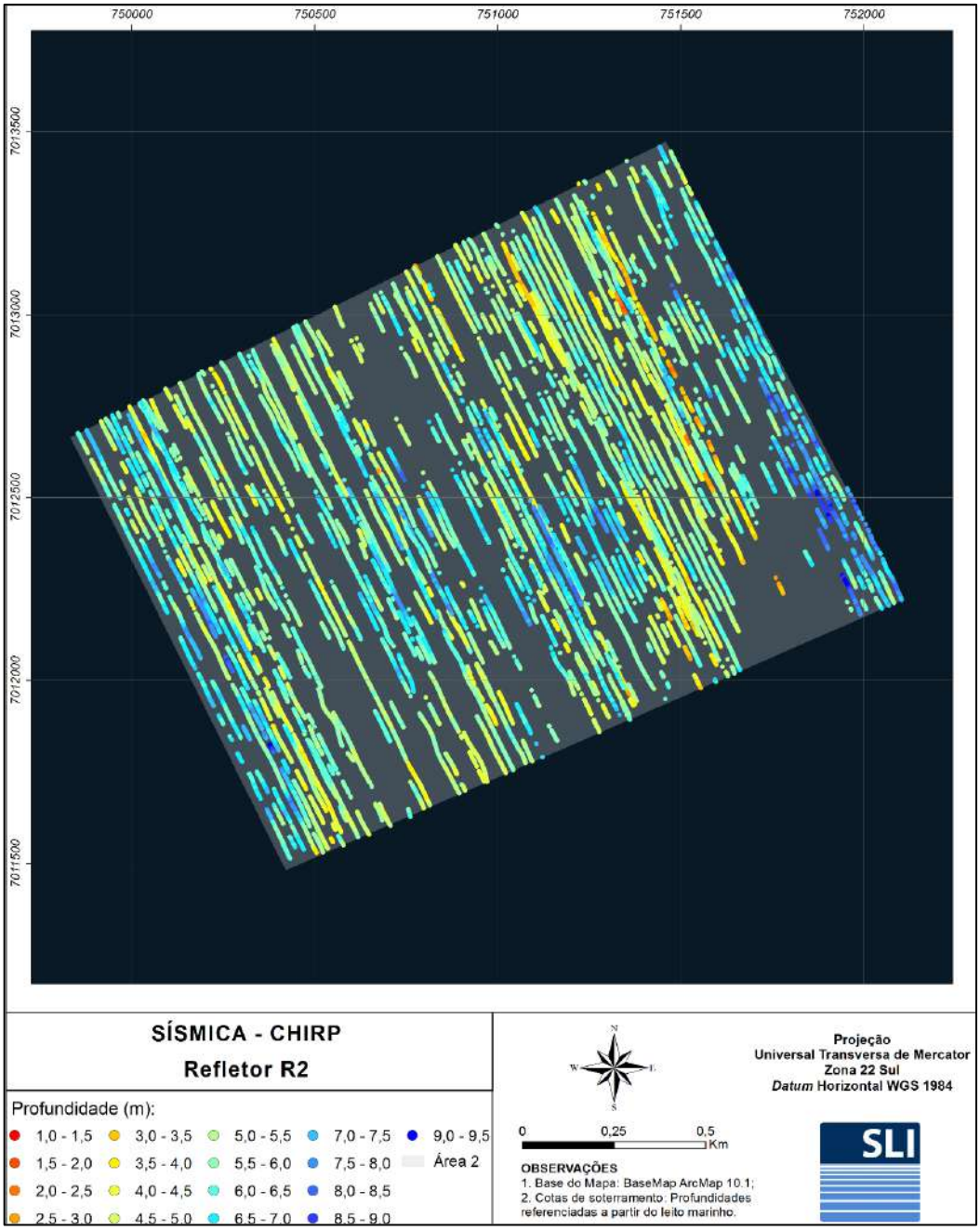


Figura 2.23. Distribuição e profundidades do refletor R2 com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

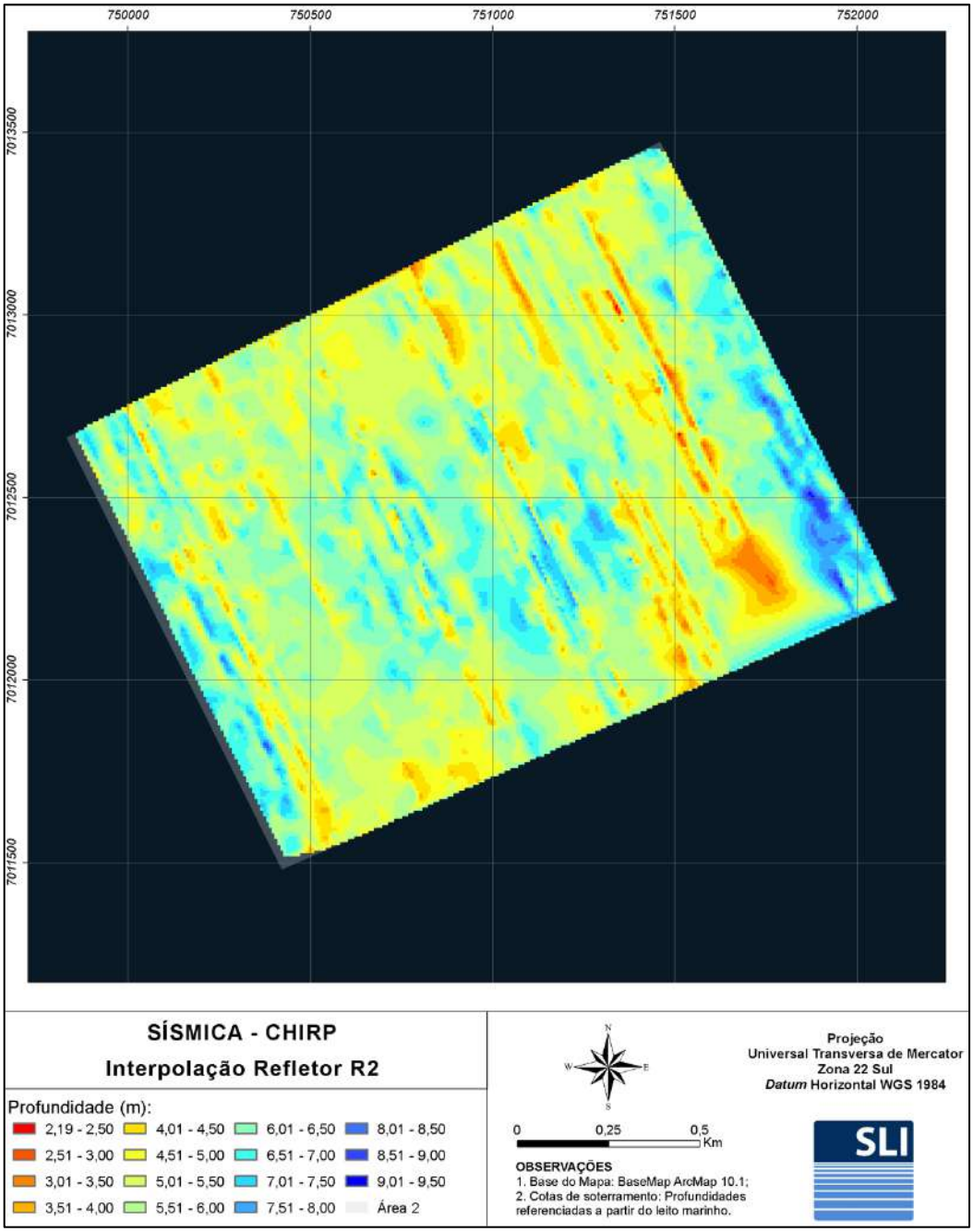


Figura 2.24. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R2 interpolado, profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

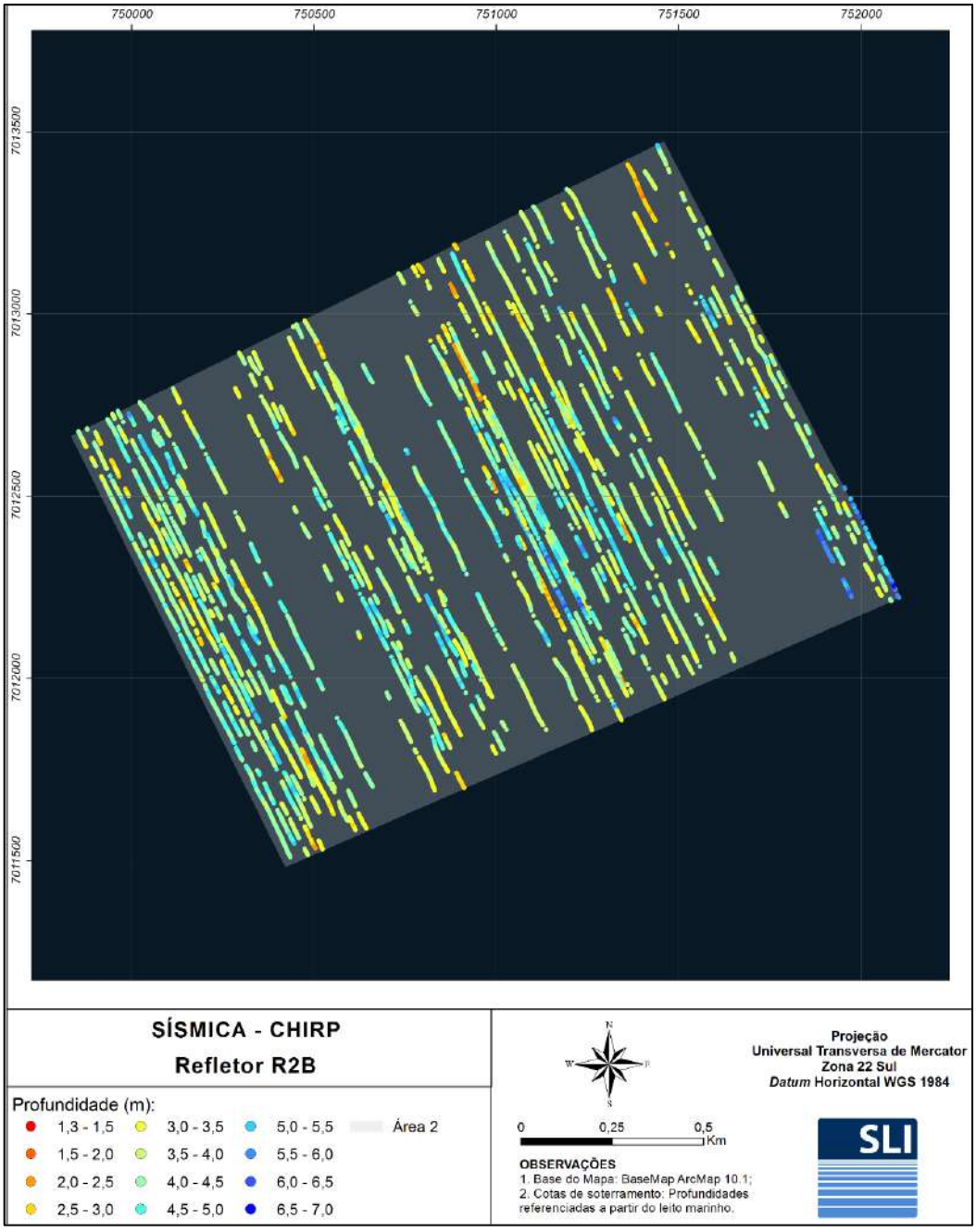


Figura 2.25. Distribuição e profundidades do refletor sísmico R2b, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

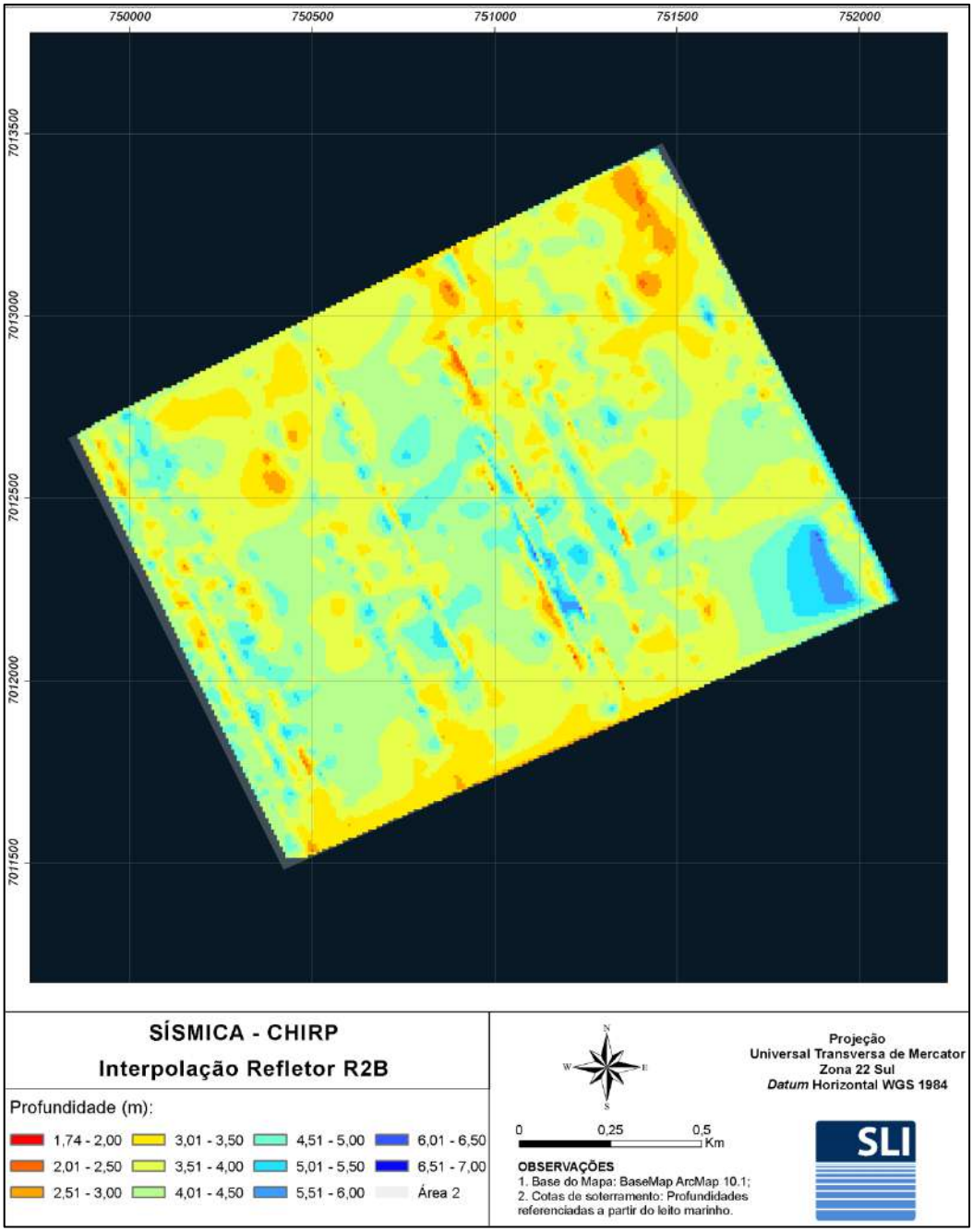


Figura 2.26. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R2b interpolado, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

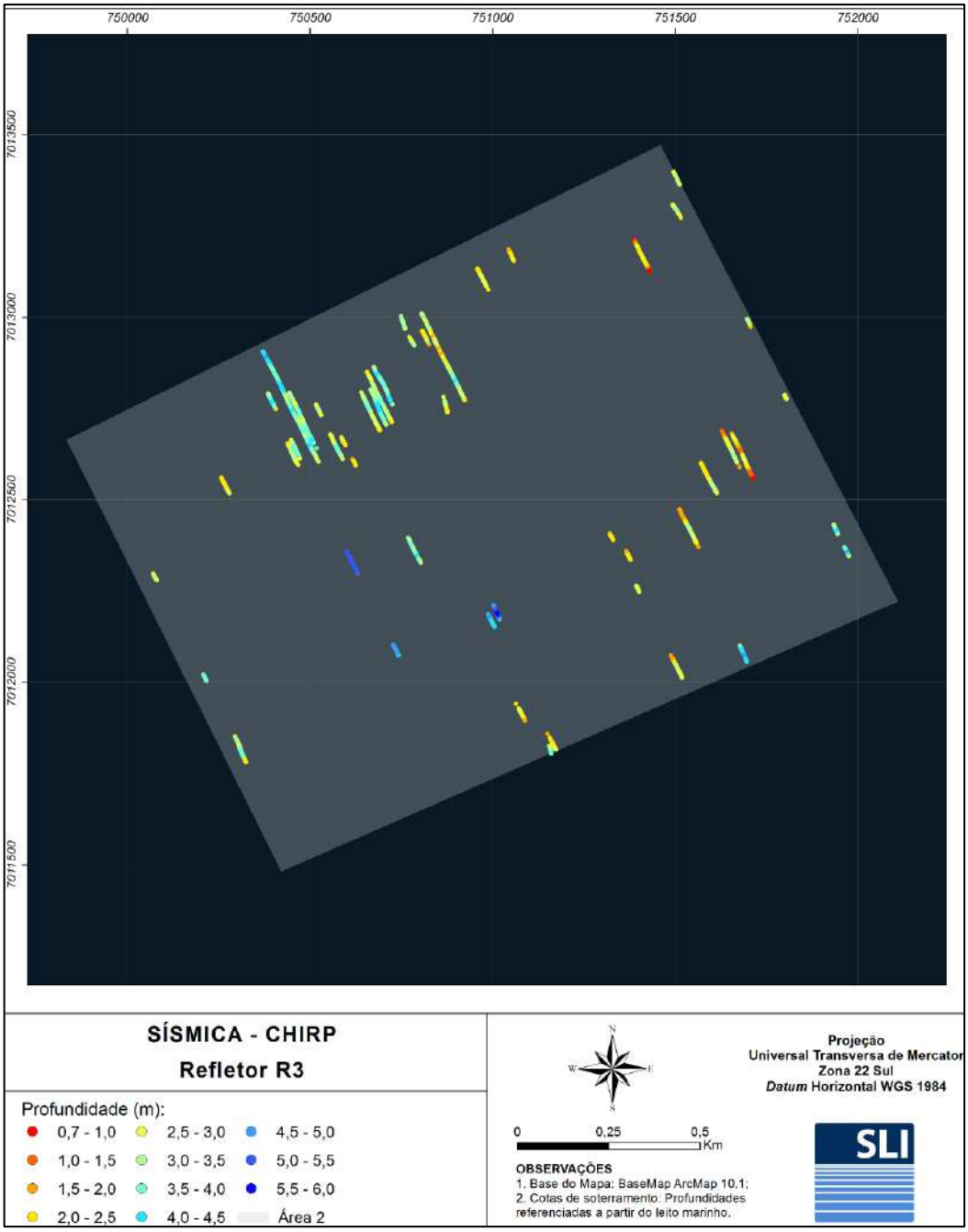


Figura 2.27. Distribuição e profundidades do refletor R3, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

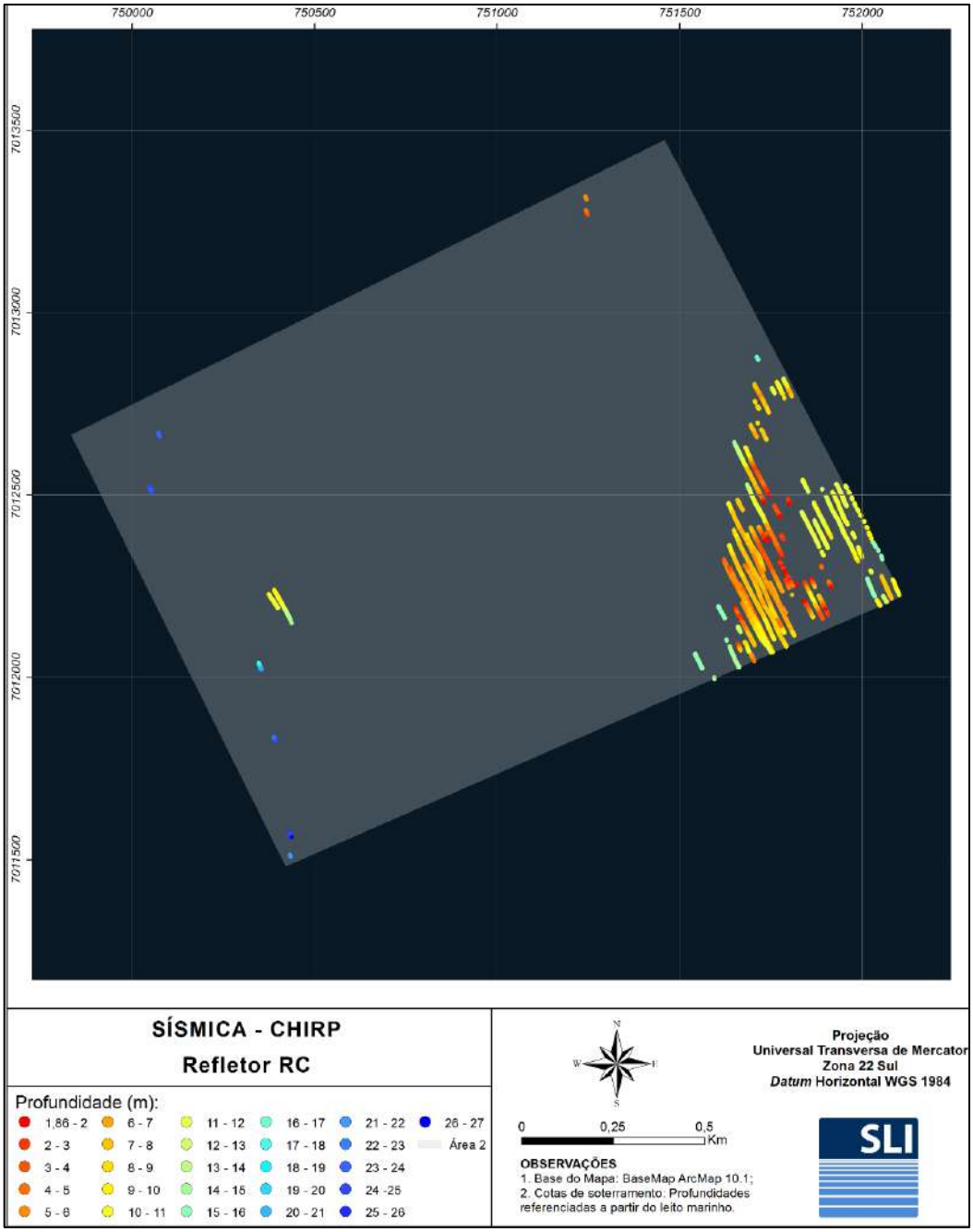


Figura 2.28. Distribuição e profundidades do refletor RC nos perfis sísmicos com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

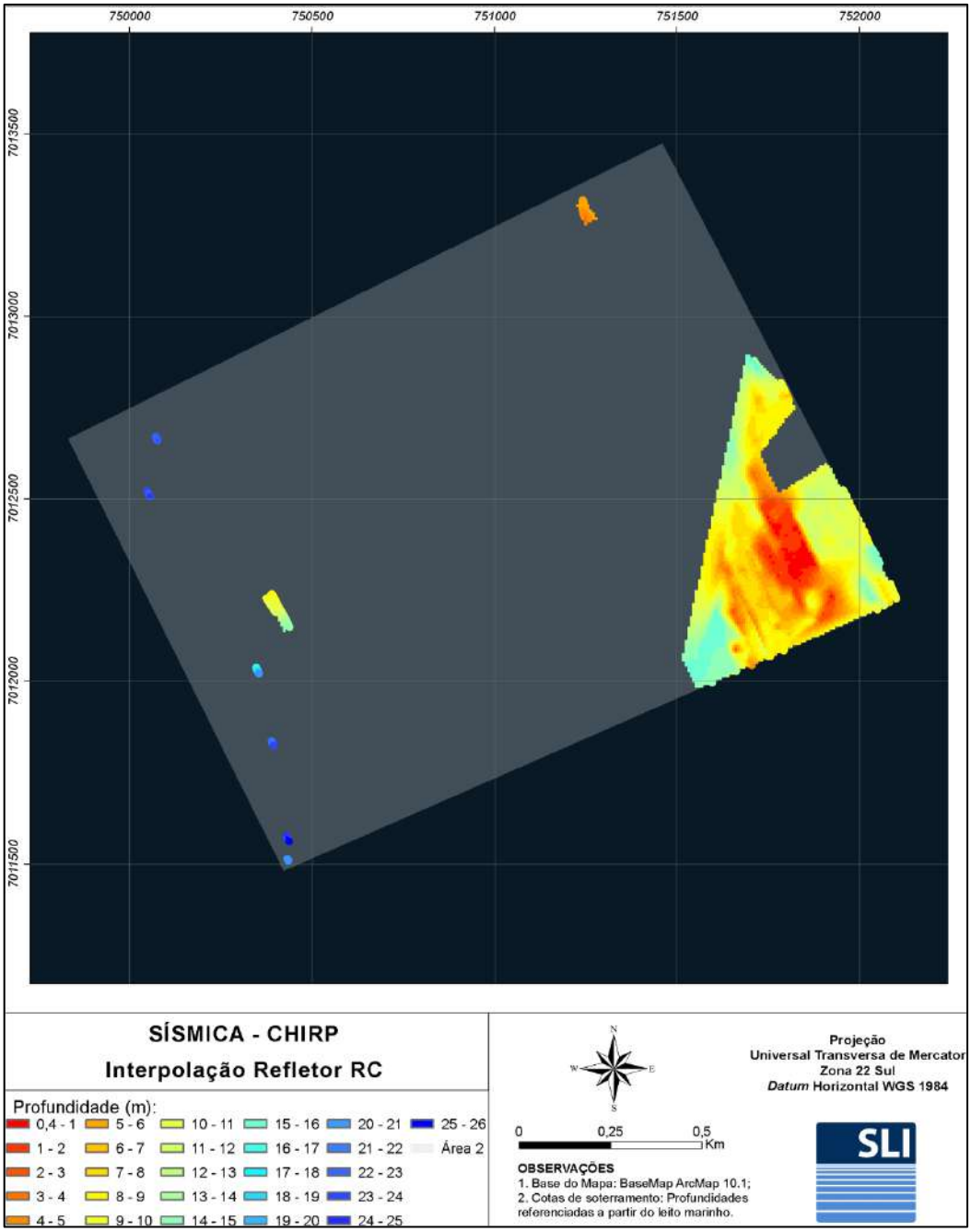


Figura 2.29. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico RC interpolado com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

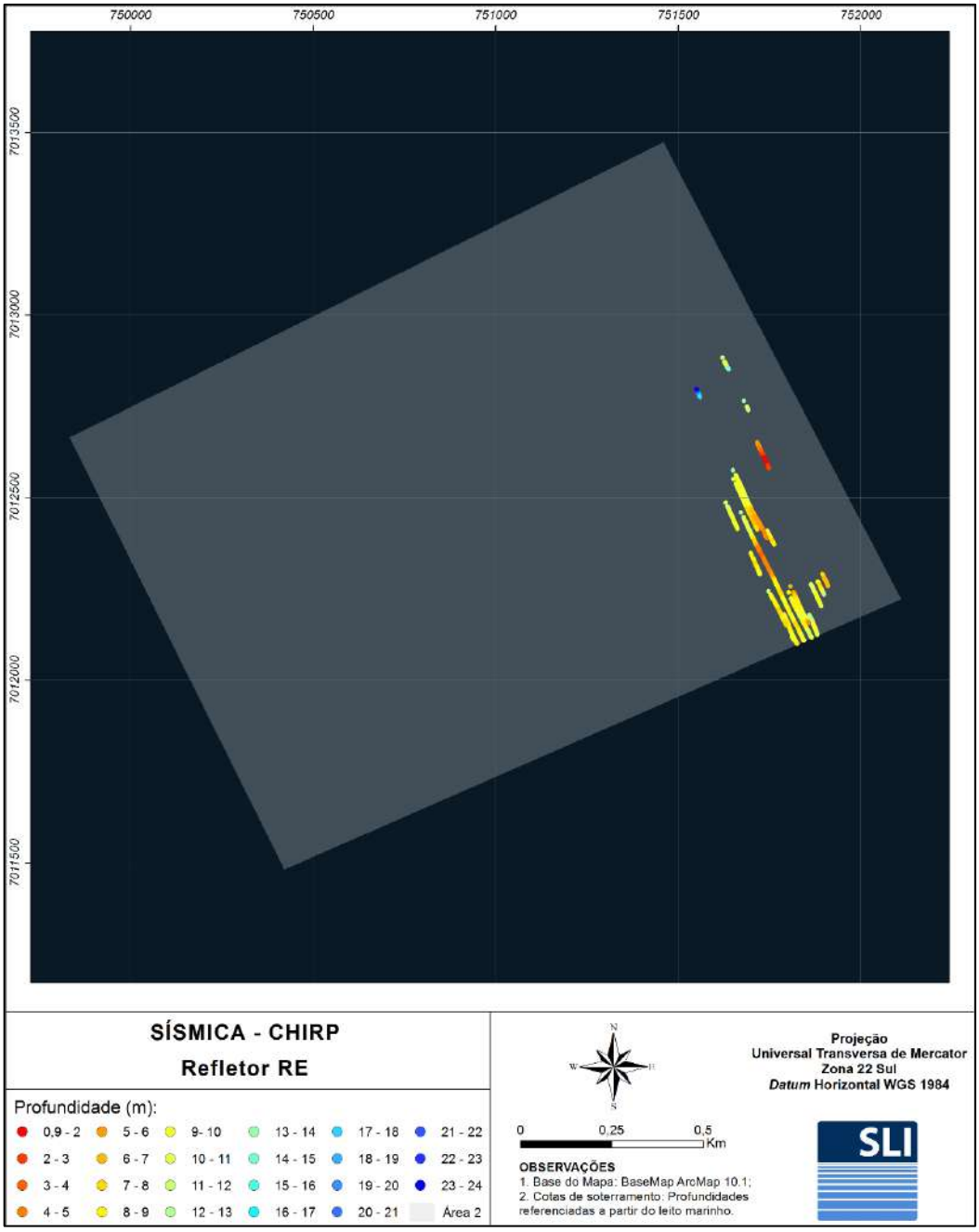


Figura 2.30. Distribuição e profundidades do refletor RE com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

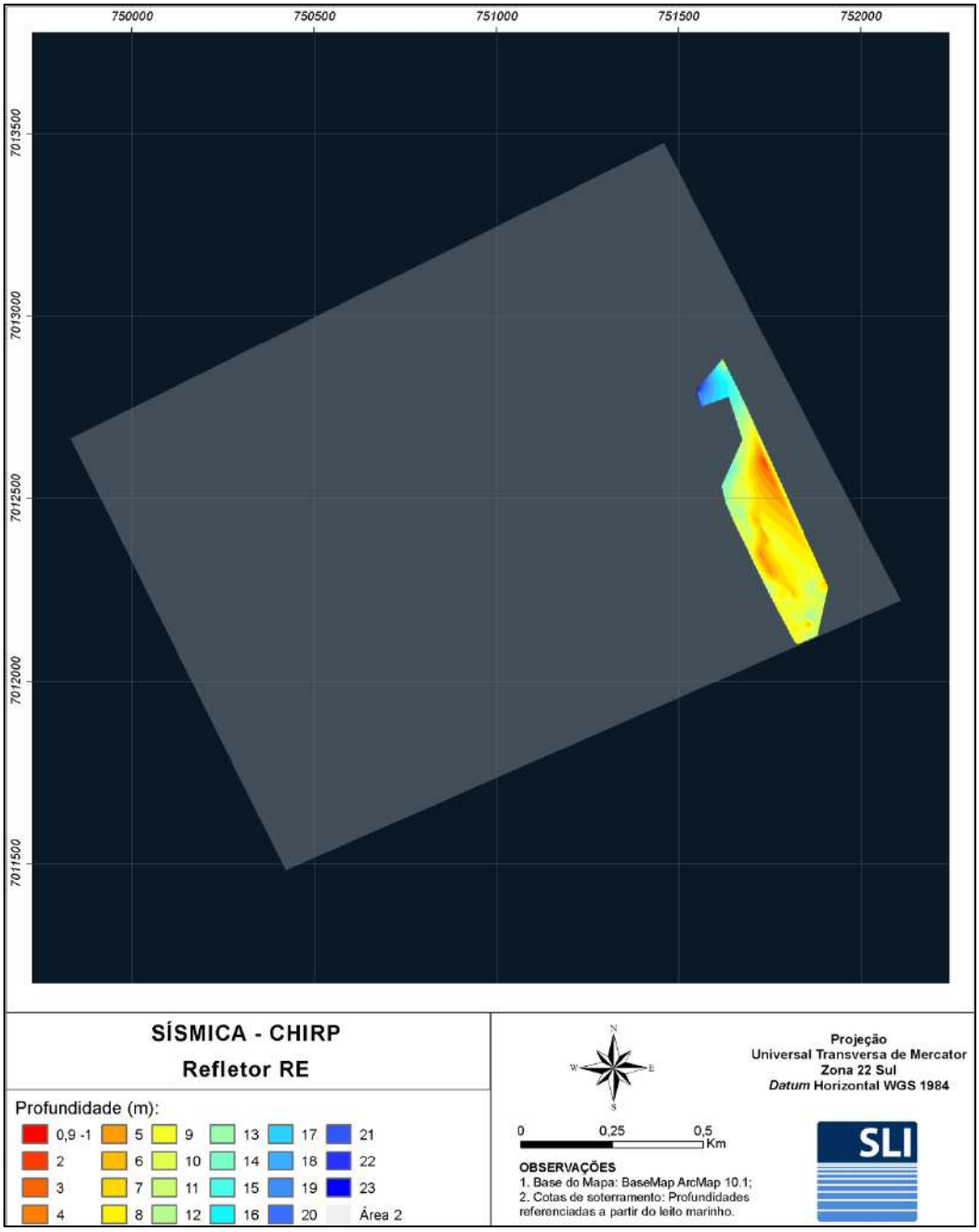


Figura 2.31. Distribuição e profundidade de ocorrência do refletor sísmico RE interpolado com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

Além dos dados coletados com o *chirp*, foram coletados dados através do perfilador sísmico *Boomer*. Este equipamento é uma fonte acústica do tipo impulsiva, caracterizada por liberar grande quantidade de energia, apresentando um amplo espectro de frequências com alta potência possibilitando a obtenção de bons registros sísmicos com grande penetração no substrato. O amplo espectro de frequências possibilita uma

resolução centimétrica em situações ideais, com alta energia, largos pulsos, alta repetibilidade, além de bom direcionamento de sinal.

Nas sondagens sísmicas realizadas com o *Boomer*, foram identificados refletores RC e RE na área da jazida sedimentar (áreas com características consolidados – RC e rochosas – RE). A Figura 2.32 apresenta os resultados dos perfis sísmicos do *Boomer*, onde se pode observar a ocorrência dos refletores identificados.

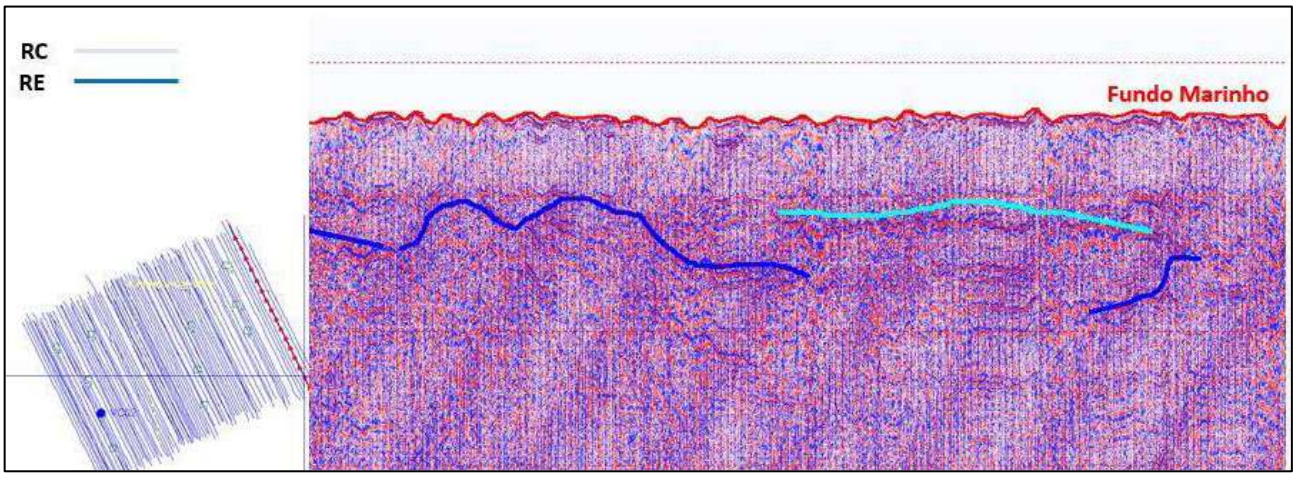


Figura 2.32. Apresentação dos resultados dos perfis sísmicos coletados através do perfilador Boomer. Fonte: SLI, 2019.

A Figura 2.33 e Figura 2.34 apresentam as distribuições e profundidades do refletor RE e RC mapeados na jazida sedimentar. Já a Figura 2.35 e Figura 2.36 apresentam as superfícies com interpolação destes dados.

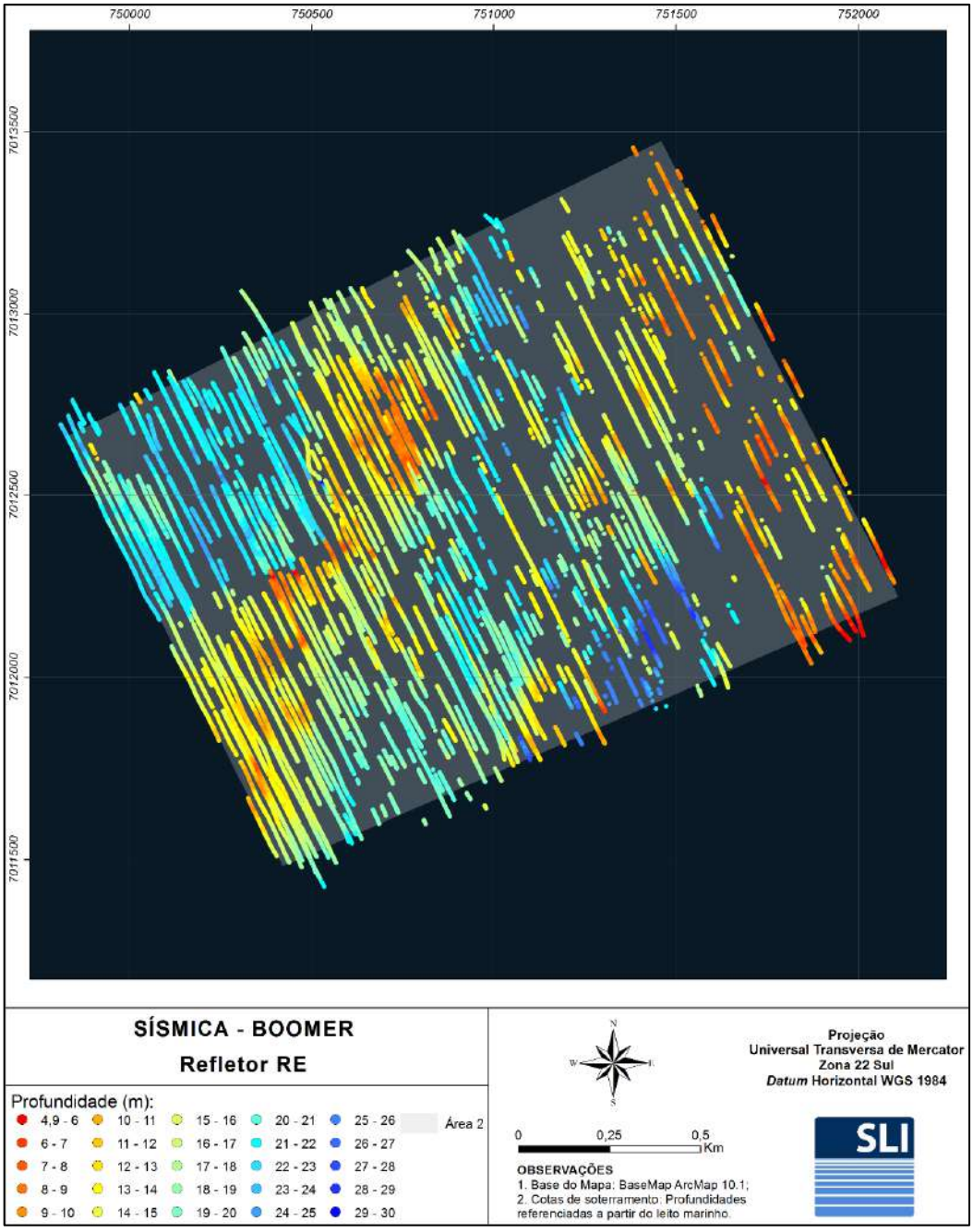


Figura 2.33. Distribuição e profundidades do refletor RE nos perfis sísmicos obtidos através do Boomer, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

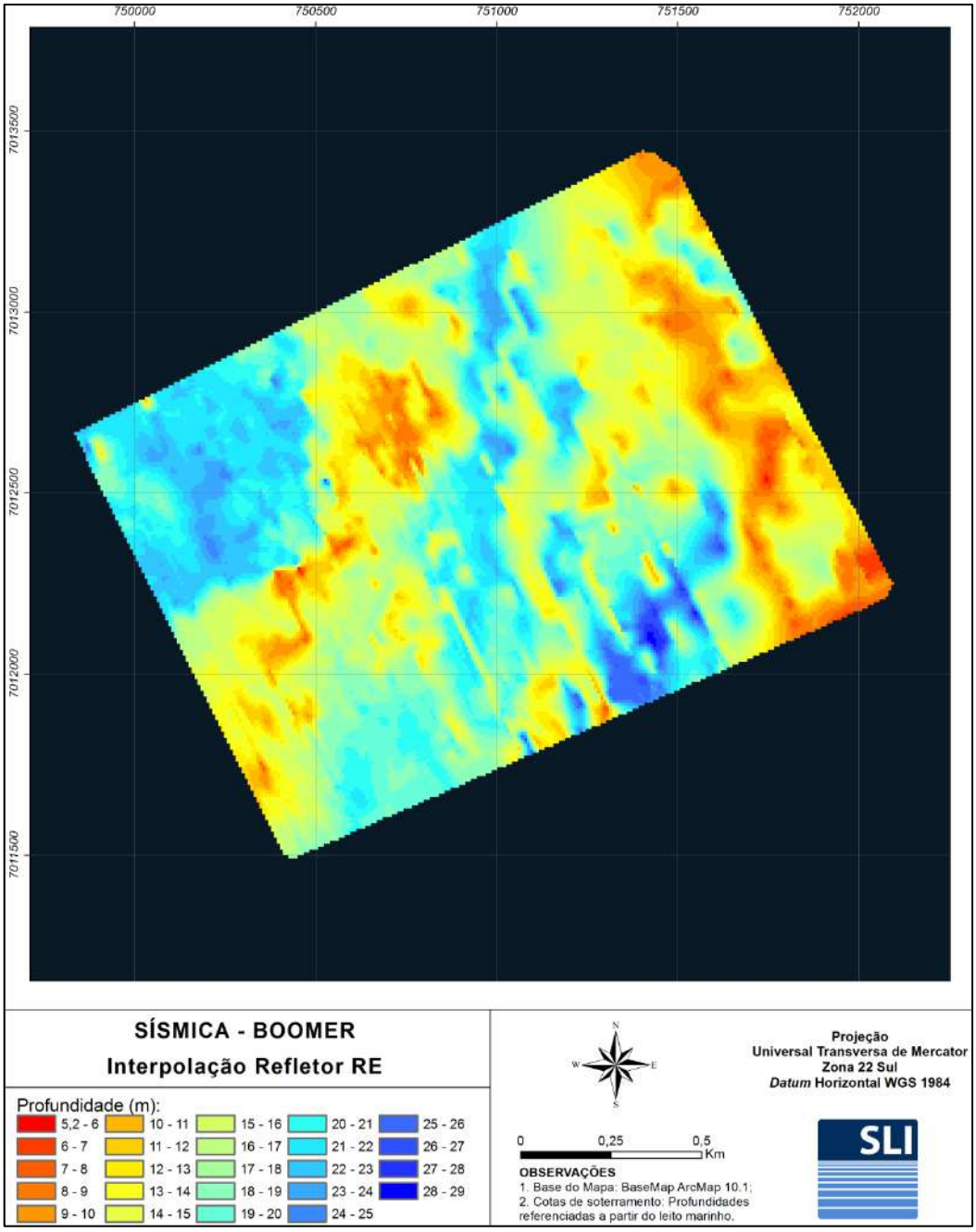


Figura 2.34. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico R# (boomer) interpolado, profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

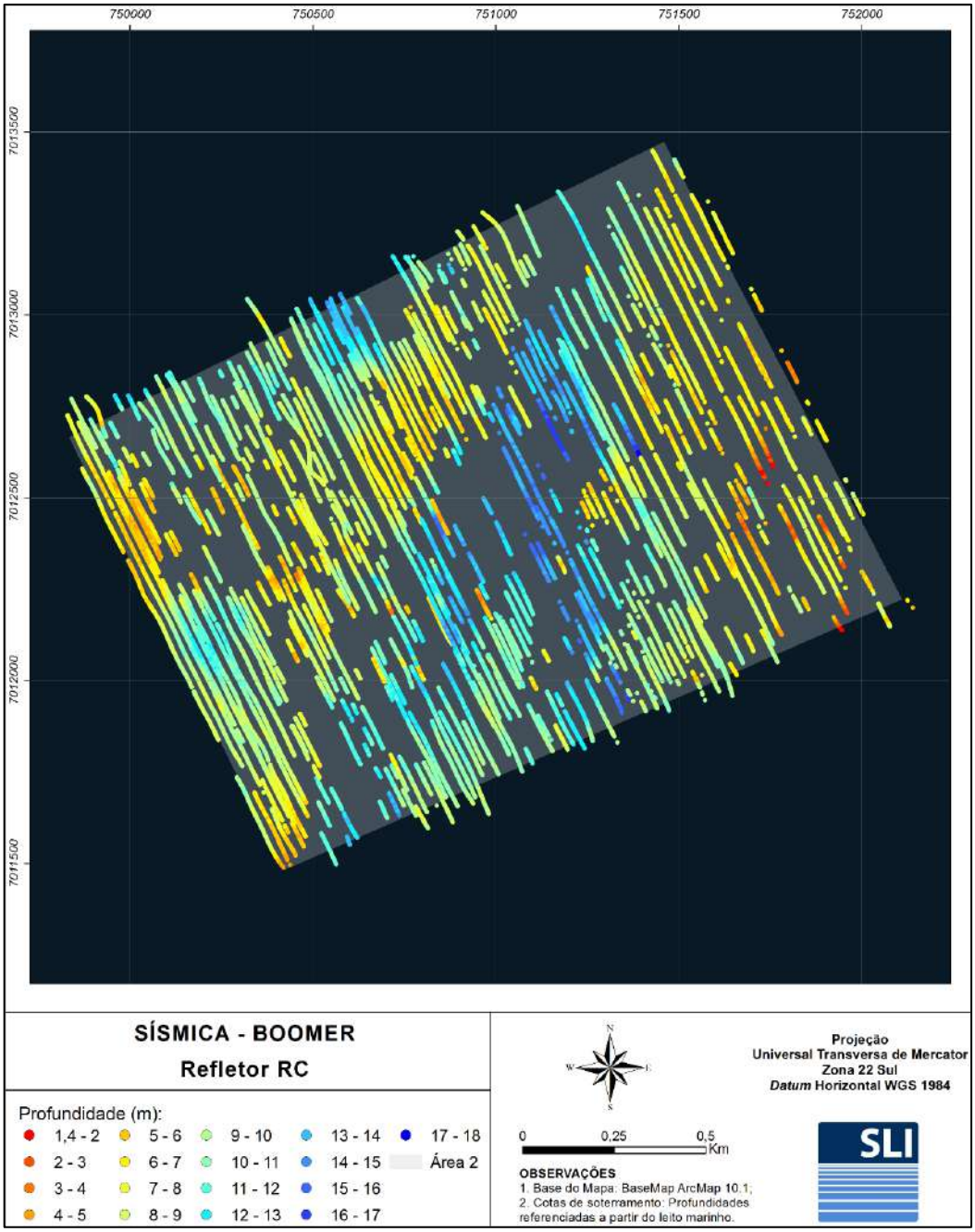


Figura 2.35. Distribuição e profundidades do refletor RC, com profundidades referenciadas ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

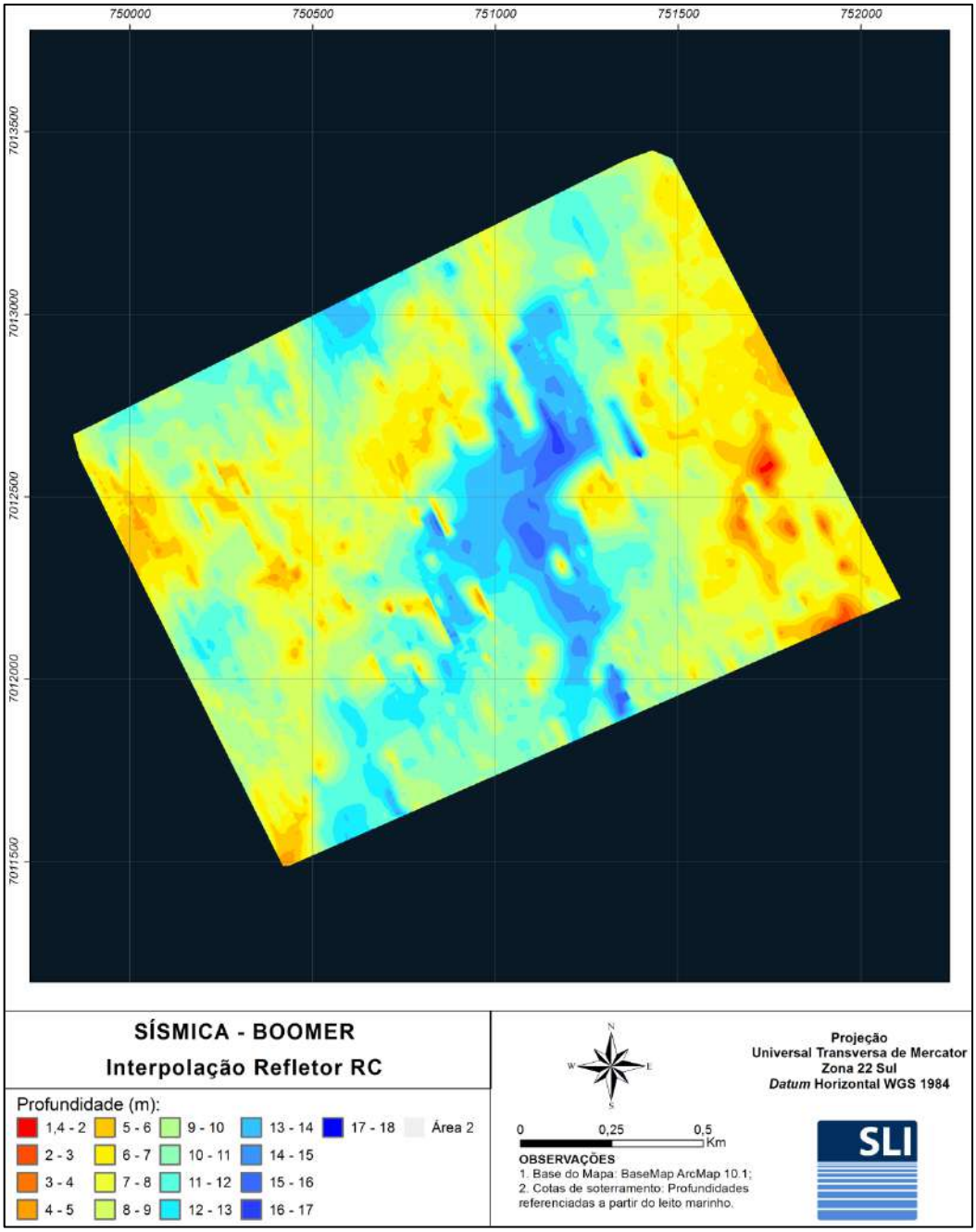


Figura 2.36. Distribuição e profundidades de ocorrência do refletor sísmico RC (boomer) interpolado, profundidades referenciadas em relação ao leito marinho. Fonte: SLI, 2019.

2.3.1.4 Magnetometria

Em 2011 a empresa CPE realizou uma sondagem de magnetometria na jazida sedimentar, em que foi observado um padrão de anomalia em todas as linhas de navegação: unipolar e situado na região central do perfil, apresentando um alinhamento no sentido sul-norte, identificando a estrutura geradora do campo magnético como linear (Figura 2.37). A CPE citou dutos e cabos submarinos entre as estruturas que

possivelmente possam gerar um campo magnético como o identificado, os quais podem ter sido abandonados ou ainda estar em operação. Contudo, eles não apresentam registro oficial disponível nesta região.

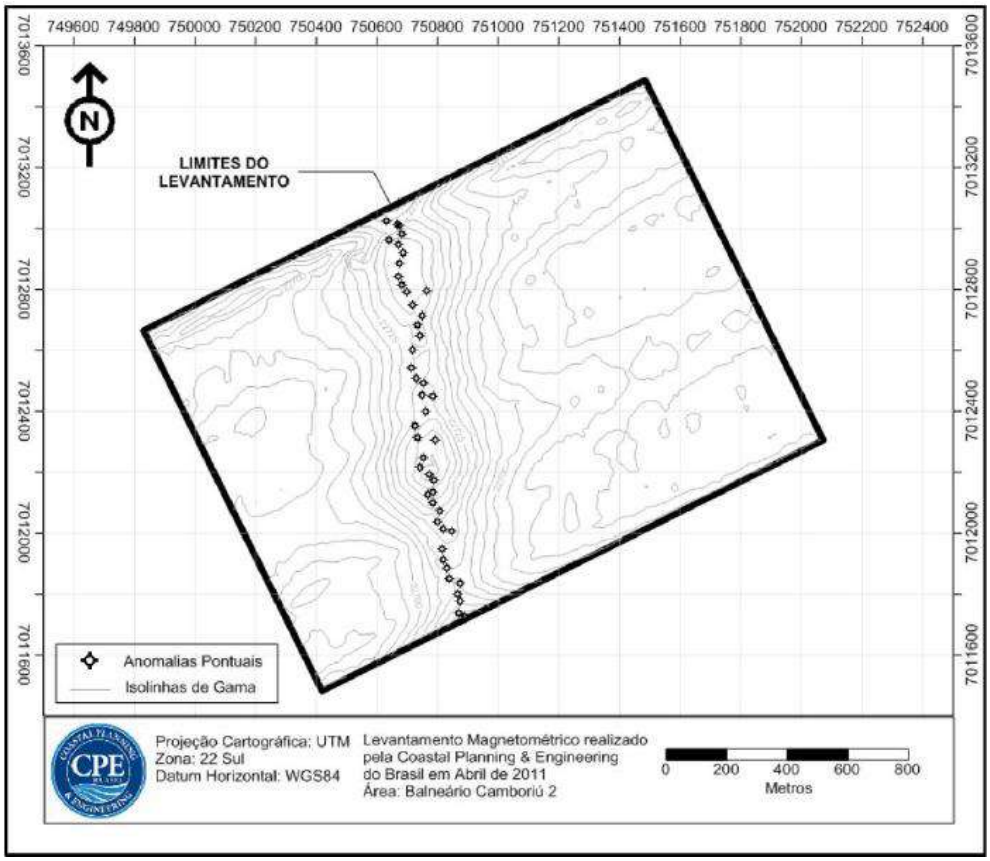


Figura 2.37. Campo magnético e anomalias identificadas na área da jazida sedimentar. Fonte: CPE, 2011.

Já em 2019, a empresa SLI realizou um levantamento magnetométrico na mesma área, em que foi observada a mesma anomalia magnética observada pela CPE em 2011. A intensidade do Gamma é diretamente proporcional à massa do objeto gerador do campo magnético e inversamente proporcional ao cubo da distância entre o magnetômetro e o objeto gerador. O resultado do levantamento magnetométrico realizado pela SLI em 2019 está apresentado na Figura 2.38, onde é possível observar as variações de gama na área de estudo.

Foram observadas correlações entre a anomalia magnética detectada e a posição dos “cabos” detectados no sonar de varredura lateral, conforme apresentado anteriormente, onde pode-se observar que a região com maior intensidade de Gamma é a região onde foi observado o cabo conforme demonstrado na Figura 2.39.

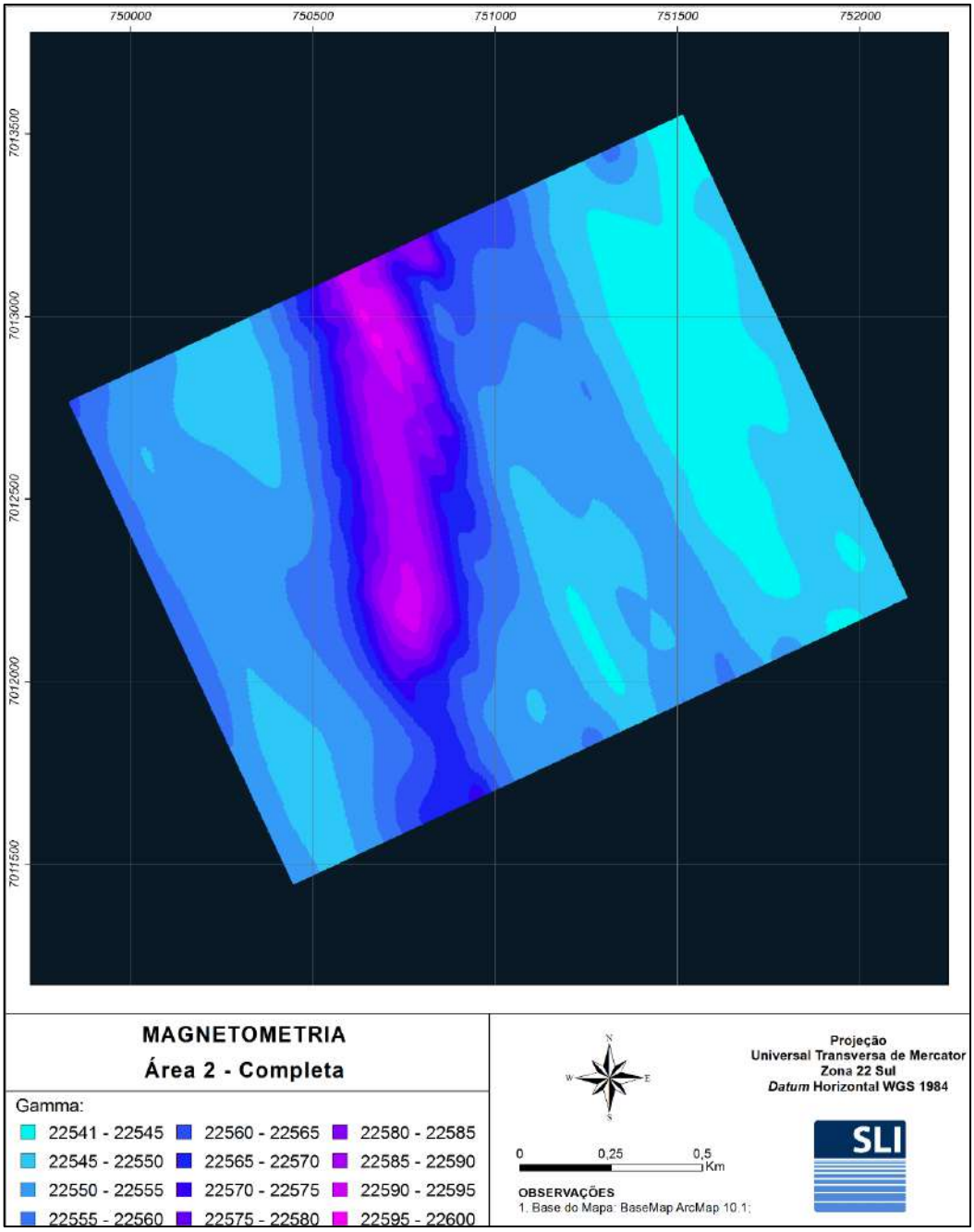


Figura 2.38. Magnetometria realizado na área da jazida sedimentar. Fonte: SLI, 2019.

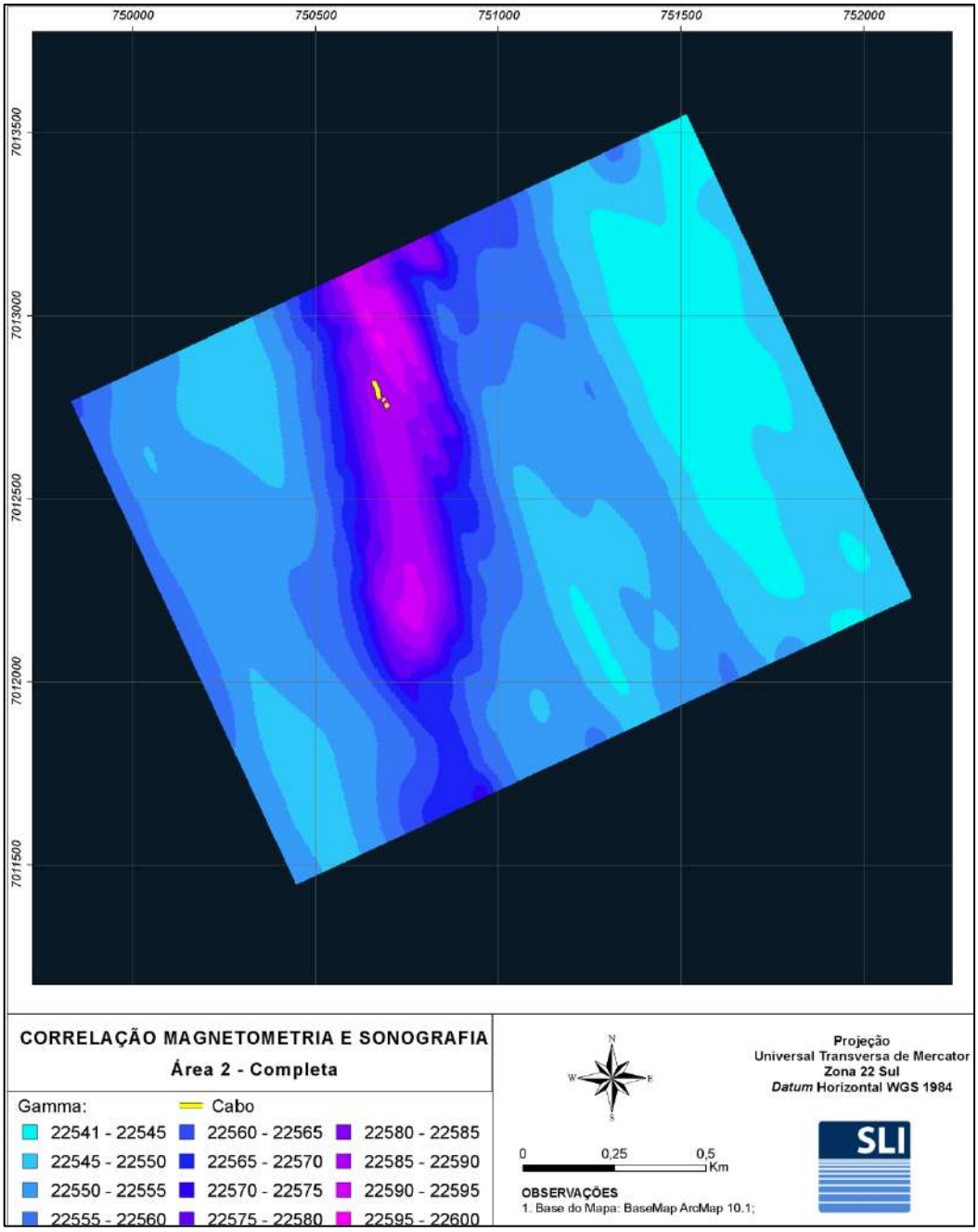


Figura 2.39. Magnetometria na jazida sedimentar e alvo identificado na sonografia. Fonte: SLI, 2019.

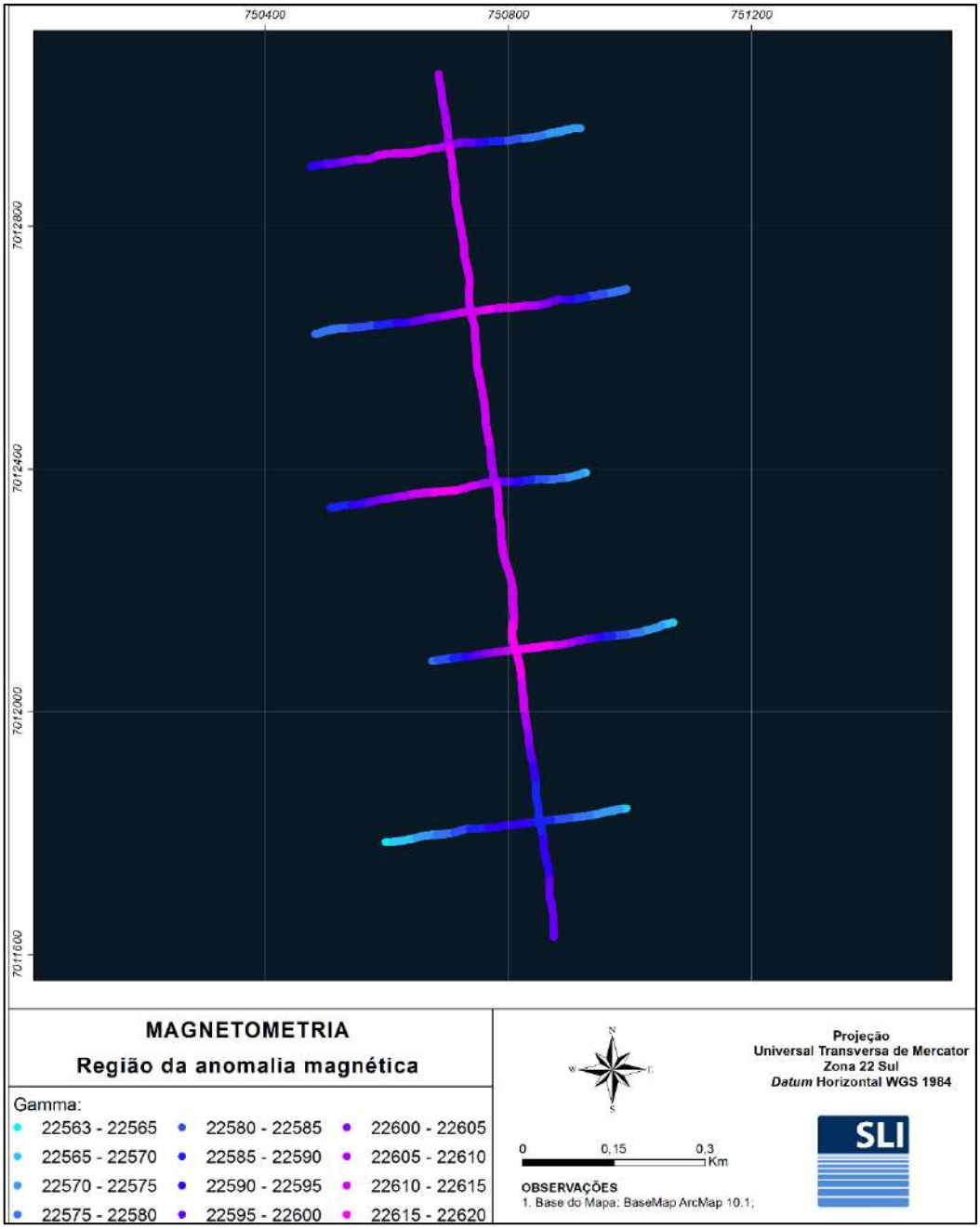


Figura 2.40. Magnetometria realizada na região da anomalia magnética. Fonte: SLI, 2019.

2.3.1.5 Sedimentos

As atividades de detalhamento da jazida realizadas em 2019 pela SLI englobaram a coleta e análise de sedimentos, com objetivo de realização de análise estratigráfica, bem como, ao atendimento aos requisitos da Resolução CONAMA Nº 454/2012. A coleta foi realizada em profundidade no substrato marinho, com utilização do método *Vibracorer*, que consiste na cravação de um tubo oco no leito marinho com auxílio de um peso vibratório.

O comprimento total de cada testemunho foi programado para seis metros, entretanto, cada *core* teve distintas profundidades de penetração devido a presença de estruturas impeditivas, como por exemplo, substratos consolidados, seixos, entre outros. Foram realizados 12 pontos amostrais com coletas de testemunhos geológicos na área da jazida em 2019. A Figura 2.41, apresenta a localização da malha amostral e a profundidade de penetração dos testemunhos.

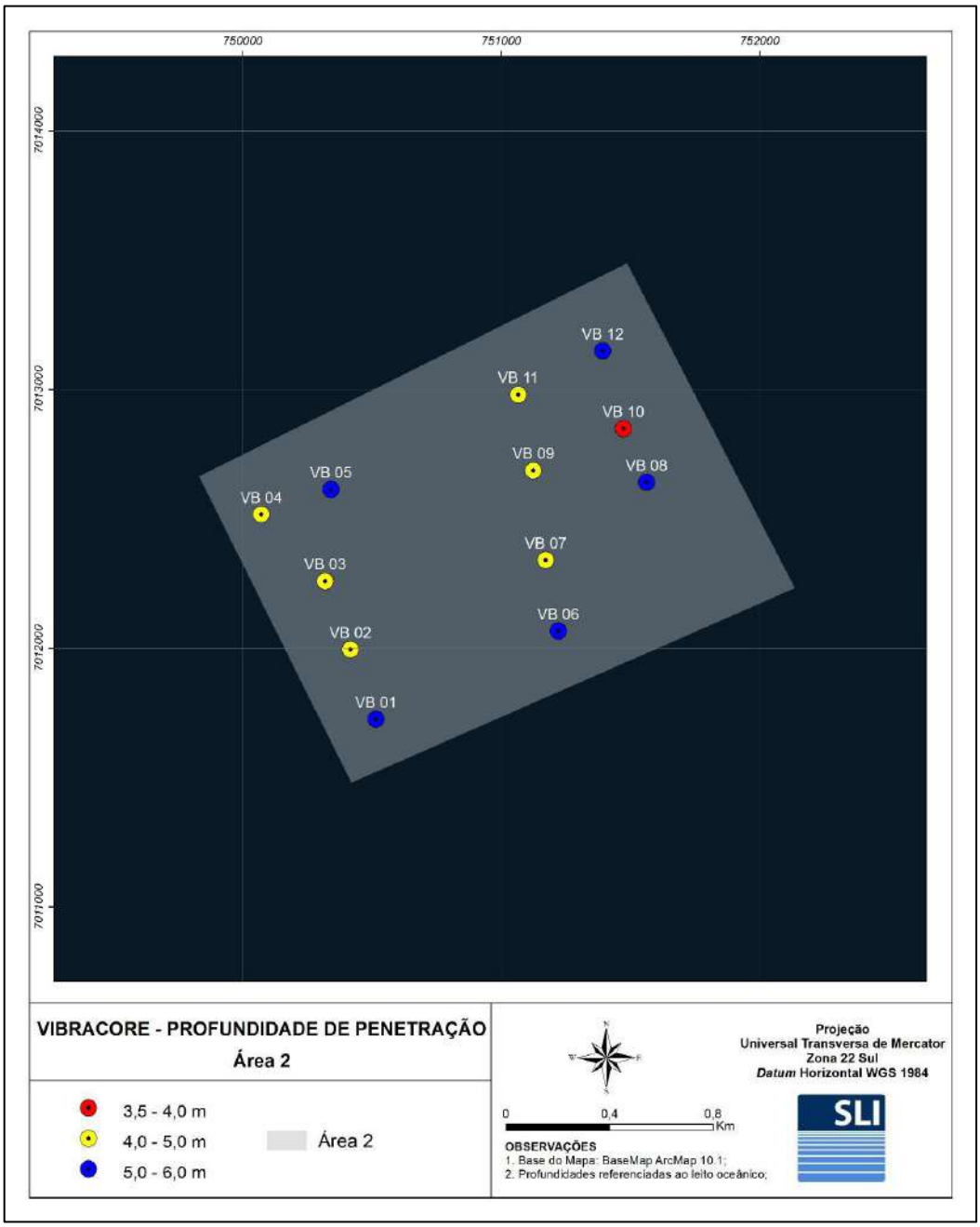


Figura 2.41. Profundidade de penetração e localização dos pontos amostrais realizados em 2019. Fonte: SLI, 2019.

Após os testemunhos coletados, foram realizadas coletas em profundidade como objetivo de análise granulométrica. A Figura 2.42 a seguir apresenta o diagrama de *Shepard* considerando todas as amostras coletadas na jazida. Este diagrama é uma ferramenta gráfica utilizada para classificar sedimentos e rochas sedimentares com base na proporção relativa de três componentes principais: areia, silte e argila, que permite a visualização das frações relativas desses três componentes em uma amostra de sedimento. Foi observado que a composição predominante dos testemunhos coletados foi arenoso.

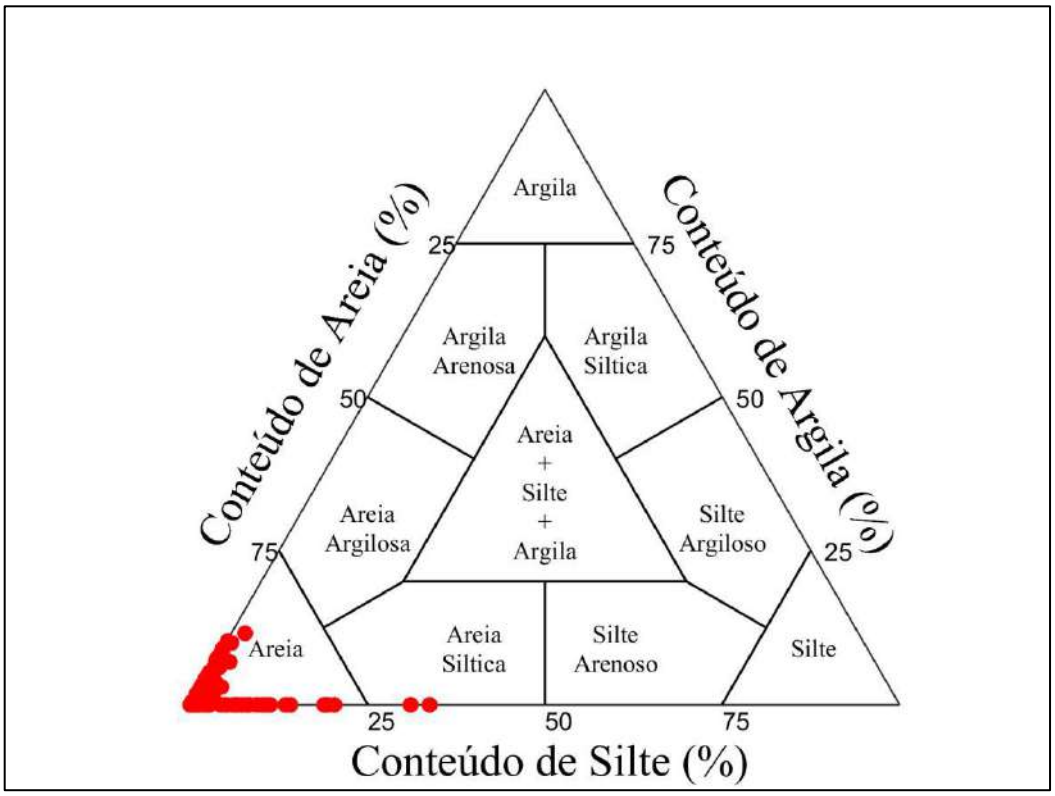
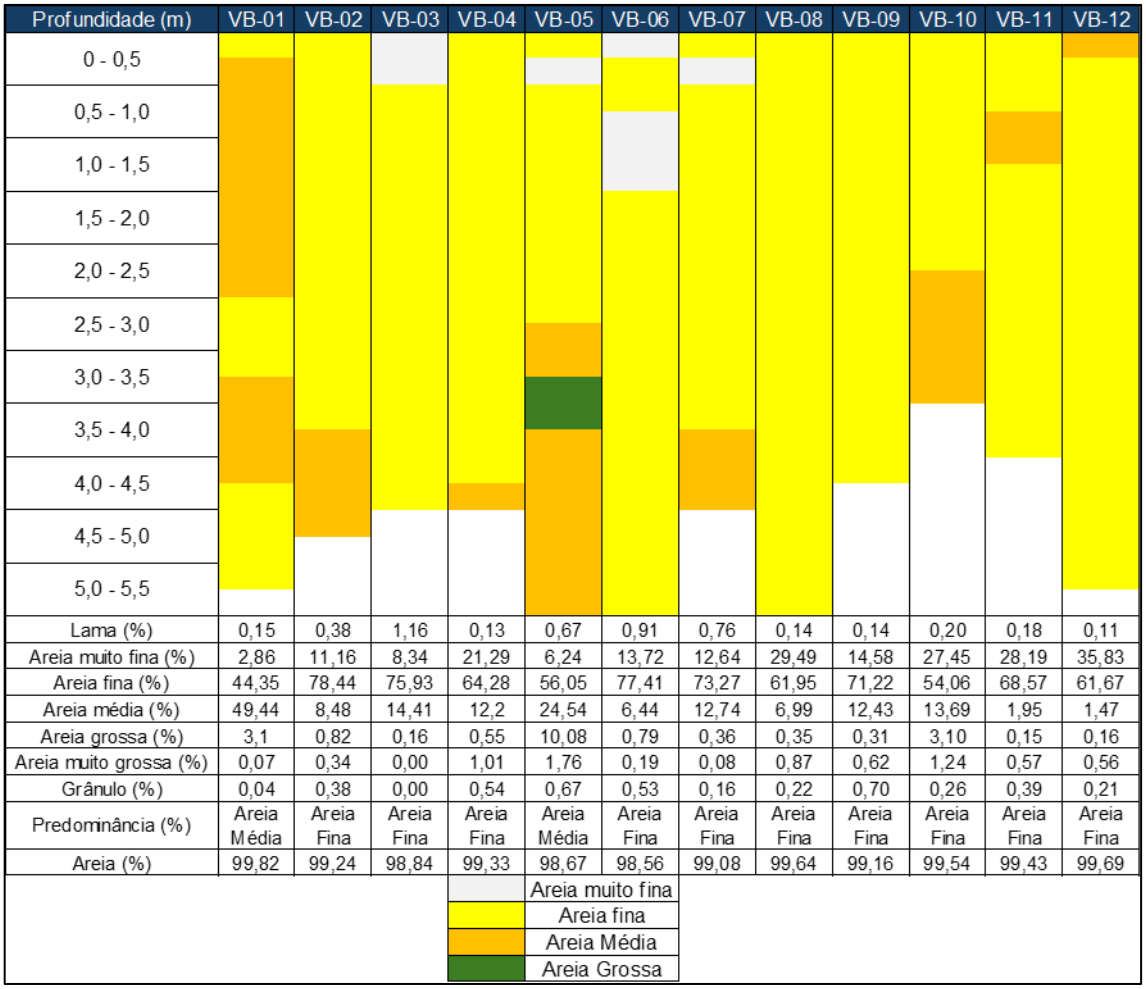


Figura 2.42. Diagrama de *Shepard* para a jazida sedimentar. Fonte: SLI, 2019.

A Figura 2.43, apresenta o diagrama com as classificações sedimentar por camada de cada testemunho coletado na jazida. A Figura 2.44, apresenta a estratigrafia dos testemunhos em relação a posição de cada um na área da jazida.



Profundidade (m)	VB-01	VB-02	VB-03	VB-04	VB-05	VB-06	VB-07	VB-08	VB-09	VB-10	VB-11	VB-12
0 - 0,5												
0,5 - 1,0												
1,0 - 1,5												
1,5 - 2,0												
2,0 - 2,5												
2,5 - 3,0												
3,0 - 3,5												
3,5 - 4,0												
4,0 - 4,5												
4,5 - 5,0												
5,0 - 5,5												
Lama (%)	0,15	0,38	1,16	0,13	0,67	0,91	0,76	0,14	0,14	0,20	0,18	0,11
Areia muito fina (%)	2,86	11,16	8,34	21,29	6,24	13,72	12,64	29,49	14,58	27,45	28,19	35,83
Areia fina (%)	44,35	78,44	75,93	64,28	56,05	77,41	73,27	61,95	71,22	54,06	68,57	61,67
Areia média (%)	49,44	8,48	14,41	12,2	24,54	6,44	12,74	6,99	12,43	13,69	1,95	1,47
Areia grossa (%)	3,1	0,82	0,16	0,55	10,08	0,79	0,36	0,35	0,31	3,10	0,15	0,16
Areia muito grossa (%)	0,07	0,34	0,00	1,01	1,76	0,19	0,08	0,87	0,62	1,24	0,57	0,56
Grânulo (%)	0,04	0,38	0,00	0,54	0,67	0,53	0,16	0,22	0,70	0,26	0,39	0,21
Predominância (%)	Areia Média	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina	Areia Média	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina	Areia Fina
Areia (%)	99,82	99,24	98,84	99,33	98,67	98,56	99,08	99,64	99,16	99,54	99,43	99,69

	Areia muito fina
	Areia fina
	Areia Média
	Areia Grossa

Figura 2.43. Diagrama das classificações encontradas nos testemunhos – frações de areia referentes ao *core* completo. Fonte: SLI, 2019.

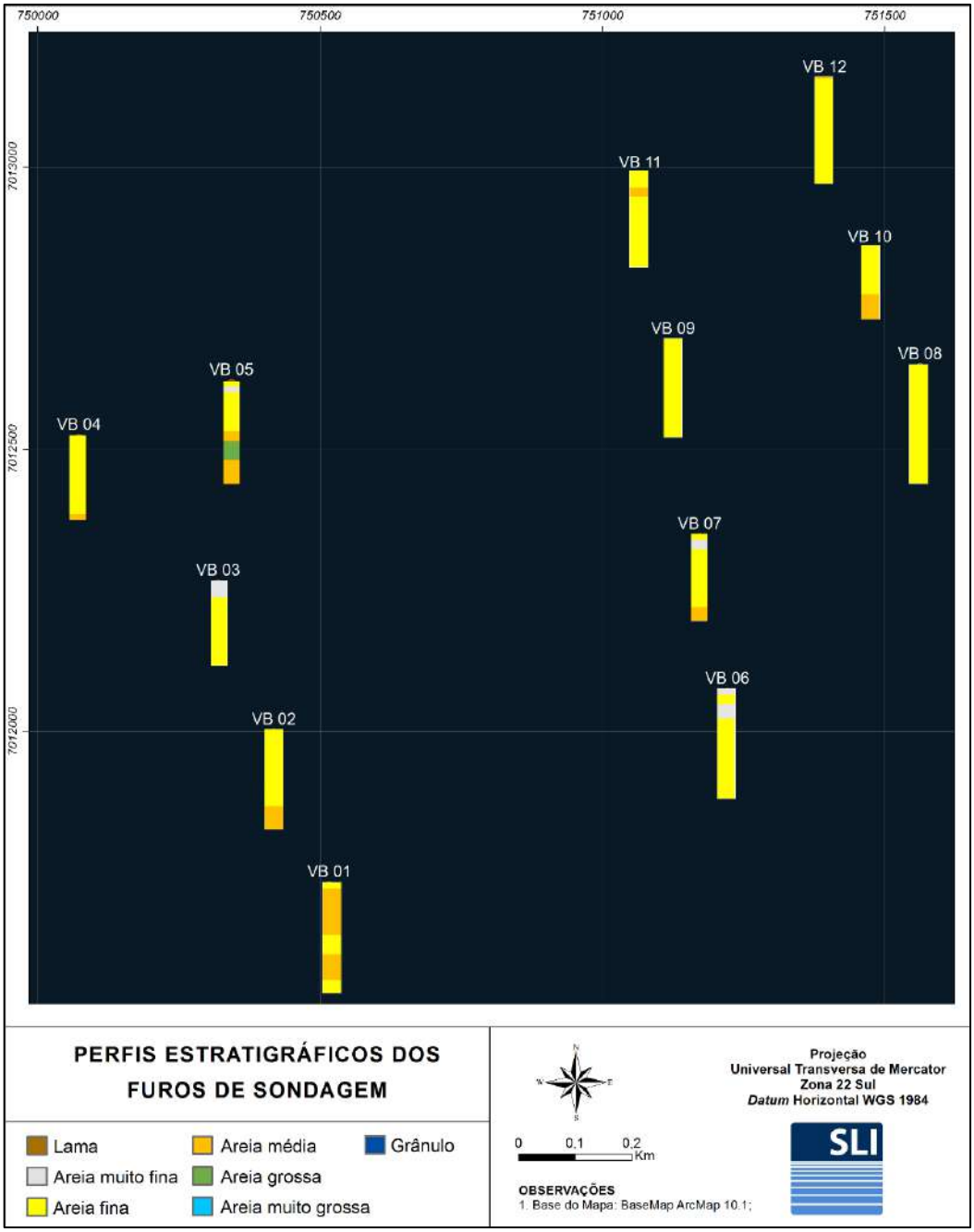


Figura 2.44. Perfis estratigráficos dos *cores*. Fonte: SLI, 2019.

2.3.1.6 Correlação dos dados geofísicos e sedimentológicos

Os perfis sísmicos obtidos no levantamento geofísico realizado pela SLI em 2019 apresentam refletores sísmicos de cada mudança de impedância do sinal acústico, conforme comentado no decorrer deste documento.

As descrições dos testemunhos geológicos para validação dos refletores interpretados estão apresentadas de forma gráfica na Figura 2.45, onde pode-se observar a predominância de sedimentos da classe arenosa. É importante ressaltar que estas correlações foram realizadas antes das obras de dragagem na jazida, entretanto, como os testemunhos penetraram entre 4,5 metros e 6 metros no substrato marinho, os testemunhos capturaram informações do substrato que não sofreu intervenção, já que foram dragados em profundidades de apenas três metros durante as obras em 2021.

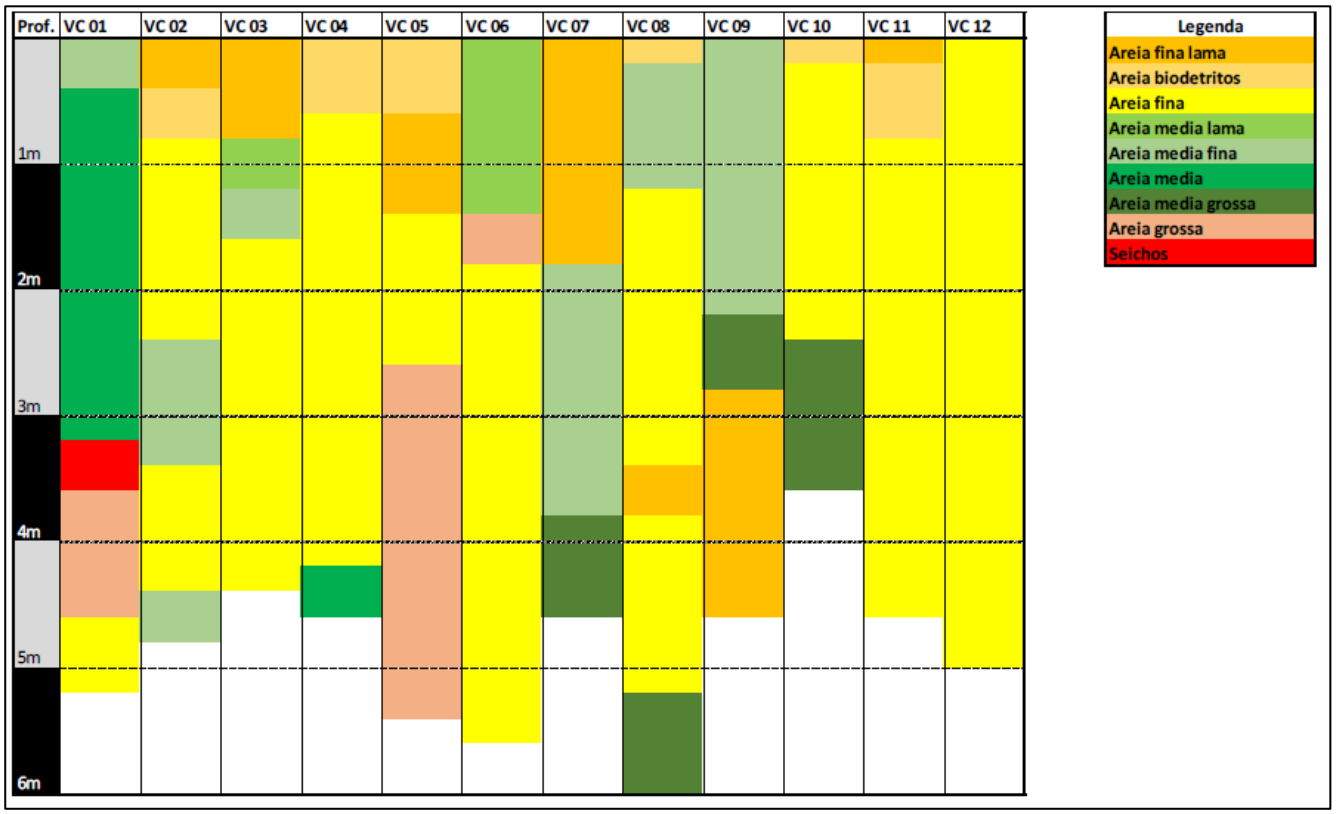


Figura 2.45. Distribuição sedimentar ao longo dos *cores*. Fonte: SLI, 2019.

A validação dos refletores sísmicos ocorreu através da identificação das camadas sedimentares presentes e delimitadas pela descrição do testemunho geológico. Nos perfis onde foram realizados os testemunhos geológicos denominados VB_01, VB_02 e VB_03 (demonstrados na Figura 2.41), foi possível o mapeamento da interface areia média fina com areia fina - delimitado pelo refletor R1a e pelo refletor R2, que indicou a interface de um pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média (Figura 2.46 a Figura 2.48).

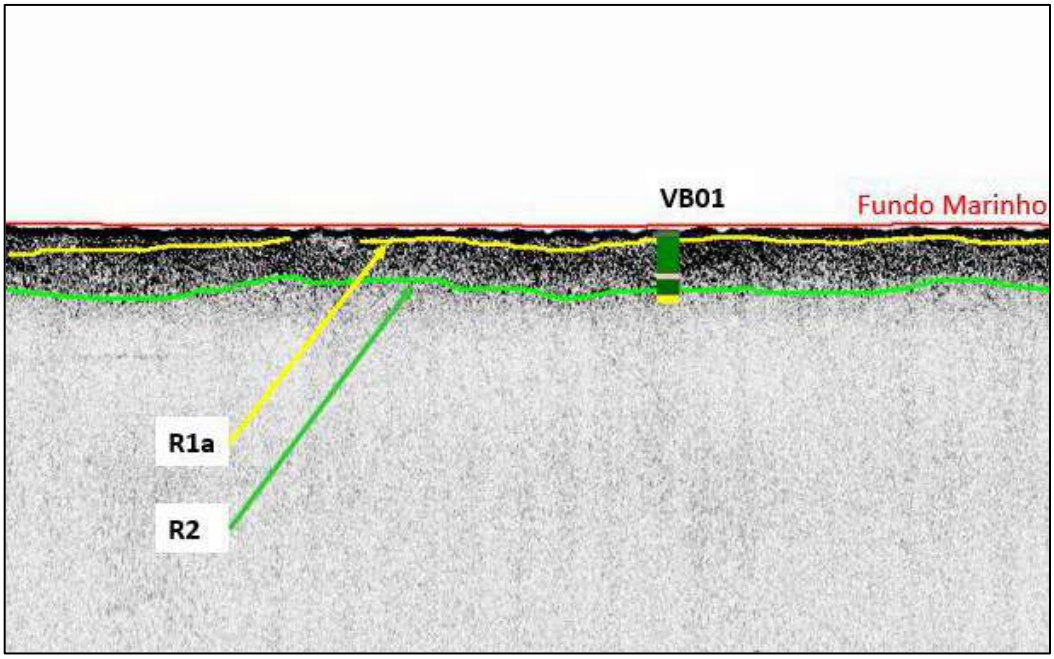


Figura 2.46. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_01). Fonte: SLI, 2019.

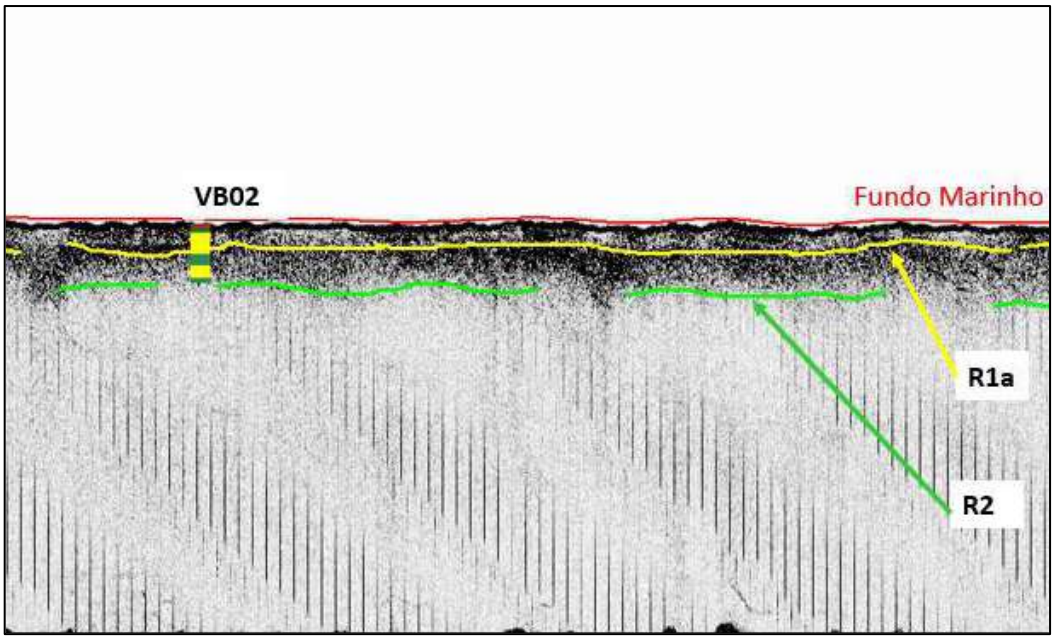


Figura 2.47. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_02). Fonte: SLI, 2019.

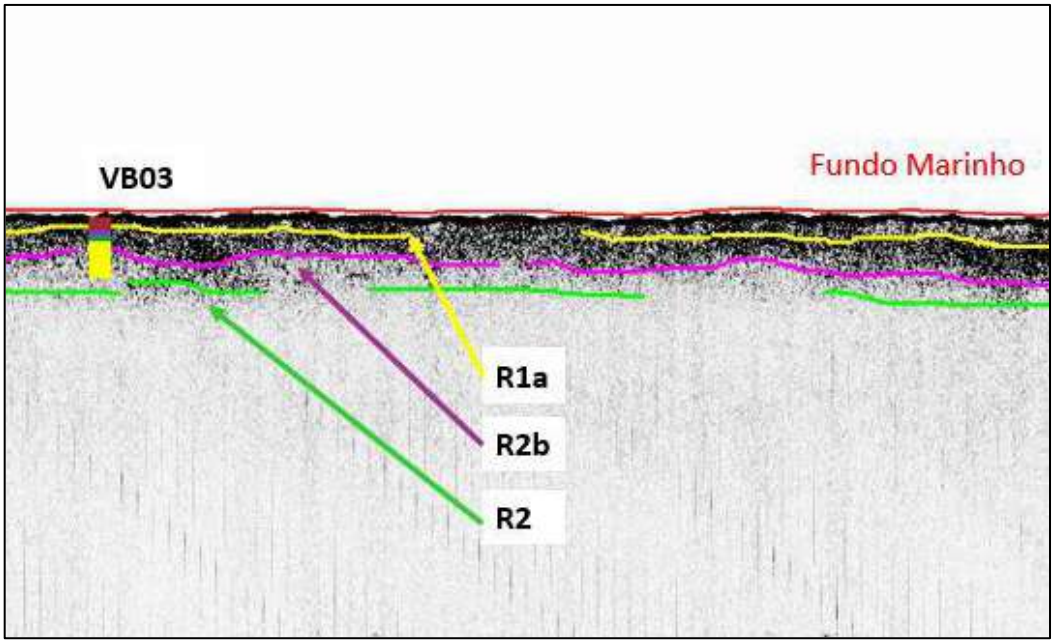


Figura 2.48. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_03). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi realizado o testemunho geológico denominado VB-04, foi possível o mapeamento da interface areia média com areia fina, delimitado pelo refletor R1a. Logo abaixo, foi mapeado o refletor R1b que indicou uma camada de areia lamosa que intercala pacotes sedimentares distintos de areia fina. A seguir, observa-se o refletor identificado como R2b, o qual está relacionado a uma interface de pacote sedimentar de areia média fina para um pacote sedimentar de areia fina lamosa – estes refletores foram validados pelo testemunho geológico VB_04. No mesmo perfil sísmico, foram mapeados mais dois refletores identificados como R2 e RC.

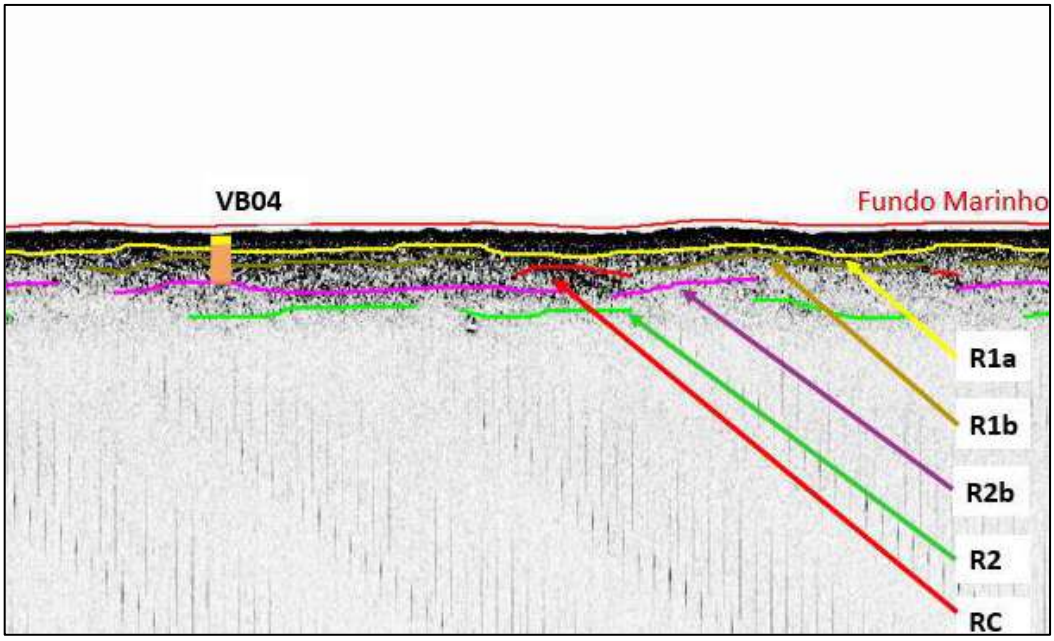


Figura 2.49. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_04). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi realizado o testemunho geológico denominado VB-05 foi possível o mapeamento e validação da interface areia média fina como areia fina, deliminado pelo refletor R1a. No mesmo perfil, foi mapeamento o refletor denominado de R2 que indicou a interface de um pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média (Figura 2.50).

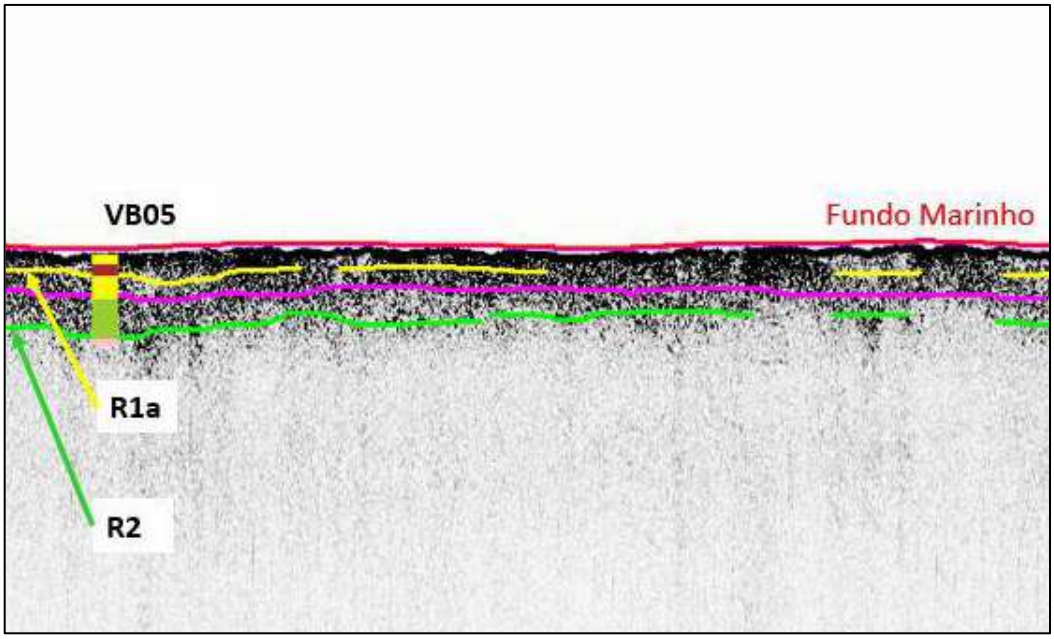


Figura 2.50. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_05). Fonte: SLI, 2019.

Nos perfis onde se localizam os testemunhos denominados de VB_06 e VB_07 foi identificado e validado o mapeamento da interface areia média fina com pacote arenoso composto por areia média grossa, delimitado pelo refletor R1a. Em seguida, pôde-se observar o refletor identificado como R2b, o qual está relacionado a uma interface de um pacote sedimentar de areia média fina para um pacote sedimentar de areia fina lamosa; e o refletor R2, que indicou a interface de pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média (Figura 2.51 e Figura 2.52).

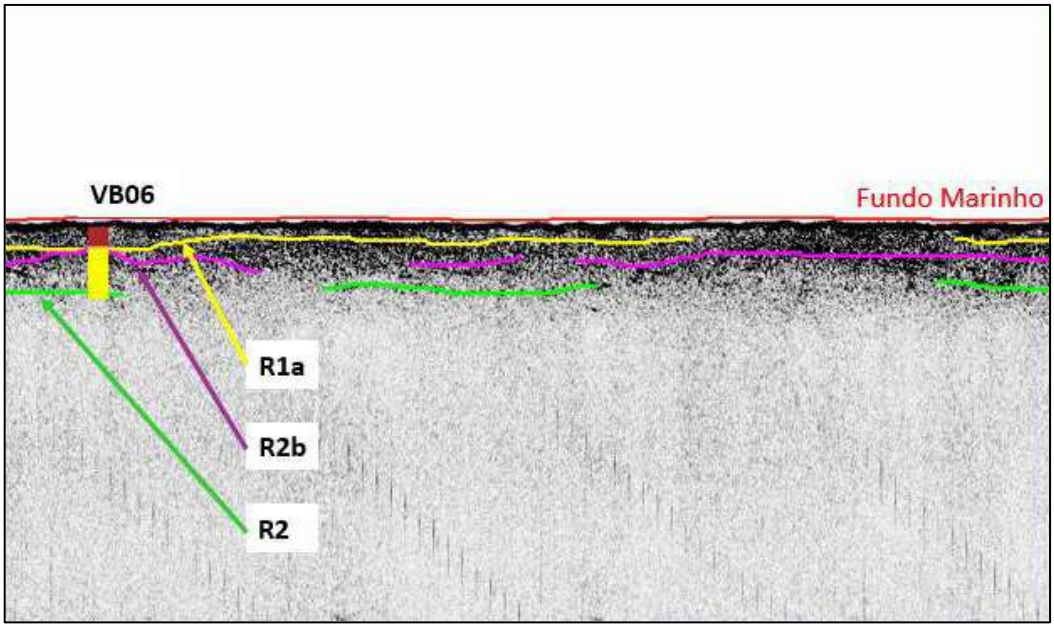


Figura 2.51. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_06). Fonte: SLI, 2019.

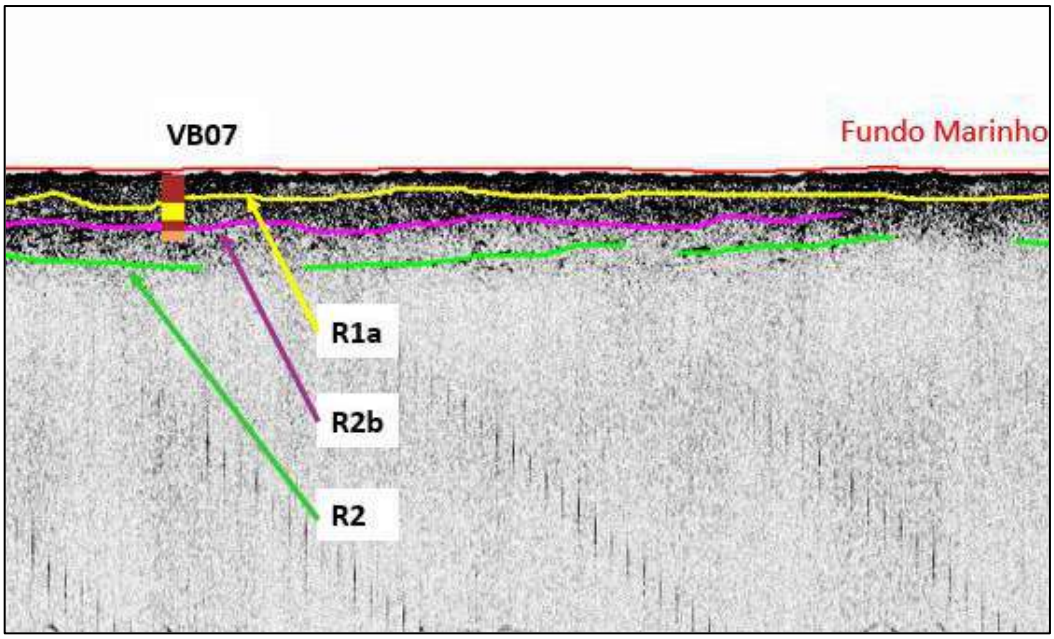


Figura 2.52. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_07). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi realizado o testemunho geológico VB_08 (Figura 2.53), foi possível o mapeamento da interface areia média fina com areia fina, delimitado pelo refletor R1a. Logo abaixo, foi mapeado o refletor R1b, que indica uma camada de areia lamosa a qual intercala pacotes sedimentares distintos

de areia fina. Por fim, observa-se o refletor R2, que indica a interface entre o pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média.

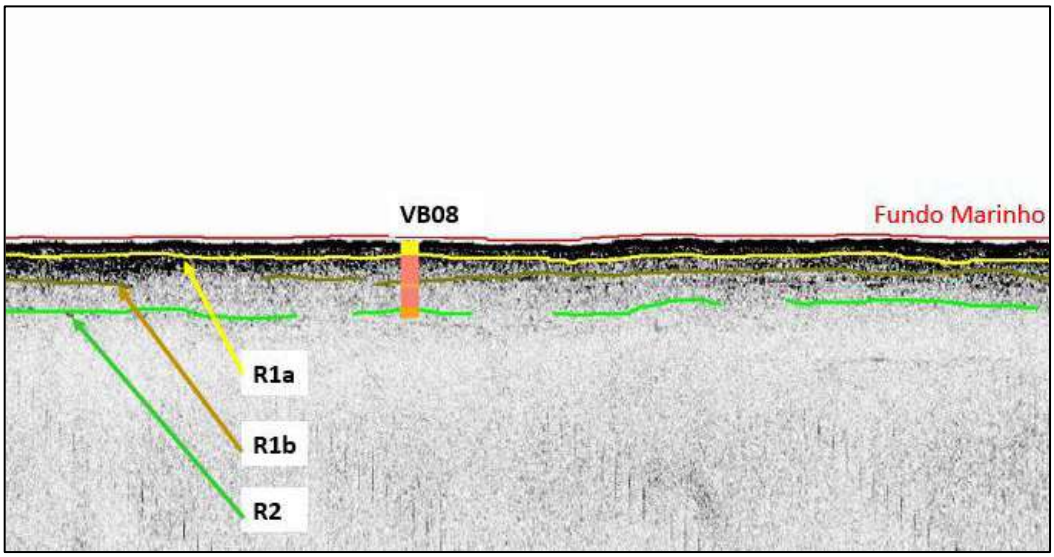


Figura 2.53. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_08). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi realizado o testemunho geológico VB-09 (Figura 2.54), foi identificado o mapeamento da interface areia média fina com um pacote sedimentar arenoso composto por areia média grossa, delimitado pelo refletor R1a.

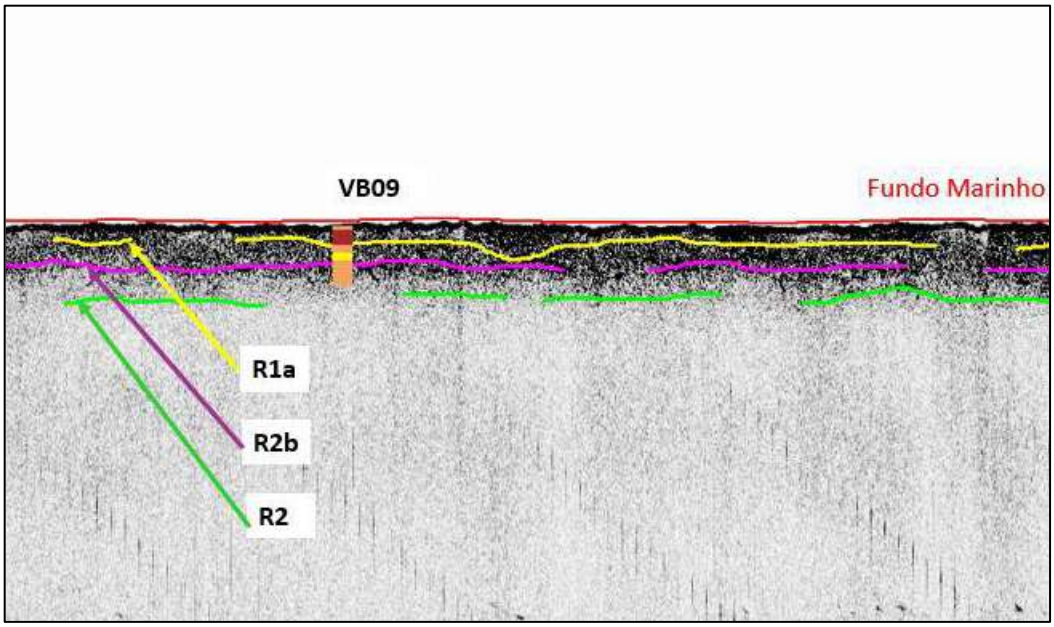


Figura 2.54. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_09). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi coletado o testemunho geológico VB_10 (Figura 2.55), observa-se a presença dos refletores R1a e R2. O refletor R1a ocorre aos 20 cm de espessura do pacote, próximo a superfície. O refletor R2, que representa a interface de um pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média encontra-se a 2,3 metros de profundidade abaixo do leito marinho. Nesse caso, o pacote arenoso abaixo do R2 demonstrou ser composto de areia média a grossa.

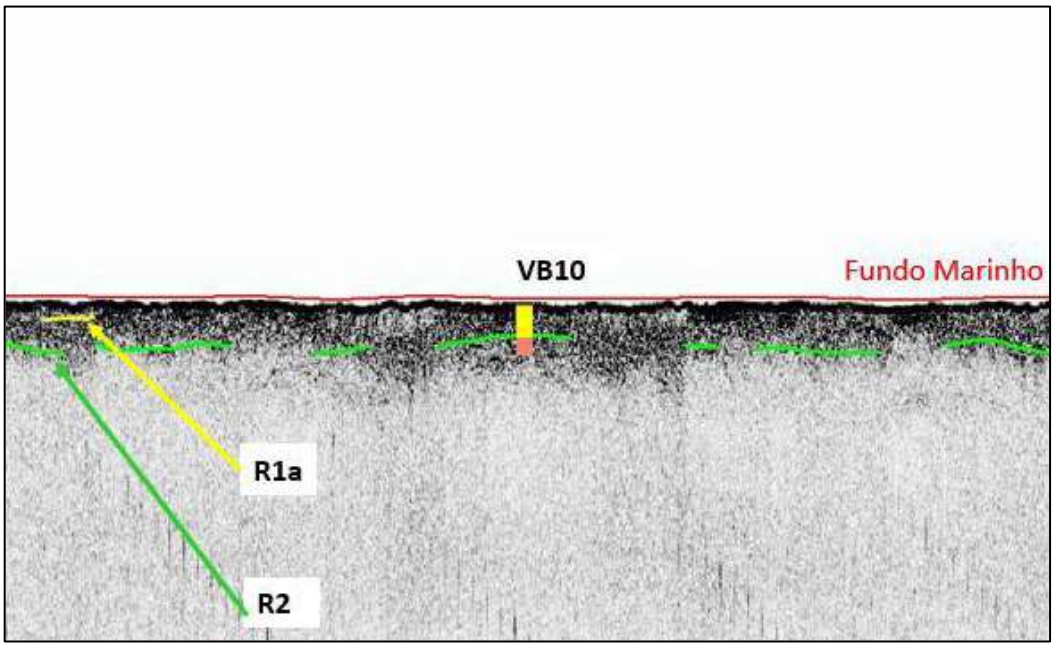


Figura 2.55. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_10). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi coletado o testemunho geológico VB 11 (Figura 2.56) observou-se a presença dos refletores R1a, R2b e R2. A ocorrência do R1a se deu aos 30cm de espessura do pacote. O R2 que representa a interface de um pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média, se localizou a 4.5m de profundidade abaixo do leito marinho.

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

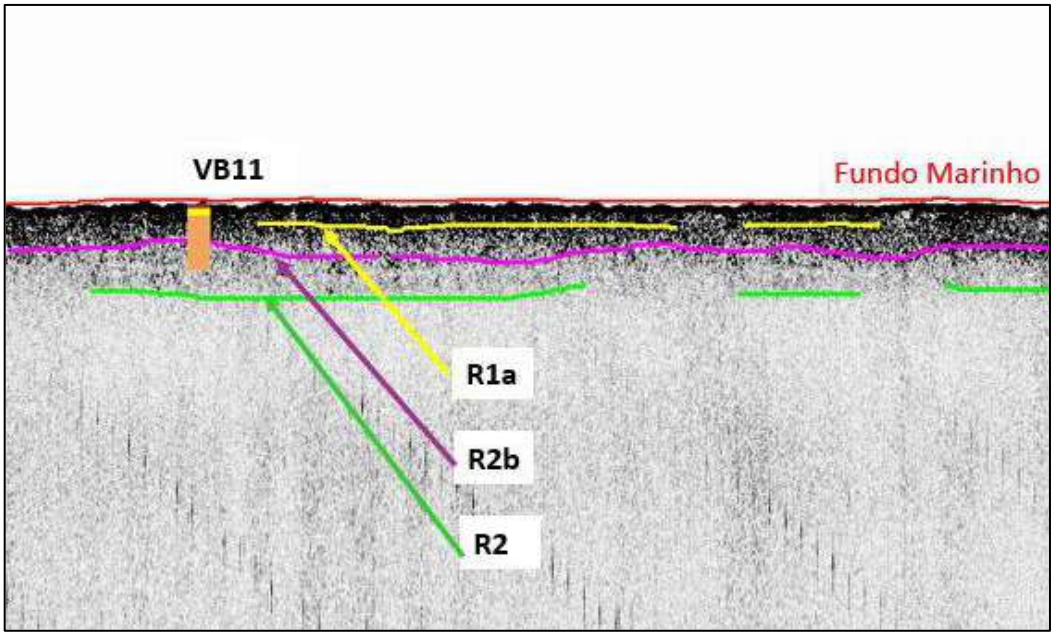


Figura 2.56. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_11). Fonte: SLI, 2019.

No perfil sísmico onde foi coletado o testemunho geológico VB_12 (Figura 2.57), observa-se a presença dos refletores R1b e R2. A ocorrência do R1a se dá apenas aos 10cm de espessura do pacote, não sendo possível o seu delineamento devido a interferência do sinal do refletor FM (fundo marinho). Foi possível o mapeado do refletor R1b, que indica uma camada de areia lamosa que intercala pacotes sedimentares distintos de areia fina, contudo na descrição do testemunho geológico VB_12, ele está inserido dentro de um mesmo pacote sedimentar. O refletor R2, que representa a interface de um pacote sedimentar de areia fina com um pacote sedimentar de areia média, localiza-se a 5m de profundidade abaixo do leito marinho.

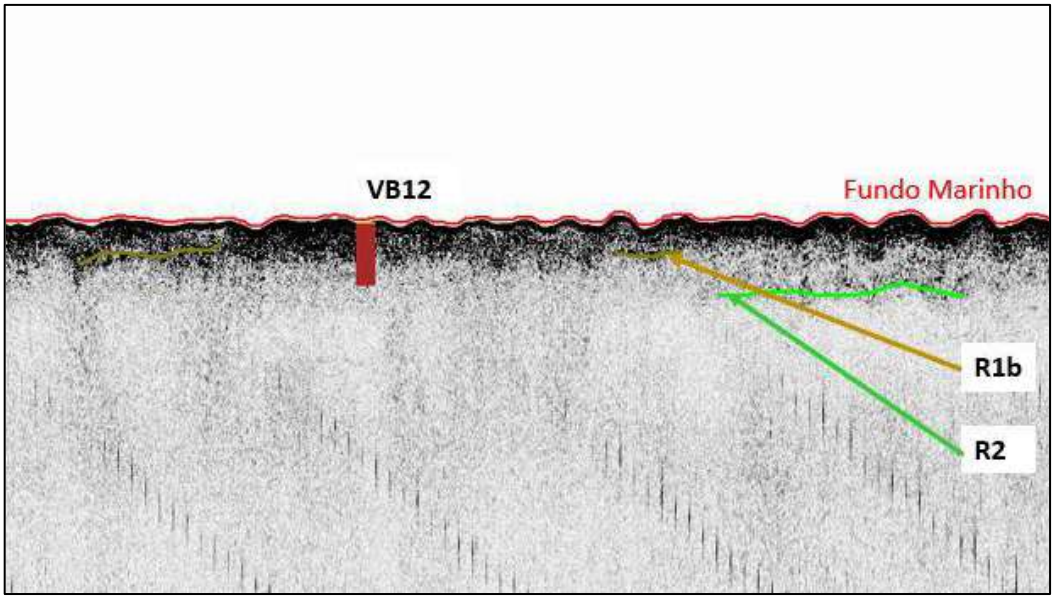


Figura 2.57. Correlação dos perfis sísmicos identificados com as amostragens de sedimentos não deformadas das colunas estratigráficas (VB_12). Fonte: SLI, 2019.

2.3.1.7 Resolução CONAMA Nº 454/2012

Na campanha realizada em 2019 pela SLI, os sedimentos foram coletados com o objetivo de analisar os pacotes estratigráficos e validar dos refletores observados nos perfis sísmicos. As amostras foram enviadas à laboratório especializado para análise e emissão de laudos analíticos. Ressalta-se que as amostras foram coletadas em superfície, meio e fundo de cada testemunho.

Todas as amostras apresentaram parâmetros abaixo dos níveis de atenção indicados pela Resolução CONAMA Nº 454/2012. Porém, foram observados alguns parâmetros com variações perceptíveis: para o parâmetro Carbono Orgânico Total (COT), a Resolução determina que o valor de alerta deve ser 10%, sendo que os resultados observados na campanha da SLI de 2019 variaram de 0 a 0,00004265%, demonstrando que os parâmetros estão abaixo dos valores máximos permissíveis (Figura 2.58).

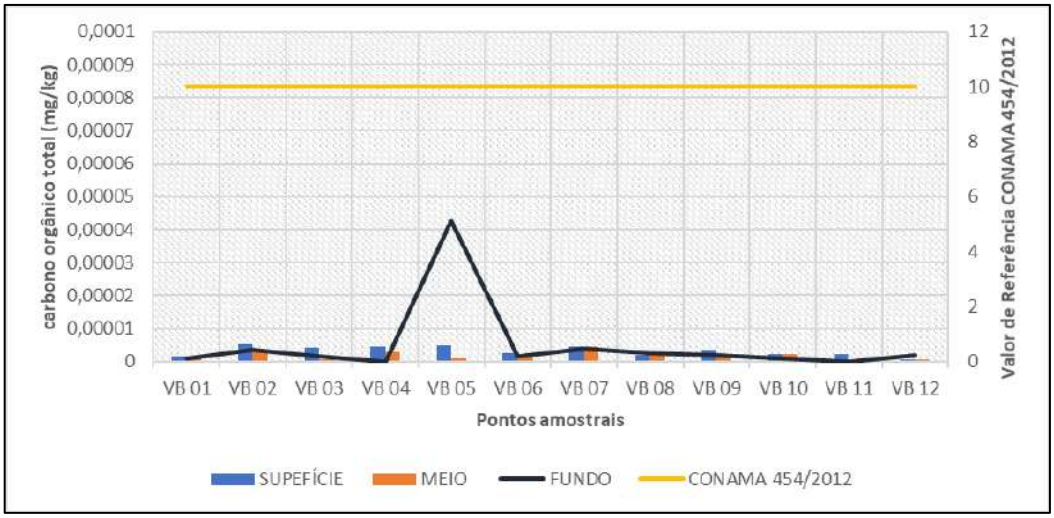


Figura 2.58. Resultado da análise de COT para as amostras coletadas. Fonte: SLI, 2019.

Para o parâmetro fósforo total, os maiores valores foram observados na amostra de superfície do VB_10 (1,728 a 384,95 mg/kg) (Figura 2.59), seguido da superfície do VB_05 (106,03 mg/kg) e superfície do VB_03 (100,8 mg/kg). Ressalta-se que o VMP apontado pela CONAMA N º 454/2012 é de 2000 mg/kg, assim todos os valores observados estão abaixo do limite da resolução.

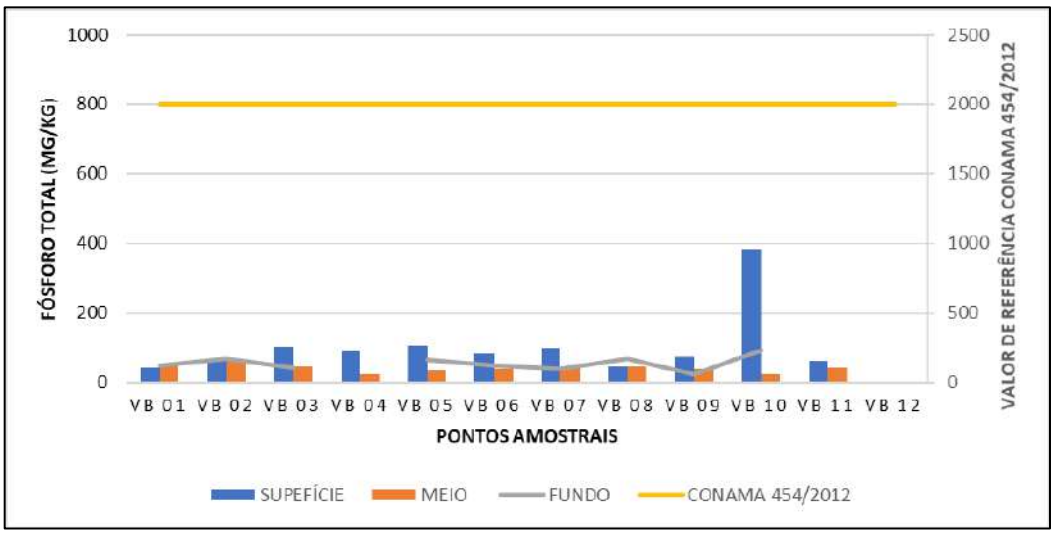


Figura 2.59. Resultados para Fósforo Total nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019.

Os resultados de nitrogênio total ficaram abaixo da determinação do VMP da CONAMA Nº 454 (VMP de 4800 mg/kg), cujos valores ficaram entre 5,7 e 113,7 mg/kg (Figura 2.60).

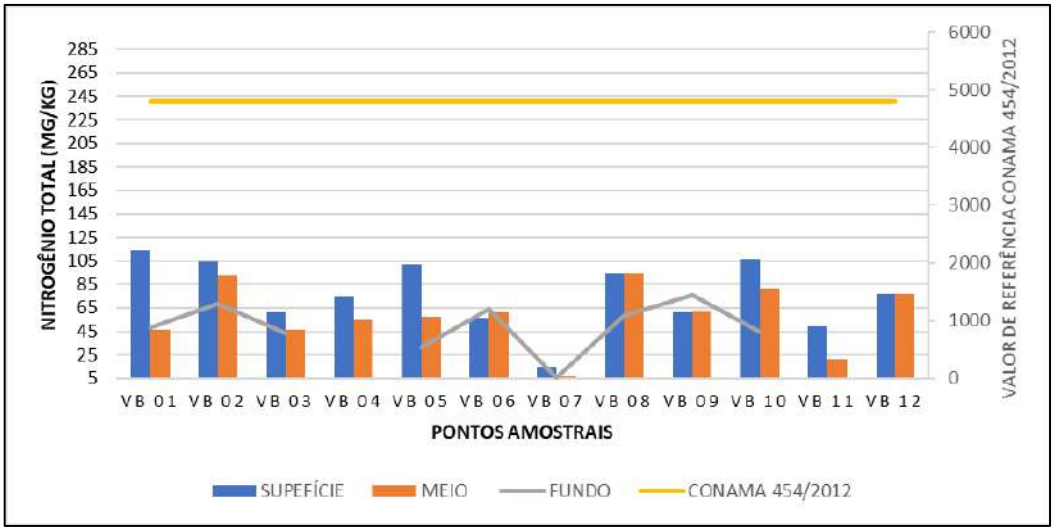


Figura 2.60. Resultados para Nitrogênio Total nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019.

O Zinco nas amostras apresentou 13 resultados abaixo do limite de quantificação (menor que 0,03), sendo que alguns resultados foram considerados detectáveis (2,95 a14,6 mg/kg) e dentro do limite estabelecido pela Resolução, ou seja, abaixo do valor de 150 mg/kg (Figura 2.61).

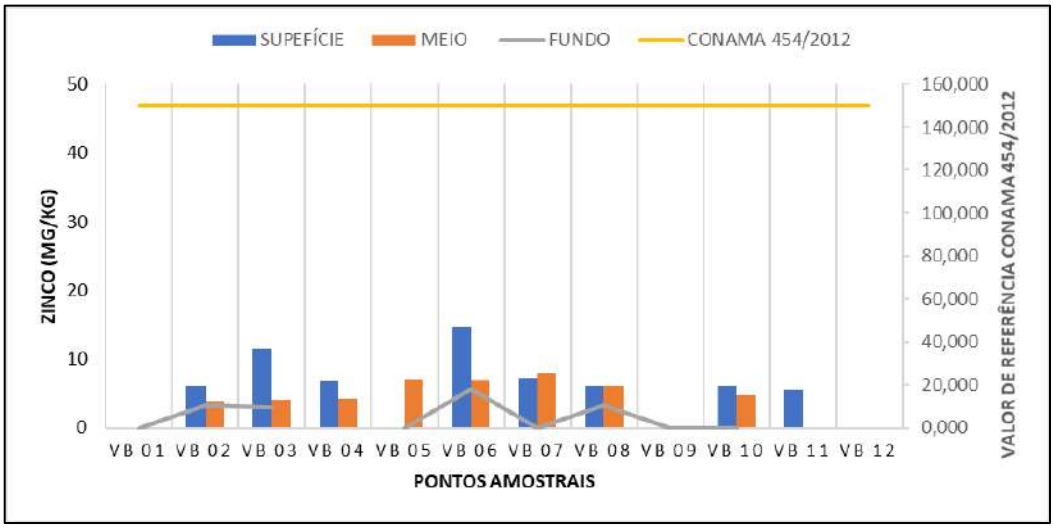


Figura 2.61. Resultados para Zinco nos pontos amostrais de coleta de sedimentos. Fonte: SLI, 2019.

2.3.2 Meio Biótico

A caracterização da biota na área da jazida foi apresentada no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) realizado para a obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014). Para o levantamento apresentado no EIA foram realizadas coletas de dados primários durante o ano de 2013, assim como, foram analisados e comparados com uma série de dados secundários consolidados para a

mesma área de estudo. As informações da biota aquática foram determinadas a partir de pontos de amostragem situados na área da jazida sedimentar de Balneário Camboriú, onde foram levantados os grupos de fitoplânctons, zooplânctons, macrofauna bentônica ictiofauna e carcinofauna. A Figura 2.62 demonstra a malha amostral de todos os grupos amostrados neste EIA.

Para cada grupo da biota aquática foram utilizados métodos específicos para amostragens, que possibilitaram apresentar um diagnóstico da área de jazida anteriormente a dragagem do sedimento, conforme descrito nos itens a seguir.

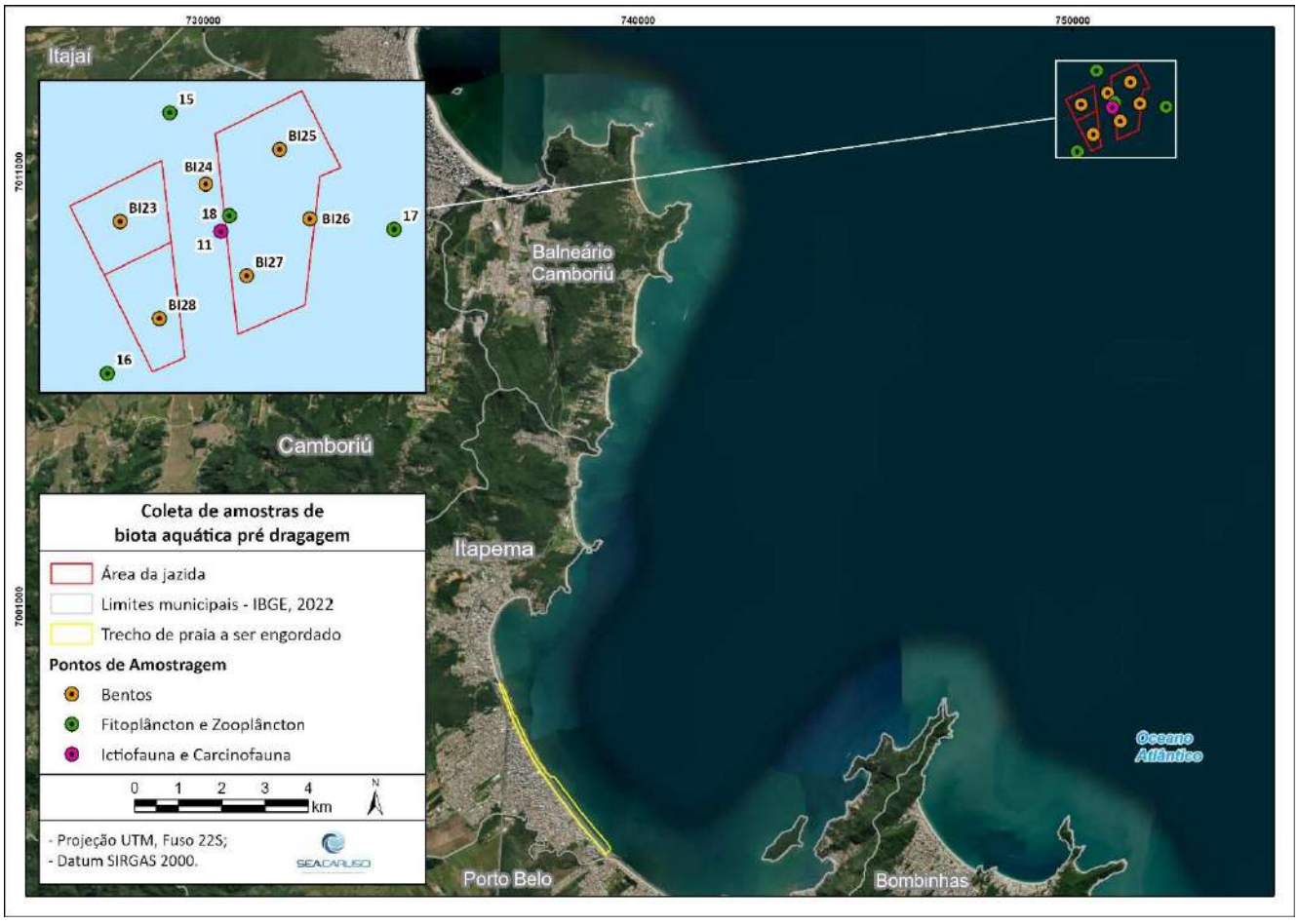


Figura 2.62. Malha amostral de todos os grupos amostrados no EIA/RIMA da obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de PROSUL-ACQUAPLAN (2014).

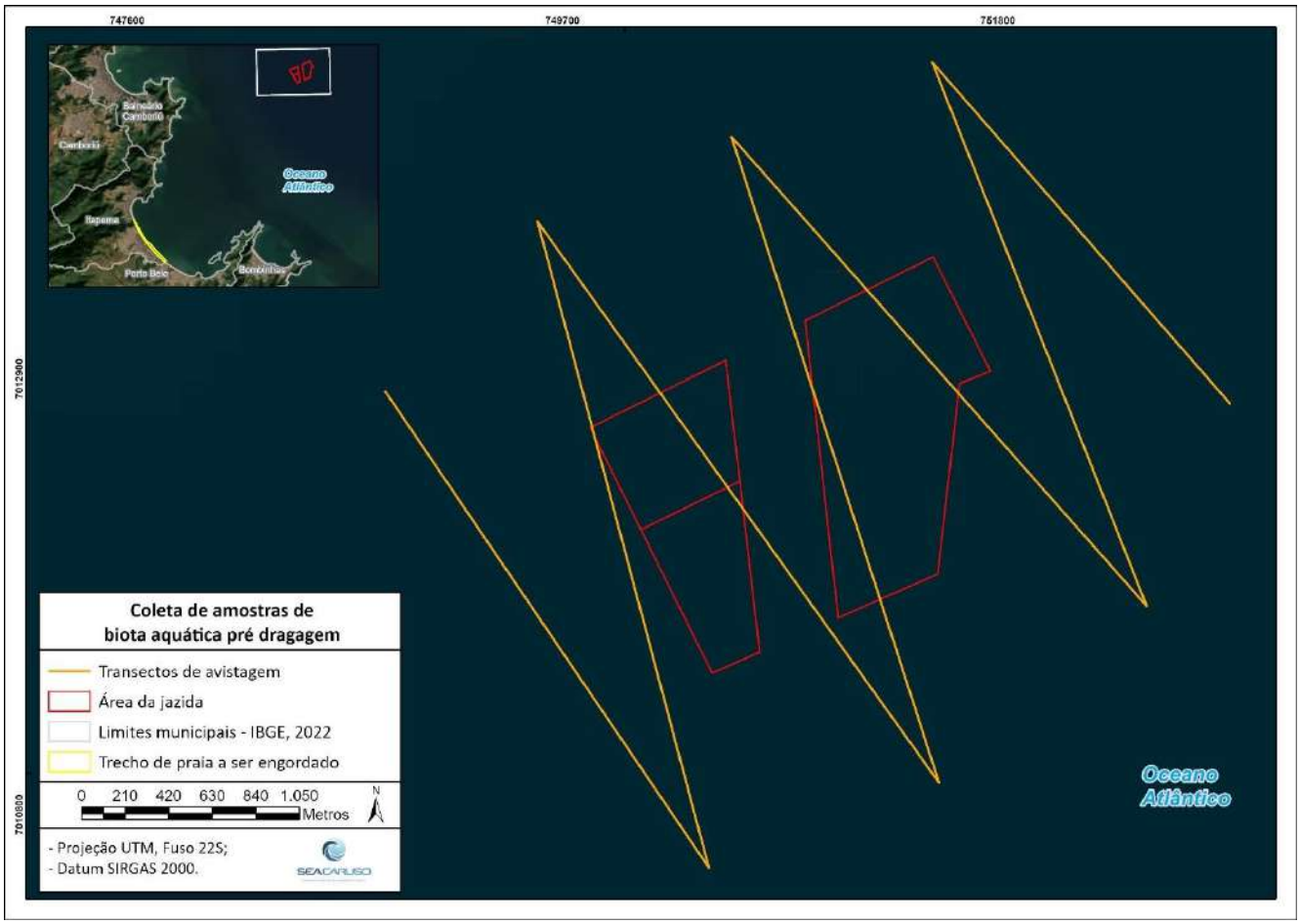


Figura 2.63. Transectos de avistagem de cetáceos e quelônios disposto no EIA/RIMA da obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Fonte: Adaptado de PROSUL-ACQUAPLAN (2014).

2.3.2.1 Fitoplâncton

Dentro das amostragens para o diagnóstico das comunidades planctônicas no EIA, que ocorreram em fevereiro de 2013 (verão), foram realizadas coletas referentes ao estuário do rio Camboriú e canal do rio Marambaia (07 pontos amostrais), na enseada de Balneário Camboriú (11 pontos), e em 04 (quatro) pontos amostrais na área de jazida (pontos #15, #16, #17 e #18, Figura 2.62) (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014). As amostras de água para análise quali e quantitativa do fitoplâncton e para pigmentos fotossintéticos (clorofila-a e feopigmentos) foram coletadas com garrafa de Nansen de 2 litro, em três estratos (sub-superfície, meia água e fundo). Também foram coletadas amostras através de arrastos verticais com rede de plâncton de malha 30µm, desde alguns centímetros acima do fundo até a superfície.

Os menores valores de clorofila-a foram verificados nas estações da região da jazida de areia (média = 0,03µg/L; mínimo = 0,01µg/L; máximo = 0,07µg/L), representando uma condição de significativa diluição dos nutrientes encontrados no estuário e na enseada, conforme esperado para áreas mais afastadas da região

estuarina (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014). O fitoplâncton de áreas mais distantes (área da jazida) responde mais a luz, diferentemente dos pontos mais próximo à praia, que respondem mais aos nutrientes. O estudo apresentado no EIA (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014) concluiu que nas estações mais distais do estuário, a menor influência de aportes continentais e a maior transparência da água pode ter limitado o fitoplâncton por fotoinibição em superfície. A menor influência de poluentes e de águas continentais nessas áreas também pode favorecer o zooplâncton em superfície, que efetua uma pastagem mais eficiente em superfície, coincidindo com os maiores níveis de clorofila-a.

Por fim, este estudo apresentou que a densidade do fitoplâncton na área de entorno à jazida foi significativamente menor que nas demais áreas analisadas (zona proximal da enseada e nas áreas estuarinas), porém com composição de espécies similar. Cerca de 85% do fitoplâncton na jazida é constituído por 8 táxons, como levantado para região da enseada. Essa similaridade qualitativa do fitoplâncton dominante, mas com menores densidades celulares, reforça a ideia de que o fitoplâncton nerítico incrementa suas populações ao encontrar as águas mais ricas em nutrientes que estão próximas a zona de arrebentação da enseada. Porém, não foi descartada a possibilidade de que as populações fitoplanctônicas verificadas nessa área sejam populações mais densas oriundas da área mais proximal e que estão passando por diluição ou dispersão.

2.3.2.2 Zooplâncton

A amostragem de zooplâncton se deu por arrasto horizontal de uma rede com uma malha de 200 µm na mesma campanha de fevereiro de 2013 e nos mesmos 04 (quatro) pontos amostrais da malha de fitoplâncton (pontos #15, #16, #17 e #18, Figura 2.62). A densidade dos organismos em metro cúbico de água filtrada, em cada ponto de coleta, foi calculada pelo número de organismos obtidos na subamostra, extrapolada para a amostra total e dividida pelo volume de água filtrada pelo arrasto de rede (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014).

O zooplâncton levantado na amostragem para o EIA (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014) foi representado por filos como Annelida, Chaetognatha, Mollusca, Arthropoda e Chordata. O estudo constatou que a densidade do zooplâncton não variou significativo entre os pontos amostrais dos diferentes ambientes na área de estudo em questão, durante fevereiro de 2013.

Em regiões como na área de jazida, a subclasse Copepoda (Crustacea) foi dominante em densidade, caracterizando ambiente marinho estuarino, típico de águas quentes tropicais. Essa dominância na composição do zooplâncton também é encontrada em outros ambientes marinhos ou ambientes sob forte influência marinha, onde o grupo Copepoda é abundante. A espécie de copépoda *Temora turbinata* foi a mais dominante na região, ocorrendo em quase todos os pontos amostrais do EIA (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014).

O estudo concluiu que a fauna zooplanctônica encontrada é composta por espécies típicas de águas costeiras e estuarinas. As espécies encontradas não são endêmicas da área de estudo em questão, sendo frequentes na maioria dos ambientes marinhos costeiros ao longo do litoral brasileiro.

2.3.2.3 Macrofauna Bentônica

Para o diagnóstico da macrofauna bentônica de fundos inconsolidados no EIA de Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014) foram realizadas amostragens em 25 (vinte e cinco) pontos amostrais na área marinha, em março de 2013. Desses, 19 (dezenove) pontos amostrais foram distribuídos na área marinha adjacente à Praia Central (na enseada de Balneário Camboriú) e 06 (seis) pontos amostrais localizados na jazida sedimentar (Figura 2.62). Em cada ponto foram coletadas amostras de sedimento com uma draga do tipo *van Veen* com área amostral 0,042 m^2, em triplicata totalizando 75 amostras de macrofauna bêntica.

Na área marinha (enseada e jazida) foram encontradas 71 espécies (ou táxons) de macrofauna, das quais 59 espécies apenas na enseada, 38 exclusivas da jazida e 26 ocorrentes nas duas áreas. A fauna dessas áreas foi composta por crustáceos (41,1%), seguida por poliquetas (32,5%) e moluscos (20,7%). De modo geral, o número de espécies foi relativamente baixo na área marinha (média de 07 espécies na enseada e 05 espécies na jazida).

Quanto aos valores médios da densidade, estes variaram de 530 inds./m^2 na enseada e 170 inds./m^2 na jazida. Na área da jazida os maiores valores de densidade foram de 317,5 inds./m^2 no ponto amostral #28, e menor 87 inds./m^2 no ponto amostral #23.

De forma geral, o estudo demonstrou que a macrofauna da jazida foi caracterizada especialmente por baixos valores de densidade, e a análise dos componentes principais confirmou que a salinidade e a batimetria foram fatores determinantes para as diferenças encontradas entre os ambientais enseada e jazida.

2.3.2.4 Ictiofauna e Carcinofauna

Para o levantamento da ictiofauna e carcinofauna para a elaboração do EIA (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014) foram realizadas coletas em março de 2013 em 11 (onze) estações amostrais. Desta malha amostral, 05 (cinco) estão localizadas perpendicularmente à linha de costa, sendo 04 (quatro) estações amostrais na enseada de Balneário Camboriú e 01 (uma) estação na jazida sedimentar (Figura 2.62). Para as coletas de dados de ictio e carcinofauna na enseada de Balneário Camboriú e na região da jazida, foi utilizada uma embarcação de pesca

de arrasto de camarão, com rede arrastos com malha entre nós opostos 50 mm no corpo e 30 mm no ensacador, com um comprimento de 14 metros e com abertura de boca de 5 metros. Cada arrasto teve a duração de 10 minutos a uma velocidade de dois nós.

Na coleta de dados primários na enseada e jazida foram capturadas 25 espécies de peixes distribuídas em 17 famílias em um total de 265 indivíduos. Quanto à estrutura desta assembleia, foi destacado os maiores valores de riqueza de espécies as famílias Sciaenidae (seis espécies), Paralichthyidae (três espécies) e Carangidae (duas espécies). A predominância destas duas famílias foi devida também a expressividade numérica das espécies *Pellona harroweri* (Pristigasteridae) e *Stellifer rastrifer* (Sciaenidae) que juntas correspondem a aproximadamente 40% do total de indivíduos coletados.

Com relação a carcinofauna, foram capturadas 09 espécies. Estas espécies estiveram distribuídas em 07 famílias, totalizando 1.839 indivíduos. Dentre as 07 famílias verificadas, a família Portunidae foi a mais representativa, contribuindo com a maior riqueza de espécies (03 espécies) e com a maior abundância (1.744 indivíduos). O destaque das famílias Portunidae e Penaeidae está fundamentado pela predominância numérica das espécies *Portunus spinicarpus* e *Xiphopenaeus kroyeri*, que juntas representam mais de 96% do total de indivíduos coletados.

2.3.2.5 Mamífero Marinhos e Quelônios

Para o diagnóstico de cetáceos e quelônios para o EIA da obra de alimentação artificial da praia de Balneário Camboriú (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014) foram realizados, além da análise de dados secundários, questionários com a comunidade e amostragens em transectos na enseada da Praia Central e na área de jazida, realizadas por 03 (três) observadores embarcados. Foram realizadas duas campanhas para o levantamento de dados primários, sendo uma campanha em março de 2013 e outra em abril de 2013.

Na área da jazida foram percorridos um transecto de 107,407 quilômetros e avistados dois grupos de golfinhos da espécie *Tursiops truncatus*. Ainda, através do levantamento de dados com a comunidade pesqueira, foram citadas 02 espécies de pequenos cetáceos: *Sotalia guianensis* (Boto-cinza) e *Pontoporia blainvillei* (Toninha). Na análise de dados secundários foram encontrados apenas registros esporádicos de outras espécies de mamíferos marinhos para a área de estudo. Ainda, são listados para o litoral norte de Santa Catarina, o registro de cetáceos das espécies *Eubalaena australis, Megaptera novaengliae, Balaenoptera acutorostrata, Balaenoptera bonaerensis, Balaenoptera borealis, Balaenoptera edeni, Mesoplodon densirostris, Ziphius cavirostris, Physeter macrocephalus, Kogia breviceps, Kogia sima, Delphinus capensis, Globicephala melas, Grampus griseus* e *Lagenodelphis hose*. O EIA indicou que a região da área da jazida sedimentar pode ser

utilizada como um “corredor de passagem” entre áreas de alimentação para estas espécies de mamíferos marinhos.

E em relação aos quelônios, não houve registro de nenhum animal durante as atividades de campo do estudo. Por fim, o estudo demonstrou com base em dados secundários que nesta localidade podem ser encontradas 05 espécies de ocorrência no Brasil, sendo as espécies *C. mydas* e *C. caretta* as mais comuns na região (PROSUL-ACQUAPLAN, 2014).

2.4 CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA DURANTE AS OBRAS DE DRAGAGEM

As obras de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú iniciaram-se em março de 2021, com atividades de dragagem desenvolvidas entre agosto e outubro de 2021. Para o controle ambiental, o Plano Básico Ambiental (PBA) da obra foi executado pela empresa CARUSO, por meio de contrato com a Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Os programas de monitoramento ambiental foram estabelecidos na Licença Ambiental de Instalação (LAI) nº 7622/2020. A execução de grande parte dos programas de monitoramento se encerrou com o final das obras, mas este monitoramento se deu de forma contínua em alguns programas até atingir 36 meses após o término da engorda.

Para a caracterização da jazida sedimentar de Balneário Camboriú durante a fase de obras foram avaliados os relatórios mensais de execução do PBA relativos a esse período (CARUSO, 2021). Os programas aqui avaliados e apresentados no presente estudo foram: Programa Ambiental da Construção (PAC), Programa de Acompanhamento da Hidrodinâmica da Jazida (PAHJ), Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos (PMQS), Programa de Acompanhamento do Clima de Ondas e da Dinâmica Praial (PACODP), Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem (PCAAD) e Programa de Monitoramento da Biota Aquática (PMBA).

A Licença Ambiental de Instalação (LAI) nº 7622/2020 emitida para execução da engorda da Praia Central de Balneário Camboriú, contemplava o volume total de dragagem de 2.155.951,80m³ de sedimentos para disposição na faixa de areia. Dessa forma, o volume necessário para a realização da obra correspondia a 45,62% da capacidade sedimentar da jazida. A quantidade de sedimentos efetivamente dragados na obra, bem como o panorama da jazida pós-dragagem será apresentada no tópico a seguir.

2.4.1 Meio Físico

Conforme dados do Programa Ambiental da Construção (PAC), a área da jazida sedimentar foi delimitada em três seções: Corte 1, Corte 2 e Corte 3 (Figura 2.64). Foram realizados, ao longo do período de dragagem o total de 202 ciclos de dragagem compreendendo principalmente as regiões dos cortes 3 e 1.

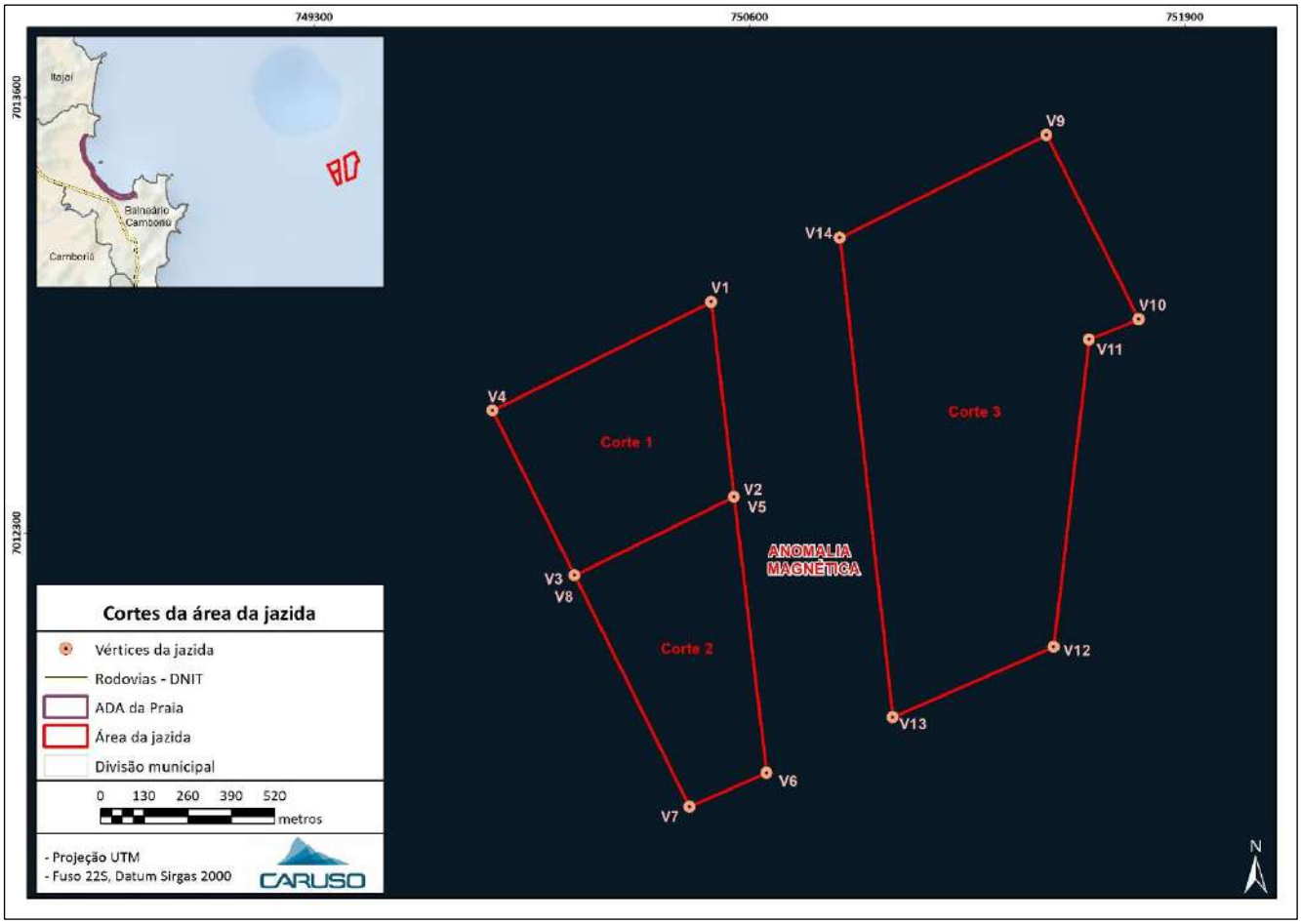


Figura 2.64.Delimitação da jazida licenciada para a alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú/SC. Fonte: CARUSO (2021).

A LAI nº 7622/2020 viabilizou a dragagem em um volume sedimentar estimado de 2.155.951,80m³ para realização das obras de alimentação artificial de Balneário Camboriú. Desta forma, para o monitoramento e validação desse volume sedimentar dragado e depositado na Praia Central, o Programa de Acompanhamento da Hidrodinâmica da Jazida buscou, através da realização de levantamentos batimétricos mensais, identificar as principais áreas de atuação da draga e as feições morfológicas geradas pela remoção de material. A batimetria foi conduzida com espaçamento de 100m entre as linhas.

A comparação entre os resultados da batimetria é apresentada entre a Figura 2.65 e a Figura 2.67. Nessas figuras, a imagem da esquerda apresenta a área da jazida sem alteração. As imagens centrais correspondem aos resultados após alteração nas datas de setembro, outubro e novembro de 2021 (Figura 2.65, Figura 2.66 e Figura 2.67, respectivamente). E a terceira imagem apresenta a diferença vertical entre as duas primeiras, mostrando apenas o que foi alterado dentro do período. Nesta terceira imagem é possível visualizar que os locais sem alteração aparecem na cor branca; os locais com acréscimo de sedimento aparecem em tons de azul; e os locais com retirada de sedimento aparecem em tons de vermelho.

De acordo com CARUSO (2021), entre agosto e setembro de 2021 a área de Corte 1 da jazida apresentou variações de até -1,5m, e a área de Corte 3 da jazida apresentou variações de até -2,5m de profundidade (Figura 2.65). A variação de volume de sedimentos na área da jazida, calculada a partir dos dados coletados em agosto de 2021 (pré-dragagem) e setembro de 2021 foi de -937.922m³.

Entre agosto de 2021 e outubro de 2021, a área de Corte 1 apresentou variações de profundidade de até -2,0m, e a área de Corte 3 apresentou variações de profundidade de até -3,5m (Figura 2.66). A variação de volume de sedimentos na área da jazida calculada a partir dos dados coletados em agosto de 2021 (pré-dragagem) e outubro de 2021 foi de -2.627.119m³.

Entre agosto de 2021 e novembro de 2021 a área de Corte 1 apresentou variações de profundidade de até -2,0m, e a área de Corte 3 apresentou variações de profundidade de até -3,6m (Figura 2.67). A variação de volume de sedimentos na área da jazida, calculada a partir dos dados coletados em agosto de 2021 (pré-dragagem) e novembro de 2021 foi de -2.706.036m³.

Analisando-se qualitativamente o resultado desse programa (PAHJ), entre agosto e setembro de 2021 as dragagens se concentraram no Corte 3 (primeiro noroeste e depois a nordeste) e no mês de outubro, o Corte 1 foi mais explorado, não havendo intervenções no Corte 2.

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

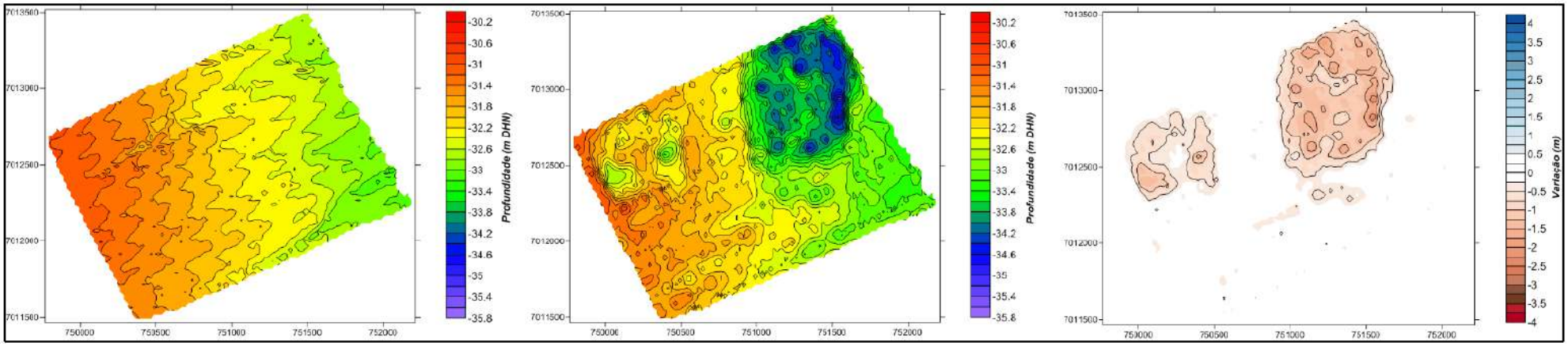


Figura 2.65. Profundidades em agosto/2021 (pré-construção) (painel esquerdo), setembro/2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022).

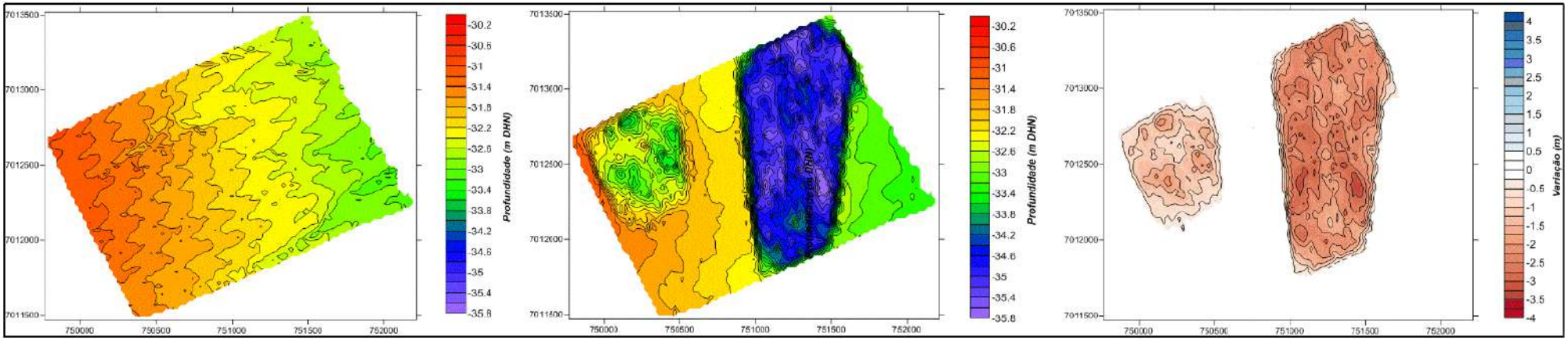


Figura 2.66. Profundidades medidas em agosto de 2021 (pré-construção) (painel esquerdo), outubro de 2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022).

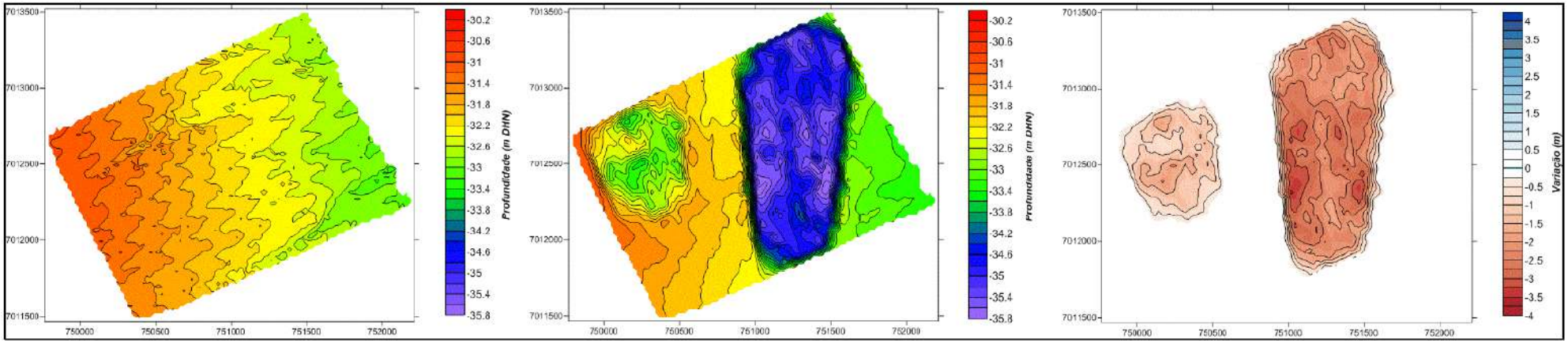


Figura 2.67. Profundidades medidas em agosto de 2021 (pré-construção) (painel esquerdo), novembro de 2021 (painel central) e diferença entre ambas (painel direito). Fonte: CARUSO (2022).

Quanto à sedimentologia da jazida, este foi avaliado no âmbito do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Sedimentos, onde foram realizadas análises granulométricas e químicas em atendimento a Resolução CONAMA nº 454/2012. Foram avaliados 04 (quatro) pontos amostrados na jazida até a profundidade de 1,5m (Figura 2.68). Para as amostras superficiais foi utilizado um amostrador do tipo *Van Veen* e para os horizontes subsuperficiais foi utilizado um amostrador do tipo trato e o auxílio de mergulhador (Figura 2.69). A distribuição dos pontos contemplou uma amostra na região leste da jazida (P19), localizada na área do Corte 3, e outros três pontos no entorno, como pontos de controle (P16 a P18).

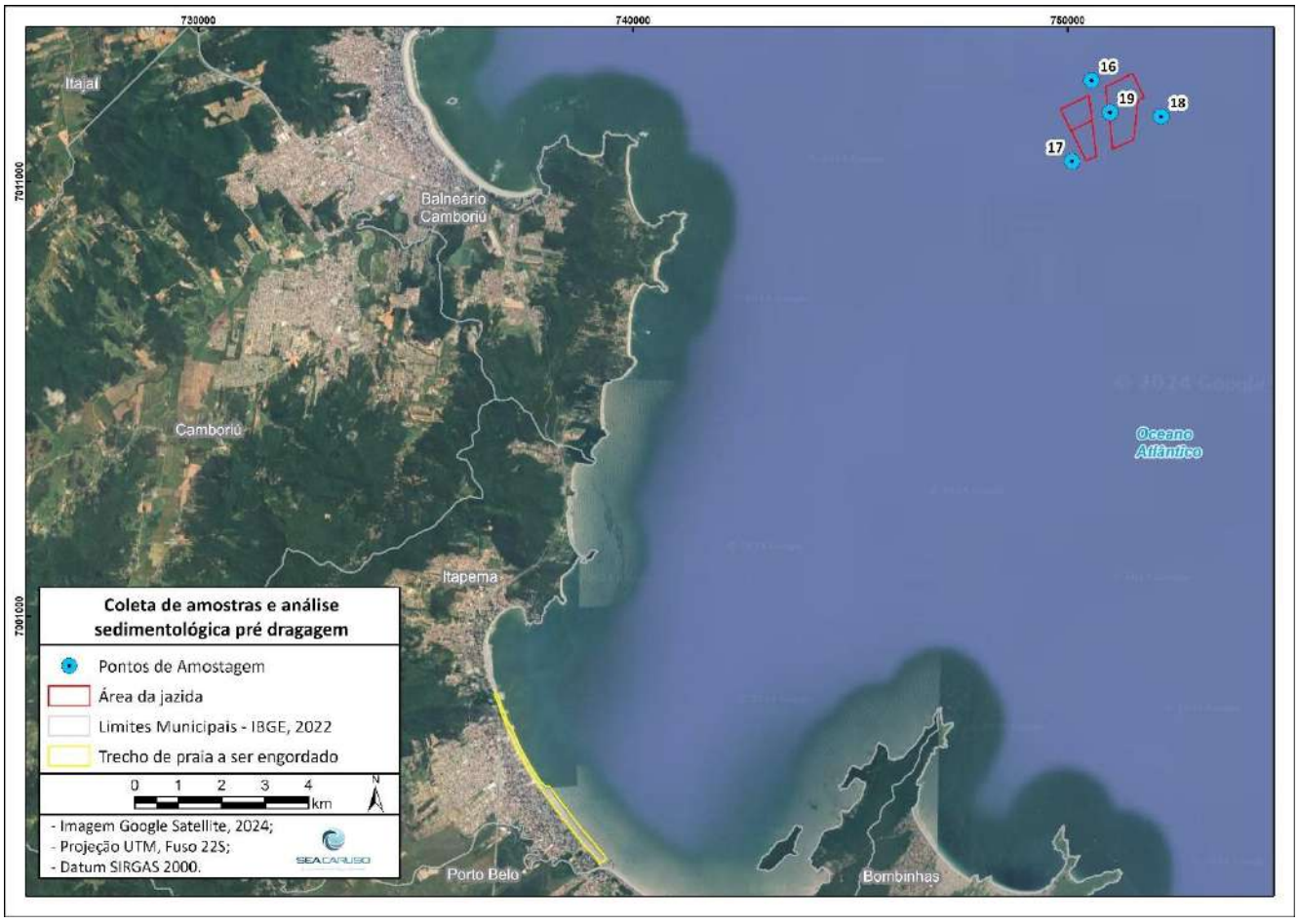


Figura 2.68. Localização das coletas de amostras de sedimento na área da Jazida de Balneário Camboriú/SC.

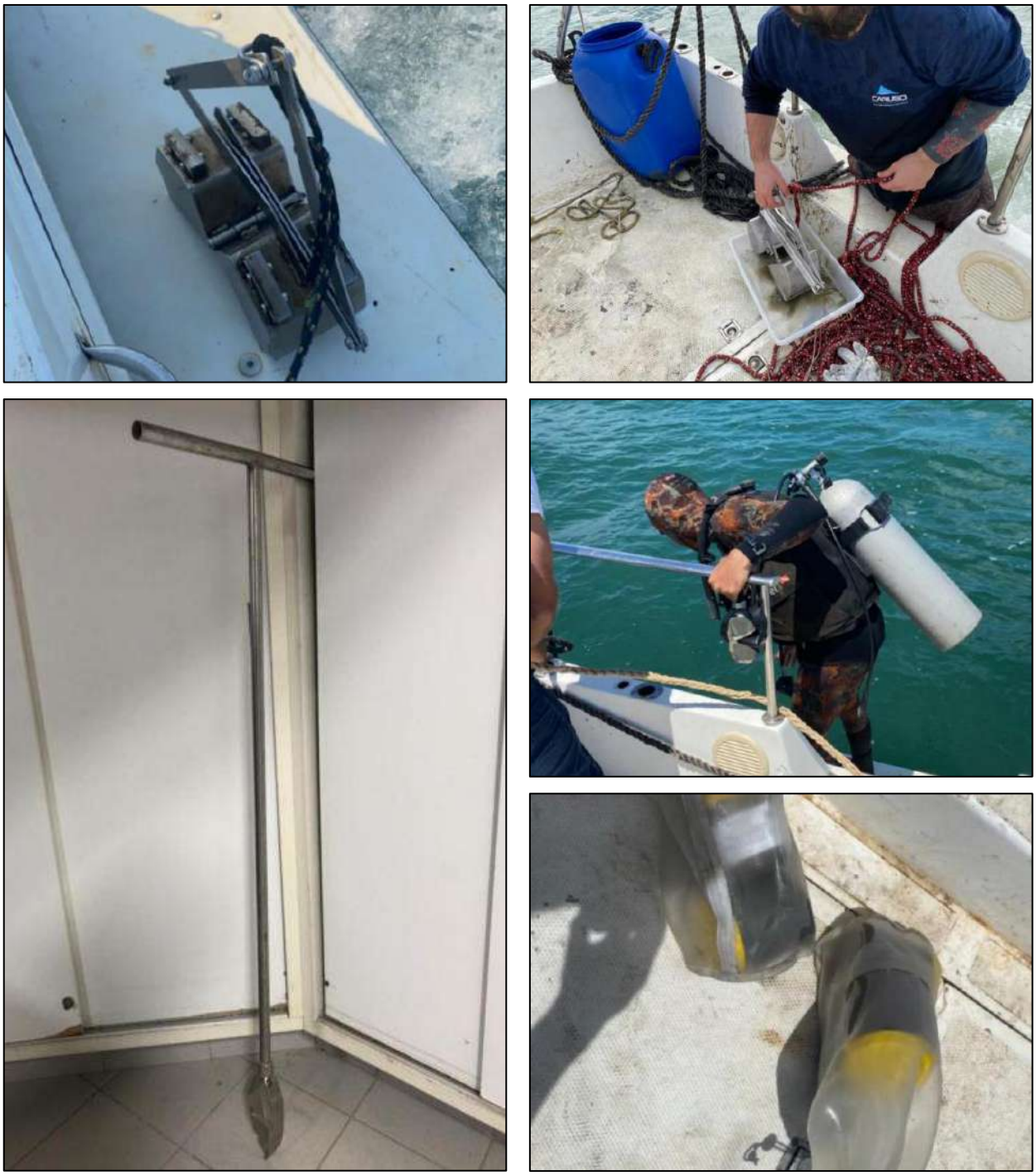


Figura 2.69. Coleta de sedimento realizada com draga *Van Veen* e amostrador do tipo trado e mergulho autônomo.

A análise granulométrica na campanha pré-dragagem indicou, para todos os pontos da jazida e do entorno, o predomínio de silte e areia muito fina. Com o avanço das atividades de dragagem, o ponto localizado no interior da jazida apresentou dominância de areia fina e areia muito fina, enquanto as amostras do entorno

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

continuaram apresentando maior teor de silte (CARUSO, 2021). Na amostra realizada ao final da dragagem, o ponto P19 no Corte 3 apresentou maior teor de areia grossa, cenário diferente do registrado na campanha pré-dragagem.

Quanto à caracterização química, considerando os parâmetros da Resolução CONAMA nº 454/2012, apenas na campanha da primeira dragagem o parâmetro Carbono Orgânico Total (COT) apresentou-se acima dos valores de referência da normativa. Nas demais amostragens mensais até a finalização das atividades de dragagem, todos os parâmetros, incluindo Carbono Orgânico Total, estiveram de acordo com os limites estabelecidos pela resolução.

Quanto à qualidade da água na região da Jazida foram monitorados os mesmos 04 (quatro) pontos, coincidentes com àqueles do PMQS (Figura 2.68). As coletas foram realizadas com garrafa *de Van Dorn*, em três profundidades diferentes em cada um (superfície, meia água e fundo). Além disso, também foram coletadas informações com disco de Secchi e Horiba.

Na área da jazida, ao longo deste monitoramento foram registrados valores acima dos respectivos valores máximos permitidos (VMP) descritos na Resolução CONAMA nº 357/2005 para as variáveis pH, oxigênio dissolvido, boro, fósforo total, coliformes totais e Enterococos. A área da jazida, distando 15km de distância da Praia Central de Balneário Camboriú, é considerada um cenário oceânico que sofre influência de fortes correntes, intemperismo dentre outros. A presença das variáveis que registraram valores acima do permitido pode estar associada a contribuição dos cursos d'água presentes na região. Os rios despejam no mar água doce e grande quantidade de elementos de origem continental, razão pela qual causam forte impacto na zona costeira. A presença das variáveis de Boro, Fósforo e Oxigênio Dissolvido também foram registradas na campanha de pré-dragagem, o que indica que a presença destes parâmetros na região já é corriqueira. O descarte de efluente doméstico do canal do rio Marambaia, rio Camboriú e outros rios da região, com o rio Itajaí-Açu podem influenciar a presença destes parâmetros na área da jazida.

Por fim, o Programa de Acompanhamento do Clima de Ondas e da Dinâmica Praial realizou estudos de modelagem numérica hidrodinâmica após a finalização da obra por um ano, calibrado e validado com dados de ADCP fundeado na enseada de Balneário Camboriú. O estudo teve grade regional contemplando desde o norte de Balneário Camboriú até sul de Florianópolis, e identificou que, por a jazida estar suficientemente afastada da costa, não provoca qualquer alteração significativa e identificável nos padrões de incidência de ondas e hidrodinâmica na enseada. Uma melhor discussão sobre estes dados encontra-se apresentada no item 2.5 - ANÁLISE DAS MODELAGENS COMPUTACIONAIS.

2.4.2 Meio Biótico

Para o monitoramento do meio biótico na jazida, foram acompanhados 04 (quatro) pontos amostras coincidentes com os monitoramentos da qualidade do sedimento e água (Figura 2.68) através do Programa de Monitoramento da Biota Aquática (PMBA). Neles foram acompanhados durante a obra informações sobre fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna bentônica, ictiofauna e carcinofauna, diatomáceas, cetáceos e quelônios. Para a análise de fitoplâncton foram utilizadas rede e coleta de água com garrafa de *Van Dorn*, rede de zooplâncton para análise de zooplâncton, draga busca fundo para macrofauna bentônica e arribada, rede de arrasto para ictiofauna e carcinofauna.

A malha amostral para o monitoramento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna bentônica, ictiofauna e carcinofauna) foi definida pelos mesmos pontos amostrais estabelecidos no Programa de Monitoramento da Qualidade das Água e é demonstrada na Figura 2.70.

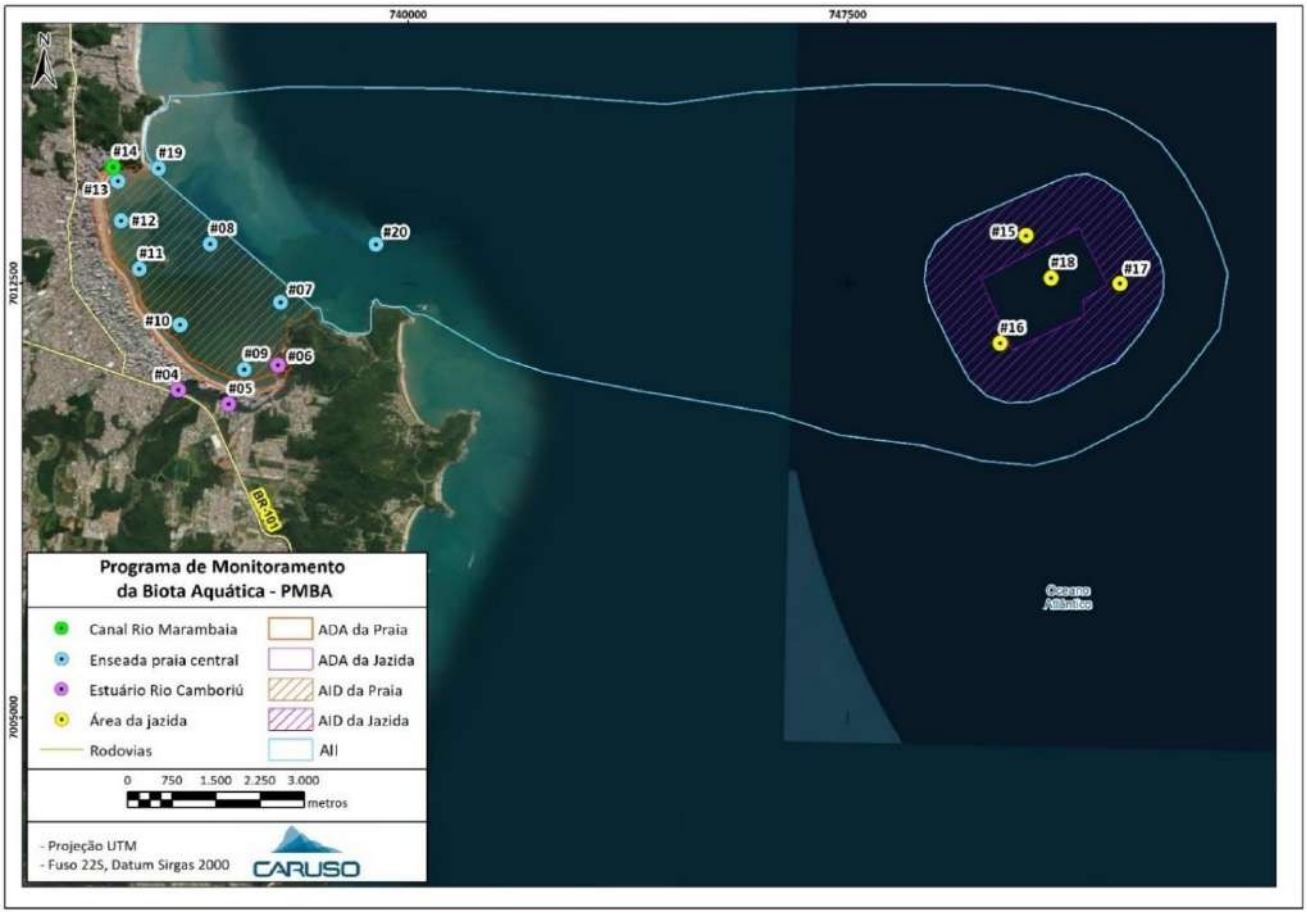


Figura 2.70. Localização das áreas amostrais para o monitoramento da biota aquática (fitoplâncton, zooplâncton, macrofauna bentônica, ictiofauna e carcinofauna) das obras de recuperação da faixa de areia da Praia Central de Balneário Camboriú.

2.4.2.1 Fitoplâncton

Na primeira campanha de fitoplanctons do PMBA, a densidade em todos os pontos foi dominada por *Pleurosigma normanii*, com mais de 90% da densidade, #15 (94,4%), #16 (96,4%), #17 (96,8%), #18 (93,5%). As demais espécies que ocorreram nos pontos da jazida, *Rhizosolenia hebetata*, *Thalassiothrix longíssima* e *Leptocylindrus danicus*, são tipicamente oceânicas. Os pontos da jazida apresentaram densidades abaixo (#15 com 45.000cél/L) ou próximas (#16 com 96.500.000cél/L, #17 com 111.000cél/L e #18 com 100.000cél/L) à média. A Diversidade de Shannon (H') e a Equitabilidade (J') nos pontos da jazida apresentaram baixos valores, corroborando a seletividade ambiental da área, provavelmente ligada à profundidade da coluna d'água, a hidrodinâmica particular e ao movimento do substrato.

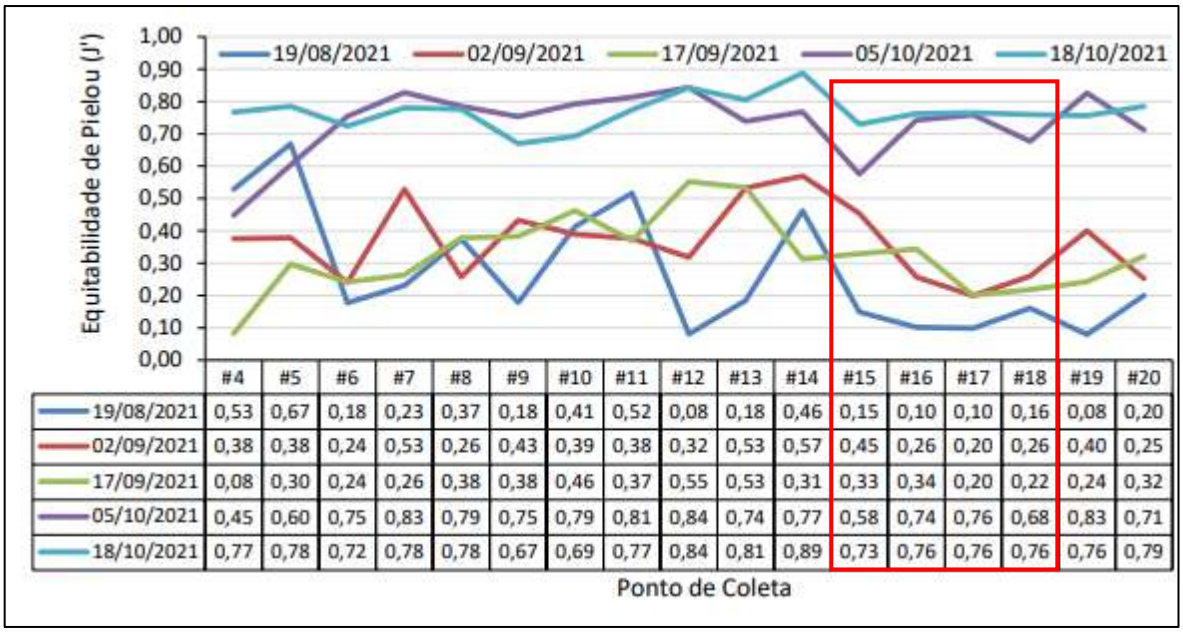
A primeira campanha de outubro apresentou espécies que haviam aparecido nas três campanhas anteriores: *Dinophysis caudata* (no #17, da jazida). Já na segunda campanha de outubro de 2021 foram encontradas espécies que não tinham sido registradas nas campanhas anteriores: *Cymatopleura* sp., dulcícola *Synedra* sp. e *Pyrocystis robusta.* As diatomáceas gigante *Odontella sinensis*, espécie não nativa, havia sido encontrada na jazida na campanha pré dragagem (agosto) mas nas demais campanhas não houve presença. Já a *Hemiaulus sinensis*, também não nativa, foi encontrada em todas as campanhas na jazida.

As espécies que ocorreram nos pontos da jazida, como *Rhizosolenia hebetata*, *Thalassiothrix longíssima* e *Leptocylindrus danicus* são tipicamente oceânicas e ocorreram nesses pontos em todas as campanhas, com exceção de *L. danicus* na primeira campanha de outubro. A ocorrência de *Cymatopleura* sp. *Gyrosigma* sp., *Synedra* sp. (espécies dulcícolas) na segunda campanha de outubro na área da jazida indicou que a interação do mar com os rios ainda tem efeito na área. A densidade relativa (%) em todos os pontos nas campanhas de agosto e primeira de setembro foi dominado por *Pleurosigma normanii*, enquanto na segunda campanha de setembro essa mesma espécie foi abundante; por fim, nas campanhas de outubro não houve espécie dominante.

De forma geral, a densidade dos pontos da jazida, que já tinha ficado abaixo ou próximo à média na primeira campanha, diminuíram nas duas campanhas de setembro (#15 com 18.750cél./L, #16 com 33.500cél./L, #17 com 53.250cél./L e #18 com 34.000cél./L; e #15 com 44.000cél./L, #16 com 38.500cél./L, #17 com 76.250cél./L e #18 com 68.000cél./L), e ainda mais na primeira campanha de outubro (#15 com 7.750cél./L, #16 com 11.750cél./L, #17 com 6.000cél./L e #18 com 9.250cél./L). Já na segunda campanha de outubro, a densidade voltou a subir (#15 com 24.750cél./L, #16 com 28.250cél./L, #17 com 29.500cél./L e #18 com 51.500cél./L).

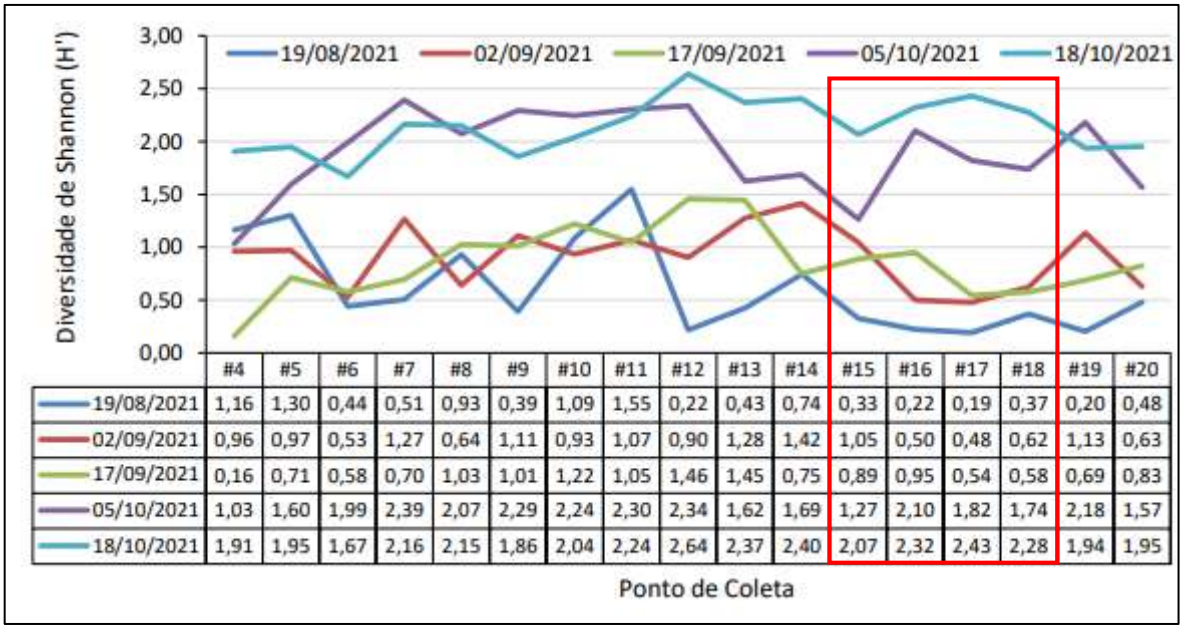
Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

A riqueza de espécies (S) não apresentou um padrão espacial claro nas campanhas de agosto e setembro, onde foi observado um aumento nos pontos amostrais da jazida na 2ª campanha de setembro, e um aumento ainda maior em outubro. Esses valores de S para os pontos da jazida, associada aos baixos valores de H' e J' nas três primeiras campanhas, corroboram que estava ocorrendo seletividade ambiental da área, provavelmente ligada à profundidade da coluna d'água, à hidrodinâmica particular e ao movimento do substrato (CALLONI, 2014) que foi suavizada com o encerramento da dragagem, como sugerido pelo aumento de H' e J' nesses pontos na última campanha de outubro de 2021 (Figura 2.71 e Figura 2.72).



	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20
19/08/2021	0,53	0,67	0,18	0,23	0,37	0,18	0,41	0,52	0,08	0,18	0,46	0,15	0,10	0,10	0,16	0,08	0,20
02/09/2021	0,38	0,38	0,24	0,53	0,26	0,43	0,39	0,38	0,32	0,53	0,57	0,45	0,26	0,20	0,26	0,40	0,25
17/09/2021	0,08	0,30	0,24	0,26	0,38	0,38	0,46	0,37	0,55	0,53	0,31	0,33	0,34	0,20	0,22	0,24	0,32
05/10/2021	0,45	0,60	0,75	0,83	0,79	0,75	0,79	0,81	0,84	0,74	0,77	0,58	0,74	0,76	0,68	0,83	0,71
18/10/2021	0,77	0,78	0,72	0,78	0,78	0,67	0,69	0,77	0,84	0,81	0,89	0,73	0,76	0,76	0,76	0,76	0,79

Figura 2.71. Gráfico do índice de Equitabilidade de Pielou (J') por ponto de coleta na amostragem quantitativa realizada em campo para o monitoramento da comunidade Fitoplanctônica nas campanhas de 19 de agosto, 02 e 17 de setembro de 2021 e 05 e 18 de outubro de 2021. Pontos da Jazida e entorno entre #15 e #18.



	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	#11	#12	#13	#14	#15	#16	#17	#18	#19	#20
19/08/2021	1,16	1,30	0,44	0,51	0,93	0,39	1,09	1,55	0,22	0,43	0,74	0,33	0,22	0,19	0,37	0,20	0,48
02/09/2021	0,96	0,97	0,53	1,27	0,64	1,11	0,93	1,07	0,90	1,28	1,42	1,05	0,50	0,48	0,62	1,13	0,63
17/09/2021	0,16	0,71	0,58	0,70	1,03	1,01	1,22	1,05	1,46	1,45	0,75	0,89	0,95	0,54	0,58	0,69	0,83
05/10/2021	1,03	1,60	1,99	2,39	2,07	2,29	2,24	2,30	2,34	1,62	1,69	1,27	2,10	1,82	1,74	2,18	1,57
18/10/2021	1,91	1,95	1,67	2,16	2,15	1,86	2,04	2,24	2,64	2,37	2,40	2,07	2,32	2,43	2,28	1,94	1,95

Figura 2.72. Gráfico do índice de Diversidade Shannon (H') por ponto de coleta na amostragem quantitativa realizada em campo para o monitoramento da Comunidade Fitoplanctônica nas campanhas de 19 de agosto, 02 e 17 de setembro de 2021 e 05 e 18 de outubro de 2021. Pontos da Jazida e entorno entre #15 e #18 destacados em vermelho.

2.4.2.2 Zooplâncton

Na primeira campanha do PMBA, os menores valores foram registrados nos pontos da jazida (#15 com 348,92org./L, #16 com 144,89org./L, #17 com 116,03org./L e #18 com 72,41org./L). O estudo de Veado (2021) usou os mesmos pontos de coleta deste monitoramento, mas com amostragens realizadas em fevereiro de 2013. De modo geral, a distribuição espacial da riqueza e da densidade do zooplâncton encontrada por essa autora foi diferente da obtida na primeira campanha. As riquezas também apresentaram menores valores e densidades maiores na jazida. Essa comparação entre um amostragens feitas em fevereiro (estudo de Veado, 2021) e outro (primeira campanha) sugere que a comunidade zooplanctônica da área apresenta riqueza razoavelmente estável, mas com densidade sazonal e sob existência de um gradiente oceano-costa.

No geral, a densidade na primeira campanha foi dominada por Copepoda (58,17%, 17 espécies) e Cladocera (17,94%, 2 espécies). Algumas espécies foram classificadas como pouco abundante, *Paracalanus parvus* e *O. plumifera* no ponto #15 (21,05% e 21,5%, respectivamente), *T. turbinata* e *Naupliu* (Cirripedia) no ponto #16 (20,0% e 20,0%, respectivamente), *P. parvus* no #17 (55,56%), *P. parvus* e *P. quasimodo* no ponto #18 (36,0% e 20,0%, respectivamente). De modo geral, os índices indicaram que os pontos na jazida foram mais restritivos ao zooplâncton, provavelmente pela hidrodinâmica.

Nos pontos da jazida sedimentar que haviam apresentado as menores densidades em agosto de 2021 (primeira campanha), nas campanhas de setembro do mesmo ano apresentaram valores similares ou maiores. Nas campanhas de outubro de 2021 as densidades aumentaram, indicando que a obra pode ter tido algum efeito benéfico sobre o zooplâncton na jazida. No geral, a densidade relativa em setembro e outubro de 2021 também foi dominada pelos grupos, Cladocera e Copepoda.

Os índices de diversidade não variaram muito nas três campanhas (agosto, setembro e outubro de 2021) e a riqueza de espécies (S) aumentou nos pontos da jazida em setembro e outubro (#15 com S =19, #16 com S =14, #17 com S =21, e #18 com S =21). O índice de Equitabilidade de Pielou (J') apresentou os menores valores na jazida em setembro e outubro (Figura 2.73).

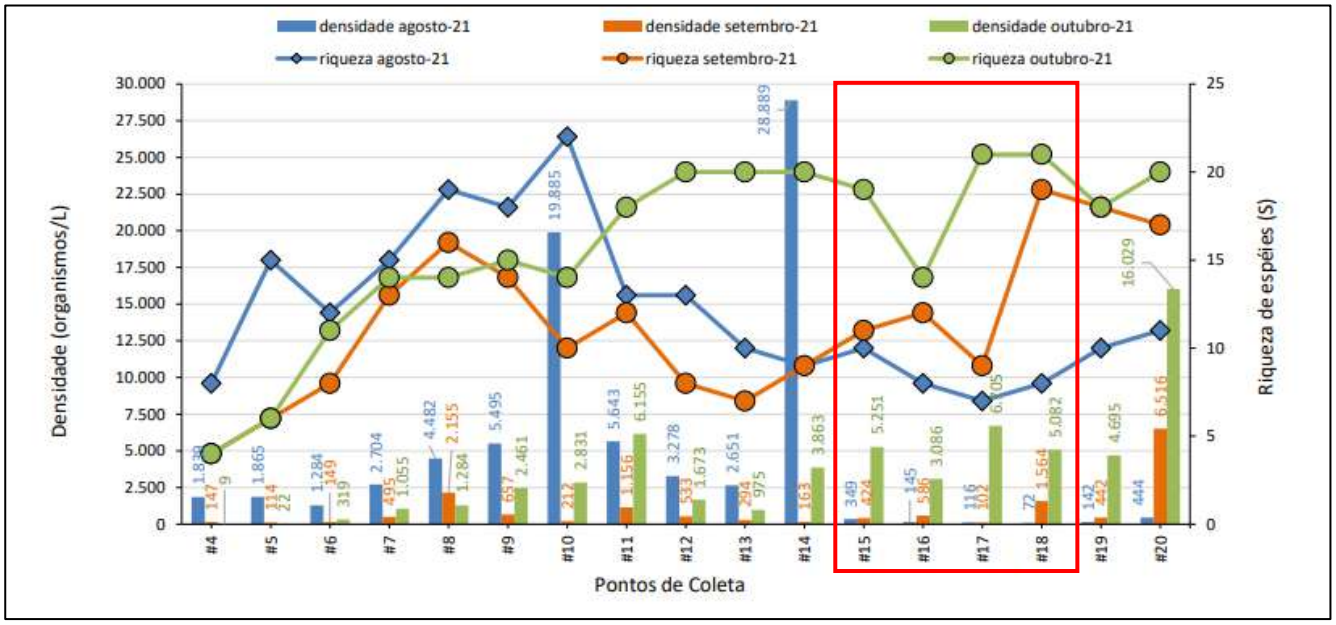


Figura 2.73. Densidade (organismos/L) média (das duplicatas) por ponto de coleta amostragem qualitativa realizada em campo para o monitoramento da Comunidade Zooplanctônica em agosto, setembro e outubro de 2021. Os pontos representativos da jazida são de #15 a #18 destacados em vermelho.

2.4.2.3 Macrofauna Bentônica

Para o monitoramento da macrofauna bentônica, na campanha de agosto de 2021 foram encontradas baixas densidade nos pontos situados na jazida (#15 com 725ind./m², #16 com 569ind./m², #17 com 138ind./m² e #18 com 150ind./m²). Já em relação aos valores de riqueza, dois pontos da jazida apresentaram valores altos (#15, S =17 e #16, S =16) e dois apresentaram menores valores (#17, S =5 e #18, S =6). O Índice de Diversidade Shannon (H') apresentou tendência muito parecida: dois pontos da jazida apresentaram valores altos (#15, H' =2,82 e #16, H' =2,77) e dois apresentaram valores menores (#17, H' =1,61

e #9, H' =1,79). O índice de Equitabilidade de Pielou (J') seguiu tendência similar, porém, a amplitude de variação foi mínima, impedindo interpretação. A baixa densidade na área da jazida é típica desse tipo de ambiente (PETROBRÁS, 2017) associada às presenças únicas das indicadoras *Spionidae* e *Onuphidae* sugere que a atividade de dragagem poderá afetar a comunidade macrobentônica.

Os pontos da jazida que tinham apresentado baixa densidade em agosto e setembro de 2021, tiveram valores ainda menores em outubro de 2021 (variando de 0,00ind./m2 no #17 a 116,67ind./m2 no #16). A Riqueza de espécies (S) e os índices de Diversidade de Shannon (H') e de Equitabilidade de Pielou (J') variaram de forma similar nas três campanhas (Quadro 2.4). A densidade (indivíduos/m²) de indivíduos média para as campanhas foi de 211 para agosto/21, 152 para setembro/21 e 50 para outubro/21, sendo esta última, nenhum indivíduo capturado no ponto #17.

Quadro 2.4. Riqueza de espécies (S), índices Diversidade Shannon (H'), Equitabilidade de Pielou (J') por ponto de coleta na área da Jazida realizada em campo para o monitoramento da Comunidade da Macrofauna Bentônica nas campanhas de agosto, setembro e outubro de 2021.

Ponto de Coleta	agosto-21			setembro-21			outubro-21		
	S	H'	J'	S	H'	J'	S	H'	J'
#15	17	2,82	1	10	2,27	0,99	5	1,56	0,97
#16	16	2,77	1	11	2,38	0,99	12	2,40	0,97
#17	5	1,61	1	5	1,58	0,98	0	0,00	NC
#18	6	1,79	1	4	1,38	0,99	3	1,04	0,95

2.4.2.4 Ictiofauna e Carcinofauna

As amostragens de ictiofauna na jazida de sedimentos na 1ª campanha (agosto de 2021) do PBA (cenário pré-obra) apresentaram capturas extremamente baixas, com apenas um exemplar de peixe capturado: *Chirocentrodon bleekerianus* (Figura 2.74).



Figura 2.74. Espécies registradas na primeira campanha do PBA: (a) *Callinectes ornatos*; (b) *Achelous spinimanus*; (c) *Chirocentrodon bleekerianus.* Fonte: CARUSO, 2021

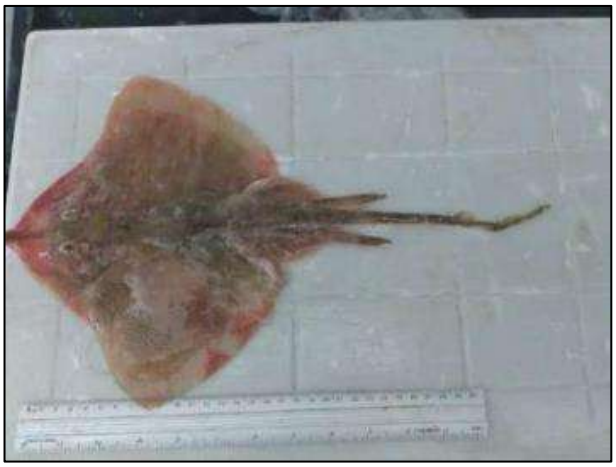
Na 2ª campanha realizada em setembro de 2021, foram encontrados na área da jazida os seguintes crustáceos (Figura 2.75): 04 (quatro) indivíduos de *Sicyonia dorsalis*, 01 (um) de *Porcellana sayana*, 01 (um) de *Persephona lichtensteinii*, 01 (um) *Persephona mediterrânea*, 02 (dois) de *Callinectes ornatos*, 04 (quatro) de *Achelous spinimanus* e 05 (cinco) de *Achelous spinicarpus*.


(i)



Figura 2.75. Espécies de carcinofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Sicyonia dorsalis*; (b) *Porcellana sayana*; (c) *Persephona lichtensteinii*; (d) *Persephona mediterrânea*; (e) *Callinectes ornatos*; (f) *Achelous spinimanus*; (g) *Achelous spinicarpus.*

Ainda na 2º campanha foram encontrados os seguintes indivíduos da ictiofauna na região da jazida: um *Atlantoraja platana*, oito *Zapteryx brevirostris*, dois *Trachinocephalus myops; um Urophycis brasiliensis*; um *Porichthys porosissimus*; dois *Prionotus punctatus*; três *Diplectrum radiale* ; dois *Dules auriga*; um *Eucinostomus melanopterus*; um *Orthopristis ruber*; quatro *Ctenosciaena gracilicirrhus*; 19 *Cynoscion jamaicensis*; um *Menticirrhus littoralis;* 12 *Upeneus parvus*; três *Etropus crossotus*; 11 *Etropus longimanus*; 16 *Syacium micrurum*; um *Syacium papillosum*; cinco *Stephanolepis hispidus* (Figura 2.76).







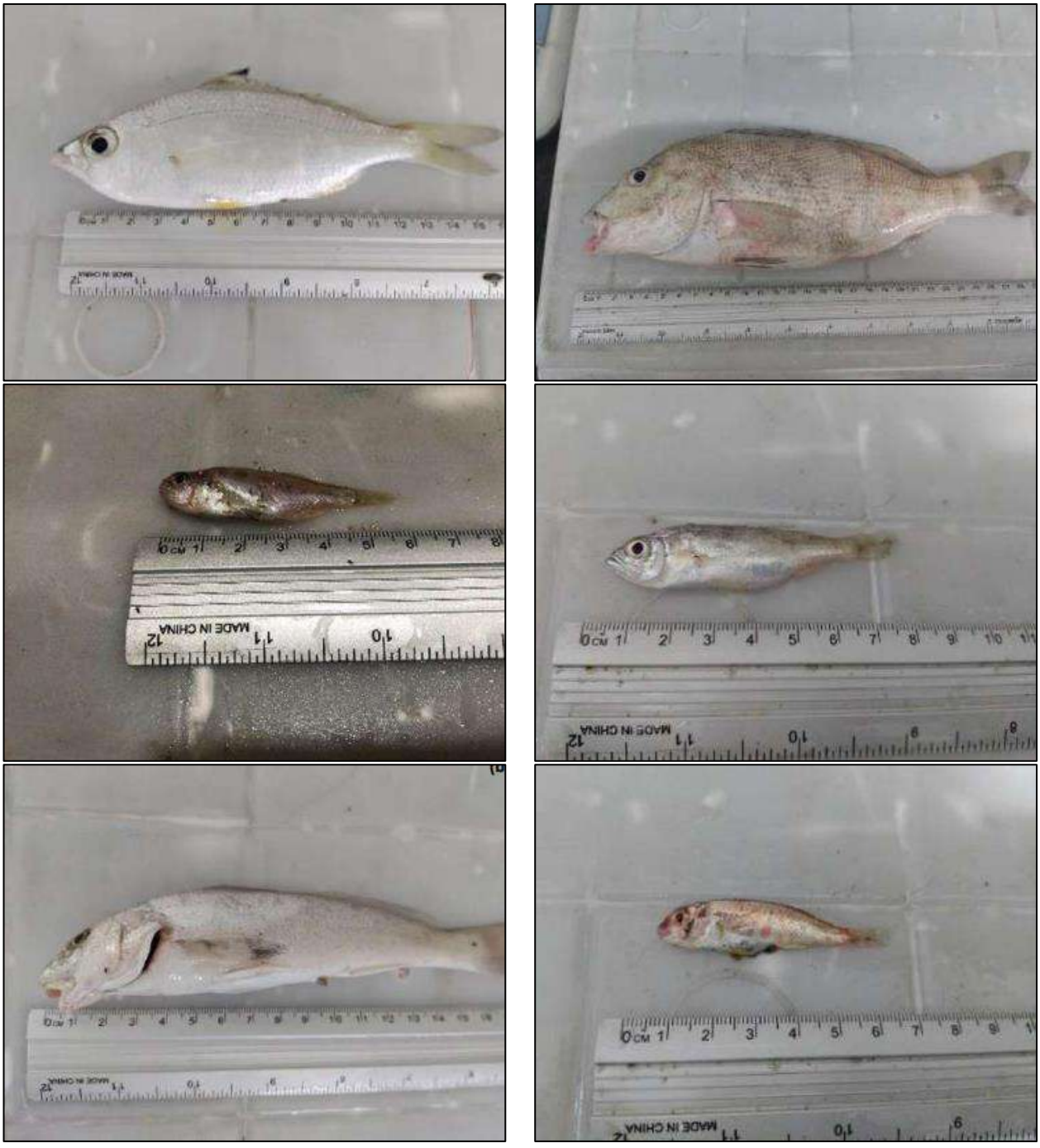




Figura 2.76. Espécies de ictiofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Atlantoraja platana*, (b) *Zapteryx brevirostris*, (c) *Trachinocephalus myops;* (d) *Urophycis brasiliensis*; (e) *Porichthys porosissimus*; (f) *Prionotus punctatus*; (g) *Diplectrum radiale*; (h) *Dules auriga*; (i) *Eucinostomus melanopterus*; (j) *Orthopristis ruber*; (k) *Ctenosciaena gracilicirrhus*; (l) *Cynoscion jamaicensis*; (m) *Menticirrhus littoralis*; (n) *Upeneus parvus*; (o) *Etropus crossotus*; (p) *Etropus longimanus*; (q) *Syacium micrurum*; (r) *Syacium papillosum*; (s) *Stephanolepis hispidus*.

As amostragens na jazida apresentaram baixas capturas antes e durante as obras. Conforme o aumento da profundidade era esperado uma diminuição no número de exemplares, bem como, no número de espécies capturadas, o que aliado as perturbações das atividades de dragagem, com mortandade de organismos com pequeno poder de locomoção pela ação mecânica da draga, ou até mesmo, morte por asfixia pela ressuspensão de sedimentos; contribuiu para os pequenos rendimentos observados nesta região. Com relação aos descritores da comunidade, os maiores índices de riqueza de Margalef, diversidade de Shannom e equitabilidade de Pielou ocorreram nos pontos amostrais adjacentes a jazida de sedimentos.

Já na última campanha (outubro de 2021), foram identificados os seguintes crustáceos: 06 (seis) indivíduos *Farfantepenaeus brasiliensis,* 14 (quatorze) *Rimapenaeus constrictus,* 08 (oito) *Pleoticus mueller,* 10 (dez) *Sicyonia dorsalis*, 06 (seis) *Sicyonia typica*, 03 (três) *Loxopagurus loxohelis*, 39 (trinta e nove) *Hepatus pudibundus*, 01 (um) *Persephona mediterrânea*, 27 (vinte e sete) *Callinectes ornatus*, 05 (cinco) *Achelous spinimanus*, e 34 (trinta e quatro) *Achelous spinicarpus* (Figura 2.77).





Figura 2.77. Espécies de carcinofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Farfantepenaeus brasiliensis*; (b) *Rimapenaeus constrictus*; (c) *Pleoticus mueller*; (d) *Sicyonia dorsalis*; (e) *Sicyonia typica*; (f) *Loxopagurus loxohelis*; (g) *Hepatus pudibundus; (h) Persephona mediterrânea; (i)* Callinectes ornatos; (j) *Achelous spinimanus; (k) Achelous spinicarpus.*

Na última campanha de outubro de 2021, foram encontrados os seguintes indivíduos da ictiofauna na região da jazida: 02 (dois) *Atlantoraja platana*, 01 (um) *Atlantoraja castelnaui*, 02 (dois) *Zapteryx brevirostris*, 07 (sete) *Chirocentrodon bleekerianus*, 01 (um) *Genidens barbus, 03 (*três) *Porichthys porosissimus*, 12 (doze) *Prionotus punctatus*, 02 (dois) *Diplectrum radiale*, 01 (um) *Orthopristis ruber*, 01 (um) *Pomadasys corvinaeformis,* 265 (duzentos e sessenta e cinco) *Ctenosciaena gracilicirrhus*, 12 (doze) *Cynoscion jamaicensis,* 01 (um) *Larimus breviceps,* 03 (três) *Menticirrhus americanos*, 01 (um) *Micropogonias furnieri*, 22 (vinte e dois) *Paralonchurus brasiliensis*, 03 (três) *Upeneus parvus,* 01 (um) *Etropus crossotus,* 07 (sete) *Etropus longimanus*, 01 (um) *Citharichthys macrops*, 01 (um) *Paralichthys brasiliensis*, 04 (quatro) *Syacium micrurum,* 01 (um) *Symphurus tessellatus,* 01 (um) *Lagocephalus laevigatus*, e 02 (dois) *Sphoeroides spengleri* (Figura 2.78).











Figura 2.78. Espécies de ictiofauna registradas na segunda campanha do PBA: (a) *Atlantoraja platana*; (b) *Atlantoraja castelnaui*; (c) *Zapteryx brevirostris*; (d) *Chirocentrodon bleekerianus*; (e) *Genidens barbus*; (f) *Porichthys porosissimus*; (g) *Prionotus punctatus; (h) Diplectrum radiale; (i) Orthopristis ruber*; (j) *Pomadasys corvinaeformis; (k) Ctenosciaena gracilicirrhus;* (l) *Cynoscion jamaicensis;* (m) *Larimus breviceps;* (n) *Menticirrhus americanos*; (o) *Micropogonias furnieri;* (p) *Paralonchurus brasiliensis*, (q) *Upeneus parvus,* (r) *Etropus crossotus,* (s) *Etropus longimanus*, (t) *Citharichthys macrops*, (u) *Paralichthys brasiliensis*, (v) *Syacium micrurum,* (w) *Symphurus tessellatus,* (x) *Lagocephalus laevigatus*, (y) *Sphoeroides spengleri.*

Os resultados obtidos no PBA apresentaram grande semelhança com as composições observadas nos estudos pretéritos, especialmente para aqueles que aplicaram as mesmas metodologias e abrangências espaço-temporais, como os EIA de 2007 e 2013, para a alimentação artificial da Praia Central de BC, sendo observadas inclusive um maior número de espécies, bem como, a presença de algumas que ainda não haviam sido relatadas nos dados disponíveis da região.

Assim como na primeira coleta (agosto de 2021), as amostragens no ponto #18, continuaram a não apresentar captura de exemplares, tanto de peixes, quanto de crustáceos, o que era esperado perante a intensa perturbação das atividades de dragagem no local. Nos demais pontos da jazida (#15, #16 e #17), pôde-se notar a presença de captura (embora em baixa abundância), fato que em agosto não havia sido observado, o que pode estar associado a um deslocamento dos organismos com maior poder de locomoção da área da jazida para as imediações desta.

2.4.2.5 Mamíferos Marinhos e Quelônios

Durante o Programa de Controle Ambiental da Atividade de Dragagem, a partir da realização das observações de bordo, foram identificados no monitoramento pré-dragagem 04 (quatro) indivíduos de tartaruga verde e uma jubarte. No total de 202 ciclos de dragagem, 92 indivíduos foram avistados, sendo algumas delas na área da jazida. Nos primeiros 27 ciclos foram 16 indivíduos (Figura 2.79), nos seguintes 106 ciclos foram 35 indivíduos (Figura 2.80) e nos últimos 69 ciclos, 41 indivíduos (Figura 2.81). Com relação a observação de grupos e as atividades de dragagem, nota-se que em geral os animais não se aproximam da embarcação.

Nos primeiros 27 ciclos, os cetáceos foram os animais mais observados (13 grupos no total: oito grupos de baleias verdadeiras – Mysticeti; quatro de golfinhos – Odontoceti: Delphinidae; e uma carcaça de toninha – *Pontoporia blainvillei*, que boiava à deriva). Apenas uma tartaruga-marinha foi observada neste período. Além destes, ainda foram registradas duas avistagens de lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus austrtalis*), provavelmente um mesmo animal que descansava à deriva, no trajeto entre a jazida e a praia. Com relação a observação de grupos e as atividades de dragagem, nota-se que em geral os animais não se aproximam da embarcação.

Nos seguintes 106 ciclos, a maioria dos registros são referentes a cetáceos da subordem Mysticeti (n=24, 68,6% dos registros totais), o qual comporta todas as espécies de baleias de barbatanas (baleias “verdadeiras”). A maioria dos registros de misticetos (n=13) foram confirmadamente de *Megaptera novaeangliae* (baleia jubarte), 2 registros foram de *Balaenoptera* sp. e os outros 8 registros não tiveram espécie ou gênero identificados. O registro de *Pontoporia blainvillei* (toninha) foi referente a uma carcaça flutuante. Três avistagens de pinípedes foram registradas, duas confirmadas de *Arctocephalus* sp. (lobo-marinho). Apenas uma avistagem de quelônio foi registrada, sem confirmação da espécie da tartaruga.

Completando os 202 ciclos, a maioria dos registros são referentes a cetáceos da subordem Mysticeti (n=27; 65,8% dos registros totais), especialmente na segunda escala, onde 84,2% dos registros foram deste grupo taxonômico, o qual comporta todas as espécies de baleias de barbatanas (baleias “verdadeiras”). A maioria dos registros de misticetos (n=13) foram confirmadamente de *Megaptera Novaeangliae* (baleia jubarte), além disso, houve dois registros de *Balaenoptera* sp., um de *Balaenoptera acutorostrata* e outros 11 registros que não tiveram espécie ou gênero identificados. O registro de *Pontoporia blainvillei* (toninha) foi referente a uma carcaça flutuante. Pinípedes foram avistados quatro vezes, sendo duas avistagens de *Arctocephalus* sp. (lobo-marinho), uma de *Otaria flavecsens* (leão-marinho) e uma de gênero não identificado. Apenas duas avistagens de quelônios foram registradas, sem confirmação de espécie para as tartarugas.

As avistagens de jubartes foram bastante peculiares, tanto pela atípica presença da espécie nessa região e época do ano, quanto ao comportamento e composição dos grupos registrados. Quase todos os registros de jubarte consistiram em indivíduos solitários e aparentemente muito jovens. Notou-se também comportamentos demasiadamente ativos nestas baleias, com grande frequência de saltos, batidas de peitorais e batida de caudais repetidamente.

Apenas 04 (quatro) avistagens de tartaruga foram registradas ao longo do monitoramento próximas da embarcação e durante a fase de dragagem. Esse grupo, por permanecerem imóveis por longos períodos no substrato marinho, apresentam grandes chances de entrar em contato com o aparato de sucção da dragagem. Não é possível afirmar se o reduzido encontro com estes animais foi devido sua baixa presença no local ou sua difícil detecção.

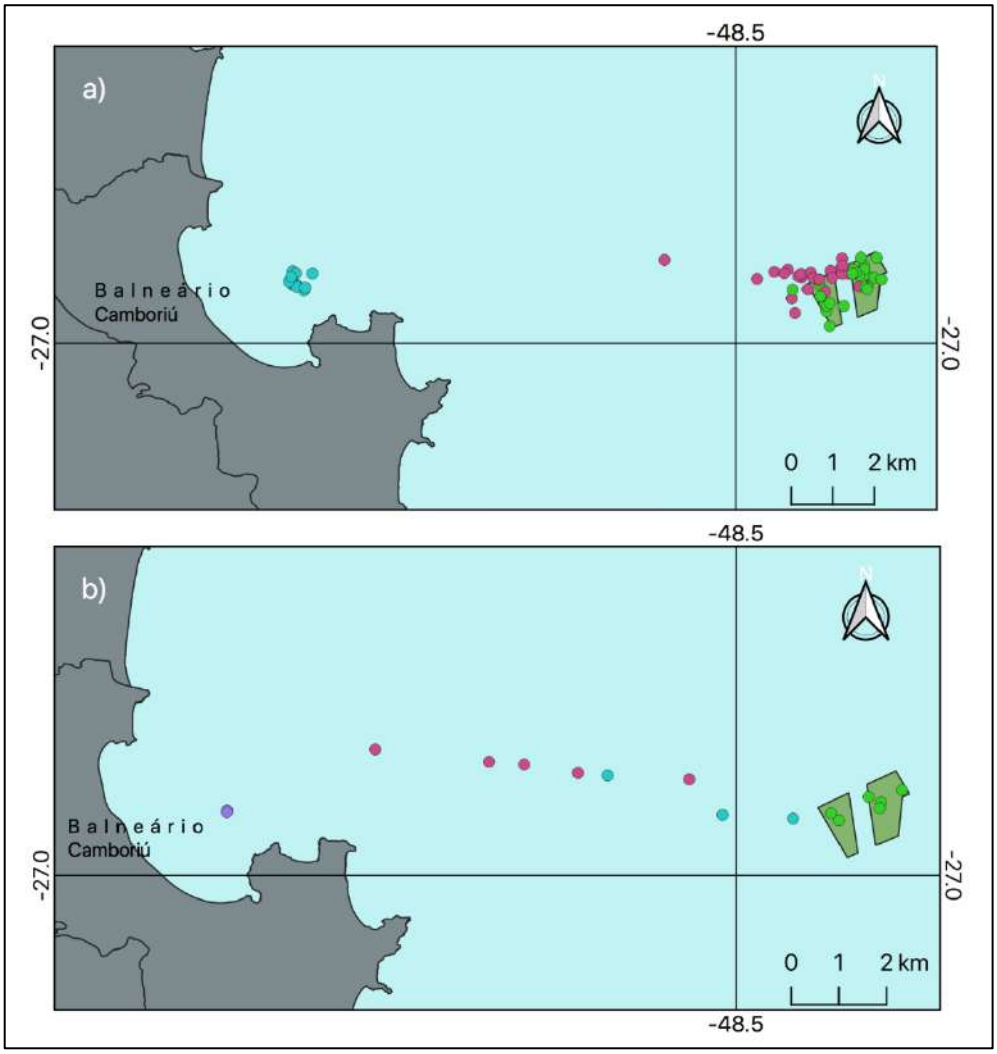


Figura 2.79. Pontos de esforço (a) e avistagem (b) da atividade de monitoramento de cetáceos e quelônios. Polígonos em verde representam as áreas de retirada de areia da jazida. Fase de dragagem (pontos verdes). Deslocamento jazida-praia (pontos rosas). Deslocamento praia-jazida (pontos azuis). Avistagens fora de esforço – FE (pontos roxos). Fonte: CARUSO (2021).

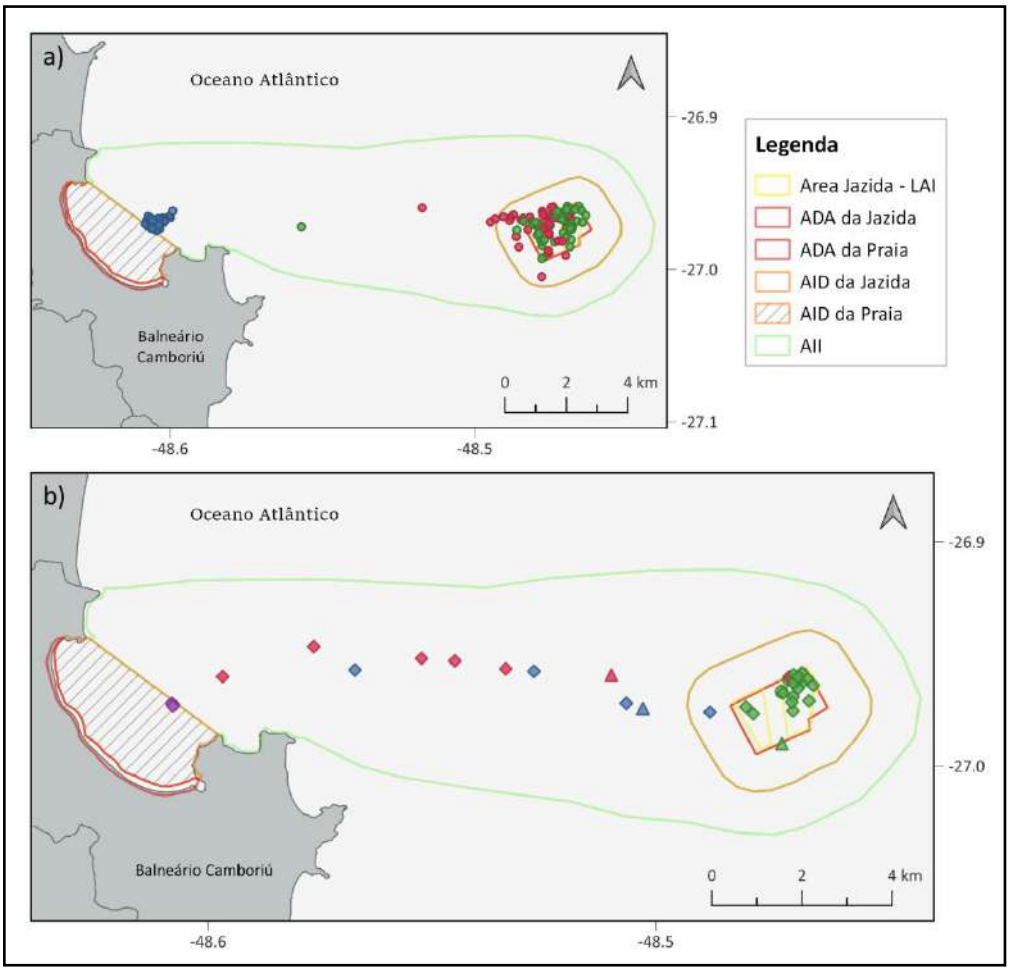


Figura 2.80. Pontos iniciais de esforço amostral (a) e de avistagens de megafauna marinha (b). Em verde, os pontos referentes a fase 1 (dragagem); em rosa, pontos referentes a fase 2 (deslocamento jazida-praia); em azul, pontos referentes a fase 3 (deslocamento praia-jazida) e, em roxo, pontos de avistagem fora do esforço amostral. Em a), pontos se referem ao início do esforço amostral em cada fase monitorada. Em b), os pontos em forma de losângulo são referentes a avistagens de cetáceos, triângulo a avistagens de pinípedes e círculo a avistagem de quelônio. Fonte: CARUSO (2021).

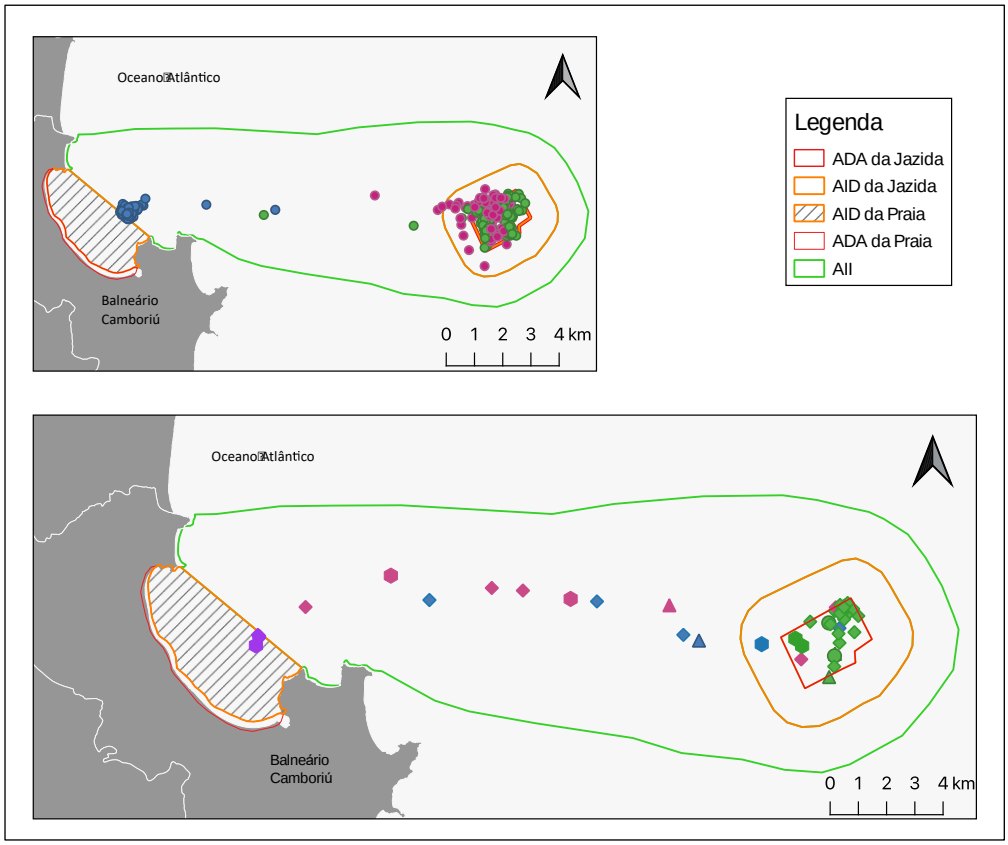


Figura 2.81. Pontos de esforço amostral (a) e de avistagens de megafauna marinha (b). Em verde, os pontos referentes a fase 1 (dragagem); em rosa, pontos referentes a fase 2 (deslocamento jazida-praia); em azul, pontos referentes a fase 3 (deslocamento praia-jazida) e, em roxo, pontos de avistagem fora do esforço amostral. Em a), pontos se referem ao início do esforço amostral em cada fase monitorada. Em b), os pontos em forma de losango são referentes a avistagens de misticetos, hexágono a avistagens de odontocetos, triângulo a avistagens de pinípedes e círculo a avistagem de quelônio. Fonte: CARUSO (2021).

2.5 ANÁLISE DAS MODELAGENS COMPUTACIONAIS

Ainda durante os estudos já citados do Plano Básico Ambiental da obra de alargamento de Balneário Camboriú executados pela CARUSO, foram elaborados estudos de acompanhamento da hidrodinâmica na área da jazida através da modelagem do clima de ondas (Programa PACODP). A partir da finalização da obra, foi implementado um sistema de modelos numéricos de geração e propagação de ondas.

2.5.1 Procedimentos e Métodos

Para resolver os processos de geração e propagação de ondas em águas profundas, foi utilizado o modelo numérico WAVEWATCH III (WWIII), desenvolvido pelo *National Oceanic and Atmosferic Administration* (NOAA). O WWIII resolve a equação de conservação da densidade espectral de energia (F) em termos do número de onda (k) e da direção de propagação (Θ), a partir de funções que variam lentamente no espaço (x) e no tempo

(t). Essa equação assume, implicitamente, que as propriedades do meio (profundidade e correntes), assim como das ondas em si, variam em escalas temporais e espaciais muito maiores que as variações de escala de uma única onda.

$$\frac{DF(k,\theta,\boldsymbol{x},t)}{Dt} = S(k,\theta,\boldsymbol{x},t) = S_{in} + S_{ds} + S_{nl}$$

O lado esquerdo da equação representa mudanças em F devidas à propagação da energia de componentes espectrais individuais, que viajam com velocidade de grupo obtida da relação de dispersão linear. O lado direito representa uma combinação de fontes e sumidouros (não conservativos) gerados pelo input do vento (S_{in}), dissipação (S_{ds}) causada pela arrebentação em águas profundas (*whitecapping*) e atrito com o fundo e, ainda, transferência de energia (conservativa) entre componentes espectrais sob efeitos não-lineares (S_{nl}).

Assim, o WWIII (e todos os demais modelos de geração) determina(m) a evolução de F (conhecido como espectro direcional do campo de ondas) ao longo do espaço e do tempo, mostrando como a energia presente na superfície do mar se distribui em termos de frequência e direção. Entretanto, é prática corrente em engenharia utilizar uma forma mais simples para caracterizar os estados de mar, baseada em três parâmetros básicos extraídos do espectro: (1) a altura significativa de ondas (Hs), (2) seu período associado (podendo ser o período de pico (Tp) ou período médio (Tm)) e (3) a direção de propagação (igualmente podendo estar associada ao pico do espectro (Dirp) ou simplesmente direção média (Dirm)). Essa prática será adotada neste trabalho e a descrição do clima de ondas (em águas profundas e em águas rasas) se dará na forma de uma descrição estatística desses parâmetros, conforme apresentado adiante.

Para a propagação de ondas de águas profundas para águas rasas (e interior da Enseada de Balneário Camboriú), foi utilizado o modelo SWAN (*Simulating Waves Nearshore*), desenvolvido pela *Delft University of Technology*, na Holanda, com grande histórico de bem-sucedidas aplicações em projetos de engenharia costeira, extensivamente validado através de experimentos de campo e laboratório ao redor do mundo. É um modelo computacional formulado para obter estimativas realísticas de parâmetros de onda em mares rasos e áreas costeiras.

Os seguintes processos de **propagação** são calculados pelo modelo:

- propagação através do espaço geográfico;
- refração devido a variações espaciais da batimetria e de correntes;
- empolamento (*shoaling)* devido a variações espaciais da batimetria e de correntes;
- bloqueio e reflexão devido à presença de correntes;

- transmissão, reflexão ou bloqueio devido à presença de estruturas; e,
- efeitos de difração.

Os seguintes processos de **geração** e **dissipação** são considerados em sua formulação:

- geração pelo vento;
- dissipação por *whitecapping*;
- dissipação por quebra;
- dissipação por fricção com o fundo; e,
- interação onda-onda (*triads* e *quadruplets*).

As ondas são computadas através da evolução do espectro de densidade de ação no plano bidimensional, representada pela Equação do Balanço da Ação Espectral:

$$\frac{\partial}{\partial t}N + \frac{\partial}{\partial x}c_x N + \frac{\partial}{\partial y}c_y N + \frac{\partial}{\partial \sigma}c_\sigma N + \frac{\partial}{\partial \theta}c_\theta N = \frac{\partial S}{\partial \sigma}$$

O primeiro termo do lado esquerdo da equação representa a taxa de variação da densidade de ação no tempo. O segundo e o terceiro termo, indicam a propagação da densidade de ação no espaço geográfico (com velocidades de propagação c_x e c_y no plano *x,y*, respectivamente). O quarto termo trata da variação das frequências relativas devido às mudanças de profundidade e devido à presença de correntes (com velocidade de propagação c_σ). O quinto termo, por sua vez, representa a refração induzida pelas variações de profundidade e de corrente (com velocidade de propagação c_ϑ). O termo fonte $S(\sigma,\vartheta)$ representa os efeitos de geração, dissipação e interações não-lineares onda-onda.

A integração da equação é implementada no SWAN com um esquema de diferenças finitas em cinco dimensões: tempo, espaço geográfico (direções *x* e *y*) e espaço espectral (frequência e direção). A propagação da agitação marítima, nos modos estacionário ou não-estacionário, nos espaços geográfico e espectral, é realizada utilizando esquemas numéricos implícitos. A região de estudo pode ser descrita com coordenadas cartesianas ou esféricas, utilizando uma grade retangular ou curvilinear.

Para o sistema de modelos implementado, cinco grades numéricas foram criadas para os cálculos dos processos de geração e propagação de ondas: uma de domínio Global, uma de domínio Atlântico Sul, uma de domínio Costa do Brasil, correspondentes ao modelo WAVEWATCH III, assim como uma para a Costa do Brasil e outra para o Estado de Santa Catarina, correspondentes ao modelo SWAN.

2.5.2 Validação do Modelo Numérico

Para avaliar o desempenho do modelo de geração e propagação utilizado foi realizada a reconstrução de uma série temporal de parâmetros de ondas nas coordenadas geográficas do ponto de medição de dados de onda em águas rasas.

Para a calibração do modelo, foram utilizados dados medidos *in situ* entre os dias 06/09/2021 e 06/12/2021, a partir do fundeio de um ADCP na enseada de Balneário Camboriú, a aproximadamente 8m de profundidade, fixado a uma estrutura de sustentação, com os sensores voltados para cima (*upward-looking*).

Na Figura 2.82 (à esquerda) é apresentado do gráfico Q-Q gerado a partir dos dados medidos e modelados. Este é um método gráfico para comparar duas distribuições de probabilidade, traçando seus quantis uns contra os outros. Se as duas distribuições que estão sendo comparadas são semelhantes, os pontos no gráfico Q-Q vão repousar na linha y = x, aproximadamente. Se as distribuições são linearmente relacionadas, os pontos no gráfico Q-Q irão repousar em uma linha, aproximadamente, mas não necessariamente na linha y = x. Ainda na Figura 2.82 (à direita) é apresentada a curva de probabilidade acumulada (ou probabilidade de não superação) dos dados medidos e modelados.

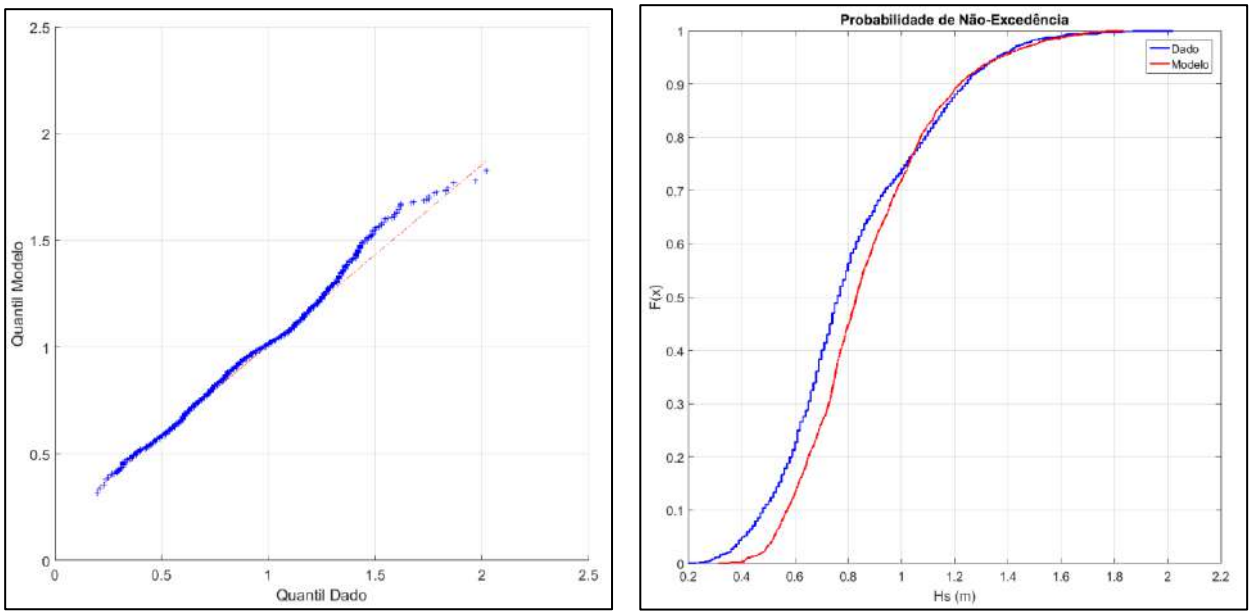


Figura 2.82. Diagrama Q-Q dos dados medidos e modelados (esquerda). Probabilidade d não superação da variável altura significativa, dos dados medidos e modelados (direita). Fonte: CARUSO (2022).

Conforme pode ser observado, os padrões de evolução temporal dos parâmetros de onda gerados pelo sistema de modelos numéricos implementado coincidem de maneira satisfatória com os padrões de

evolução daqueles parâmetros medidos pelo ADCP, validando o procedimento adotado e dando confiabilidade aos resultados.

2.5.3 Resultados e Discussões

Os dados de ondas foram processados em ambiente Matlab®, através do uso de rigorosas rotinas atualizadas cientificamente. Os estudos foram realizados entre 06/12/2021 e 31/10/2022. Neles, foi possível identificar a cada mês, o(s) evento(s) mais energético(s) na área da jazida como segue:

- 27/01/2022: altura significativa máxima de 3,5 metros com direção de SE;
- 12/03/2022: altura significativa máxima de 2,5 metros com direção de SE;
- 22/03/2022: altura significativa máxima de 2,5 metros com direção de E;
- 13/04/2022: altura significativa máxima de 1,8 metros com direção de SE;
- 14/04/2022: altura significativa máxima de 2,5 metros com direção de SE;
- 03/05/2022: altura significativa máxima de 4,0 metros com direção de ESE;
- 10/06/2022: altura significativa máxima de 2,0 metros com direção de SE;
- 15/07/2022: altura significativa máxima de 2,0 metros com direção de E;
- 10/08/2022: altura significativa máxima de 6,0 metros com direção de SE;
- 19/09/2022: altura significativa máxima de 2,5 metros com direção de ESE;
- 31/10/2022: altura significativa máxima de 4,0 metros com direção de SE;

Os meses de verão, principalmente janeiro e fevereiro de 2022, não teve ocorrência de eventos extremos na região, já esperado para estes meses. No mês de maio houve a passagem da tempestade subtropical Yakecan, um ciclone subtropical que durante o seu trajeto, o que explica as grandes alturas identificadas pelo modelo. O ciclone passou pela região Sul do Brasil, mais especificamente no Rio Grande do Sul e chegou com menos força no estado de Santa Catarina, onde retornou ao mar. Os meses de junho, julho, setembro e outubro de 2022 não apresentaram ondulações muito energéticas, apenas passagens de sistemas frontais. O mês de agosto foi o mês no qual observou-se a ocorrência do evento mais energético de ondas no ano de 2022 (de janeiro até agosto).

Por fim, os estudos da hidrodinâmica mostraram que a jazida, por estar suficientemente afastada da costa, também não provoca qualquer alteração significativa e identificável nos padrões de incidência de ondas e hidrodinâmica no interior da enseada de Balneário Camboriú, assim o mesmo efeito pode ser esperado para Itapema. A seguir seguem as figuras com o instante de tempo em que foram identificados os piores casos para a região (Figura 2.83 a Figura 2.92).

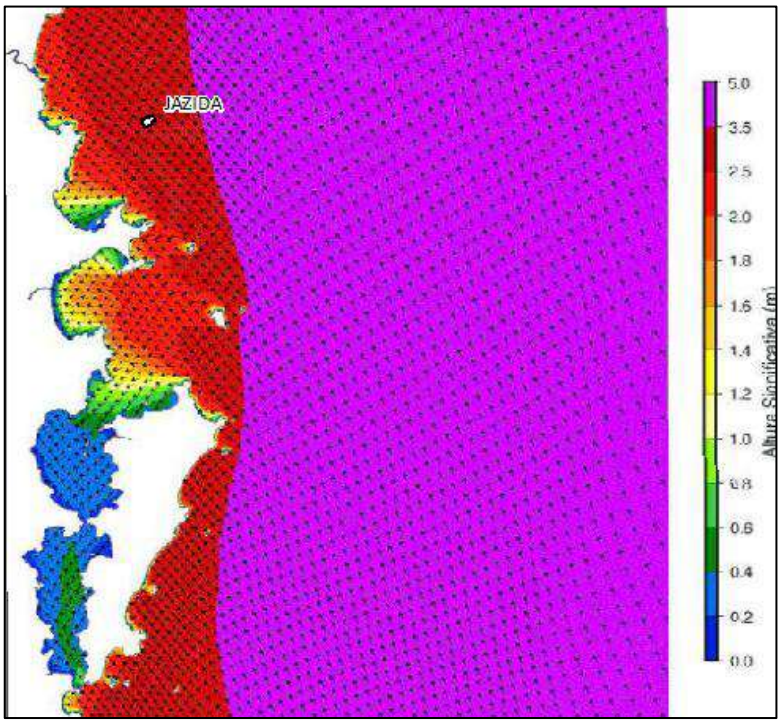


Figura 2.83. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 27/01/2022. Fonte: CARUSO (2022).

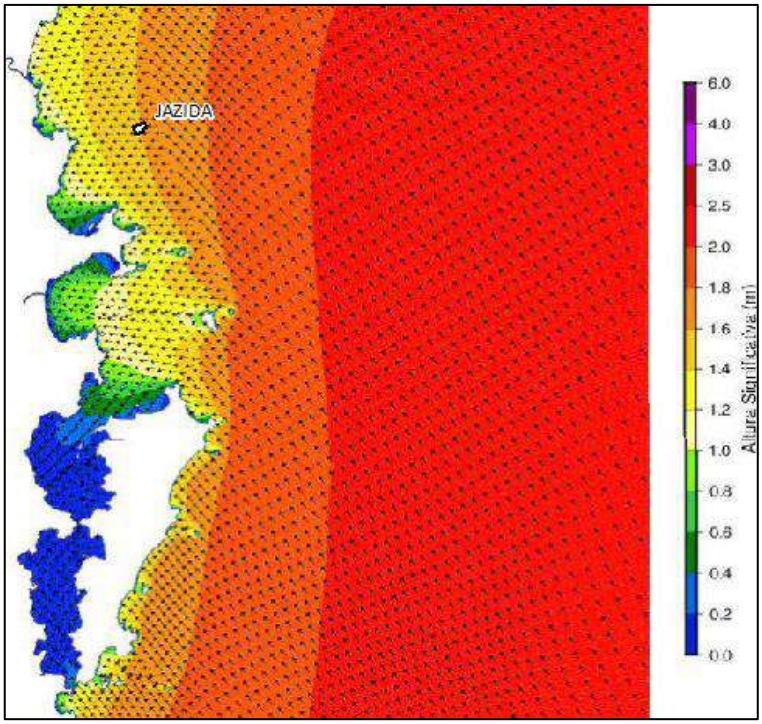


Figura 2.84. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 07/02/2022. Fonte: CARUSO (2022).

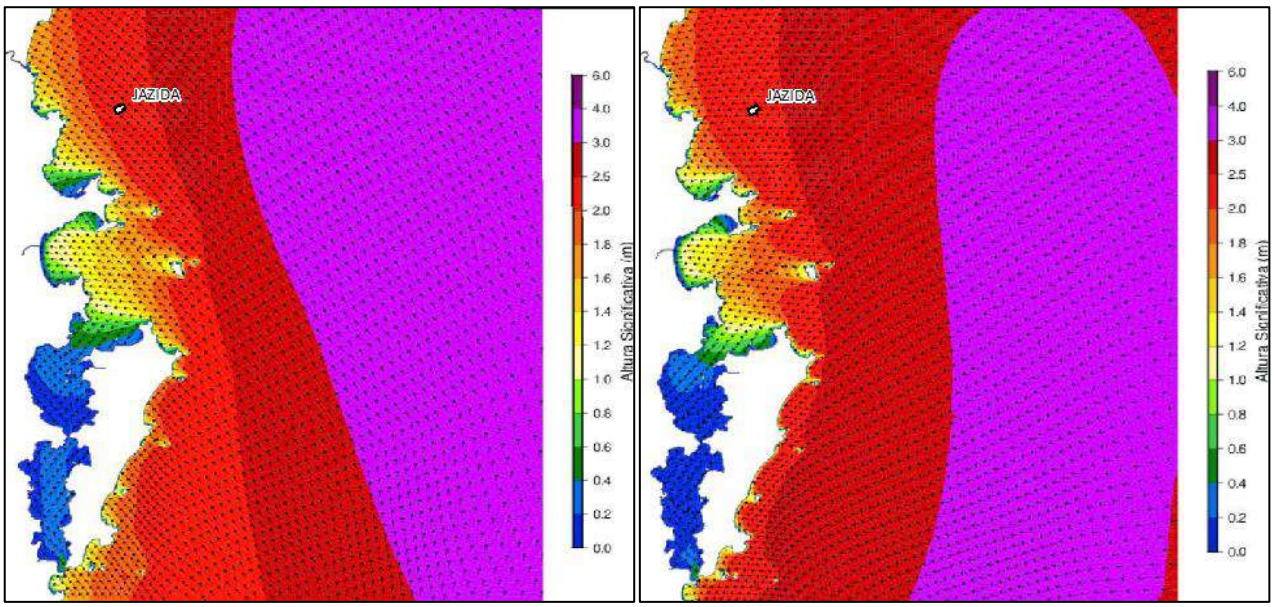


Figura 2.85. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 12/03/2022 (esquerda) e 22/03/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).

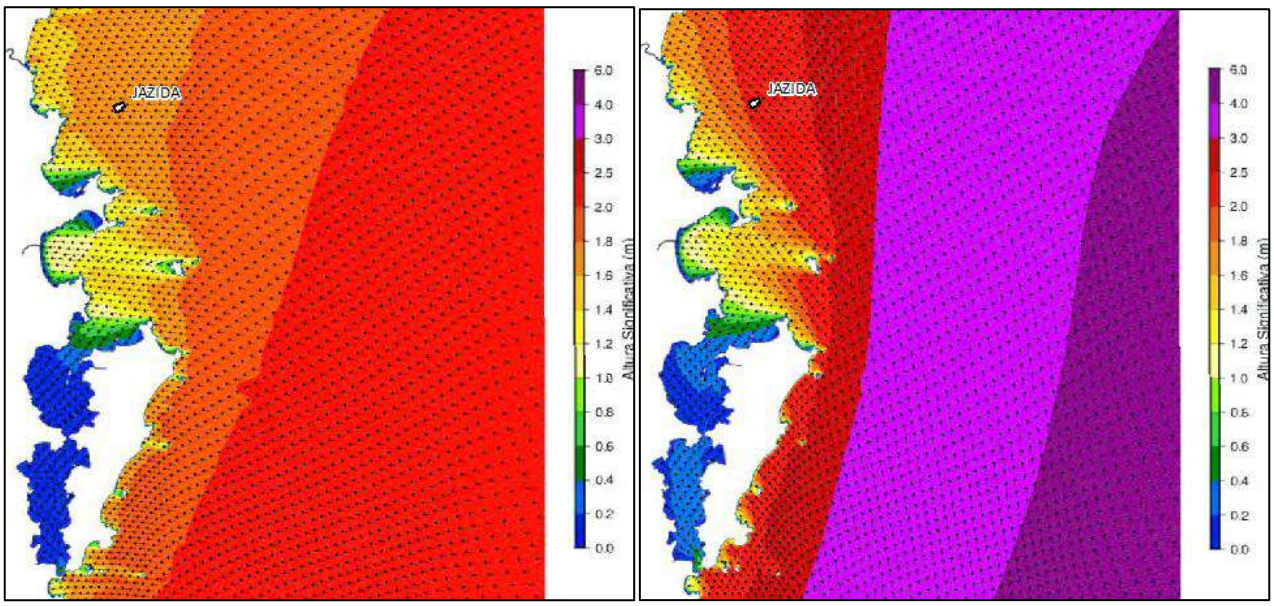


Figura 2.86. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 13/04/2022 (esquerda) e 14/04/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).

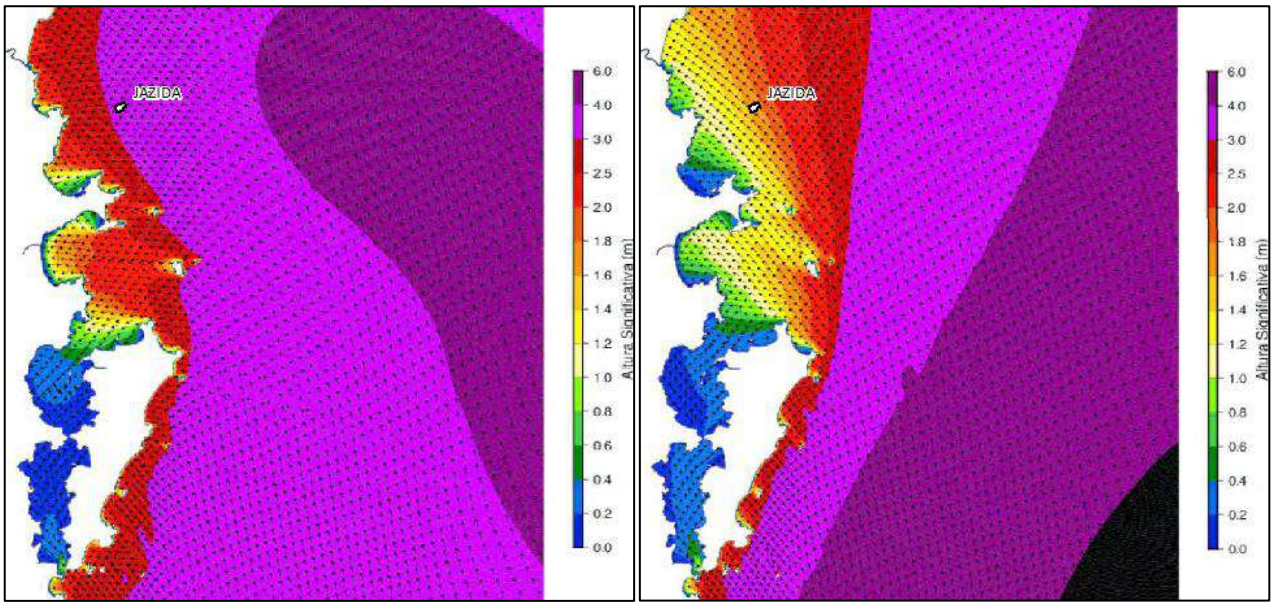


Figura 2.87. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 03/05/2022 (esquerda) e 18/05/2022 (direita). Fonte: CARUSO (2022).

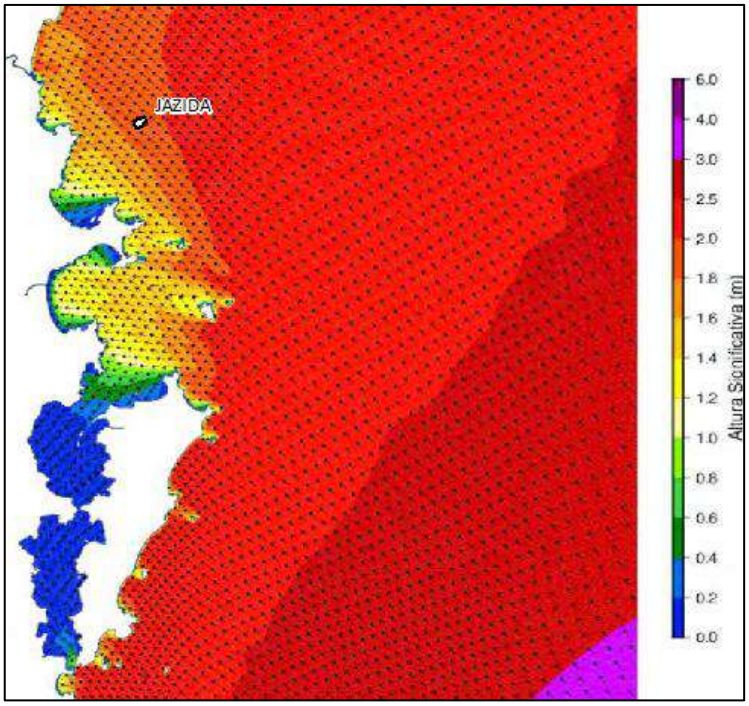


Figura 2.88. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 10/06/2022. Fonte: CARUSO (2022).

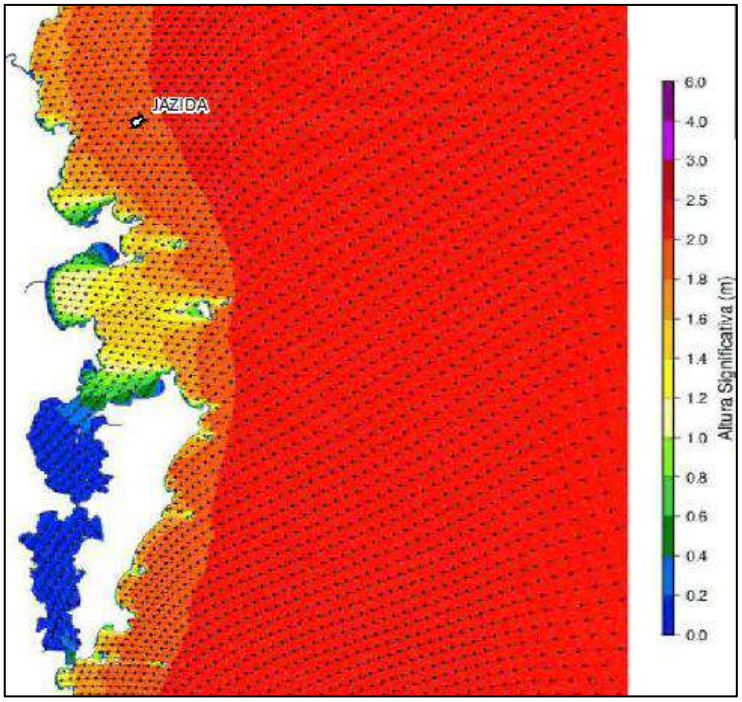


Figura 2.89. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 15/07/2022. Fonte: CARUSO (2022).

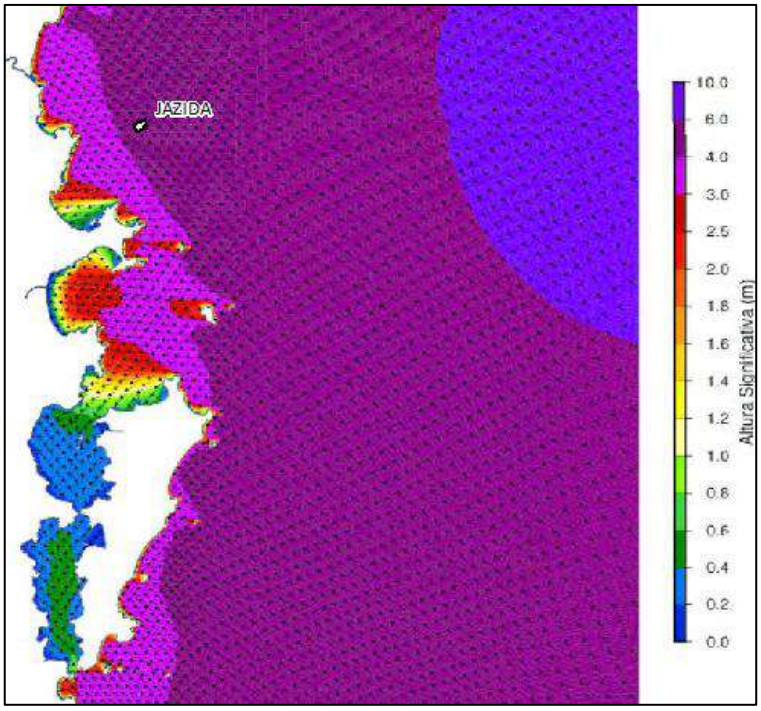


Figura 2.90. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 10/08/2022. Fonte: CARUSO (2022).

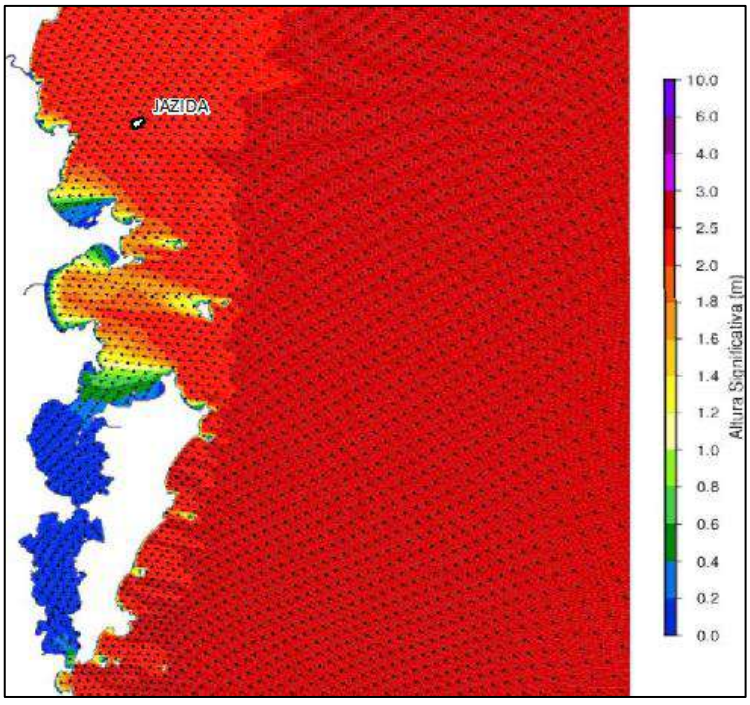


Figura 2.91. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 19/09/2022. Fonte: CARUSO (2022).

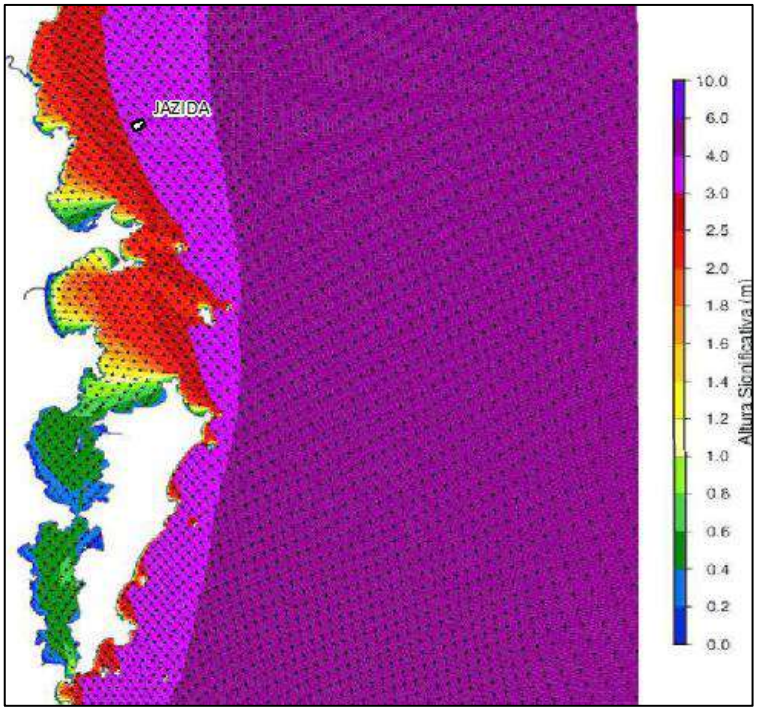


Figura 2.92. Campo instantâneo de altura significativa e direção de pico extraída da malha de cálculo Estado de Santa Catarina, do modelo SWAN, para o pico do maior evento observado no dia 31/10/2022. Fonte: CARUSO (2022).

3. CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ (2024)

3.1 APRESENTAÇÃO

Este capítulo apresenta dados primários atualizados da jazida sedimentar de Balneário Camboriú. Para isso, foram conduzidas coletas de testemunhos sedimentares utilizando sondagens *Vibracore*, com o objetivo de caracterizar a composição do pacote sedimentar na área da jazida. A amostragem foi realizada de maneira a preservar as camadas sedimentares sem perturbações, mantendo sua configuração deposicional. Este método é adequado para substratos de média a baixa resistência, ou seja, inconsolidados ou semi-consolidados.

Posteriormente, foi realizado um levantamento batimétrico para a caracterização morfológica do leito marinho, determinando as profundidades na área de exploração da jazida arenosa, em apoio ao projeto de engorda da Praia de Itapema/SC.

A seguir, são apresentados os resultados obtidos tanto das sondagens *Vibracore* quanto do levantamento hidrográfico realizado na jazida sedimentar de Balneário Camboriú.

3.2 COLETA DE SEDIMENTOS VIBRACORER

3.2.1 Introdução

O alargamento artificial da faixa de areia vem se constituindo como uma alternativa econômica e tecnicamente viável frente às alterações morfológicas ocorridas ao longo do litoral brasileiro, sendo realizadas diversas obras de engordamento de praia nos últimos anos. Entretanto, um dos fatores primordiais para a eficiência e durabilidade da técnica está relacionada à compatibilidade dos sedimentos das praias com os ocorrentes nas jazidas oceânicas.

De maneira a garantir tal compatibilidade, são realizadas nas amostras coletadas análises granulométricas para caracterização de tamanho mediano de grão, coloração, quantidade de sedimentos finos (silte + argila), teor de carbonatos e matéria orgânica.

Dessa forma, para a viabilidade da obra de engorda da Praia de Itapema/SC foram realizados estudos de caracterização da jazida sedimentar de Balneário Camboriú, contemplando coletas de testemunhos sedimentares por meio de sondagens *Vibracore* de forma a caracterizar a composição do pacote sedimentar na área da jazida em estudo.

3.2.2 Metodologia

Para a realização da coleta de sedimentos *vibracore* foi realizada coleta de testemunhos em 10 pontos amostrais na área da jazida sedimentar de Balneário Camboriú/SC. A metodologia de amostragem foi a mesma utilizada em 2019, com utilização de sistema *vibracorer*. Esta metodologia consiste na cravação de um tubo (*corer*) no leito marinho com o auxílio de um peso vibratório (*vibra*) instalado em uma das extremidades do tubo.

Foram utilizados tubos de alumínio com três polegadas de diâmetro para conter os sedimentos dentro dos tubos após a penetração no substrato marinho. Para a cravação e vedação dos tubos, foram instaladas válvulas na extremidade de baixo, conforme Figura 3.1.



Figura 3.1. Modelo de válvula instalado na extremidade de baixo dos tubos.

3.2.2.1 Embarcações

Para a realização das coletas, devido ao peso dos equipamentos do *vibracore* e empuxo gerado na penetração, fez-se necessário maquinário condizente a atividade. Para o levantamento, foram utilizadas duas embarcações, cujas características estão apresentadas no Quadro 3.1.

Quadro 3.1. Características das embarcações.

EMBARCAÇÃO	TÍTULO DE INSCRIÇÃO DE EMBARCAÇÃO	TIPO DE EMBARCAÇÃO
Naveboat (Figura 3.3)	441M2009036686	Bote – Small Boat
Top Tudo Navegantes (Figura 3.2)	3826679857	Balsa – Barge



Figura 3.2. Embarcação Top Tudo utilizada para a coleta de sedimentos *Vibracorer* em 2024.



Figura 3.3. Embarcação Naveboat utilizada para a coleta de sedimentos *Vibracorer* em 2024.

As embarcações acima listadas tiveram funções específicas durante a execução das atividades. O rebocador Top Tudo Navegantes é uma embarcação construída em ferro, com maior calado e maior estabilidade. Sendo equipada com Munck e guincho elétrico instalado. O Munck foi utilizado para auxiliar no manuseio da torre e do equipamento, e foi imprescindível na atividade, já que o equipamento *vibracore* pesa aproximadamente 350Kg.

Já a embarcação Naveboat foi utilizada para auxiliar no posicionamento das âncoras e consequente posicionamento do rebocador Top Tudo Navegantes. Além de auxiliar no posicionamento das âncoras com maior destreza, por ser uma embarcação rápida ela pode ser utilizada em caso de emergências ou necessidade de deslocamentos com maior rapidez para retorno à terra.

3.2.2.2 Equipamentos

O equipamento utilizado para a realização das coletas foi o *Vibracore* modelo SEAE CV-450 produzido na Austrália, da marca *SEAS Offshore* (Figura 3.4). Este equipamento é um sistema altamente eficiente podendo ser configurado para diferentes condições ambientais, ideal para ser utilizado em embarcações de médio porte, possibilitando sondagens desde profundidades ultra rasas como estuários e zonas costeiras até

profundidade de 200m. Alguns registros fotográficos da operação de sondagem *Vibracore* realizadas no presente estudo estão presentes na Figura 3.5.



Figura 3.4. Sistema de *Vibracorer* utilizado na coleta de sedimentos.

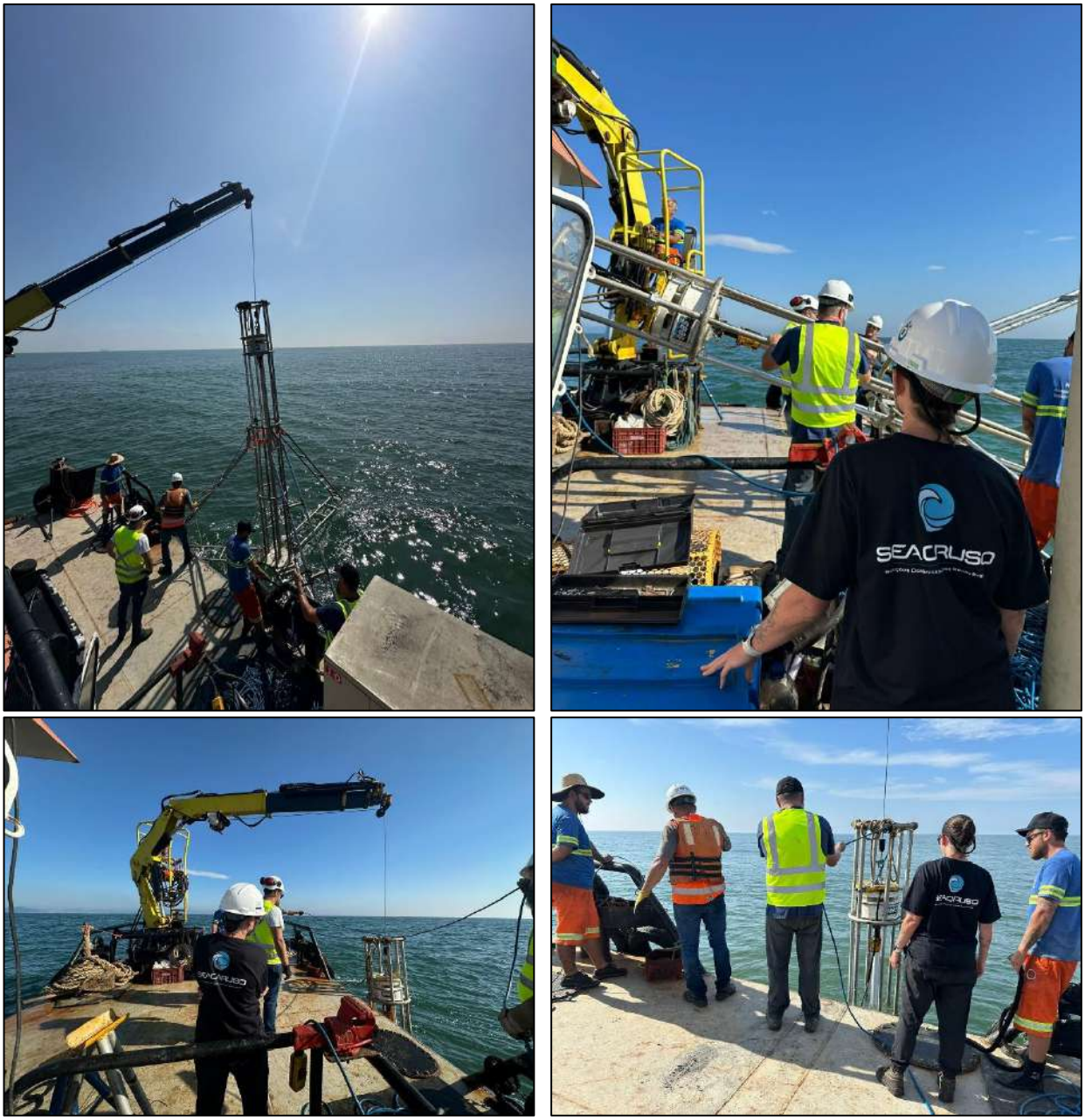


Figura 3.5. Registros fotográficos da operação de sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

A seguir seguem apresentadas as especificações do equipamento utilizado nas sondagens:

- *Vibracorer*
    - Modelo: SEAS VC-450;
    - Marca: SEAD offshore;
    - Profundidade máxima de operação: 200 m;

- Comprimento do *core*: 4,40 metros;
- Pernas de estabilização: Três pernas com 120°.

O equipamento de *vibracorer* supracitado necessita de fonte de energia específica, sendo necessário garantir a bordo gerador de energia com 33KvA, 220V trifásico (Figura 3.6).

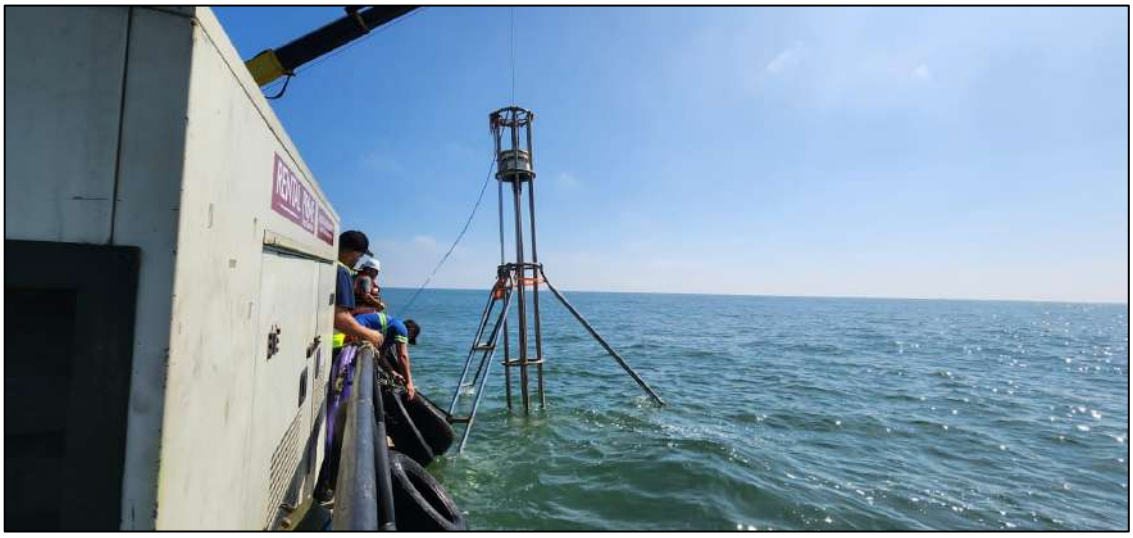


Figura 3.6. Gerador de energia utilizado na operação do equipamento *Vibracore.*

3.2.2.3 Coleta *Vibracorer*

A embarcação e o equipamento foram mobilizados na Marina Píer 33, localizada as margens do Rio Biguaçu, no município de Biguaçu/SC. Os equipamentos e tubos de coleta foram recebidos, montados e instalados a bordo da embarcação Top Tudo Navegantes (Figura 3.7). Após a realização de testes de funcionamento, a embarcação navegou para Balneário Camboriú/SC.

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°



Figura 3.7. Mobilização do equipamento e montagem na embarcação Top Tudo Navegantes.

Foram programadas sondagens com *Vibracore* em 10 pontos no interior da jazida sedimentar. Embora os tubos (*core*) empregados tivessem 4,40 metros de comprimento, o objetivo de penetração foi de 3,00 metros ou até o ponto impenetrável.

Após a operação de inserir o tubo até cessar a penetração, ele é içado novamente para a embarcação (Figura 3.8). Na sequência, as seções foram fracionados a bordo em partes de, aproximadamente, um metro e devidamente identificados e devidamente acondicionados (Figura 3.9).



Figura 3.8. Registros fotográficos das seções içadas após a penetração no fundo sedimentar.

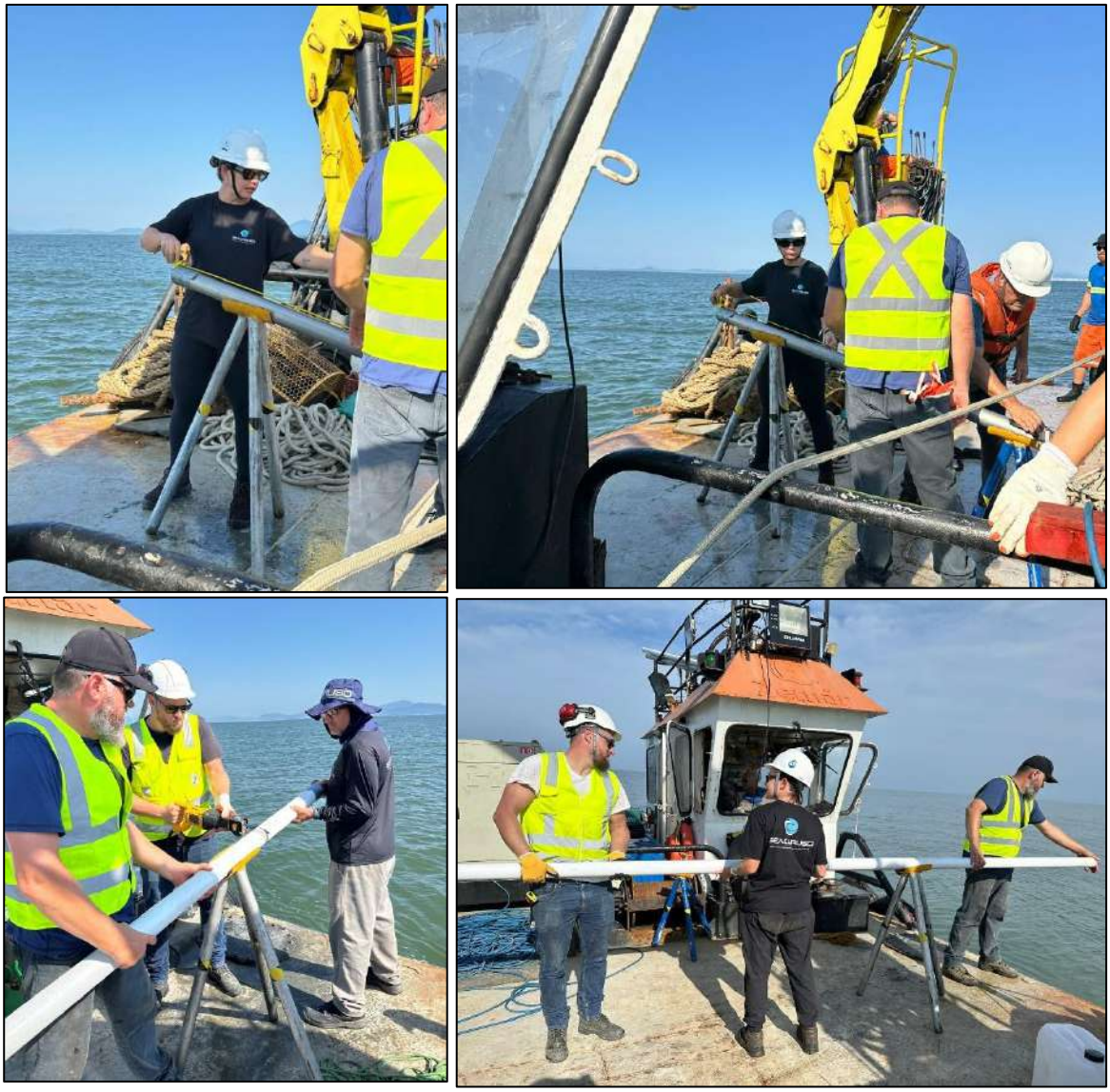


Figura 3.9. Registros fotográficos das seções sendo fracionadas a bordo.

A coleta das amostras foi realizada na porção superficial e de fundo em cada tubo, totalizando 18 amostras (Figura 3.10). Em seguida, foram enviadas ao laboratório para análise do material quanto aos parâmetros apresentados na Resolução CONAMA nº 454/2012. Enquanto um dos lados dos testemunhos foi utilizado para as amostras sedimentares, o outro foi reservado para realização da estratigrafia. Os pontos foram nomeados de VB-01 a VB-10, conforme coordenadas no Quadro 3.2.



Figura 3.10. Processo de abertura dos testemunhos e coleta dos sedimentos.

Quadro 3.2. Coordenadas dos pontos da malha amostral da coleta *vibracore*.

PONTO	COORDENADAS UTM 22S – DATUM SIRGAS2000	
	X	Y
VB-01	750365,18	7012783,29
VB-02	751056.13	7012694.70
VB-03	749960,30	7012615,84
VB-04	750174,13	7012216,15
VB-05	750465,81	7012387,70
VB-06	751310,33	7012586,98
VB-07	751068,60	7012481,99
VB-08	750957,73	7013096,65
VB-09	751420,33	7013288,78
VB-10	751283,74	7012912,72

A Figura 3.11 apresenta a espacialização dos pontos de coleta com *vibracore*, distribuídos no polígono da jazida sedimentar. Sendo a área da jazida dividida em "Porção Oeste" e Porção Leste", devido a presença da anomalia magnética existente na área central, já identificada nos estudos anteriores (Figura 3.12).

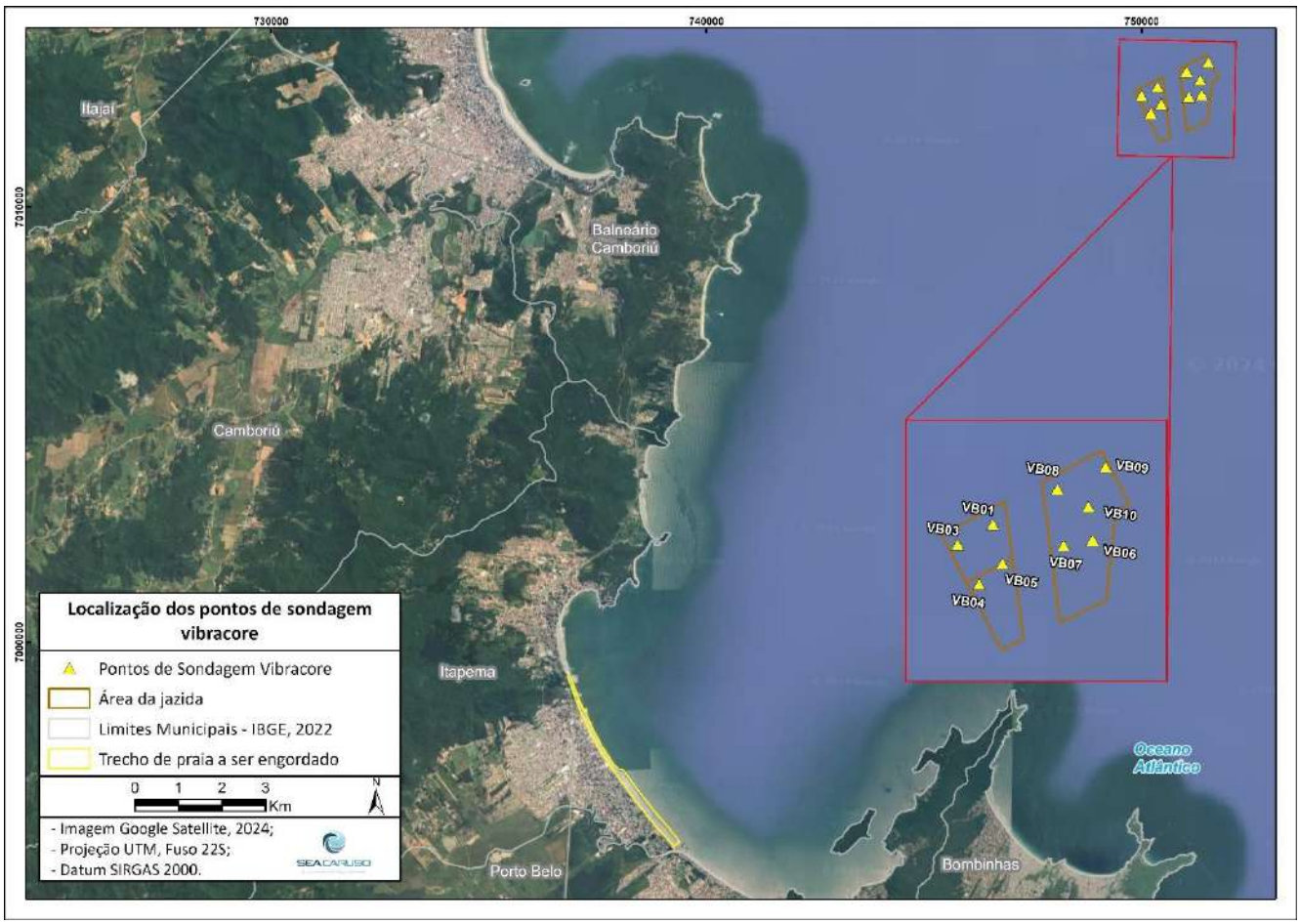


Figura 3.11. Espacialização da malha amostral da sondagem *Vibracore* realizada em 2024.

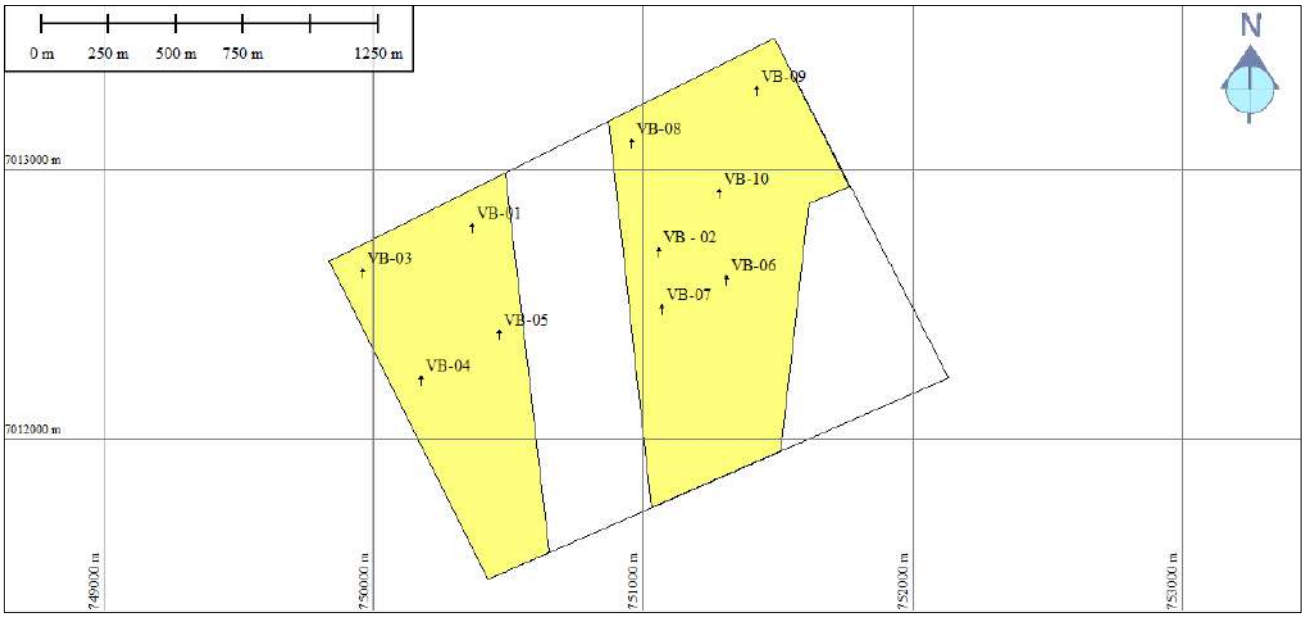


Figura 3.12. Detalhamento da malha amostral da sondagem *Vibracore* realizada em 2024.

A determinação da malha amostral para coleta dos sedimentos realizada considerou as informações existentes da subsuperfície da jazida sedimentar: levantamento sísmico e coleta de sedimentos com *Vibracore* (SLI, 2019); e o levantamento batimétrico (CARUSO, 2021). As informações do levantamento batimétrico pós-obra de dragagem juntamente com os refletores e testemunhos, possibilitaram analisar o aprofundamento do leito marinho nas áreas de intervenção (Figura 3.13).

A Figura 3.14 até a Figura 3.23, apresentam a localização dos pontos amostrais da coleta de *Vibracore* realizados em 2024, contraposta aos perfis batimétricos obtidos com o levantamento pós-obra realizado em 2021.

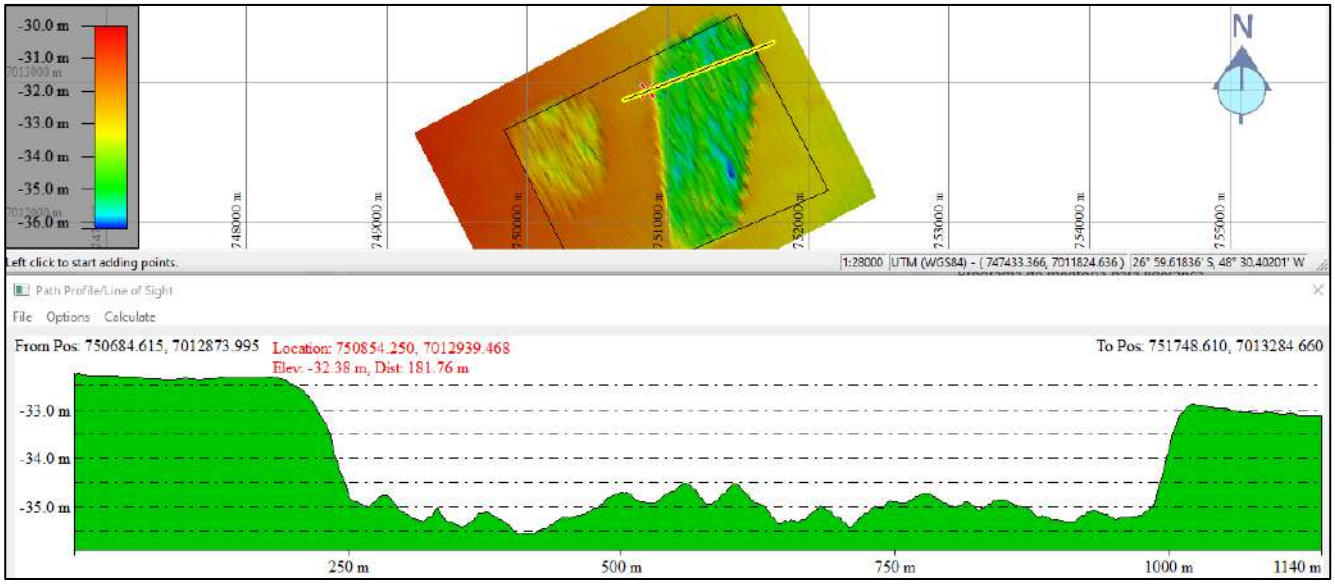


Figura 3.13. Perfil batimétrico demonstrando o aprofundamento do leito marinho em área de intervenção da dragagem.

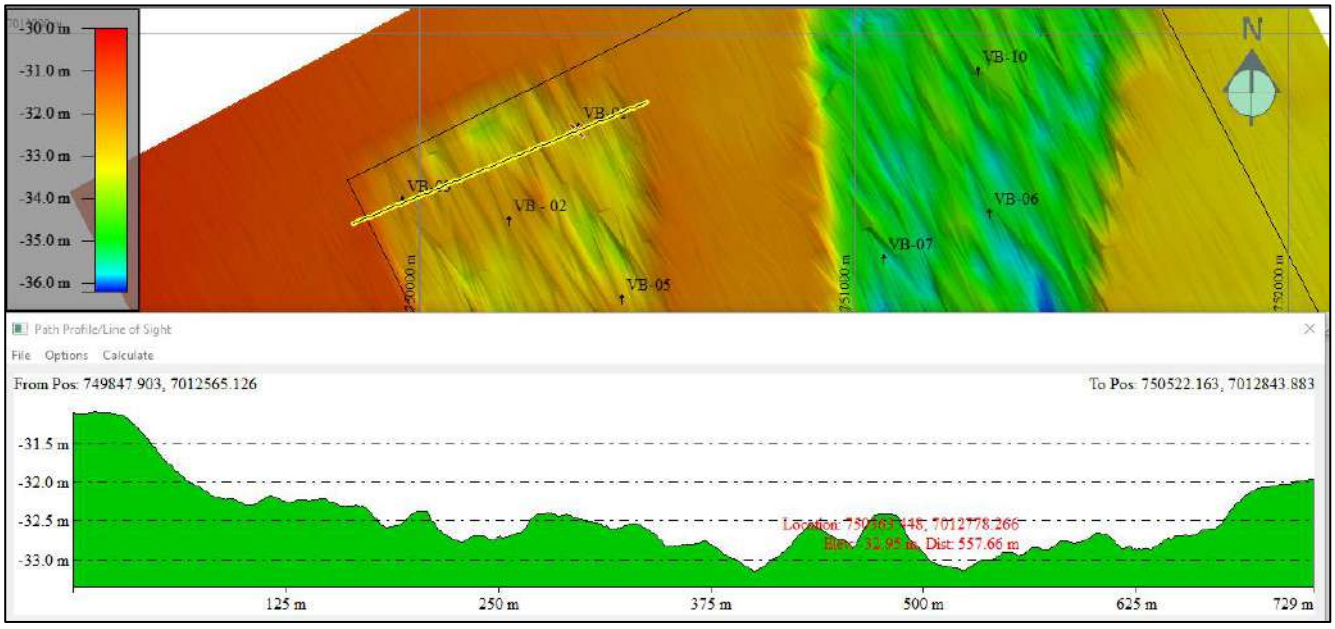


Figura 3.14. Profundidade do ponto VB-01 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

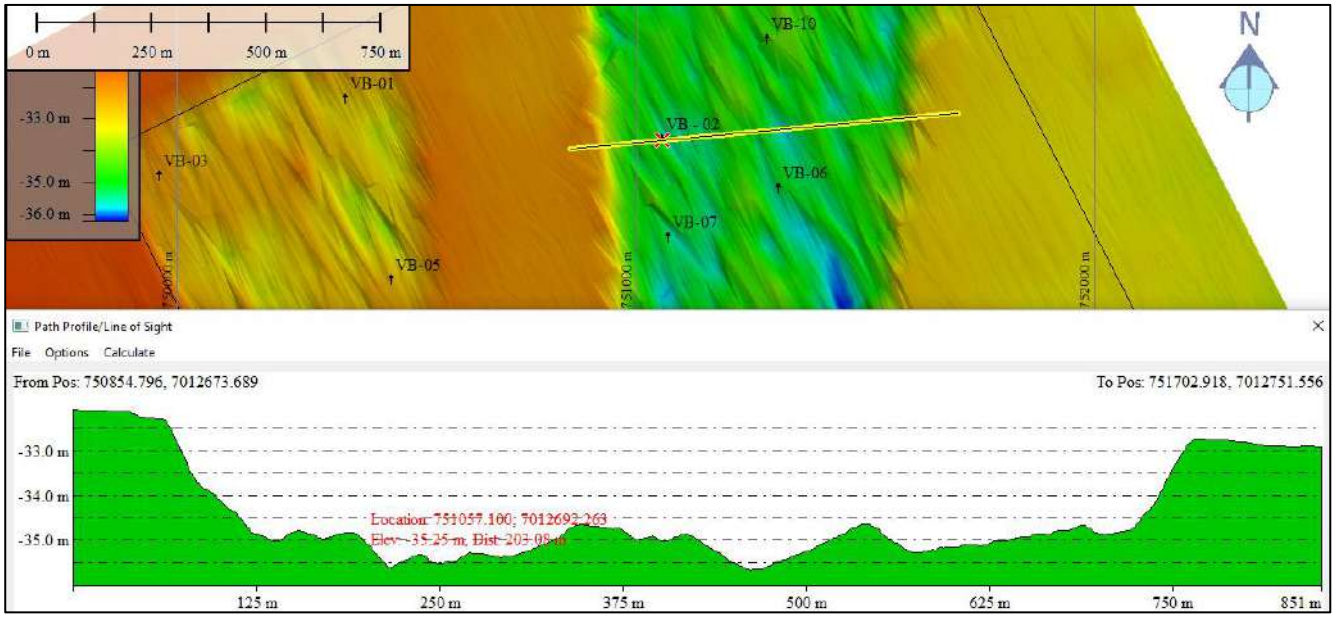


Figura 3.15. Profundidade do ponto VB-02 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

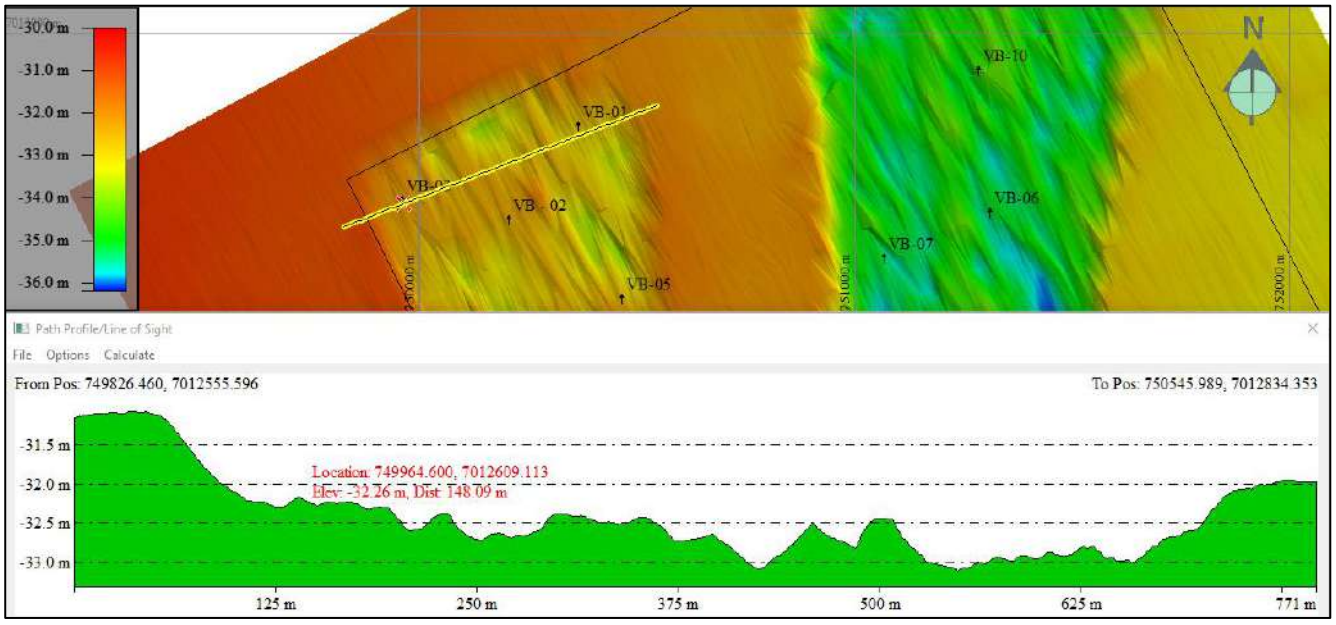


Figura 3.16. Profundidade do ponto VB-03 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

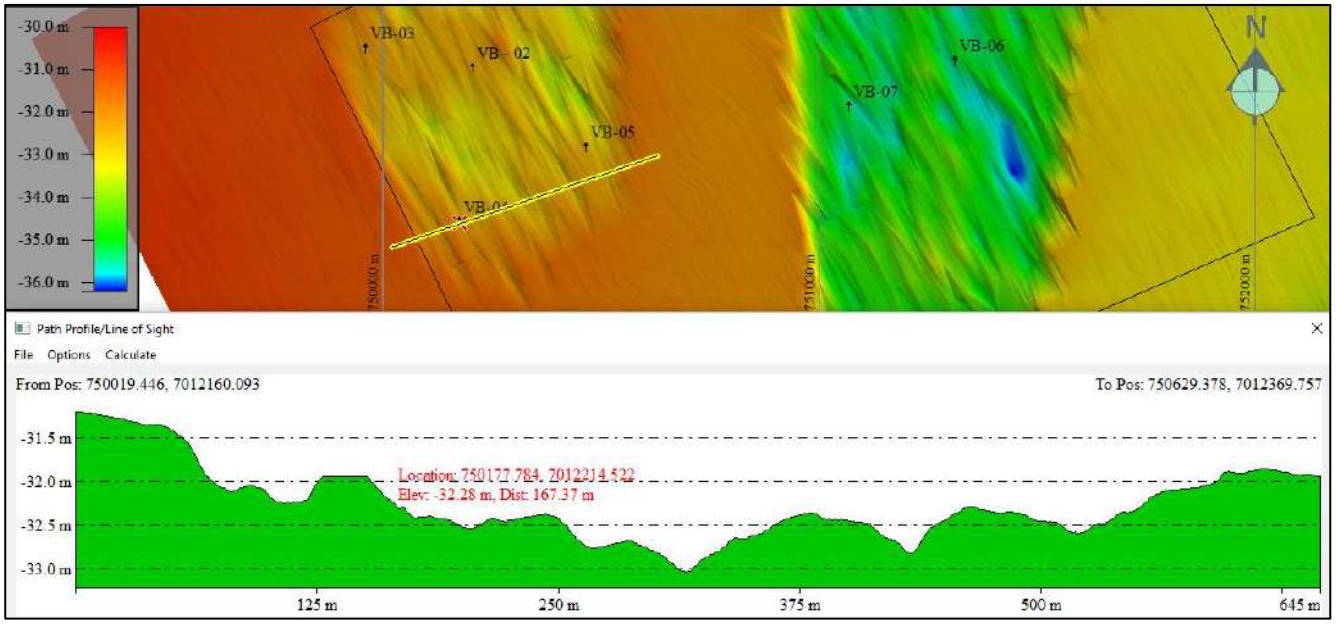


Figura 3.17. Profundidade do ponto VB-04 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

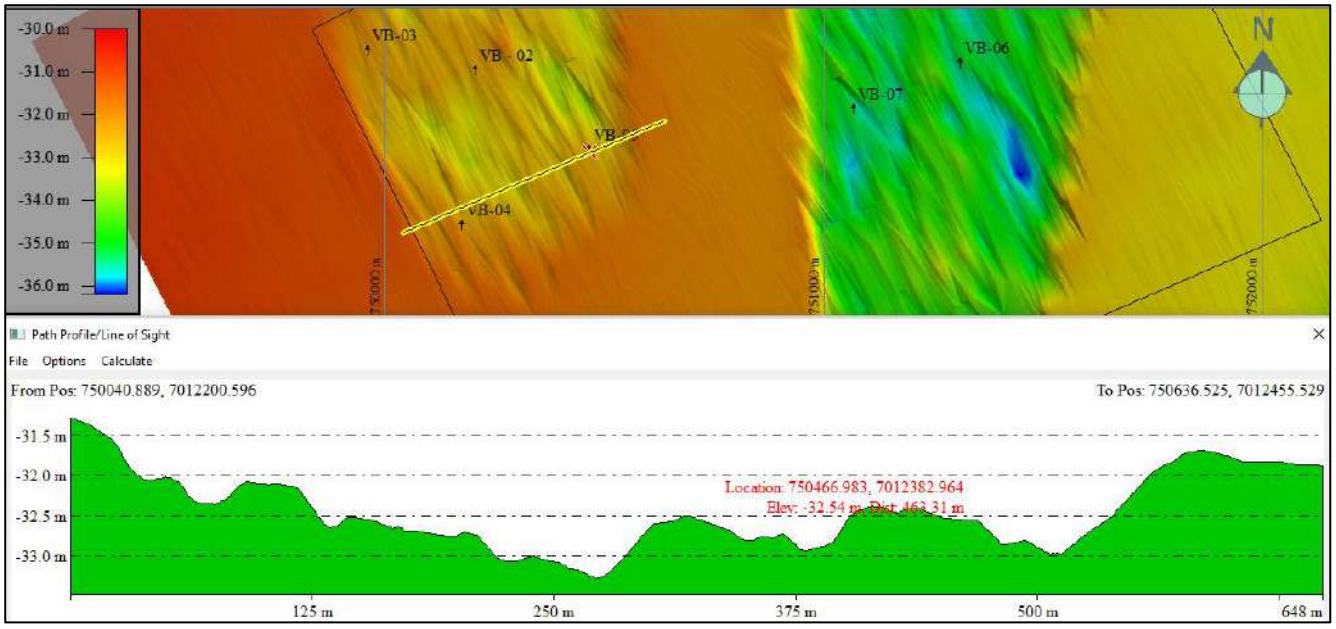


Figura 3.18. Profundidade do ponto VB-05 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

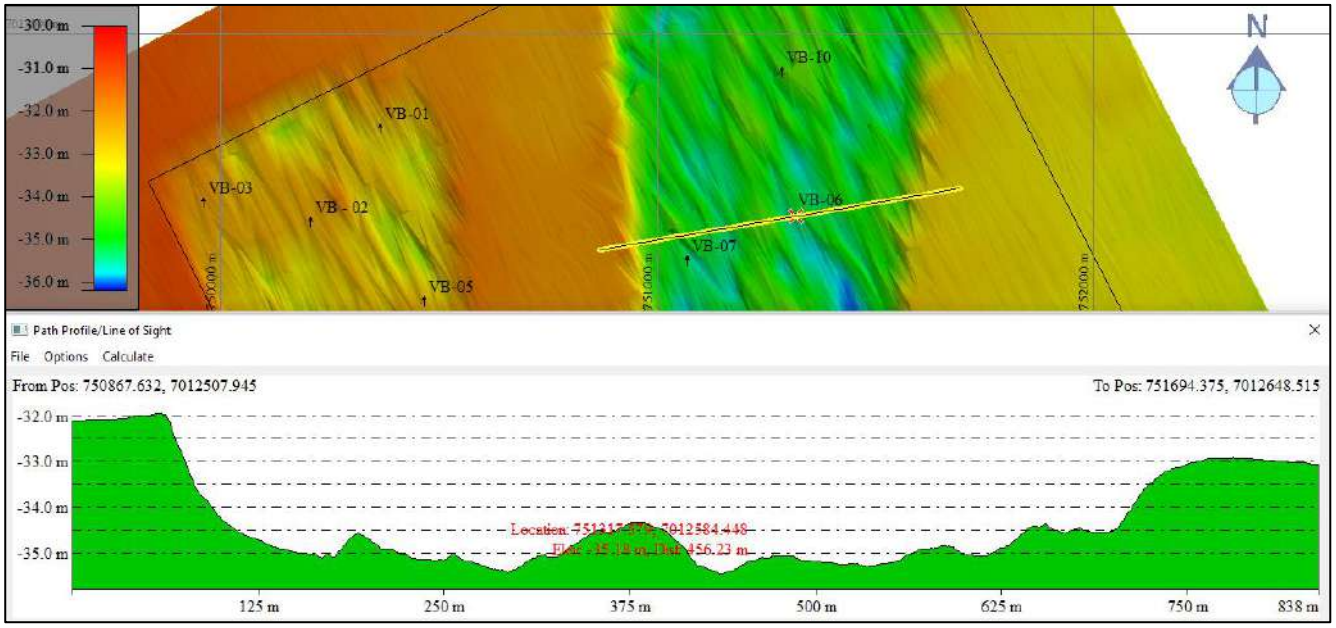


Figura 3.19: Profundidade do ponto VB-06 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

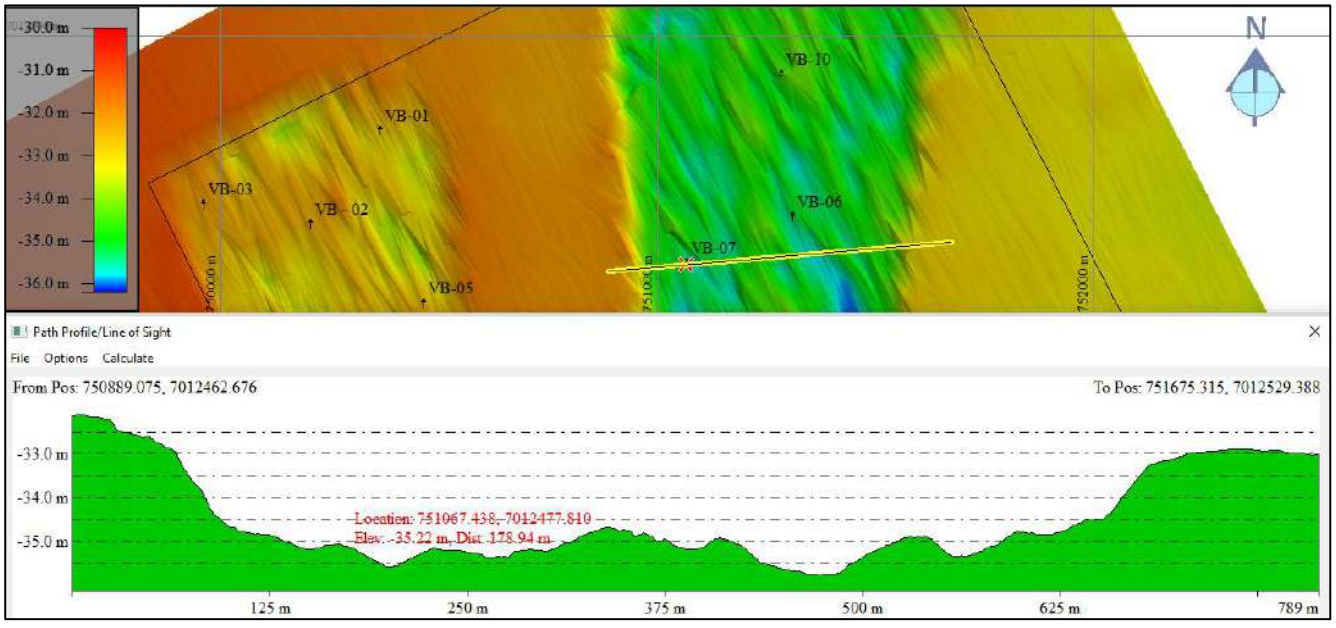


Figura 3.20: Profundidade do ponto VB-07 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

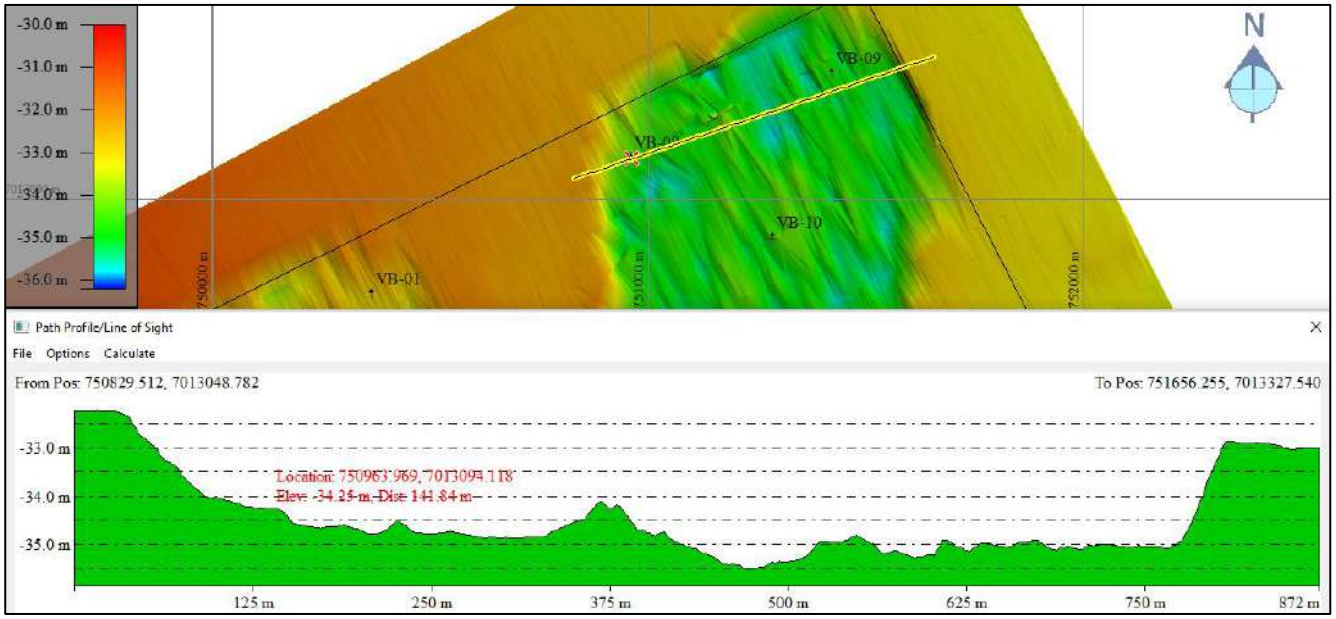


Figura 3.21. Profundidade do ponto VB-08 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

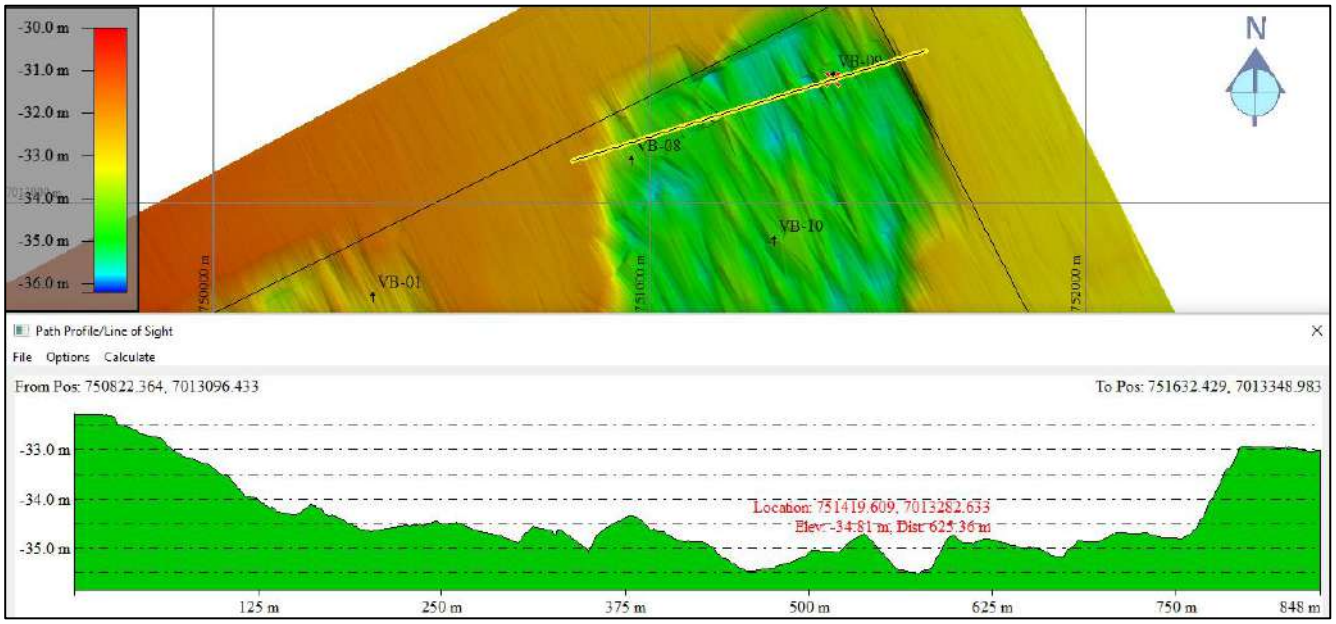


Figura 3.22. Profundidade do ponto VB-09 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

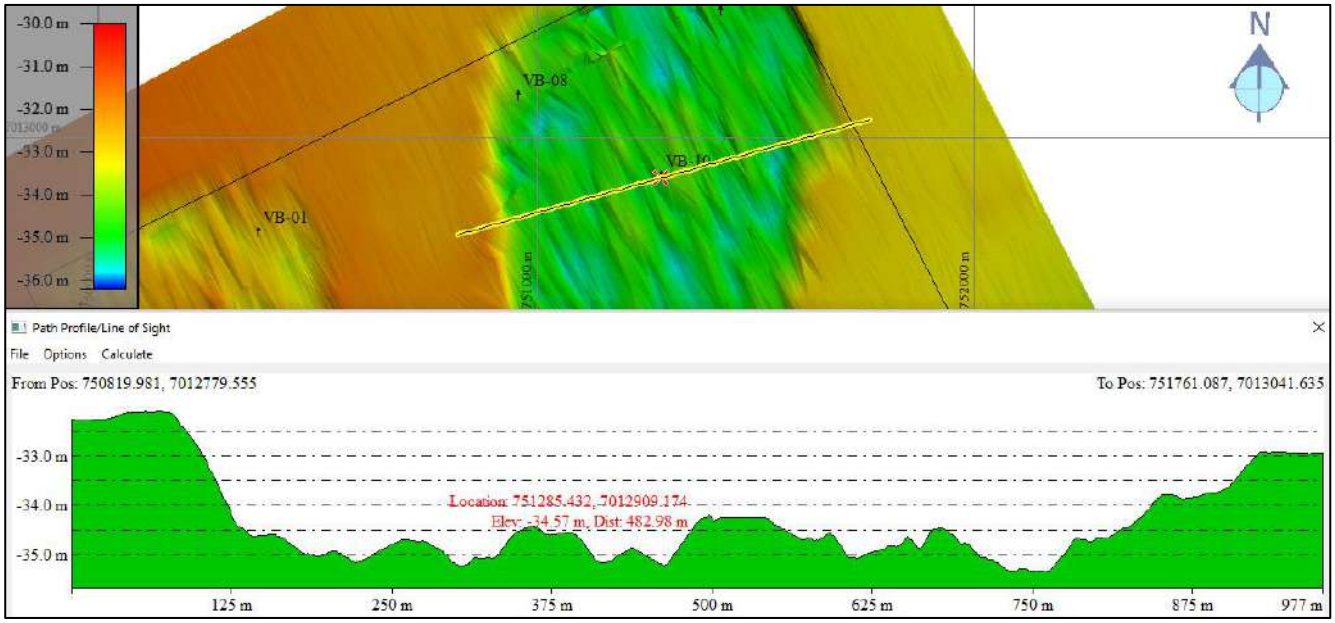


Figura 3.23. Profundidade do ponto VB-10 referente a sondagem *Vibracore* realizada em maio de 2024.

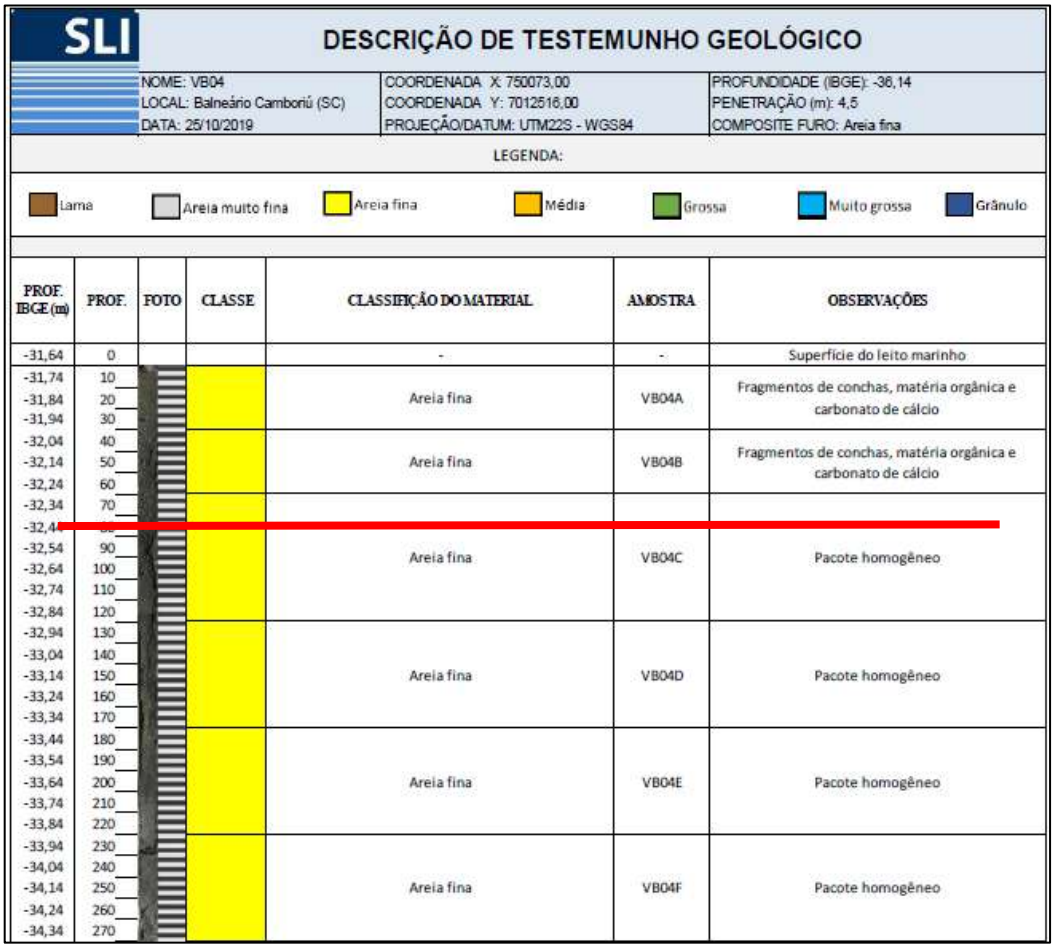
Com objetivo de aumentar a espacialização da malha amostral, também foram considerados os testemunhos geológicos coletados em 2019. Para tal, foi necessário descontar a porção de substrato marinho escavado pela dragagem em 2021. Para realização desta análise, a localização dos pontos de *Vibracore* executados em 2019 foram plotados em uma grade de elevação obtida através da batimetria realizada em 2021 (pós-obra). O passo seguinte foi analisar a profundidade inicial de sondagem de *Vibracore* executada em 2019 (Quadro 3.3) e subtrair a profundidade atual.

Quadro 3.3. Análise de profundidade inicial de sondagem de 2019 pós-obra. Fonte: SLI, 2019.

VIBRACORE 2019			
Ponto	**Profundidade (metros) 2019 - Pré-obra**	**Profundidade (metros) 2024 - Pós-Obra**	**Aprofundamento (metros)**
2019-VB-01	-32,04	-32,12	-0,08
2019-VB-02	-31,72	-31,95	-0,23
2019-VB-03	-32,99	-31,89	1,1
2019-VB-04	-32,68	-31,64	1,04
2019-VB-05	-33,23	-31,88	1,35
2019-VB-06	-34,26	-32,65	1,61
2019-VB-07	-35,15	-32,7	2,45
2019-VB-08	-34,14	-33,13	1,01
2019-VB-09	-35,34	-32,7	2,64
2019-VB-10	-35,27	-32,94	2,33
2019-VB-11	-35,1	-32,82	2,28
2019-VB-12	-34,9	-33	1,9

Os resultados obtidos na coluna “Aprofundamento” foram descontados do topo dos testemunhos coletados em 2019. Cabe ressaltar que a área de localização dos pontos 2019-VB-01 e 2019-VB-02 não sofreu intervenções na dragagem, e, portanto, a diferença de profundidade foi desconsiderada.

O objetivo de descontar o pacote dragado é ter conhecimento das camadas sedimentares ainda existentes na área da jazida, assumindo que, abaixo desta profundidade, as camadas não sofreram alterações. Tal metodologia gera uma cobertura maior dos pacotes sedimentares abaixo do leito marinho, sendo possível, refinar a análise da jazida. A Figura 3.24 demonstra o resultado da análise do testemunho coletado em 2019, indicando a porção a ser subtraída (referente ao pacote sedimentar removido na dragagem de 2021), e mantendo as camadas abaixo da linha vermelha.



SLI

DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHO GEOLÓGICO

NOME: VB04	COORDENADA X: 750073,00	PROFUNDIDADE (IBGE): -36,14
LOCAL: Balneário Camboriú (SC)	COORDENADA Y: 7012516,00	PENETRAÇÃO (m): 4,5
DATA: 25/10/2019	PROJEÇÃO/DATUM: UTM22S - WGS84	COMPOSITE FURO: Areia fina

LEGENDA: Lama | Areia muito fina | Areia fina | Média | Grossa | Muito grossa | Grânulo

PROF. IBGE (m)	PROF.	FOTO	CLASSE	CLASSIFIÇÃO DO MATERIAL	AMOSTRA	OBSERVAÇÕES
-31,64	0			-	-	Superfície do leito marinho
-31,74	10			Areia fina	VB04A	Fragmentos de conchas, matéria orgânica e carbonato de cálcio
-31,84	20					
-31,94	30					
-32,04	40			Areia fina	VB04B	Fragmentos de conchas, matéria orgânica e carbonato de cálcio
-32,14	50					
-32,24	60					
-32,34	70					
-32,44						
-32,54	90			Areia fina	VB04C	Pacote homogêneo
-32,64	100					
-32,74	110					
-32,84	120					
-32,94	130			Areia fina	VB04D	Pacote homogêneo
-33,04	140					
-33,14	150					
-33,24	160					
-33,34	170					
-33,44	180			Areia fina	VB04E	Pacote homogêneo
-33,54	190					
-33,64	200					
-33,74	210					
-33,84	220					
-33,94	230			Areia fina	VB04F	Pacote homogêneo
-34,04	240					
-34,14	250					
-34,24	260					
-34,34	270					

Figura 3.24. Exemplo de resultado após análise do pacote sedimentar extraído pela dragagem. Fonte: SLI, 2019.

3.2.3 Resultados *Vibracore*

As coletas de sedimento em profundidade ocorreram entre os dias 01 de maio a 05 de maio de 2024. Embora a campanha tenha sido planejada com 10 (dez) furos de sondagem, apenas 09 (nove) testemunhos foram coletados devido a problemas operacionais e condições de mar.

A Quadro 3.4 apresenta a profundidade inicial da sondagem com *Vibracore*, e a profundidade total da penetração no substrato marinho. As profundidades estão em valores negativos devido ao referencial "abaixo do nível do mar".

Quadro 3.4. Profundidade inicial de sondagem (2024) em relação a penetração do testemunho.

PONTOS	PROFUNDIDADE INICIAL DE SONDAGEM	PENETRAÇÃO DO TESTEMUNHO	PROFUNDIDADE DE PENETRAÇÃO TOTAL
VB-01	-32,95	3,62	-36,57
VB-02	-35,25	-	-
VB-03	-32,26	2,99	-35,25
VB-04	-32,28	1,66	-33,94
VB-05	-32,54	1,15	-33,69
VB-06	-35,18	3,80	-38,98
VB-07	-35,22	1,79	-37,01
VB-08	-34,25	1,90	-36,15
VB-09	-34,81	2,50	-37,31
VB-10	-34,57	3,00	-37,57

Inicialmente, foi realizada classificação táctil visual no decorrer dos nove testemunhos coletados na campanha do *Vibracore*. A primeira etapa dessa classificação deu-se pela definição dos limites de cada pacote/camada sedimentar de acordo com e textura. Para auxiliar a identificação, foram utilizados alfinetes, pois proporcionam melhor sensibilidade de acordo com a resistência de penetração no sedimento (mais grossos ou finos). A segunda etapa foi a observação da coloração a escala de *Munsel*, da seleção dos grãos, presença de conchas fragmento de conchas, matéria orgânica e ocorrência de pelotas de lama e argila (Figura 3.25).



Figura 3.25. Registro do processo da análise estratigráfica em amostra coletada com *vibracore*.

A Figura 3.26 apresenta as informações compiladas das camadas sedimentares observadas através da análise táctil visual nos testemunhos. Os testemunhos **VB-01, VB-03, VB-04 e VB-05** foram coletados na porção oeste da jazida, e os demais foram coletados na porção leste.

A classificação sedimentar dos testemunhos com análise táctil visual é apresentada na integra nos **Apêndice 1** através do *log* de sondagem. O percentual de carbonato, matéria orgânica, e distribuição granulométrica são apresentados em laudos emitidos através de laboratório de análise (**Anexo 2**).

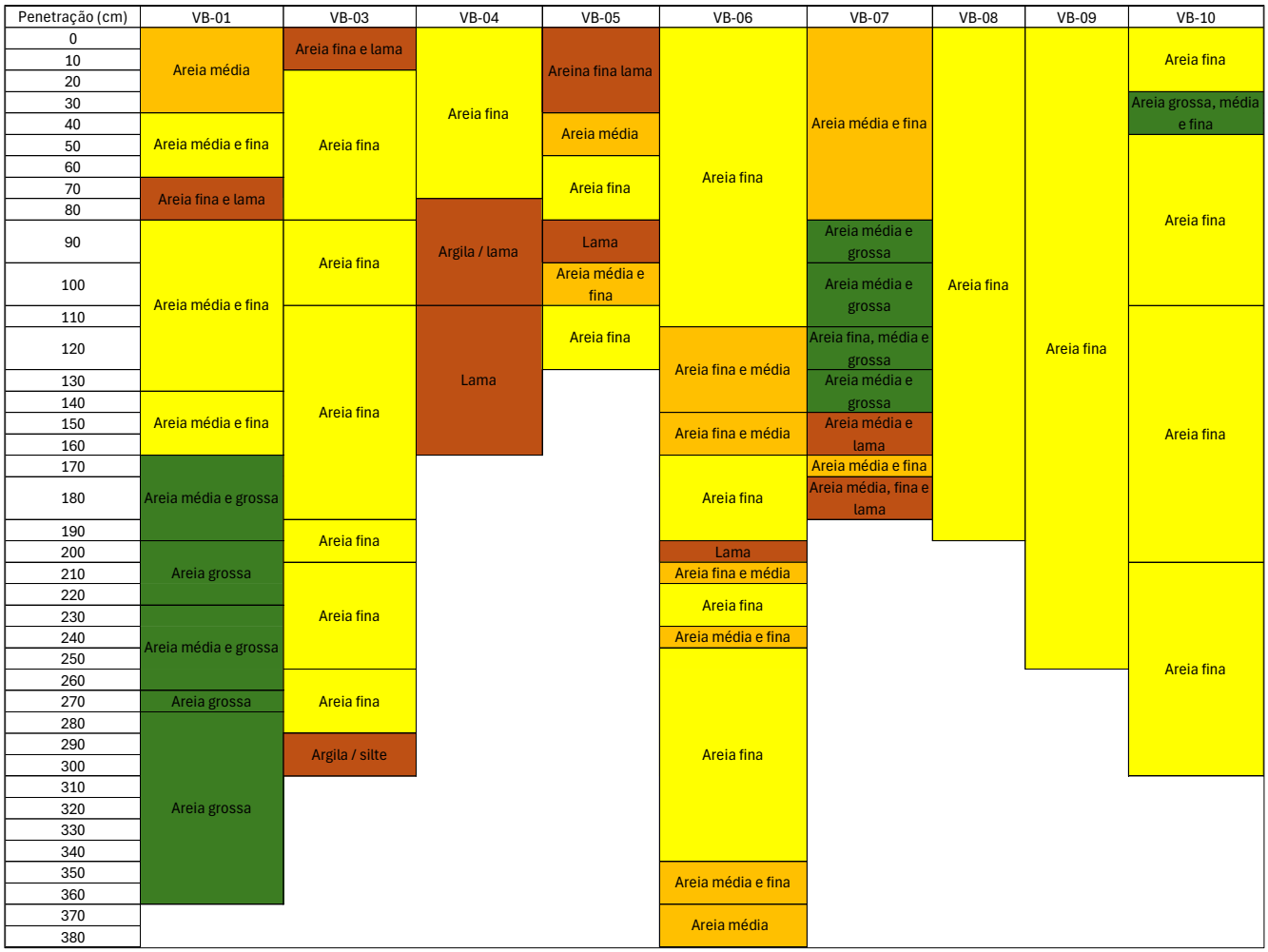


Figura 3.26. Classificação camadas sedimentares dos testemunhos coletados em maio de 2024.

Nas análises tácteis visuais, pode-se observar uma camada de areia grossa no **VB-01** a uma profundidade de penetração de 1,70 metros, sendo também observada camada de areia grossa no ponto **VB-07** de 0,80 até 1,40 metros de penetração (referenciadas ao leito marinho). O Quadro 3.5 apresenta as camadas de areia grossa referenciando a profundidade total considerando a coluna d'água e a profundidade de penetração.

Quadro 3.5. Profundidade das camadas de areia grossa.

CAMADA DE AREIA GROSSA – PROFUNDIDADE TOTAL		
Ponto	**Profundidade da camada de areia grossa (metros)**	**Profundidade total (metros)**
VB-01	1,70	-34,75
VB-07	0,80	-33,08

Os testemunhos coletados nesta campanha foram analisados em comparação com os de 2019 de acordo com a proximidade e posição da jazida. Para garantir o entendimento, os testemunhos coletados em 2019 foram nomeados com a seguinte codificação: "**2019-VB-XX**". A Figura 3.27 apresenta a distribuição dos testemunhos das duas campanhas na "Jazida Oeste" e a Figura 3.28 apresenta a comparação entre eles.

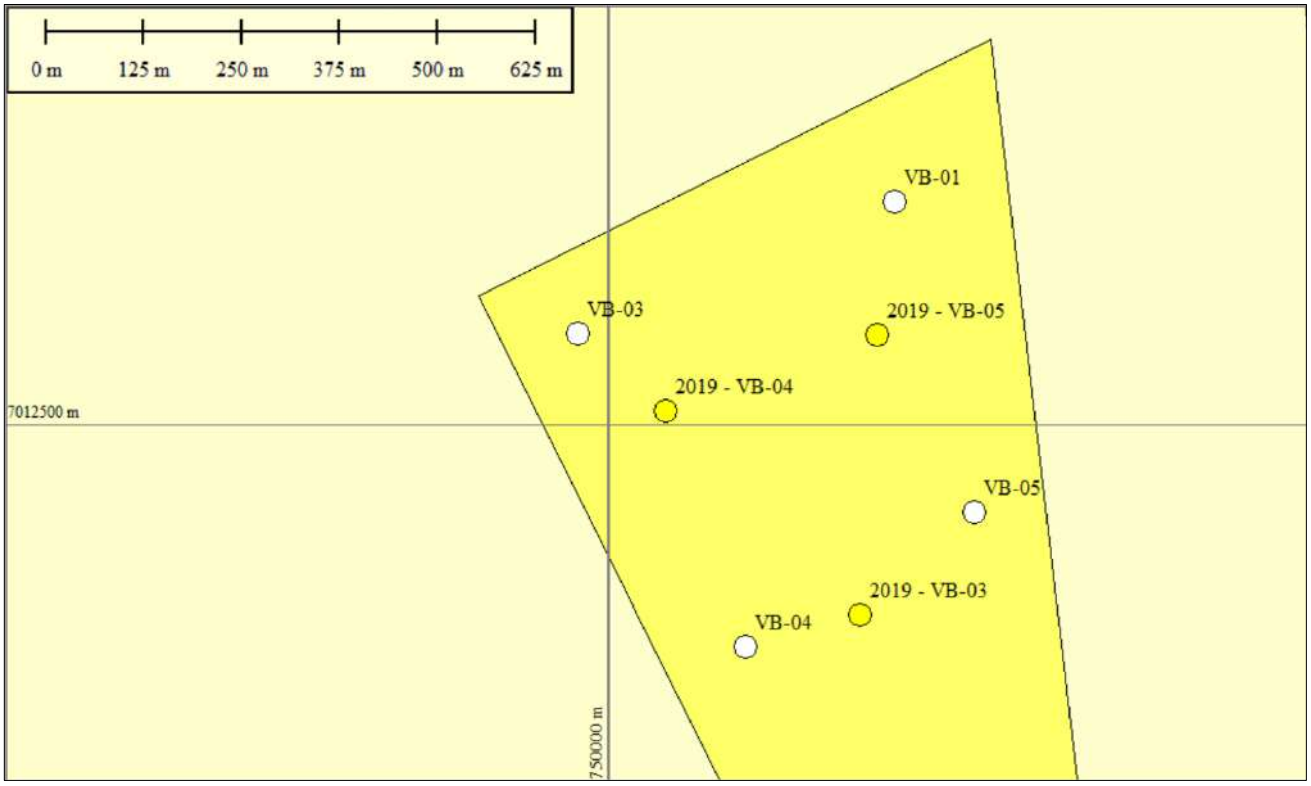


Figura 3.27. Espacialização dos pontos de *Vibracore* da amostragem de 2019 e de 2024 da porção da jazida oeste.

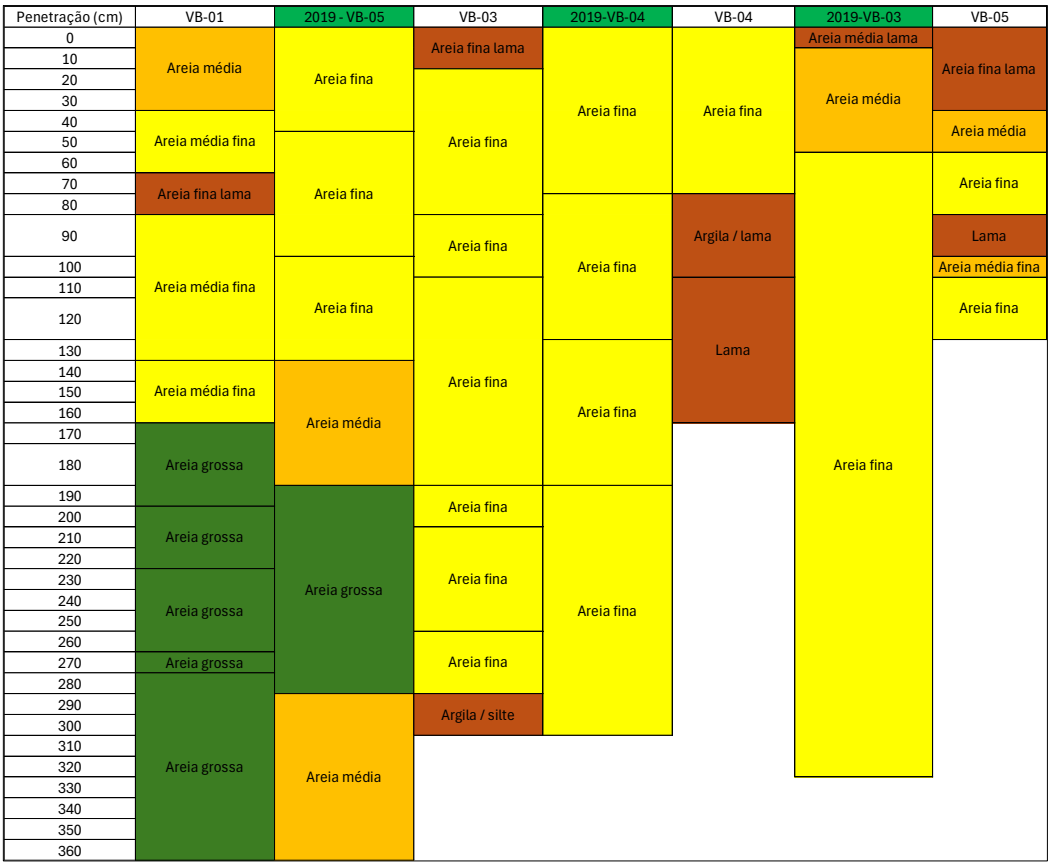


Figura 3.28. Comparação dos testemunhos da amostragem de 2019 e de 2024 da porção oeste da jazida.

Na comparação dos testemunhos localizados na porção oeste, pode-se observar no ponto **2019-VB-05**, localizado próximo ao ponto **VB-01**, o início da camada de areia grossa a 1,80 metros abaixo do leito marinho (profundidade total de -35,03 metros). A distância aproximada entre os testemunhos foi de 172 metros. Nos pontos **VB-03** e **2019-VB-04** foram identificados apenas camadas sedimentares de areia fina.

O ponto VB-04 apresentou uma camada de lama abaixo de 0,80 metros (-33,08 metros de profundidade total), já o ponto **2019-VB-03**, a camada de lama foi observada na superfície. O ponto **VB-05** apresentou camadas sedimentares mal selecionada, com camadas de lama na superfície a 0,90 metros de penetração.

A distribuição espacial dos pontos localizados na jazida leste comparados com os pontos coletados em 2019, estão apresentados na Figura 3.29. A Figura 3.30 apresenta os perfis das camadas sedimentares observadas nos testemunhos.

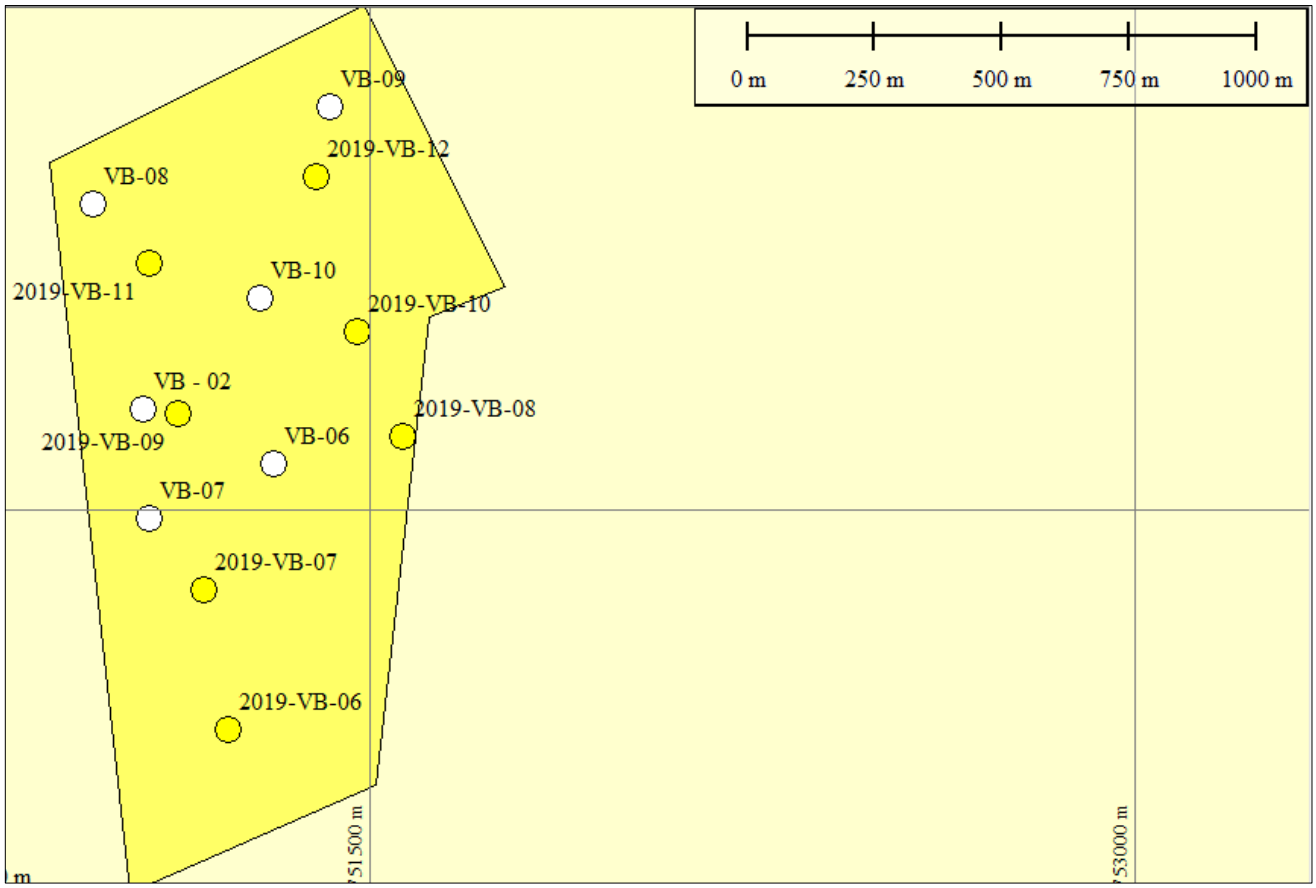


Figura 3.29. Espacialização dos pontos de *Vibracore* da amostragem de 2019 e de 2024 da porção leste da jazida.

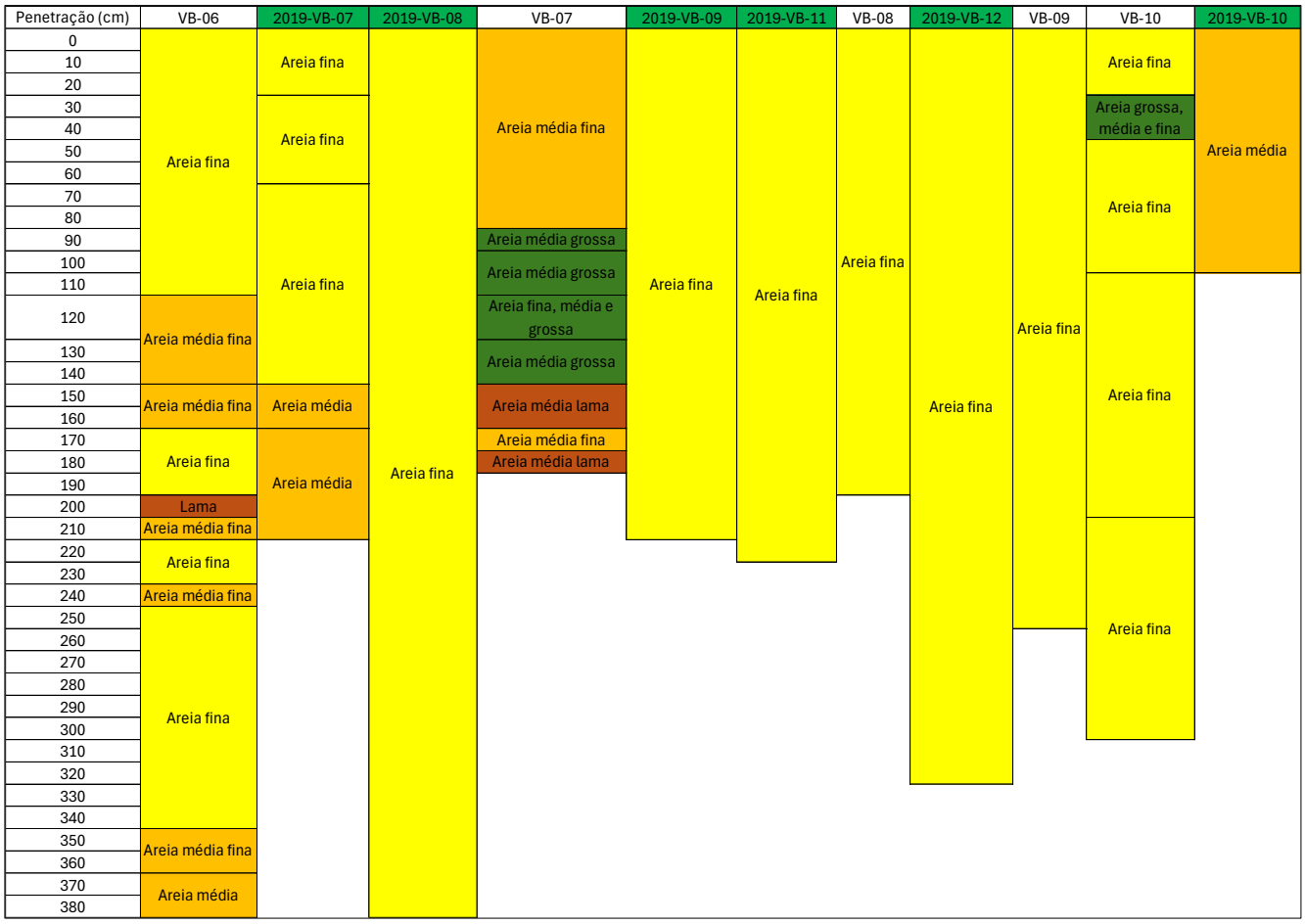


Figura 3.30. Comparação dos testemunhos da amostragem de 2019 e de 2024 da porção leste da jazida.

A porção leste da jazida apresentou camadas sedimentares mais homogêneas, com exceção dos testemunhos **VB-06** e **VB-07** onde foi observada areia média fina e areia média grossa, respectivamente, a partir da cota de 0,80 metros de penetração (-36,02 metros de profundidade total). No ponto **VB-10** foi observado uma camada de 0,20 metros de pacote mal selecionado. Reitera-se que próximo ao local do **VB-10** encontra-se o **2019-VB-10**, que teve pouca penetração e apresentou características de areia média em toda a sua extensão.

Os pontos **VB-08**, **VB-09**, **2019-VB-11** e **2019-VB-12** localizados ao norte da porção leste da jazida apresentaram pacotes sedimentares homogêneos composto predominantemente por **areia fina**, se constituindo com características favoráveis para utilização na alimentação artificial da Praia de Itapema, objeto do presente estudo.

No capítulo do **Projeto de Dragagem**, apresentado em item subsequente do presente estudo, demonstrará uma análise completa do *composite* dos testemunhos sedimentares coletados, com a finalidade

de fornecer subsídios técnicos para a determinação da porção da jazida com as características ideais para se utilizar na obra de engorda da Praia de Itapema/SC.

3.2.3.1 Análises Laboratoriais

As análises laboratoriais foram realizadas pelo laboratório Acquaplant, certificado pela Norma ISO/IEC 17.025 e com acreditação no Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). A coleta do material sedimentar foi realizada e foram devidamente armazenados em sacos plásticos identificados com lacres numerados e acondicionadas dentro de caixas termo isolantes conforme norma ABNT NBR: 9898:1987 para o envio ao laboratório (Figura 3.31). O Quadro 3.6 apresenta a profundidade de cada amostra, para garantir a amostragem necessária e posterior geração do *composite* de cada testemunho.



Figura 3.31. Acondicionamento das amostras de sedimento coletadas para análise sedimentodológica.

Quadro 3.6. Profundidade de coleta dos pontos amostrais em casa testemunho.

PONTO AMOSTRAL	PROFUNDIDADE DE COLETA
VB-01 - Superfície	0,00 a 0,62
VB-01 - Fundo	2,00 a 3,62
VB-03 - Superfície	0,00 a 0,99
VB-03 - Fundo	1,99 a 2,99
VB-04 - Superfície	0,00 a 0,60
VB-04 - Fundo	1,00 a 1,66
VB-05 - Superfície	0,00 a 0,50
VB-05 - Fundo	0,70 a 1,15
VB-06 – Superfície	0,00 a 0,70
VB-06 - Fundo	2,90 a 3,40
VB-07 - Superfície	0,00 a 0,79
VB-07 - Fundo	1,10 a 1,69
VB-08 - Superfície	0,00 a 0,80

PONTO AMOSTRAL	PROFUNDIDADE DE COLETA
VB-08 - Fundo	1,00 a 1,80
VB-09 - Superfície	0,00 a 1,00
VB-09 - Fundo	1,90 a 2,50
VB-10 - Superfície	0,00 a 1,00
VB-10 - Fundo	2,20 a 3,00

Através das análises de granulometria foram gerados laudos analíticos com os resultados em gramas por quilo (g/kg). Os laudos na íntegra estão apresentados no **Anexo 2**. O Quadro 3.7 apresenta a gramatura considerada para a classificação dos sedimentos. O Quadro 3.8 apresenta os resultados emitidos compilados por testemunho de coleta em g/kg.

Quadro 3.7. Classificação dos sedimentos em relação a gramatura.

CLASSIFICAÇÃO DO SEDIMENTO	GRAMATURA (MILÍMETROS)
Areia muito grossa	1,00 a 2,00
Areia Grossa	0,425 – 1,00
Areia média	0,250 – 0,425
Areia fina	0,125 – 0,250
Areia muito fina	0,063 – 0,125
Silte	0,002 – 0,063
Argila	< 0,002
Cascalho	> 2,00

Quadro 3.8. Resultado granulometria em g/kg.

PONTO AMOSTRAL	AREIA MUITO GROSSA	AREIA GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE	ARGILA	CASCALHO	MATÉRIA ORGÂNICA
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	%
VB-01 - Sup	24,468	45,057	101,721	391,785	321,574	40,217	34	41,178	0,594
VB-01 - Fundo	61,45	232,569	268,683	325,674	22,708	11,744	4	73,173	0,19
VB-03 - Sup	15,226	51,879	77,462	552,095	230,339	64,391	2,5	6,109	0,221
VB-03 - Fundo	45,313	90,883	112,104	501,137	176,139	29,265	10,5	34,659	0,329
VB-04 - Sup	34,303	132,687	155,476	307,696	170,801	49,791	70	79,247	0,471
VB-04 - Fundo	0,834	2,837	15,49	771,147	188,824	17,812	2,5	0,556	0,223
VB-05 - Sup	11,04	46,535	138,805	485,684	231,134	34,409	18,5	33,893	0,318
VB-05 - Fundo	30,497	62,635	70,196	558,112	198,978	34,241	2,5	42,842	0,306
VB-06 - Sup	8,934	25,562	53,66	739,626	142,848	10,417	2	16,953	0,14
VB-06 - Fundo	2,44	6,648	9,912	639,829	298,414	23,16	18,5	1,098	0,14
VB-07 - Sup	31,286	100,534	255,066	498,246	73,399	9,636	2,5	29,333	0,758
VB-07 - Fundo	34,332	76,183	155,856	354,897	185,79	84,548	91	17,393	0,374
VB-08 - Sup	0,643	1,491	20,377	860,815	81,155	30,692	0,5	4,327	0,118

PONTO AMOSTRAL	AREIA MUITO GROSSA	AREIA GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE	ARGILA	CASCALHO	MATÉRIA ORGÂNICA
	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	g/kg	%
VB-08 - Fundo	0,208	1,307	4,812	815,045	160,473	15,948	2	0,208	0,148
VB-09 - Sup	0,743	0,712	3,342	687,909	268,443	28,96	8,5	1,392	0,211
VB-09 - Fundo	0,725	0,985	4,116	789,893	187,028	18,58	1,5	0,174	0,144
VB-10 - Sup	23,261	37,803	22,98	558,022	294,017	10,831	35	18,086	0,287
VB-10 - Fundo	0,194	0,47	3,513	725,842	252,162	15,015	2,5	0,304	0,233

O Quadro 3.9 apresenta os resultados da análise dos laudos laboratoriais (com exceção da matéria orgânica) em forma de percentual.

Quadro 3.9. Resultados da granulometria em percentual das coletas realizadas nos testemunhos sedimentares.

PONTO AMOSTRAL	AREIA MUITO GROSSA	AREIA GROSSA	AREIA MÉDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE	ARGILA	CASCALHO
	%	%	%	%	%	%	%	%
VB-01 - Sup	2,4%	4,5%	10,2%	39,2%	32,2%	4,0%	3,4%	4,1%
VB-01 - Fundo	6,1%	23,3%	26,9%	32,6%	2,3%	1,2%	0,4%	7,3%
VB-03 - Sup	1,5%	5,2%	7,7%	55,2%	23,0%	6,4%	0,3%	0,6%
VB-03 - Fundo	4,5%	9,1%	11,2%	50,1%	17,6%	2,9%	1,1%	3,5%
VB-04 - Sup	3,4%	13,3%	15,5%	30,8%	17,1%	5,0%	7,0%	7,9%
VB-04 - Fundo	0,1%	0,3%	1,5%	77,1%	18,9%	1,8%	0,3%	0,1%
VB-05 - Sup	1,1%	4,7%	13,9%	48,6%	23,1%	3,4%	1,9%	3,4%
VB-05 - Fundo	3,0%	6,3%	7,0%	55,8%	19,9%	3,4%	0,3%	4,3%
VB-06 - Sup	0,9%	2,6%	5,4%	74,0%	14,3%	1,0%	0,2%	1,7%
VB-06 - Fundo	0,2%	0,7%	1,0%	64,0%	29,8%	2,3%	1,9%	0,1%
VB-07 - Sup	3,1%	10,1%	25,5%	49,8%	7,3%	1,0%	0,3%	2,9%
VB-07 - Fundo	3,4%	7,6%	15,6%	35,5%	18,6%	8,5%	9,1%	1,7%
VB-08 - Sup	0,1%	0,1%	2,0%	86,1%	8,1%	3,1%	0,1%	0,4%
VB-08 - Fundo	0,0%	0,1%	0,5%	81,5%	16,0%	1,6%	0,2%	0,0%
VB-09 - Sup	0,1%	0,1%	0,3%	68,8%	26,8%	2,9%	0,9%	0,1%
VB-09 - Fundo	0,1%	0,1%	0,4%	79,0%	18,7%	1,9%	0,2%	0,0%
VB-10 - Sup	2,3%	3,8%	2,3%	55,8%	29,4%	1,1%	3,5%	1,8%
VB-10 - Fundo	0,0%	0,0%	0,4%	72,6%	25,2%	1,5%	0,3%	0,0%

Além da análise granulométrica, também foi avaliada a qualidade dos sedimentos a serem dragados, a partir dos parâmetros estabelecidos na Resolução CONAMA nº 454/2012. Os resultados observados mantiveram-se na integralidade abaixo dos valores máximos permissíveis (VMPs) apresentados para o Nível 01. Os resultados seguem apresentados abaixo, separados no Quadro 3.10, estão os pontos situados na porção

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

oeste (**VB-01, VB-03, VB-04** e **VB-05**), e, no Quadro 3.11, estão os pontos amostrais da porção leste (**VB-06, VB-07, VB-08, VB-09** e **VB-10**).

Os valores precedidos do símbolo "<" correspondem aos parâmetros que apresentaram valores abaixo do limite de quantificação dos equipamentos utilizados no laboratório. No ponto **VB-01** foi observado um leve aumento dos parâmetros de Arsênio, Chumbo, Cobre, Cromo, Níquel, Zinco e Fósforo na amostra coletada na superfície, sendo que este comportamento não foi observado nos demais pontos localizados na porção oeste da jazida, ressaltando, que todos os resultados observados se mantiveram abaixo do Nível 01 da Resolução CONAMA nº 454/2012.

Os resultados das análises na porção leste também ficaram abaixo dos limites estabelecidos para o Nível 01 da Resolução CONAMA nº 454/2012 em todos os pontos amostrais. Não foram observados comportamentos de valores ligeiramente acima nas amostras de superfície em relação as amostras de fundo.

Quadro 3.10. Resultado da qualidade dos sedimentos a serem dragados na jazida (porção oeste) conforme CONAMA nº 454/2012.

PONTO / PARÂMETRO	VB-01 Sup	VB-01 Fundo	VB-03 Sup	VB-03 Fundo	VB-04 Sup	VB-04 Fundo	VB-05 Sup	VB-05 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01	VMP CONAMA 454 Nível 02
Arsênio (mg/kg)	2,58	<1,00	1,39	1,69	<1,00	1,91	<1,00	1,55	19	70
Mercúrio (mg/kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,3	1
Cádmio (mg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2	7,2
Chumbo (mg/kg)	2,46	<1,00	1,39	2,84	3,23	1,38	1,44	2,09	46,7	218
Cobre (mg/kg)	1,89	<1,00	1,01	1,57	1,65	<1,00	<1,00	1,07	34	270
Cromo (mg/kg)	5,92	<1,00	3,28	4,53	5,86	3,36	3,00	2,68	81	370
Níquel (mg/kg)	2,58	<1,00	1,26	1,99	2,70	1,08	<1,00	1,25	20,9	51,6
Zinco (mg/kg)	12,66	1,86	7,06	10,87	10,80	4,81	5,04	8,47	150	410
Fósforo (mg/kg)	37,66	7,44	24,46	58,20	85,54	43,13	30,47	31,98	-	-
Nitrogênio Kjeldahl (mg/kg)	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	-	-
alfa - HCH (alfa-Lidano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,99
beta-HCH (delta-Lidano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,99
delta-HCH (delta-Lindano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,99
Lidano (gama-HCH) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32	0,99

PONTO / PARÂMETRO	VB-01 Sup	VB-01 Fundo	VB-03 Sup	VB-03 Fundo	VB-04 Sup	VB-04 Fundo	VB-05 Sup	VB-05 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01	VMP CONAMA 454 Nível 02
Clordano (Alfa+Gama) (µg/kg)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	4,52	9,58
4,4'-DDD (p,p'-DDD) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,22	7,81
4,4'-DDE (p,p'-DDE) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,07	374
4,4'-DDT (p,p'-DDT) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,19	4,77
Dieldrin (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,71	4,3
Endrin (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,67	62,4
Bifenilas Policloradas (PCBs) (µg/kg)	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	22,7	180.0
Benzo(a) pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	230	760
Benzo(a) antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	280	690
Criseno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	300	850
Dibenzo (a,h) antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	43	140
Acenafteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	16	500
Acenaftileno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	44	640
Antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	85,3	1100
Fenantreno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	240	1500
Fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	600	5100
Fluoreno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	19	540
2-Metilnaftaleno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	70	670
Naftaleno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	160	2100
Pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	665	2600
PAHs Total (µg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	4000	-

PONTO / PARÂMETRO	VB-01 Sup	VB-01 Fundo	VB-03 Sup	VB-03 Fundo	VB-04 Sup	VB-04 Fundo	VB-05 Sup	VB-05 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01	VMP CONAMA 454 Nível 02
Benzo (b) fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
Benzo (g,h,i) perileno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
Benzo (k) fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
Indeno (1,2,3,c-d) pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
alfa-Clordano (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,26	4,79
gama-Clordano (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,26	4,79
Tributilestanho (µg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	100	1000

Quadro 3.11. Resultado da qualidade dos sedimentos a serem dragados na jazida (porção leste) conforme CONAMA nº 454/2012.

PONTO / PARÂMETRO	VB-06 Sup	VB-06 Fundo	VB-07 Sup	VB-07 Fundo	VB-08 Sup	VB-08 Fundo	VB-09 Sup	VB-09 Fundo	VB-10 Sup	VB-10 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01
Arsênio (mg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,20	<1,00	19
Mercúrio (mg/kg)	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,3
Cádmio (mg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,2
Chumbo (mg/kg)	1,00	1,09	1,00	1,57	1,19	2,11	1,38	1,00	1,98	1,26	46,7
Cobre (mg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1,02	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	34
Cromo (mg/kg)	1,81	2,90	1,00	3,08	2,14	8,00	3,15	2,59	3,96	3,01	81
Níquel (mg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	2,17	<1,00	<1,00	1,26	<1,00	20,9
Zinco (mg/kg)	3,86	4,78	3,42	5,11	3,39	4,87	5,05	4,70	5,40	4,81	150
Fósforo (mg/kg)	35,04	48,31	44,16	55,77	41,33	65,63	10,04	26,26	63,33	40,98	-
Nitrogênio Kjeldahl (mg/kg)	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	<2000	-
alfa - HCH (alfa-Lidano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32

PONTO / PARÂMETRO	VB-06 Sup	VB-06 Fundo	VB-07 Sup	VB-07 Fundo	VB-08 Sup	VB-08 Fundo	VB-09 Sup	VB-09 Fundo	VB-10 Sup	VB-10 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01
beta-HCH (delta-Lidano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32
delta-HCH (delta-Lindano) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32
Lidano (gama-HCH) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,32
Clordano (Alfa+Gama) (µg/kg)	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	4,52
4,4'-DDD (p,p'-DDD) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,22
4,4'-DDE (p,p'-DDE) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,07
4,4'-DDT (p,p'-DDT) (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1,19
Dieldrin (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,71
Endrin (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,67
Bifenilas Policloradas (PCBs) (µg/kg)	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	<0,07	22,7
Benzo(a) pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	230
Benzo(a) antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	280
Criseno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	300
Dibenzo (a,h) antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	43
Acenafteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	16
Acenaftileno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	44
Antraceno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	85,3
Fenantreno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	240
Fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	600
Fluoreno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	19
2-Metilnaftaleno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	70

PONTO / PARÂMETRO	VB-06 Sup	VB-06 Fundo	VB-07 Sup	VB-07 Fundo	VB-08 Sup	VB-08 Fundo	VB-09 Sup	VB-09 Fundo	VB-10 Sup	VB-10 Fundo	VMP CONAMA 454 Nível 01
Naftaleno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	160
Pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	665
PAHs Total (µg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	4000
Benzo (b) fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Benzo (g,h,i) perileno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Benzo (k) fluoranteno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
Indeno (1,2,3,c-d) pireno (µg/kg)	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	-
alfa-Clordano (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,26
gama-Clordano (µg/kg)	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	2,26
Tributilestanho (µg/kg)	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	100

3.3 LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO

3.3.1 Introdução

Os métodos geofísicos são conhecidos por serem métodos indiretos de investigação. Estes métodos baseiam-se na emissão e no retorno de ondas acústicas ao equipamento, o que acontece graças à reflexão do som nas interfaces entre meios com diferentes propriedades físicas (SOUZA,2006). A reflexão do sinal emitido ocorre quando o caminho que o som percorre na água é interrompido por uma mudança repentina no meio (normalmente o leito marinho). Quando isso ocorre, o sinal é então parcialmente absorvido, refletido e espalhado, e a forma como isto acontece depende de fatores como a impedância acústica do novo meio, a rugosidade dele e, também, do ângulo de incidência do sinal.

A batimetria constitui-se basicamente de informações sobre a profundidade local. Sua determinação ocorre, como mencionado anteriormente, a partir da emissão de ondas acústicas que percorrem a coluna d'água em velocidades que variam com a salinidade, temperatura e pressão do meio.

A utilização de sistemas batimétricos aplica-se em diversos estudos, aos quais se destacam a observação das características morfológicas de fundo e comumente busca-se a identificação de afloramentos rochosos, estruturas de superfície e existência de canais. Para o presente estudo, a batimetria foi fundamental para o entendimento da morfologia de fundo, tendo em vista que a jazida de Balneário Camboriú já foi utilizada para a obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú/SC.

Para o presente estudo, os levantamentos hidrográficos na jazida arenosa ocorreram entre os dias 16 e 21 de maio de 2024, de acordo com a autorização nº 252/24 (**Anexo 3**), emitida no dia 23 de abril de 2024 pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). A análise deste levantamento consiste na caracterização morfológica do leito marinho determinando suas profundidades em área de exploração de jazida arenosa para ser utilizada no engordamento da Praia de Itapema/SC.

A área de estudo está inserida na plataforma continental interna a leste da praia de Taquaras, ao lado do município de Balneário Camboriú, no estado de Santa Catarina. As áreas encontram-se delimitadas pelas coordenadas geográficas Latitude: 26°59'18.02"S x Longitude: 48°27'25.20"O (Coordenadas Limite Inferior Direito) Latitude: 26°59'13.54"S x Longitude: 48°29'01.61"O (Coordenadas Limite Superior Esquerdo).

3.3.2 Planejamento das linhas de sondagens batimétricas

O planejamento das linhas de navegação foi realizado por meio do *software Hypack* 2018, seguindo os padrões internacionais que constam na publicação especial nº 44 (S44 – 5a edição) da IHO (*International Hidrography Organization*) e NORMAN 501.

O plano de navegação foi elaborado com linhas dispostas perpendicularmente à costa com espaçamento regular de 40 metros entre linhas, totalizando 67,54km (Figura 3.32 e Figura 3.33).

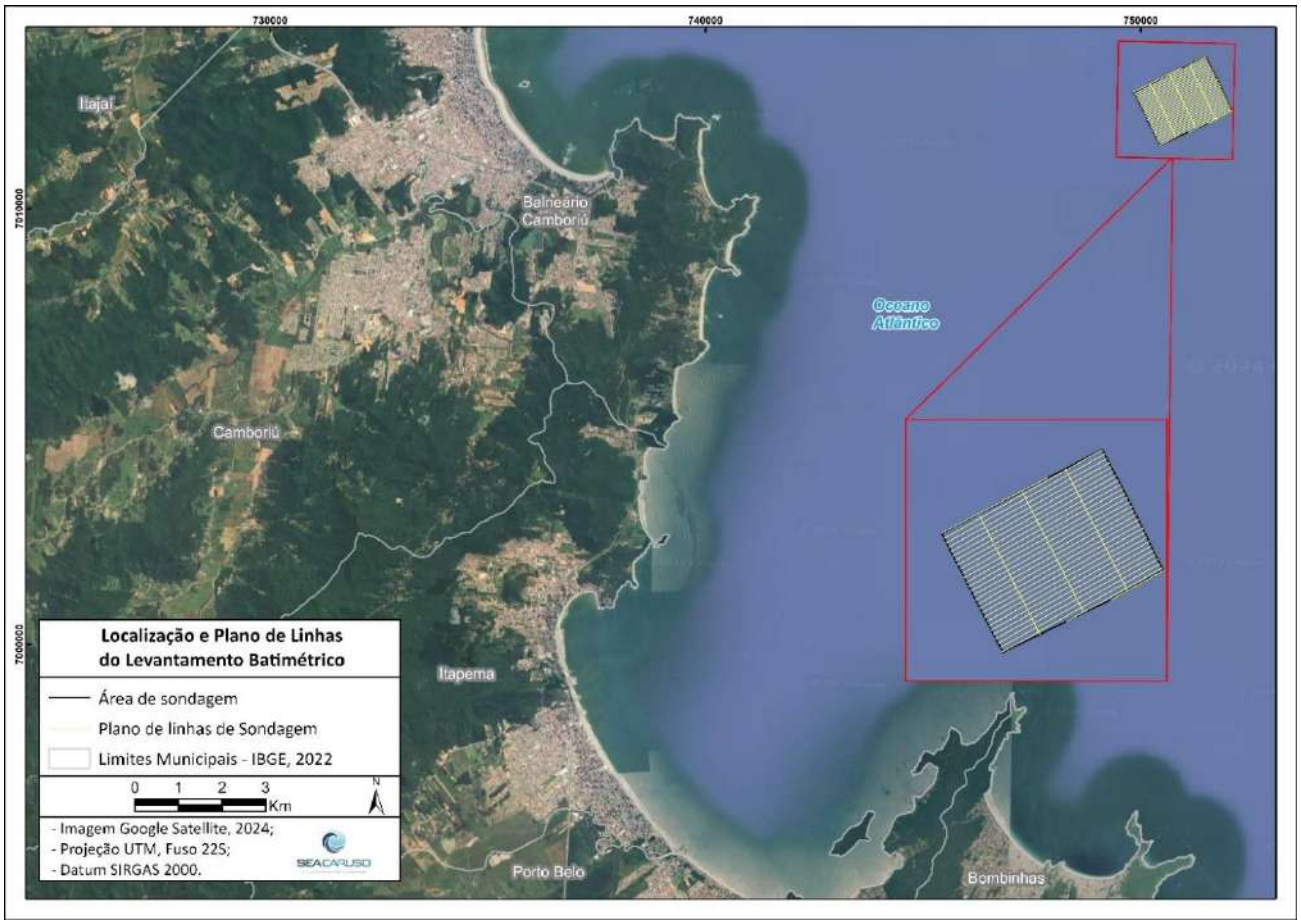


Figura 3.32. Plano de linhas programado para o levantamento batimétrico na área de estudo.

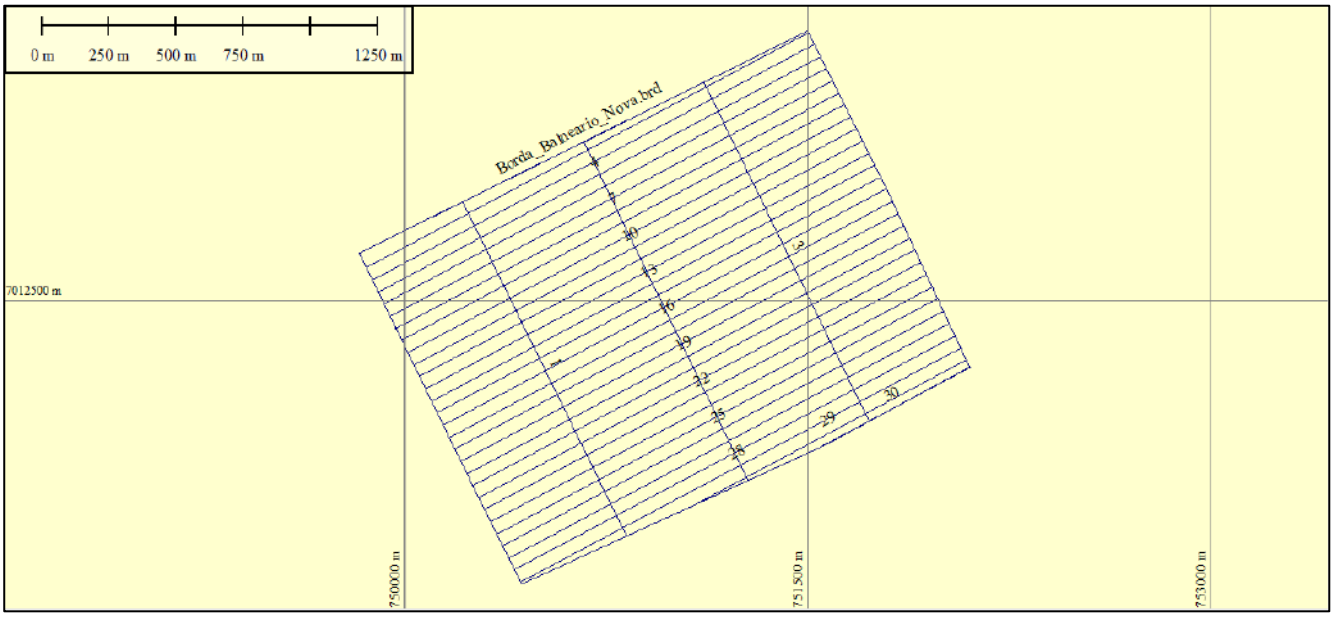


Figura 3.33. Detalhamento do plano de linhas programado para o levantamento batimétrico na área de estudo.

3.3.3 Metodologia

O levantamento hidrográfico foi realizado utilizando o ecobatímetro acoplado a uma estação de aquisição de dados de bordo e navegação, e *software Hypack* 2018, o qual permite o registro digital dos dados em arquivos brutos (*.raw), por meio das mensagens EC1 (NMEA) para posterior processamento.

A distância (*offset*) entre a antena do GPS e o transdutor do ecobatímetro é inserida no mesmo *software,* para correção do posicionamento planimétrico no arquivo de armazenamento de dados. A distância entre a base do transdutor e a linha d'água é inserida no ecobatímetro e incorporada ao dado bruto.

Os dados de maré para redução da batimetria são provenientes da estação maregráfica EPAGRI/CIRAM de Balneário Camboriú, instalado na praia de Laranjeiras.

3.3.3.1 Equipamentos Utilizados

Para garantir uma precisão submétrica no posicionamento da embarcação e, consequentemente, dos equipamentos utilizados no levantamento, foi empregado um DGPS ("*Differential Global Positioning System*") com recepção WAAS/SBAS (L1 e L2). O SBAS (*Space Based Augmentation System*), é uma rede de estações de referência no solo que mede as variações nos sinais GPS, calculando uma correção de desvio que enviam para estações mestre. Estes, por sua vez, enviam as mensagens de correção para satélites geoestacionários dedicados. Estes então transmitem as correções de volta à Terra e os receptores DGPS usam as correções para melhorar a precisão de seus cálculos de posição.

A antena é instalada na embarcação e, para representar a posição específica do equipamento, a distância entre os equipamentos e a antena em dois eixos horizontais (x e y) é introduzida no *software* de navegação, assim como a profundidade do transdutor em relação à linha de água (z).

Para o levantamento batimétrico monofeixe foi empregado o ecobatímetro *Bathylogger* BL200 com transdutor de frequência de 200kHz (Figura 3.34). O ecobatímetro *Bathylogger* possui resolução de 0,01m (+/- 0,1% da profundidade) quando operado em profundidades menores de 100 metros na frequência 20kHz. Os dados de batimetria monofeixe foram adquiridos no *software Hypack* 2018. Na Figura 3.35 é apresentada à disposição dos equipamentos, representando na embarcação a disposição deles para a aquisição dos dados.



Figura 3.34. Ecobatímetro monofeixe *bathylogger* BL200 com transdutor de 200 kHz.

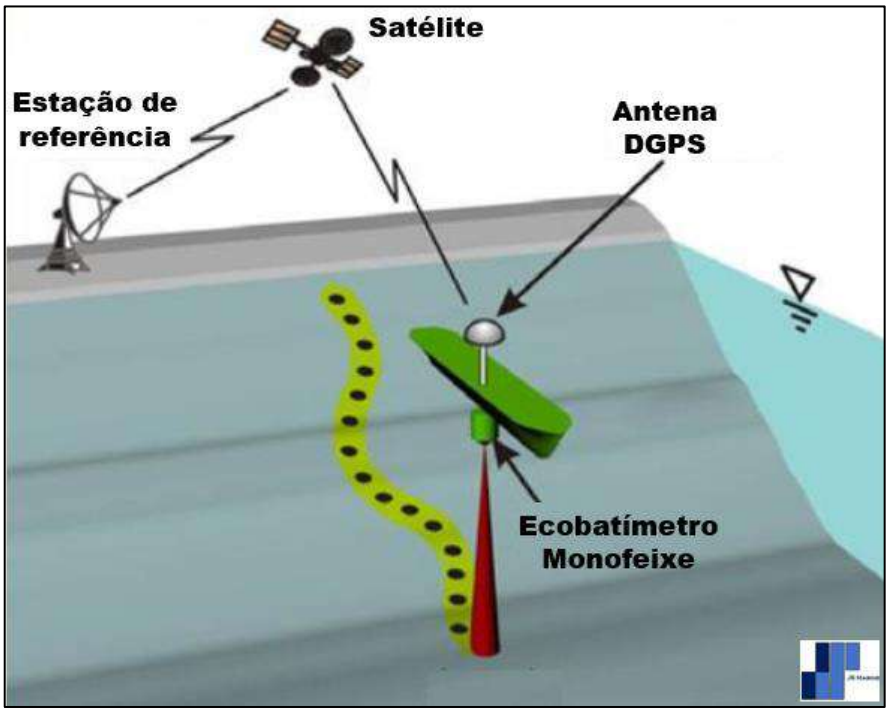


Figura 3.35. Modelo esquemático da disposição dos equipamentos durante o levantamento batimétrico monofeixe. Fonte: JS Marine.

3.3.4 Processamento de dados batimétricos

O processamento dos dados batimétricos adquiridos em campo foi realizado utilizando o *software* *Hypack* 2018, o qual possibilita uma análise criteriosa de cada linha de sondagem. Por meio da ferramenta *single*

beam editor procede-se a remoção “ponto a ponto” de eventuais valores espúrios (*spikes*) decorrentes de ecos refletidos a partir de bolhas de ar, rastros de embarcações, material em suspensão e demais situações nas quais o registro correto do fundo é mascarado ou deturpado por fatores ambientais.

3.3.4.1 Maregrafia

Para medição de maré (nível) na área de levantamento batimétrico e respectiva redução dos dados medidos, foi utilizado o marégrafo da Estação Maregráfica EPAGRI – Praia de Laranjeiras. A ficha de nivelamento desse marégrafo é apresentada na Figura 3.36. Os dados de maré utilizados para a redução dos valores de profundidade amostrados durante o levantamento hidrográfico para o NR DHN são apresentados na Figura 3.37 e Figura 3.38.

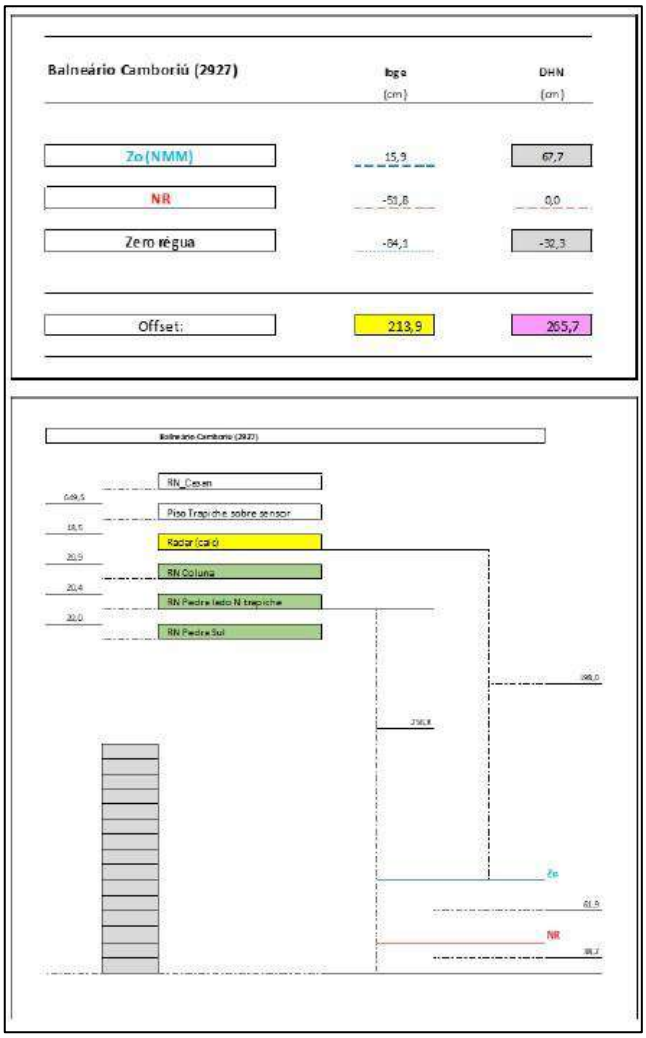


Figura 3.36. Nivelamento do marégrafo da Praia de Laranjeiras – Balneário. Camboriú/SC. Fonte: EPAGRI/SC.



Figura 3.37. Dados maregráficos do dia 16/05/2024. Fonte: EPAGRI/SC.



Figura 3.38. Dados maregráficos do dia 21/05/2024. Fonte: EPAGRI/SC.

3.3.5 Resultado da Batimetria Monofeixe

Todos os resultados do levantamento hidrográfico estão no sistema de coordenadas UTM, Datum WGS-84, zona 22 Sul, e as profundidades reduzidas para o nível de redução da DHN. Na Figura 3.39 pode-se observar a batimetria local interpolada com a indicação das isolinhas para a área de abrangência do estudo. Pode-se observar, de acordo com o Quadro 3.12, as profundidades mínima, máxima e média encontradas na área de estudo.

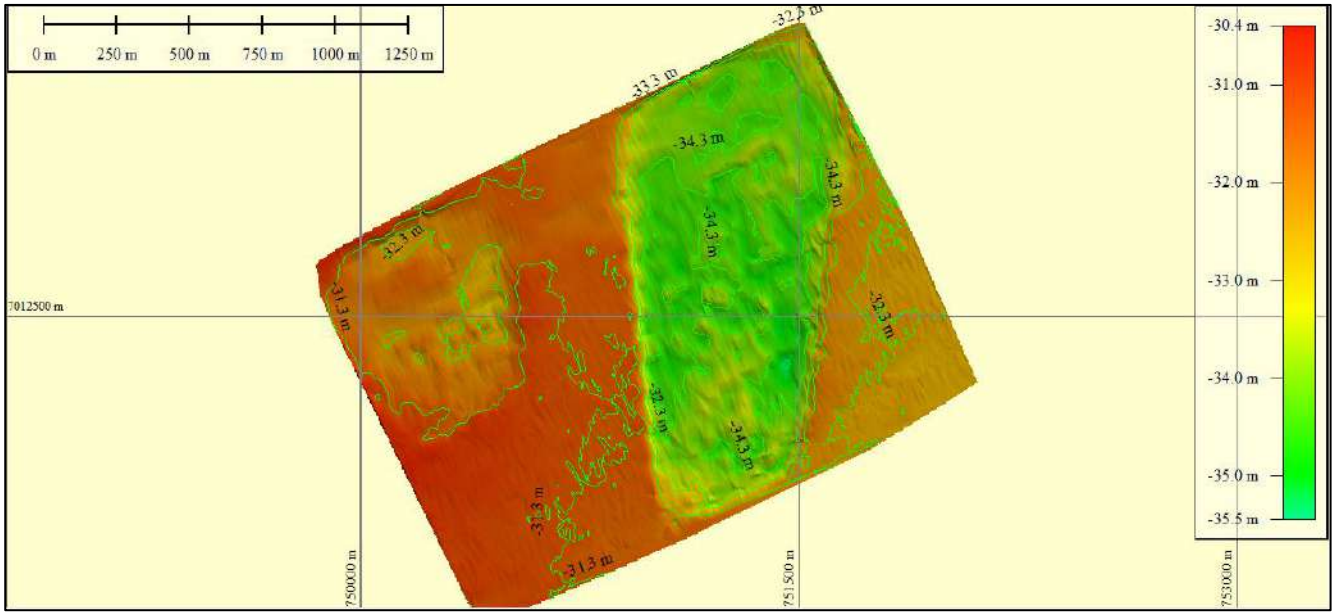


Figura 3.39. Interpolação dos dados com isolinhas na Batimetria atual, realizada em 2024.

Quadro 3.12. Profundidades obtidas na área de estudo a partir da batimetria realizada em 2024.

PROFUNDIDADE		
Mínima	**Máxima**	**Média**
30,39 metros	35,43 metros	32,55 metros

Não foram observadas variações significativas de profundidade quando em comparação da batimetria realizada no pós-obra em 2021 para a batimetria realizada atualmente (2024). As isolinhas mantiveram as profundidades máximas e mínimas em valores aproximados, com diferença de centímetros entre um levantamento e outro. Desta forma, não foram observados, por meio dos dados batimétricos de 2024, grandes acúmulos de sedimentos nas cavas deixadas pela draga. A Figura 3.40 abaixo apresenta os resultados dos levantamentos batimétricos realizados nos anos de 2021 e 2024.

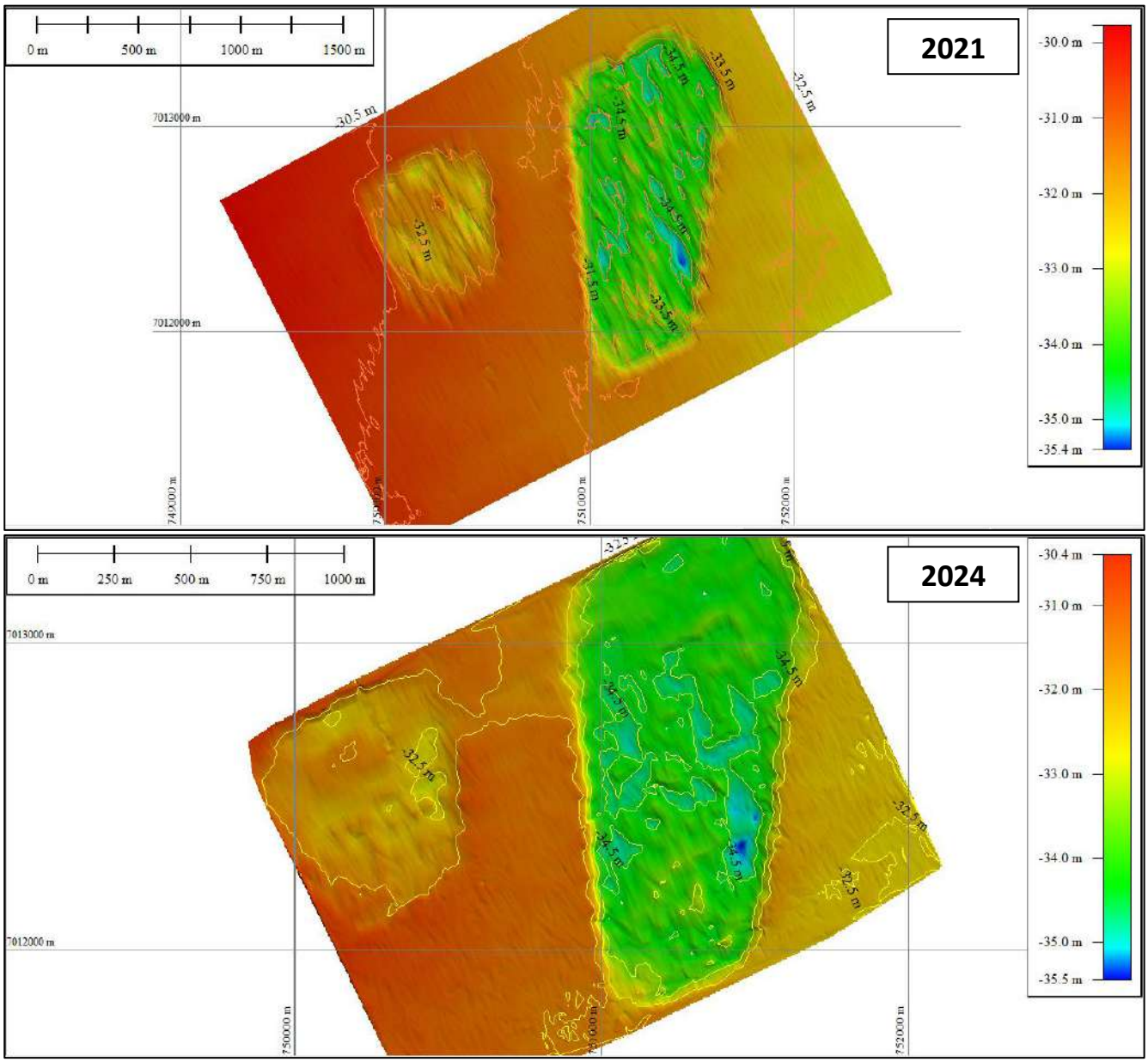


Figura 3.40. Comparação batimetrias 2021 e 2024. Imagem acima - batimetria realizada em 2021 (DHN); imagem abaixo - batimetria realizada em 2024 (DHN).

Nas imagens exibidas, é evidente que não houve mudanças significativas na região diretamente afetada pelas atividades de dragagem, e as características das cavas de dragagem permaneceram inalteradas.

4. CARACTERIZAÇÃO DO SEDIMENTO NATIVO DE PRAIA DE ITAPEMA/SC (2024)

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo abrange o diagnóstico sedimentar da Praia de Itapema/SC, com o objetivo de caracterizar o material sedimentar praial para a obra de engorda planejada. Em se tratando de obras costeiras, especificamente de alimentação artificial de praias, a compatibilidade entre os sedimentos da praia e da jazida oceânica é essencial para assegurar a eficiência e durabilidade da obra.

Parâmetros como o tamanho médio dos grãos, a quantidade de sedimentos finos (silte+argila), o teor de carbonatos e de matéria orgânica, além da coloração dos grãos, são variáveis que devem ser compatíveis com os da jazida sedimentar para garantir a retenção dos sedimentos diante da hidrodinâmica das praias.

Neste contexto, este item do estudo realizou análises granulométricas com a finalidade de identificar as características dos sedimentos naturais existentes. As coletas de sedimento foram realizadas nas zonas de antepraia, face praial e pós-praia ao longo de toda a extensão da faixa da Praia de Itapema/SC, objeto do presente estudo.

4.2 METODOLOGIA

Para a caracterização da praia, a amostragem foi guiada por meio do uso de *webgis* com mapeamento prévio de 05 (cinco) pontos distribuídos ao longo da Praia Itapema/SC (Figura 4.1). Em 15 de maio de 2024 foram coletadas, em cada ponto, amostras superficiais do sedimento em três porções: antepraia, face praial e pós-praia, totalizando 15 (quinze) amostras para caracterização da praia nativa (Figura 4.3). O Quadro 4.1 apresenta os dados obtidos na coleta realizada com suas respectivas coordenadas geográficas.



Figura 4.1. Utilização da ferramenta W*ebGIS* para controle e localização dos pontos amostrais.



Figura 4.2. Esquema dos pontos de coleta de amostra sedimentar para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC nas porções de antepraia, na face praial e no pós-praia.



Figura 4.3. Distribuição dos pontos de coleta do sedimento superficial da Praia de Itapema/SC.

Quadro 4.1. Dados da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC.

Amostra	Local	Coordenadas UTM 22S (Datum SIRGAS 2000)		Observações
		X	Y	
SED01	Antepraia	736843	6999290	Espraiamento
SED01	Face da praia	736810	6999286	Berma
SED01	Pós-praia	736792	6999284	Próximo ao molhe/vegetação
SED02	Antepraia	737237	6998202	Espraiamento
SED02	Face da praia	737218	6998193	Berma
SED02	Pós-praia	737206	6998188	Próximo ao calçadão
SED03	Antepraia	737831	6997147	Espraiamento
SED03	Face da praia	737817	6997140	Berma
SED03	Pós-praia	737807	6997132	Vegetação
SED04	Antepraia	738503	6996210	Espraiamento
SED04	Face da praia	738495	6996203	Berma (praia seca e estreita)
SED04	Pós-praia	738493	6996200	Próximo à vegetação
SED05	Antepraia	739252	6995355	Espraiamento
SED05	Face da praia	739241	6995346	Berma
SED05	Pós-praia	739219	6995330	Areia molhada, próximo à muro

A campanha de amostragem foi realizada utilizando uma colher para coleta superficial e subsuperficial com cerca de 20 centímetros de profundidade (Figura 4.4). Como procedimento de conservação das características físico-químicas do sedimento, as amostras coletadas foram armazenadas em sacos plásticos identificados com lacres numerados e imediatamente acondicionadas dentro de caixas termo isolantes, conforme norma ABNT NBR: 9898:1987 (Figura 4.5), e encaminhadas para análises laboratoriais. As análises laboratoriais foram realizadas no laboratório Acquaplant, certificado pela Norma ISO/IEC 17.025.

Cada amostra passou pelos seguintes ensaios: análise táctil-visual, teor de carbonato, teor de matéria orgânica e granulometria. A metodologia de cada uma das etapas segue descrita a seguir.



Figura 4.4. Coleta superficial e subsuperficial das amostras de areia da praia.



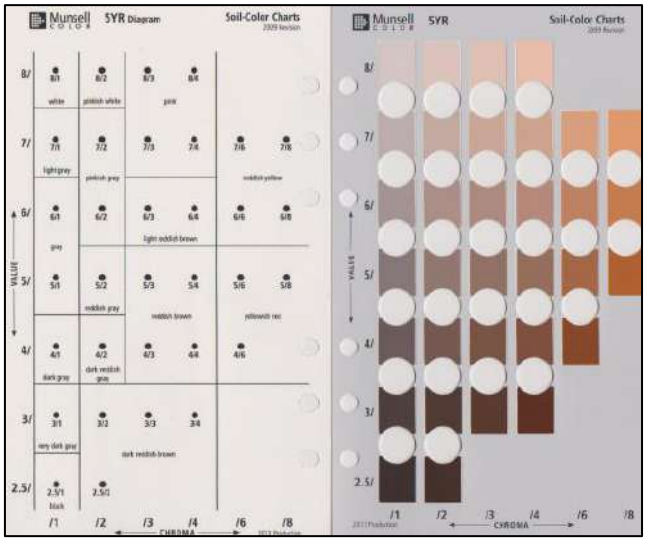
Figura 4.5. Acondicionamento das amostras identificadas em sacos plásticos.

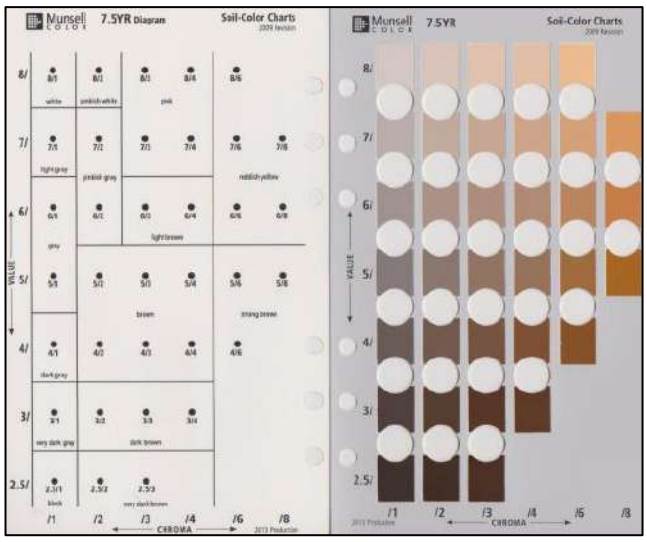
4.2.1 Análise táctil-visual

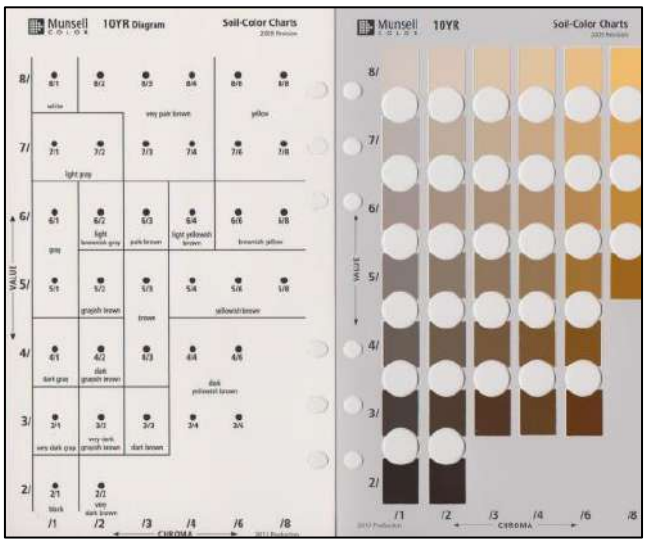
A análise táctil-visual das amostras tem como objetivo descrever a composição visual do material e classificar a coloração de acordo com o diagrama *Munsell Soil-Color Chart* (1994) (Figura 4.6). Essa análise consiste em classificar a amostra encontrando a coloração padrão a qual se assemelha a partir dos diferentes diagramas (Figura 4.7).


Munsell 10R Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 10R
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA


Munsell 2.5YR Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 2.5YR
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA


Munsell 5YR Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 5YR
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA


Munsell 7.5YR Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 7.5YR
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA


Munsell 10YR Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 10YR
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA

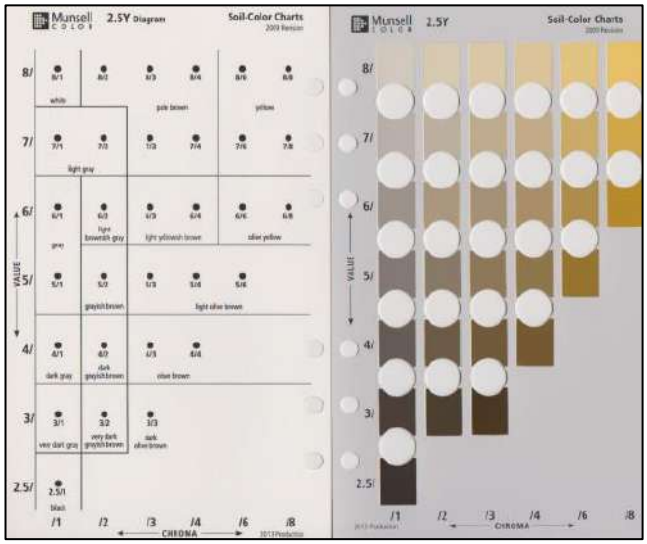

Munsell 2.5Y Diagram
Soil-Color Charts
Munsell 2.5Y
Soil-Color Charts
VALUE
CHROMA

Figura 4.6. Diagrama *Munsell Soil-Color Chart* utilizado para descrever a composição visual do material e classificar a coloração das amostras.



Figura 4.7. Aplicação do diagrama de *Munsell* durante as coletas de campo.

4.2.2 Teor de carbonato

O cálculo do teor de carbonato é realizado por meio da diferença de massa antes e após a queima do carbono. O método de queima utiliza a oxidação por combustão catalítica na temperatura de 900°C, e para isso, utilizou-se o equipamento TOC-LCPN (analisador de carbono orgânico total da marca Shimadzu). Para cada 50mg de amostra são adicionadas três gotas de HCl 0,05mol. O resultado de carbono orgânico total das amostras sólidas é liberado em % pelo equipamento.

4.2.3 Teor de Matéria Orgânica

Para o cálculo do teor de Matéria Orgânica, foi utilizada a ABNT NBR 13600:1996 – Solo: Determinação do teor de matéria orgânica por queima a 440°C. Essa norma estabelece que o método de queima deve ser realizado por meio de um forno mufla com temperatura de 440°C, até a queima total da MO, ou seja, até que não apresente variação de massa, tempo que leva em torno de 12 horas. As amostras finais são pesadas após o resfriamento depois da queima. O teor é calculado em cima da amostra inicial. É então calculada a diferença entre o peso do material antes e após a queima da MO, de acordo com a fórmula abaixo:

$$\%MO = \left(1 - \frac{massa_{depois}}{massa_{antes}}\right) * 100$$

4.2.4 Granulometria

Para Suguio (1973) a análise granulométrica significa medida de tamanho dos grãos. A análise permite estabelecer uma expressão quantitativa da distribuição granulométrica. Para tal, é realizado um ensaio denominado Peneiramento, em que se utiliza um conjunto de peneiras com intervalos de ¼ de Phi (totalizando 26 peneiras). O procedimento é relativamente simples: consiste em uma sequência de peneiras, montadas de forma que a malha diminua de cima para baixo e, desta forma, os grãos que permanecerem em uma peneira (retidos) são maiores que a abertura da mesma, mas menores que a abertura da peneira superposta. A amostra de solo é colocada na parte superior da sequência e, em seguida, as peneiras são agitadas. Em cada peneira, de acordo com o tamanho do grão e abertura da malha, uma quantidade de solo é retida, a qual é pesada ao final do ensaio para determinar a fração de cada classe em relação ao total.

Os aspectos físicos (granulometria), obtidos a partir das análises laboratoriais, foram enquadrados à escala granulométrica de Folk & Ward (1957), na qual classifica a granulometria em: Cascalho (maior que 2mm), Areia Muito Grossa (2 a 1mm), Areia Grossa (1 a 0,5mm), Areia Média (0,5 a 0,25mm), Areia Fina (0,25 a 0,125mm), Areia Muito Fina (0,125 a 0,062mm), Silte (0,062 a 0,00394 mm) e Argila (menor que 0,00394) (Quadro 4.2).

Quadro 4.2. Classificação granulométrica segundo Folk & Ward (1957).

Escala phi	Dimensão (mm)	Classificação
< - 1	> 2,0	Cascalho
0 a - 1	1,0 a 2,0	Areia muito grossa
1 a 0	0,50 a 1,0	Areia grossa
2 a 1	0,25 a 0,50	Areia média
3 a 2	0,125 a 0,25	Areia fina
4 a 3	0,0625 a 0,125	Areia muito fina
8 a 4	0,00394 a 0,0625	Silte
> 8	< 0, 00394	Argila

Além da curva granulométrica gerada a partir do material retido em cada peneira, também são gerados digramas de *Shepard* com o enquadramento do material, entre outros parâmetros como: diâmetro característico (D50), grau de seleção, assimetria e curtose:

- Grau de Seleção: determinado pelo desvio padrão dos diâmetros, mostra a tendência dos grãos se distribuírem em torno do valor da média (SUGUIO, 1973). Valores mais altos de desvio padrão indicam má seleção, enquanto valores baixos de desvio padrão indicam boa seleção, onde a maior parte dos sedimentos se encontra na mesma classe granulométrica;

- Assimetria: indica a tendência da dos grãos em se dispersarem em um ou outro lado da média, e por isso, pode assumir valores positivos ou negativos;
- Curtose: representa o grau de agudez dos picos de frequência granulométrica (SUGUIO, 1973), ou seja, o grau de achatamento de uma curva em relação a uma distribuição normal. Os valores de curtose muito altos ou muito baixos podem sugerir que um tipo de material foi transportado de uma determinada área-fonte e depositado sem perder suas características originais (FOLK & WARD, 1957); e,
- Diâmetro mediano (D50): diâmetro característico da amostra, cujo tamanho é representativo de 50% do material amostrado. Este é o valor utilizado para a classificação granulométrica e o mesmo utilizado nos projetos de engenharia, como engordamento de praia.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para cada amostra, foram estimados o teor de carbonato, MO, classificação por cor e traçada sua curva granulométrica. Esses parâmetros estão resumidos por amostra no Quadro 4.3.

A Figura 4.8 a Figura 4.12 apresenta os gráficos de distribuição granulométrica por ponto de coleta agrupado; e a Figura 4.13 a Figura 4.15 estão apresentados os diagramas de *Shepard* com a classificação das amostras SED01 a SED05 separadas por posição, cujos laudos correspondentes estão apresentados no **Anexo 4**.

Quadro 4.3. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC.

Dados das Coletas								
Amostra	D50 (mm)	Classificação	Coloração	Seleção	Curtose	Assimetria	MO	Teor Carbono
SED01 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,093 %	< 3%
SED01 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,077 %	< 3%
SED01 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/6 – Amarelo	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,079 %	< 3%
SED02 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Bem selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,070 %	< 3%
SED02 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/6 – Amarelo	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,061 %	< 3%
SED02 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,066 %	< 3%
SED03	0,16	Areia Fina	2.5Y 4/3 –	Moderadamen	Leptocúrtica	Positiva	0,208 %	< 3%

Dados das Coletas								
Amostra	D50 (mm)	Classificação	Coloração	Seleção	Curtose	Assimetria	MO	Teor Carbono
Antepraia			Marrom oliva	te selecionado				
SED03 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 6/6 – Amarelo oliva	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,029 %	< 3%
SED03 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 6/6 – Amarelo oliva	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,089 %	< 3%
SED04 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Aproximadamente simétrica	0,165 %	< 3%
SED04 Face da praia	0,16	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,058 %	< 3%
SED04 Pós-praia	0,16	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Muito positiva	0,123 %	< 3%
SED05 Antepraia	0,19	Areia Fina	2.5Y 5/3 – Marrom oliva claro	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Negativa	0,150 %	< 3%
SED05 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 7/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,066 %	< 3%
SED05 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 7/3 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,116 %	< 3%

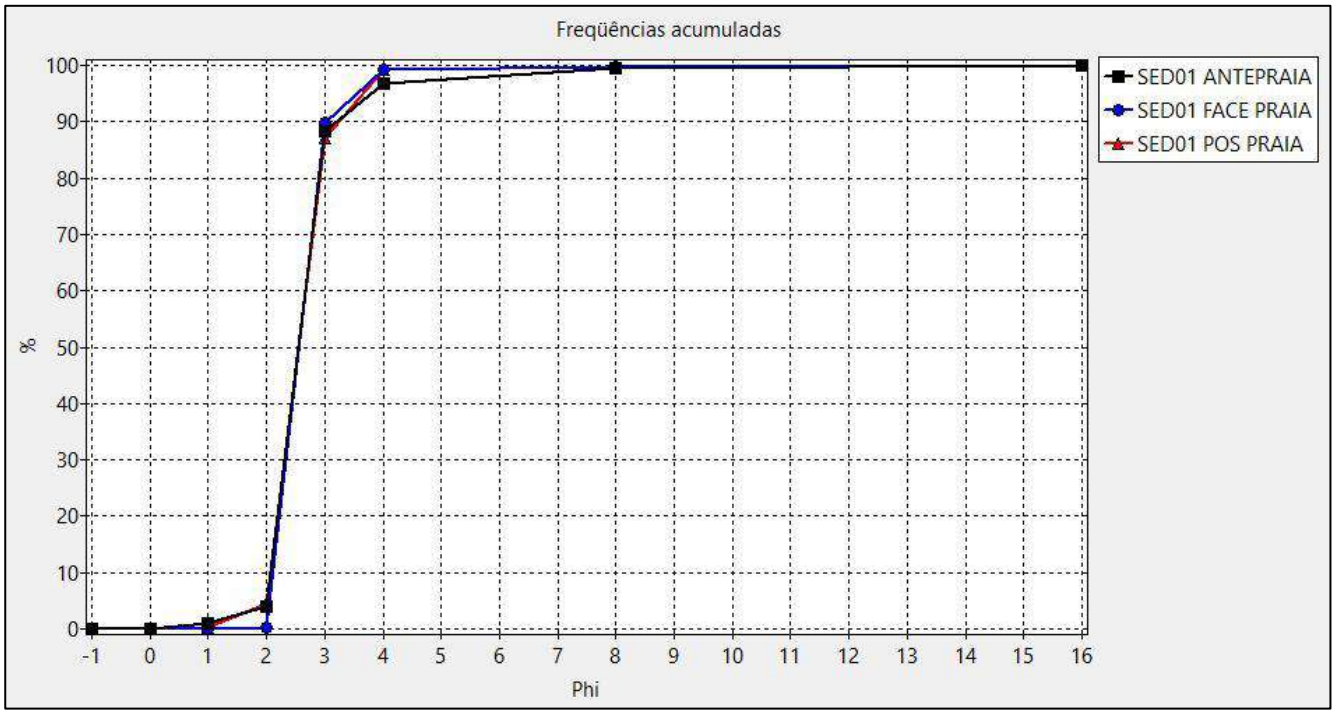


Figura 4.8. Distribuição granulométrica da amostra SED01.

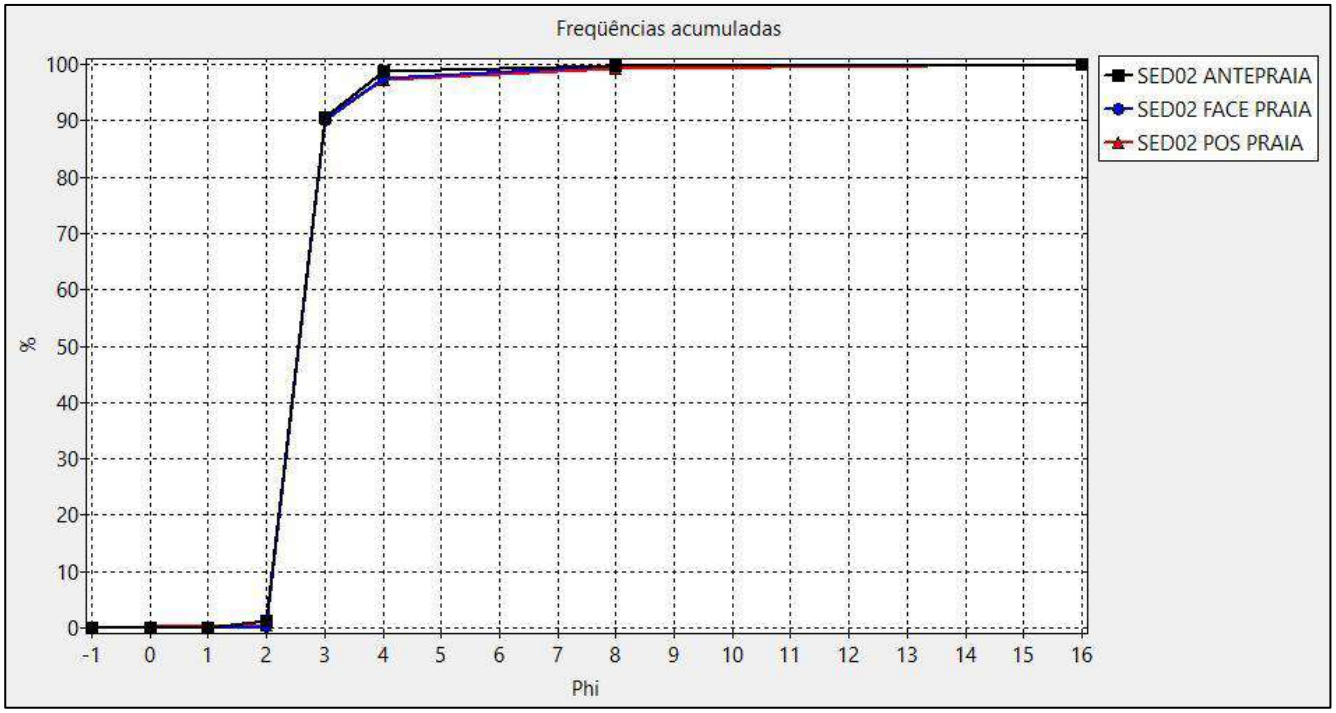


Figura 4.9. Distribuição granulométrica da amostra SED02.

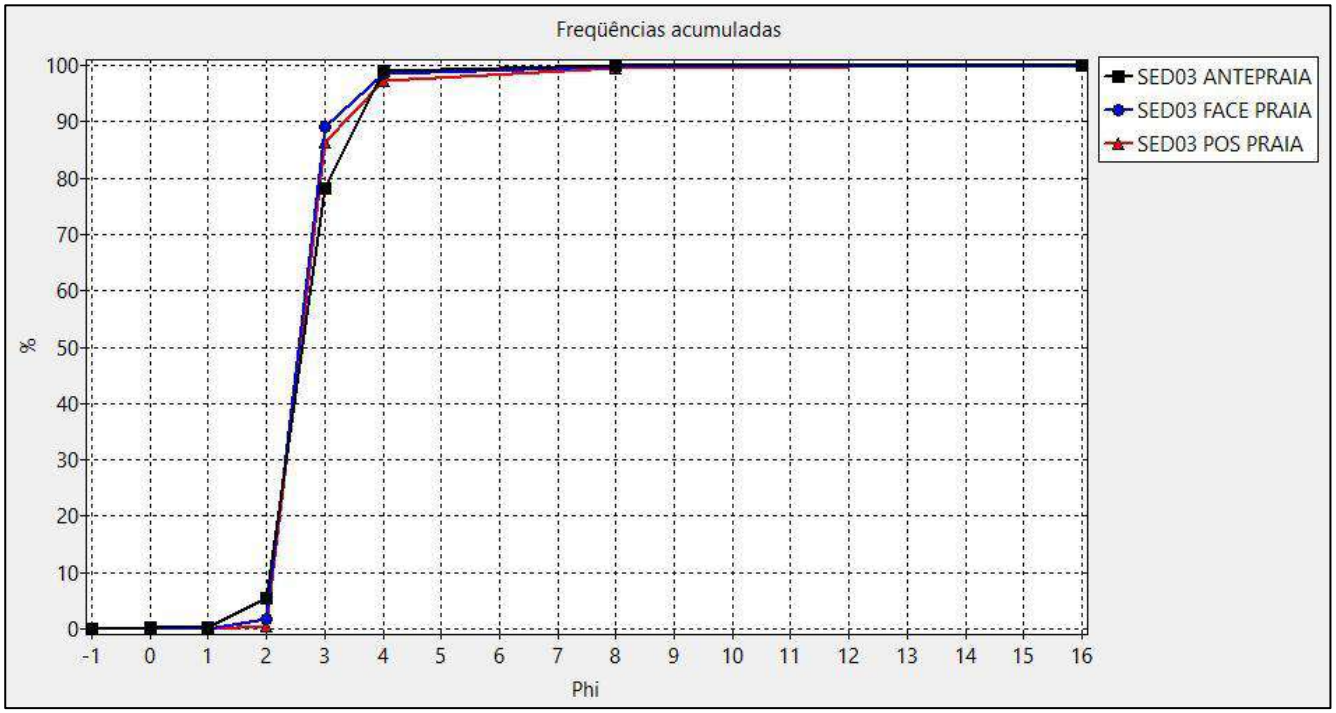


Figura 4.10. Distribuição granulométrica da amostra SED03.

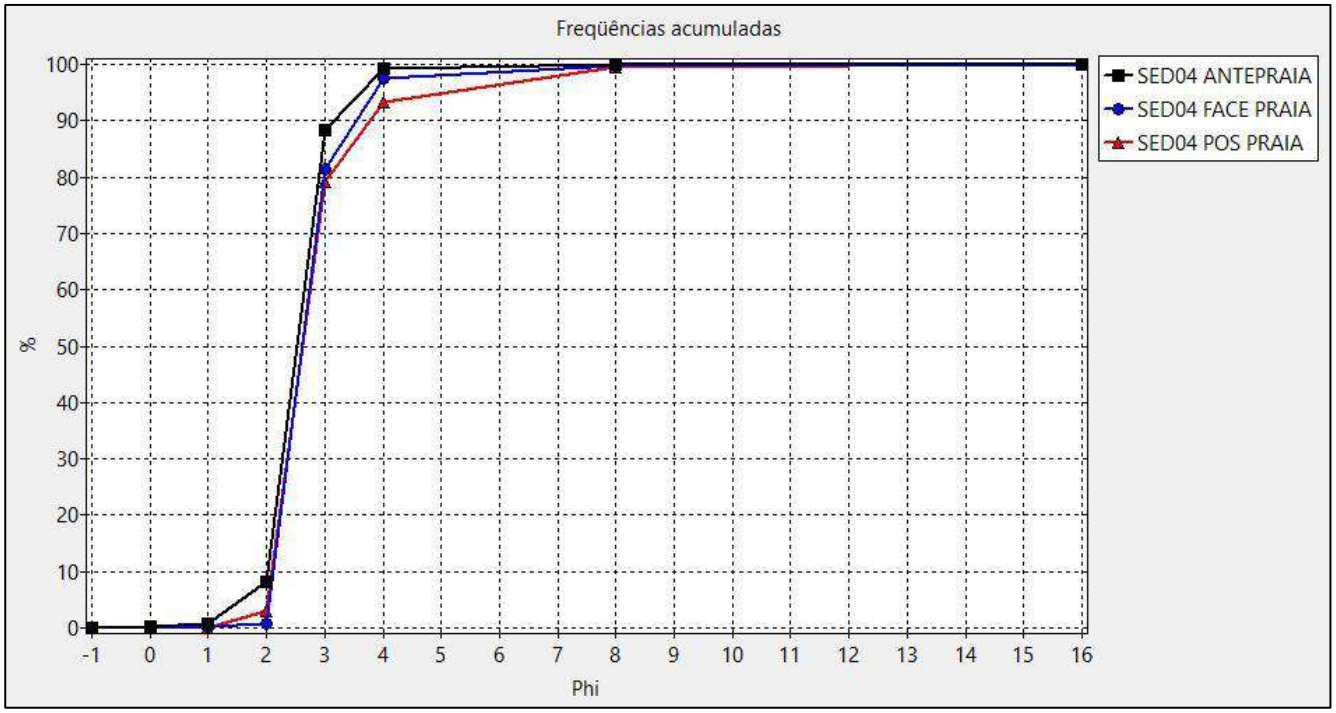


Figura 4.11. Distribuição granulométrica da amostra SED04.

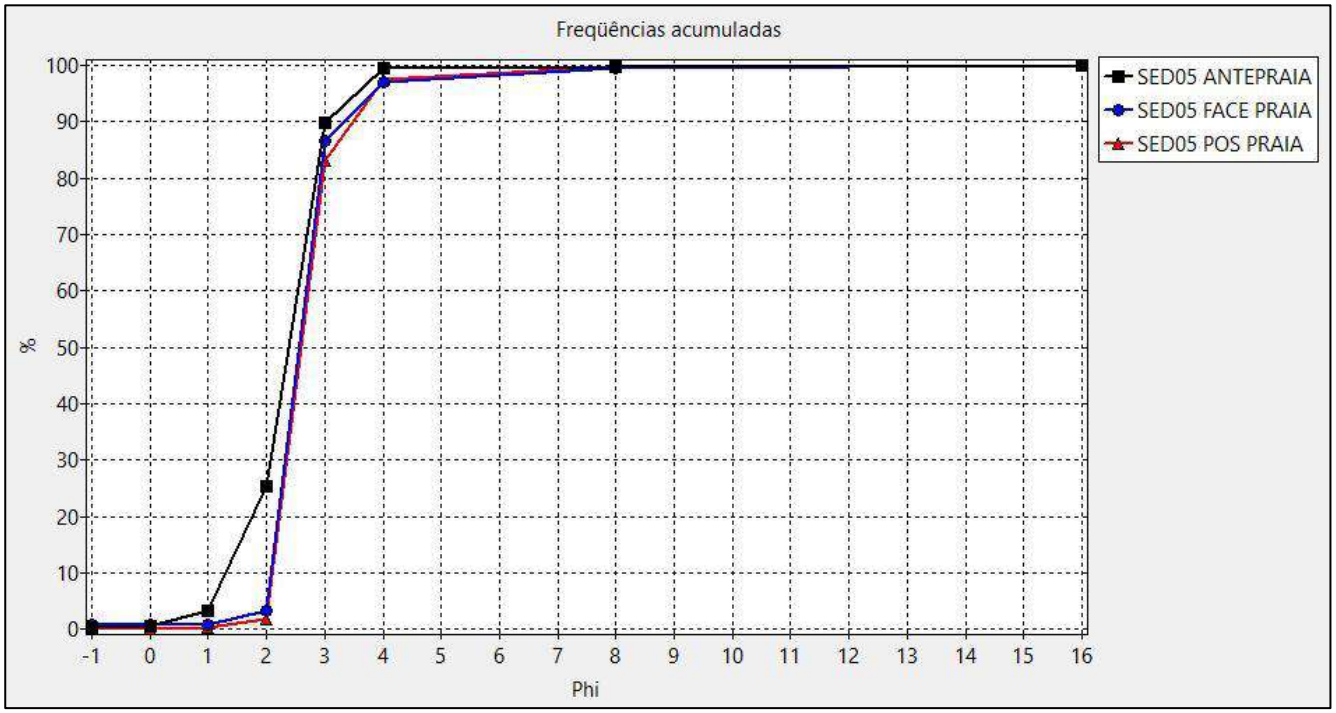


Figura 4.12. Distribuição granulométrica da amostra SED05.

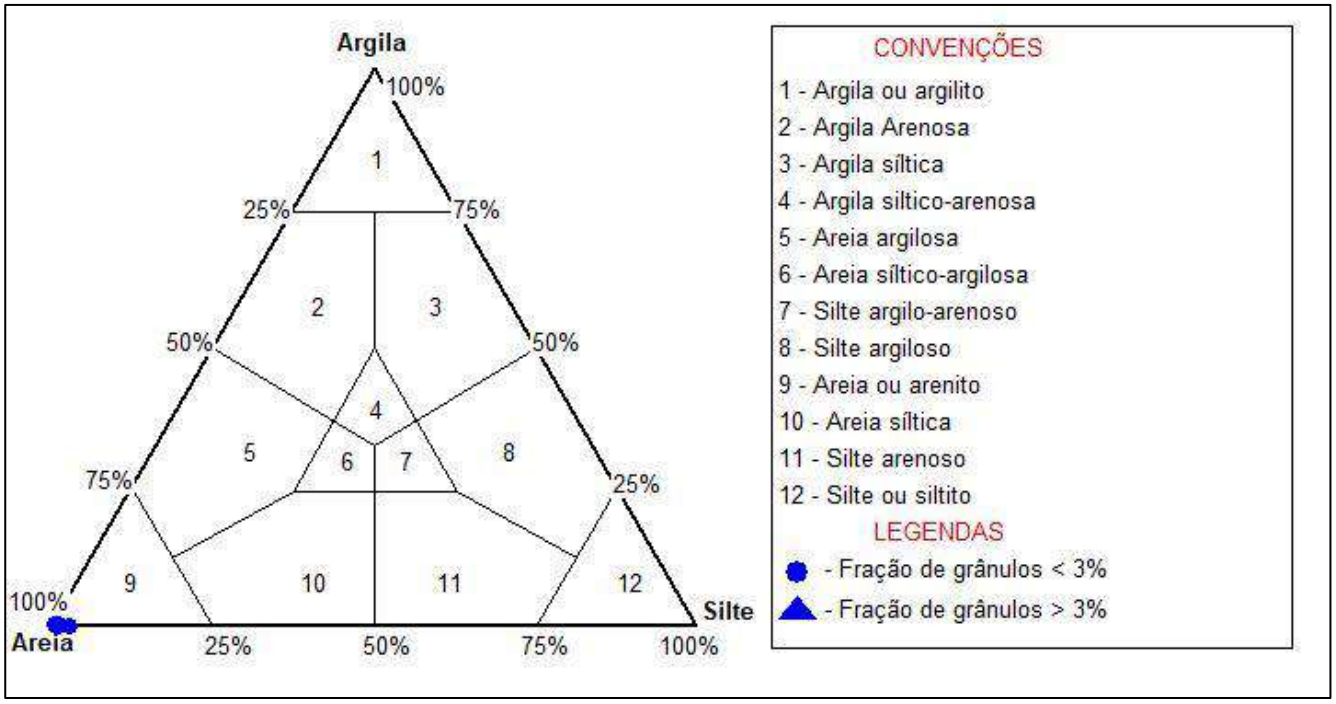


Figura 4.13. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da ANTEPRAIA.

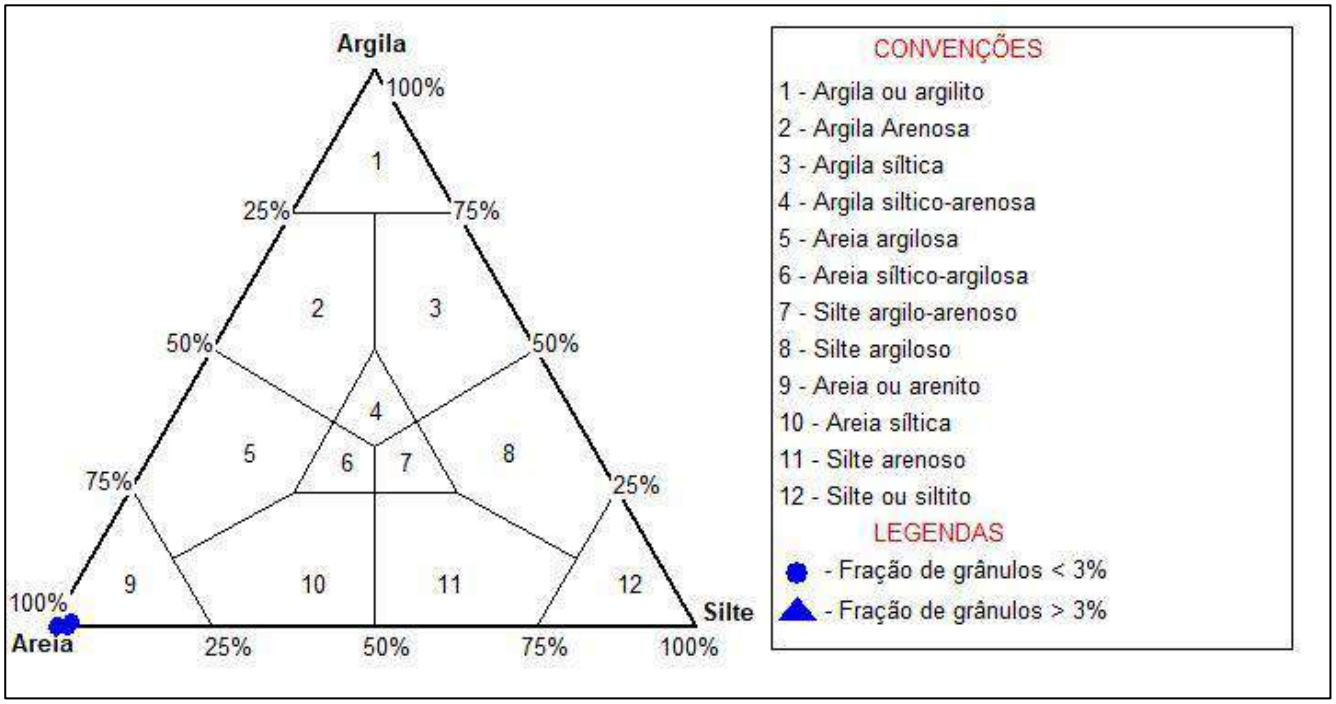


Figura 4.14. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da FACE DA PRAIA.

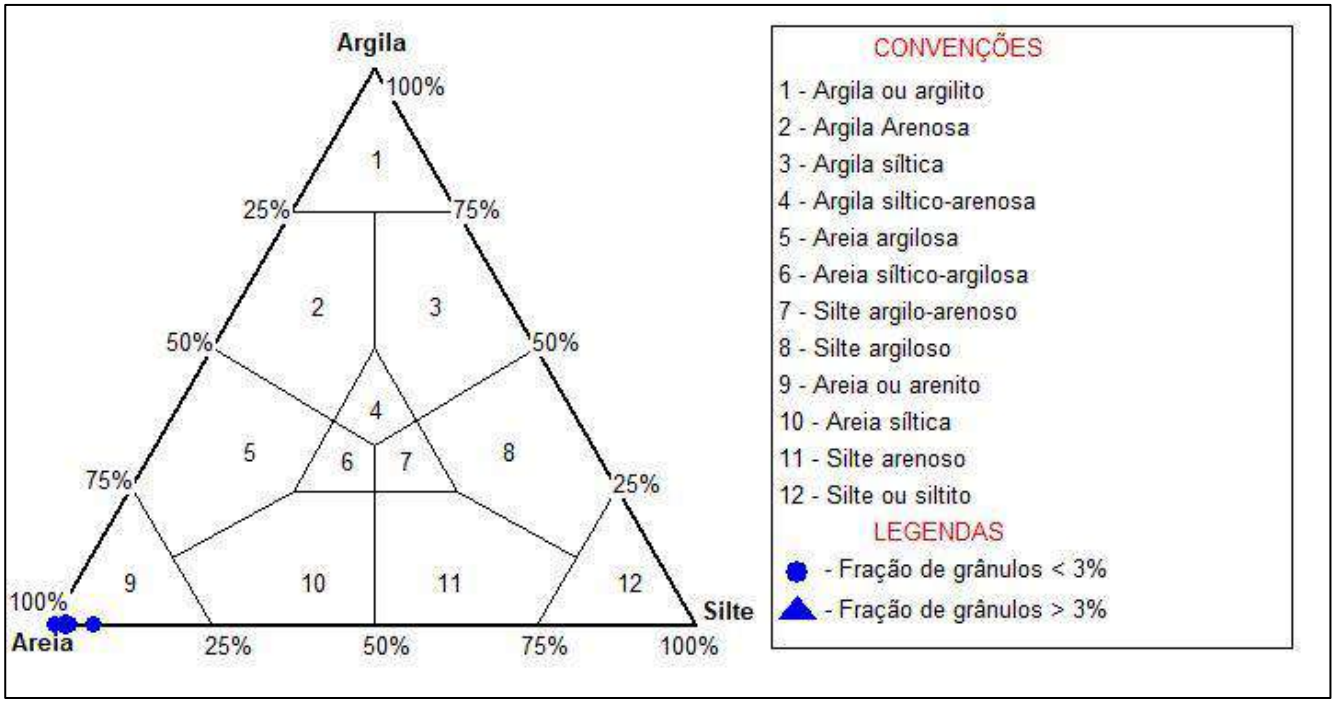


Figura 4.15. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da PÓS-PRAIA.

Todos os pontos variaram entre a coloração marrom oliva ou pálida ao amarelo. As porções de sedimento molhados encontradas na antepraia foram as que apresentaram coloração marrom oliva em todos os pontos. A coloração marrom pálida foi encontrada na porção mais distante da água, com exceção dos pontos #01 e #03, que eram locais com maior presença de vegetação, resultando em uma coloração mais amarelada. Por fim, a porção da face da praia (berma), apresentou coloração marrom pálido, com exceção dos pontos #02 e #03, que estavam mais molhados nesses locais do que nos demais pontos. Assim, pode-se considerar que a praia de Itapema como um todo tem coloração marrom pálido a amarelo.

Em relação a distribuição granulométrica, foi visto que todos os pontos foram classificados como areia fina, com o diâmetro característico variando de 0,16 a 0,19 milímetros. O diagrama de *Shepard* corrobora com os dados demonstrados nos gráficos de distribuição granulométrica, com fator de grânulos (cascalho) menor do que 3%. E por fim, o teor de carbonato manteve-se para todas as amostras menor do que 3%, com presença rara de conchas inteiras e partidas nas amostras coletadas; já o percentual de matéria orgânica para todos os pontos ficou em torno de 0,1%, indicando que quase totalmente a praia é composta por material inorgânico, característico de areia quartzosa.

5. PROJETO BÁSICO DE DRAGAGEM

5.1 INTRODUÇÃO

Este tópico tem o objetivo de apresentar o projeto básico de dragagem como material de empréstimo para a engorda da Praia de Itapema/SC. O volume utilizado como premissa deste projeto foi de 481.852,80m^3 de sedimentos. Desta forma, com base nas informações e dados apresentados acima, de profundidades, características sísmicas e sedimentológicas, o presenta tópico irá apresentar o *composite* dos testemunhos coletados com objetivo de determinar a área de corte para atingir o volume necessário de sedimentos com as características ideais.

Serão indicados equipamentos de dragagem para a execução das atividades na jazida, ressaltando que não serão consideradas, neste documento, as atividades a serem executadas na praia e tubulação de descarregamento de sedimentos. Para apresentação de equipamentos de dragagem, foram pesquisadas as frotas de empresas referências no mercado, que possuem dragas com características técnicas que atendam as especificidades da área, como profundidade, capacidade de sucção entre outras. Ressalta-se que as embarcações apresentadas devem servir como base para futuras contratações de embarcações semelhantes, não se limitando as embarcações apresentadas.

5.2 DELIMITAÇÃO DE ÁREA DE DRAGAGEM – JAZIDA SEDIMENTAR

A delimitação dos limites da jazida é necessária para a definição da viabilidade da obra de engorda da Praia de Itapema/SC, para isso foi estudado o processo de eliminação de jazidas descrito por Finkl et al. (2009). Além das feições sedimentares, as presenças de alvos são definidas como ferramentas para delineamento da jazida. Algumas das diretrizes utilizadas para estas definições de limites é a presença de pacotes de sedimentos finos, substrato consolidado, anomalias magnéticas e alvos observados na sonografia.

O modelo apresentado por Dean (2000), indica que quando a distribuição dos sedimentos da jazida apresenta uma maior representatividade de sedimentos mais finos que aqueles nativos da praia a ser alimentada, o volume posicionado na praia tende a ser repassado a porção submersa e grande perda de volume sub-aéreo pode ocorrer.

A premissa considerada para este projeto de dragagem foi o volume de areia necessário para atender o projeto de engordamento da faixa de areia da Praia de Itapema, com um volume de 481.852,80m^3. Considerando todas as informações citadas ao longo deste estudo, foram delimitadas poligonais de bolsões de areia com características ideais para a utilização no engordamento da Praia de Itapema/SC.

As poligonais delimitadas para utilização no alargamento da Praia de Itapema ficam localizadas na porção leste da jazida sedimentar estudada, na região norte desta porção da jazida. Neste estudo, a área será nomeada de “Poligonal Norte”, para identificação da área prospectada dentro da jazida sedimentar em estudo (Figura 5.1). A poligonal determinada possui uma área de 249.767m^2. Nesta área, estão localizados os testemunhos **VB-08** e **VB-09** coletados em 2024, e os testemunhos **2019-VB-11** e **2019-VB-12** coletados na campanha de 2019. Os vértices da poligonal delimitada em coordenadas UTM estão apresentados no Quadro 5.1.

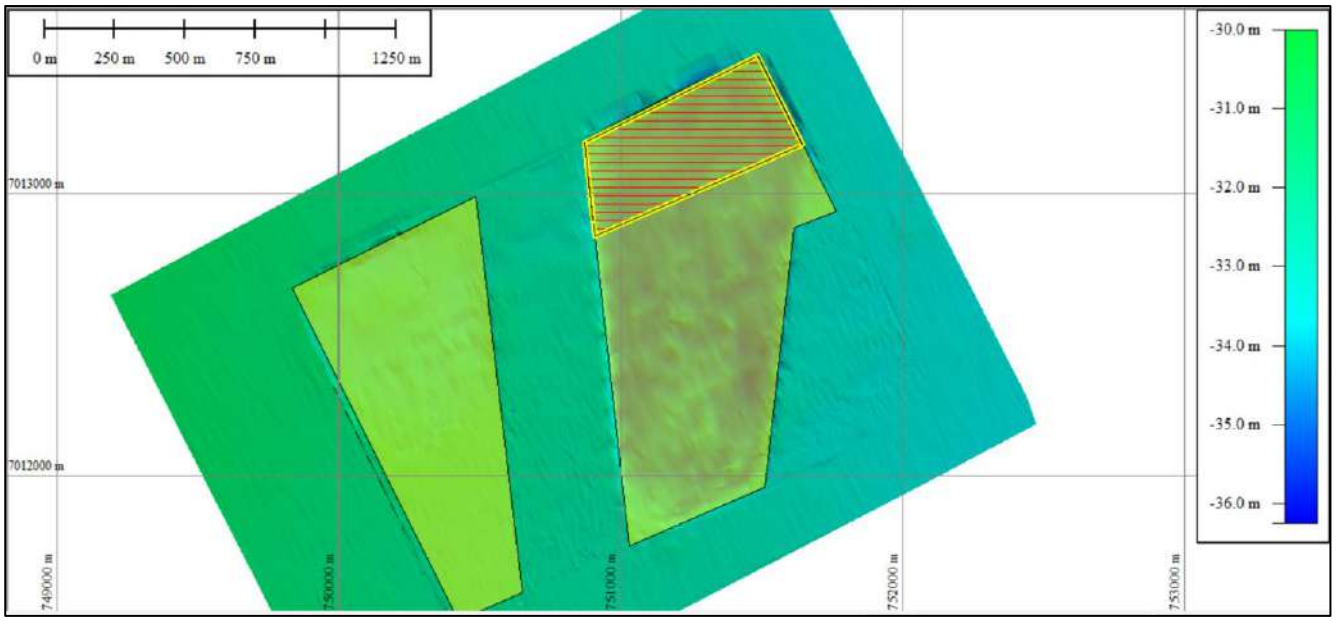


Figura 5.1. Poligonal norte delimitada para dragagem (área hachurada) para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC.

Quadro 5.1. Vértices da poligonal norte definida para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC.

VÉRTICES	COORDENADAS UTM – DATUM SIRGAS2000	
	X	Y
V-01	751487,177	7013487,050
V-02	750870,922	7013180,517
V-03	750907,661	7012848,521
V-04	751645,627	7013172,126

Para a delimitação da área, os testemunhos foram colocados na mesma cota, com objetivo de analisar as informações em profundidade. A Figura 5.2 apresenta os testemunhos **2019-VB-11, VB-08, 2019-VB-12, VB-09 e VB-10**, na mesma cota. Nesta figura estão hachurados os locais utilizados para coleta do sedimento

nos testemunhos **VB-08, VB-09 e VB-10**, os quais foram enviadas para análise laboratorial. As linhas tracejadas em vermelho apresentam a cota de dragagem para atingir o volume necessário.

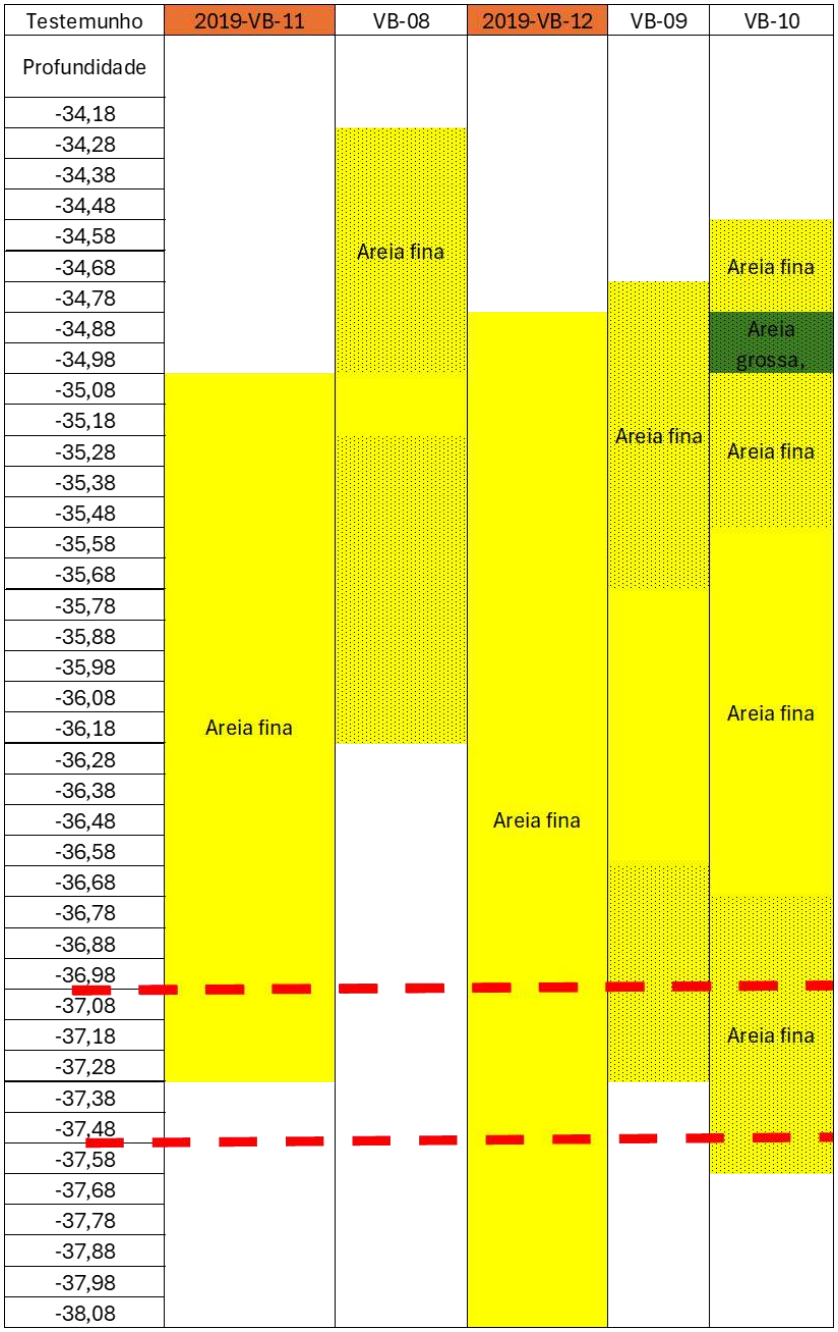


Figura 5.2. Análise de penetração dos testemunhos em relação a cota de dragagem e sobre dragagem.

Ainda com base nos resultados dos testemunhos foi realizado uma análise através do *Método de Voronoi*. Este método gera uma malha triangular considerando a área de influência de um ponto amostral em relação a um conjunto de pontos de modo direto, formando polígonos associados às suas áreas de influência

sem emprego de interpolação. Devido aos valores não representarem efetivamente uma superfície contínua, o Método de *Voronoi* é considerado o mais adequado para especializar características sedimentológicas (OLIVEIRA, 2015). A Figura 5.3 abaixo apresenta o resultado na malha triangular gerada pelo Método de *Voronoi*, através dos testemunhos com interferência dentro da poligonal norte.

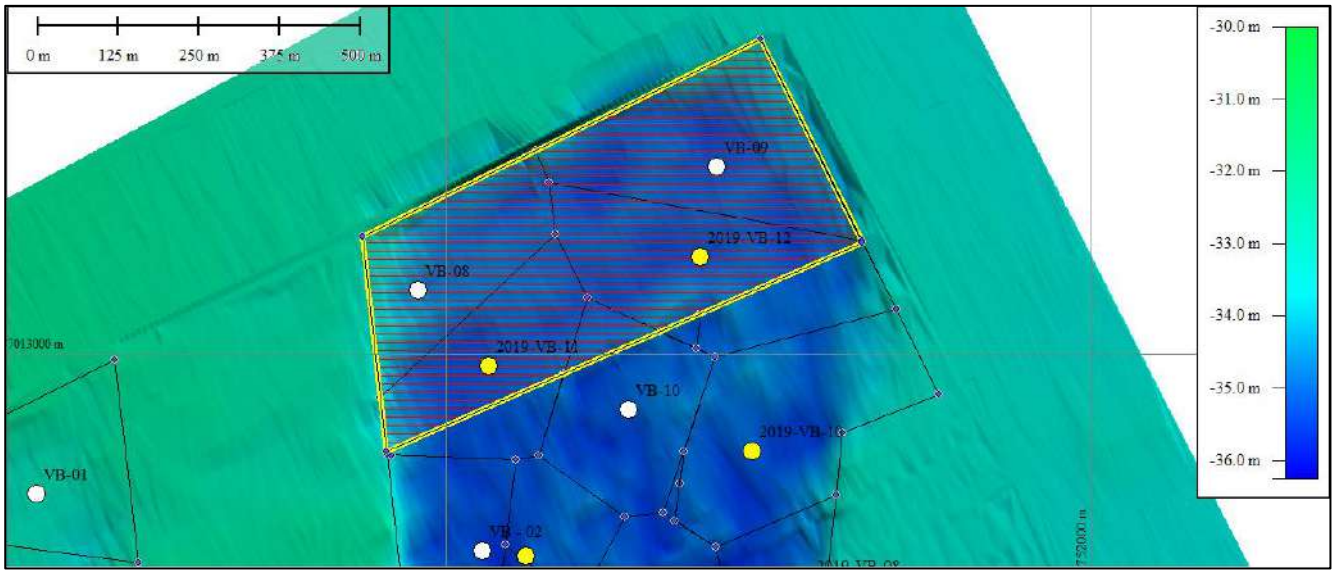


Figura 5.3. Malha triangular gerada pelo diagrama de *Voronoi*.

O *composite* dos testemunhos, foi obtido por meio da análise granulométrica apresentado no Quadro 5.2, e cada testemunho está relacionado a área de abrangência dentro da poligonal, determinado através do método *Voronoi*. **Verifica-se que o *composite* da jazida resulta em um tamanho mediano de grão (D50) de areia fina, correspondendo a 0,16mm**.

Quadro 5.2. *Composite* dos testemunhos na área de dragagem.

POLÍGONO	ÁREA (m²)	ÁREA (%)	AMOSTRA	ÁREA (%)	%	%	%	%	%	%	%	%
CORTE NORTE	249.767,00	100,00			Cascalho	Areia Muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Muito Fina	Silte	Argila
VB-08	56.902,00	22,78	Sup	11,39	0,43	0,06	0,15	2,04	86,08	8,12	3,07	0,05
			Fundo	11,39	0,02	0,02	0,13	0,48	81,50	16,05	1,59	0,20
VB-09	78.922,00	31,60	Sup	15,80	0,14	0,07	0,07	0,33	68,79	26,84	2,90	0,85
			Fundo	15,80	0,02	0,07	0,10	0,41	78,75	18,65	1,85	0,15
VB-10	7.510,00	3,01	Sup	1,50	1,81	2,33	3,78	2,30	55,80	29,40	1,08	3,50
			Fundo	1,50	0,03	0,02	0,05	0,35	72,58	25,22	1,50	0,25
2019-VB-11	47.703,00	19,10	Composite	19,10	0,39	0,57	0,15	1,95	68,57	28,19	0,18	0,00

POLÍGONO	ÁREA (m²)	ÁREA (%)	AMOSTRA	ÁREA (%)	%	%	%	%	%	%	%	%
CORTE NORTE	249.767,00	100,00			Cascalho	Areia Muito Grossa	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Areia Muito Fina	Silte	Argila
2019-VB-12	58.730,00	23,51	Composite	23,51	0,21	0,56	0,16	1,47	61,67	35,83	0,11	0,00
***Composite* Geral**					**0,23**	**0,31**	**0,18**	**1,16**	**71,93**	**24,57**	**1,38**	**0,24**

Além das análises acima foi aplicado aos resultados o Grau de Seleção, uma medida de dispersão da amostra, que representa o desvio padrão (σ) da distribuição do tamanho do grão. A fórmula matemática utilizada para obtenção do grau de seleção é apresentada abaixo:

$$\sigma_I = \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6.6}$$

O resultado obtido para os testemunhos localizados dentro da poligonal norte foi de 0,58, classificado como “Moderadamente Selecionado”, ligeiramente acima da limítrofe para a classificação “Bem Selecionado”. Os parâmetros para esta classificação são apresentados no Quadro 5.3.

Quadro 5.3. Parâmetros e descrição dos graus de seleção de sedimentos.

DIÂMETRO (PHI)	DESCRIÇÃO
$\sigma_I < 0,35$	Muito bem selecionado
$0,35 < \sigma_I < 0,50$	Bem selecionado
$0,50 < \sigma_I < 1,00$	**Moderadamente selecionado**
$1,00 < \sigma_I < 2,00$	Mal selecionado
$2,00 < \sigma_I < 4,00$	Muito mal selecionado
$4,00 < \sigma_I$	Extremamente mal selecionado

Para comparar o material da jazida com o material nativo da praia, foram analisados dados de amostras coletadas na praia, descritas no Quadro 5.4. Verifica-se que em geral, o material da praia apresenta **D50 de 0,17mm, com classificação de areia fina**. O grau de seleção varia de bem a moderadamente selecionado, com coloração variando de amarelo a marrom. O material da jazida também apresenta características de **areia fina, com D50 de 0,16mm,** grau de seleção moderadamente selecionado e coloração variando entre cinza amarelado e cinza claro. Destaca-se que a análise da coloração foi feita com amostras ainda úmidas, o que pode afetar a interpretação. Contudo, espera-se que o material seco tenha características análogas aos da areia disposta na Praia Central de Balneário Camboriú/SC.

Quadro 5.4. Características das amostras do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC.

Amostra	Local	Coordenadas UTM 22S (Datum SIRGAS 2000)		Aspecto da Amostra / Escala Munsell
		X	Y	
SED01	Antepraia	736843	6999290	2.5Y 4/3 – Marrom oliva
SED01	Face da praia	736810	6999286	2.5Y 8/4 – Marrom pálido
SED01	Pós-praia	736792	6999284	2.5Y 8/6 – Amarelo
SED02	Antepraia	737237	6998202	2.5Y 4/3 – Marrom oliva
SED02	Face da praia	737218	6998193	2.5Y 8/6 – Amarelo
SED02	Pós-praia	737206	6998188	2.5Y 8/4 – Marrom pálido
SED03	Antepraia	737831	6997147	2.5Y 4/3 – Marrom oliva
SED03	Face da praia	737817	6997140	2.5Y 6/6 – Amarelo oliva
SED03	Pós-praia	737807	6997132	2.5Y 6/6 – Amarelo oliva
SED04	Antepraia	738503	6996210	2.5Y 4/3 – Marrom oliva
SED04	Face da praia	738495	6996203	2.5Y 8/4 – Marrom pálido
SED04	Pós-praia	738493	6996200	2.5Y 8/4 – Marrom pálido
SED05	Antepraia	739252	6995355	2.5Y 5/3 – Marrom oliva claro
SED05	Face da praia	739241	6995346	2.5Y 7/4 – Marrom pálido
SED05	Pós-praia	739219	6995330	2.5Y 7/3 – Marrom pálido

Quadro 5.5. Características das amostras do sedimento da jazida de Balneário Camboriú/SC.

Amostra	Local	Coordenadas UTM 22S (Datum SIRGAS 2000)		Aspecto da Amostra / Escala Munsell
		X	Y	
VB-01 – Sup	Porção oeste jazida	750365,18	7012783,29	2.5 Y 4/1 – cinza amarelado
VB-01 – Fundo	Porção oeste jazida			2.5 Y 5/1 – cinza amarelado
VB-03 – Sup	Porção oeste jazida	749960,3	7012615,84	2.5 Y 5/1 – cinza amarelado
VB-03 – Fundo	Porção oeste jazida			2.5 Y 6/1 – cinza amarelado
VB-04 – Sup	Porção oeste jazida	750174,13	7012216,15	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-04 – Fundo	Porção oeste jazida			2.5 Y 4/1 - cinza amarelado
VB-05 – Sup	Porção oeste jazida	750465,81	7012387,7	2.5 Y 5/1 – cinza amarelado
VB-05 – Fundo	Porção oeste jazida			2.5 Y 4/1 - cinza amarelado
VB-06 – Sup	Porção leste jazida	751310,33	7012586,98	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-06 – Fundo	Porção leste jazida			2.5 Y 5/1 – cinza amarelado
VB-07 – Sup	Porção leste jazida	751068,6	7012481,99	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-07 – Fundo	Porção leste jazida			2.5 Y 5/1 – cinza amarelado
VB-08 – Sup	Porção leste jazida	750957,73	7013096,65	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-08 – Fundo	Porção leste jazida			2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-09 – Sup	Porção leste jazida	751420,33	7013288,78	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-09 – Fundo	Porção leste jazida			2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-10 – Sup	Porção leste jazida	751283,74	7012912,72	2.5 Y 7/1 – cinza claro
VB-10 – Fundo	Porção leste jazida			2.5 Y 7/1 – cinza claro

Quanto ao volume de sedimentos disponível na jazida, foram avaliados cenários variando a cota de aprofundamento da dragagem, considerando a área de 249.493m^2 da poligonal norte, localizado na porção leste da jazida sedimentar. O Quadro 5.6 apresenta o volume de sedimentos relacionado a cada profundidade da dragagem.

Quadro 5.6. Volume de sedimentos por profundidade da cota de dragagem.

COTA (M - IBGE) BATIMETRIA 2024	VOLUME (M^3)	ÁREA DE CORTE (M^2)
- 37,50	678.147,60	249.423,00
- 37,25	615.791,93	249.423,00
- 37,00	553.436,26	249.423,00
- 36,75	491.080,59	249.423,00
- 36,50	428.724,92	249.423,00
- 36,25	366.369,25	249.423,00
- 36,00	304.013,58	249.423,00
- 35,75	241.657,91	249.423,00
- 35,50	179.302,24	249.423,00
- 35,25	117.563,02	237.274,00
- 35,00	66.362,08	161.355,00
- 34,75	37.354,02	79.771,00
- 34,50	22.208,40	46.792,00
- 34,25	12.953,43	28.483,00
- 34,00	7.235,49	18.089,00

Visando atender a premissa de projeto de 481.852,80m^3 para a engorda da Praia de Itapema/SC, indica-se que a dragagem seja efetuada até a cota de -37 metros, com sobredragagem até a cota de -37,50 metros, garantindo o volume necessário para a obra de engorda.

5.3 INDICAÇÃO DE TÉCNICAS E EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM

Para realização de obras de dragagem para engordamento de praia, considerando a Praia de Itapema como área de estudo, a técnica indicada é a dragagem através de *Trailing Suction Hopper Dredgers* (Dragas TSHD) (Figura 5.4). Estes equipamentos são autopropelidos, e o ciclo de dragagem ocorre durante a navegação da draga THSD até a jazida sedimentar, devendo a draga se ater a coleta do material dentro dos limites da jazida sedimentar. Com a cabeça de dragagem no fundo, o comando da embarcação aciona o sistema de sucção, a qual irá armazenar o sedimento dragado em suas cisternas. Após carregar as cisternas com o volume ideal, a embarcação se desloca até o local de descarga, o descarregamento ocorre através do sistema de *Rainbow*, que despeja o sedimento para a praia através de tubulações previamente dispostas.

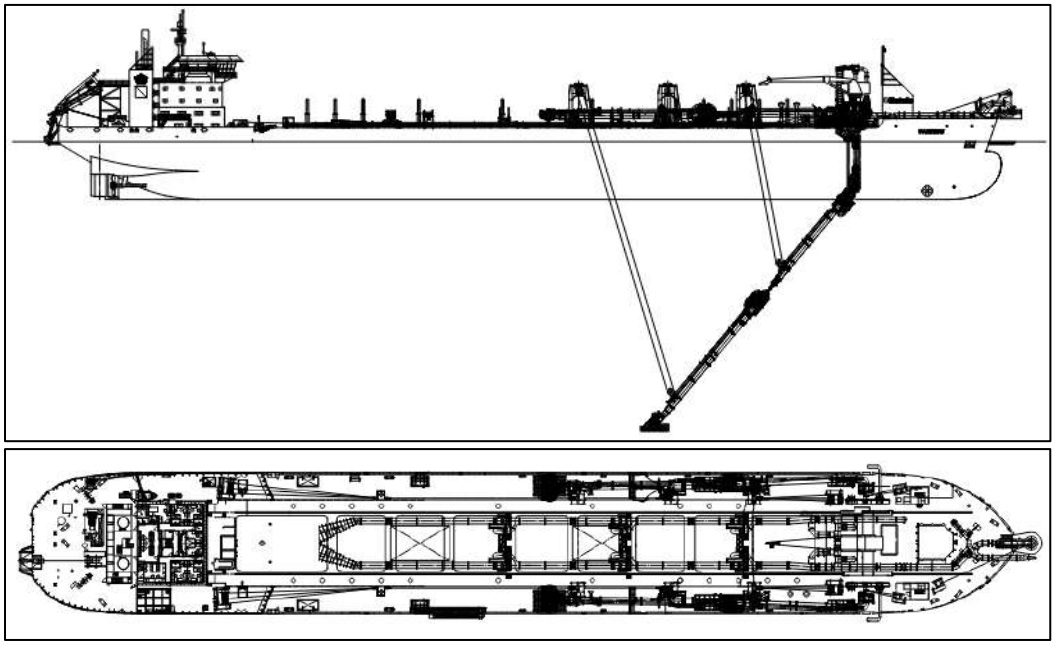


Figura 5.4. Exemplo de draga do tipo *hopper*. Fonte: Boskalis.

Considerando a profundidade de dragagem de -37 metros (DHN), foram levantados equipamentos com capacidade de profundidade máxima de dragagem em empresas de referência internacional na realização de dragagens. O Quadro 5.7 apresenta uma listagem de dragas *Hopper* com capacidade suficiente para o projeto, apenas a título de referência para execução da dragagem. Verifica-se que há uma ampla gama de equipamentos, de variados portes, capazes de executar a obra.

Quadro 5.7. Listagem de dragas TSHD com capacidade de dragagem na área.

DRAGA	PROPRIETÁRIO	CAPACIDADE DE CISTERNA (M^3)	PROF. MÁXIMA DE DRAGAGEM (METROS)	CALADO CARREGADO (METROS)
Galileu Galilei	Jan De Nul	18.000	86	9,75
Charles Darwin	Jan De Nul	30.500	93,5	13
Leiv Eiriksson	Jan De Nul	46.000	155	15,15
Al-Idrisi	Jan De Nul	7.500	43	8,15
HAM 318	Van Oord	39.467	135	13,55
Vox Amalia	Van Oord	18.900	61	10,53
Queen of The Netherlands	Boskalis	35.500	83	13,67
Gateway	Boskalis	12.000	62	10,00
Fairway	Boskalis	35.500	70	13,67
Antigoon	Deme	8.460	45	8,68
Bonny River	Deme	15.016	102	8,00
Brabo	Deme	11.650	43	9,10

A apresentação dos equipamentos acima, considerou a profundidade máxima de dragagem com calado máximo carregado, como especificações técnicas condicionantes para a execução das atividades. Ressalta-se que a profundidade máxima do equipamento a ser utilizado deve ser condizente com a profundidade máxima de aprofundamento da jazida, de modo a garantir uma boa concentração de sedimentos na cisterna da draga, garantindo assim uma boa produtividade na execução da obra. Deve-se também observar o calado máximo da embarcação carregada, com objetivo de aproximar a embarcação ao máximo possível da linha da costa para descarregamento.

Por fim, os equipamentos supracitados devem ser observados como exemplos de embarcações que atendem as especificações da obra apenas, não devendo se limitar a estas em fases de contratação para execução da obra de engorda na Praia de Itapema/SC.

6. ANÁLISE DOCUMENTAL – AUTORIZAÇÕES DOS ÓRGÃOS INTERVENIENTES

6.1 INTRODUÇÃO

As obras de engordamento de praias requerem a obtenção de autorizações de diversos órgãos intervenientes, a fim de assegurar a conformidade com as regulamentações vigentes. Este capítulo técnico examina as autorizações emitidas pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), pela Agência Nacional de Mineração (ANM), e pela Marinha do Brasil, descrevendo os fundamentos técnicos, os requisitos documentais e os procedimentos operacionais exigidos por cada entidade.

A análise aborda as especificações técnicas e normativas que fundamentam a necessidade dessas autorizações, incluindo a regulamentação no caso de obras em terrenos da União, os critérios técnicos para a concessão de direitos minerários por meio da outorga de título minerário pela ANM, e as normas de segurança e navegabilidade estabelecidas pela Marinha do Brasil.

6.2 ORGÃOS INTERVENIENTES

6.2.1 SPU (SECRETARIA DO PATRIMÔNIO DA UNIÃO)

A Secretaria do Patrimônio da União (SPU) é uma entidade responsável por controlar, gerir e fiscalizar o uso e a ocupação dos imóveis da União, garantindo que seu uso esteja de acordo com as políticas públicas e a legislação vigente. Quando são previstas obras em terrenos da União, é exigido a anuência do SPU visto que estas terras são pertencentes ao governo federal e são administradas por esta entidade.

A autorização da SPU considera os parâmetros legais e ambientais para a ocupação de bens da União, visando garantir o uso sustentável e a preservação do patrimônio público. A análise do impacto ambiental e a conformidade com os planos de uso e ocupação territorial são critérios determinantes na emissão desta autorização.

A SPU, por meio da Portaria nº 12.358/2019, autorizou o município de Balneário Camboriú a realizar obras de dragagem na referida jazida objeto do presente estudo para realizar a obra de alimentação artificial na Praia Central, abrangendo uma área total de 627.35 m² para a intervenção na praia e 2.258.500m² referentes à jazida.

Desta forma, para o projeto de engorda da Praia de Itapema/SC também será necessário realizar o requerimento da **"Autorização de Obras em Imóvel da União"** junto a Secretaria do Patrimônio da União (SPU) na fase anterior ao início das obras, garantindo a uso adequado das propriedades públicas.

6.2.2 ANM (AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO)

A Agência Nacional de Mineração (ANM) é responsável por regular e supervisionar o setor de mineração no Brasil, de forma a garantir que a exploração dos recursos minerais ocorra de maneira segura, sustentável e em conformidade com a legislação. Essa agência estabelece normas e regulamentos que orientam as atividades de mineração no Brasil, incluindo a elaboração de políticas e diretrizes para o setor mineral. Além disso, é responsável pela concessão de direitos de exploração mineral, incluindo a emissão de licenças, alvarás de pesquisa, concessões de lavra e outros títulos necessários para a realização de atividades de mineração.

Em caso de obras de engordamento de praia em que é realizado extração de sedimento arenoso em meio marinho para deposição das praias, a ANM estabelece em seu Artigo 3º do Código de Mineração:

> *Art. 3. § 1º. Não estão sujeitos aos preceitos deste Código os trabalhos de* ***movimentação de terras*** *e de desmonte de materiais* ***in natura****, que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplenagem e de edificações, desde que* ***não haja comercialização das terras e dos materiais resultantes dos referidos trabalhos e ficando o seu aproveitamento restrito à utilização na própria obra****.*

Para a obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú onde foi utilizada a mesma jazida sedimentar objeto deste estudo, foi obtido a "Declaração de Dispensa de Título Minerário" emitida pela ANM através do Ofício nº 28/2019 GER-SC. Esta dispensa foi fundamentada no § 1º do art. 3º do Código de Mineração supracitado, que regula a movimentação de material *in natura* sem fins comerciais, enquadrando a obra de alimentação artificial de praias como uma atividade isenta da necessidade de título minerário.

Sendo assim, a Prefeitura de Itapema (PMI) deve requerer junto a ANM a **"Declaração de Dispensa de Título Minerário"** visando a ciência da ANM para uso do título minerário da jazida sedimentar de Balneário Camboriú/SC. Esta declaração de dispensa considera que as atividades de dragagem e movimentação de materiais, quando não envolvem a comercialização, não alteram significativamente o contexto de exploração mineral regulamentada, dispensando, portanto, a necessidade de licenciamento minerário.

Para a solicitação da mencionada Declaração, o projeto deve possuir a Licença Ambiental válida emitida pelo órgão ambiental competente para a área em questão. Assim, após a emissão da Licença Ambiental Prévia (LAP), a PMI deverá submeter o requerimento da Declaração correspondente junto à ANM, assegurando que a extração de recursos minerais para a execução do projeto de engorda seja realizada de maneira responsável e sustentável.

6.2.3 MARINHA DO BRASIL

A autorização pela Marinha foca na segurança da navegação, exigindo uma análise detalhada dos planos de dragagem, sinalização náutica, e movimentação de embarcações. A avaliação inclui o impacto potencial da dragagem sobre a navegação e as medidas propostas para mitigar riscos.

Em obras em meio marinho em que seja previsto intervenções de dragagem, inicialmente deve ser solicitado o “Pedido Preliminar de Dragagem”, para se obter anuência em relação à segurança da navegação e o ordenamento do espaço aquaviário. Posteriormente, até 15 (quinze) dias úteis antes do início da execução da obra de dragagem, deve ser solicitada a “Autorização para início da atividade de dragagem”, indicando as características técnicas a nível executivo do projeto, bem como as datas previstas para o início e término das obras.

Para a obra de Alargamento da Praia Central de Balneário Camboriú a Marinha do Brasil, por meio do Ofício nº 763/DELITAJAI – MB, concedeu a Autorização do Pedido Preliminar de Dragagem. A Capitania dos Portos não apresentou objeções quanto à segurança da navegação e ao ordenamento do espaço aquaviário a dragagem da jazida sedimentar de Balneário Camboriú.

Portanto, a Prefeitura de Itapema (PMI) irá requerer o “Pedido Preliminar de Dragagem” junto a Marinha do Brasil na fase prévia do projeto, e a “Autorização para início da atividade de dragagem” em fase anterior ao início das obras de dragagens.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo técnico realizou uma análise abrangente de dados primários e secundários da jazida sedimentar de Balneário Camboriú/SC, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica e ambiental da utilização do material sedimentar da referida jazida no projeto de engorda da Praia de Itapema/SC.

Pode-se observar que a área da jazida possui uma elevada quantidade de dados coletados. Foram apresentados dados técnicos que embasaram alguns grupos faunísticos e forneceram informações físicas sobre a região, que já foi alvo de diversos estudos aprofundados. Os dados históricos da jazida revelam um panorama abrangente e detalhado das condições geofísicas e ambientais da área de extração de sedimentos, demonstrando que esta jazida, que já foi alvo de uma obra pretérita, ainda apresenta viabilidade para ser empregada no projeto de engorda da Praia de Itapema/SC.

A análise do histórico da jazida sedimentar, incluindo os dados anteriores às obras de dragagem para a engorda da Praia Central de Balneário Camboriú/SC, indicou uma área composta predominantemente por sedimentos arenosos, com variações de granulação influenciadas pelos processos deposicionais ao longo do tempo. A jazida faz parte de uma bacia sedimentar, caracterizada pela diversidade das fácies sedimentares encontradas na plataforma continental.

Anteriormente a dragagem, a jazida apresentava um depósito de sedimentos arenosos predominante na plataforma interna e uma mistura de sedimentos finos e grossos nas áreas mais profundas. As análises batimétricas e sísmicas proporcionaram uma compreensão clara da topografia do fundo e das características geomorfológicas da jazida, o que foi crucial para o planejamento das atividades de dragagem. Um ponto de grande relevância identificado foi a anomalia magnética possivelmente causada por um cabo (ou outra estrutura) abandonado, cuja localização não estava representada nas cartas náuticas, permitindo a melhor delimitação do local a ser dragado de forma segura e mais eficiente. Ainda, as batimetrias foram essenciais para a conferência dos volumes dragados, áreas com e sem intervenção, e possíveis novos acúmulos sedimentares.

A avaliação do meio biótico antes e durante as obras de dragagem em 2021 destacou a presença de uma rica biodiversidade marinha, incluindo fitoplâncton, zooplâncton, ictiofauna e carcinofauna na região da jazida. A detecção de mamíferos marinhos forneceu dados essenciais para a proteção ambiental durante a execução da dragagem.

As modelagens computacionais validadas mostraram-se eficazes em prever a hidrodinâmica na área da jazida e os padrões de dispersão dos sedimentos esperados, concluindo que, devido a distância entre a jazida e a Praia de Itapema, não haveria mudança na hidrodinâmica em decorrência da modificação no leito na jazida.

A integração dos dados históricos, físicos e bióticos permitiram não apenas otimizar o processo de dragagem, mas também implementar práticas de gestão ambiental que preservem a biodiversidade marinha e que possam minimizar os impactos negativos associados às atividades de dragagem.

Em relação aos dados físicos da jazida, foi observado que apesar da área ter sofrido intervenções de dragagem, os dados sísmicos, por exemplo, não sofreram alterações abaixo da área dragada. Nos levantamentos batimétricos, pode-se observar concordância entre os levantamentos apresentados pré-dragagem e pós-dragagem, sendo que a porção leste da jazida foi bastante utilizada devido a boa qualidade dos sedimentos apresentados e observados nos testemunhos coletados.

Quanto aos testemunhos sedimentares coletados pela sondagem *Vibracore*, os parâmetros da Resolução CONAMA nº 454/2012 que dispõe sobre a qualidade química dos sedimentos, apresentaram abaixo dos VMPs em todas as amostras analisadas, indicando uma boa qualidade dos sedimentos.

Ainda sobre testemunhos sedimentares coletados em 2024, os dados granulométricos apresentaram camadas sedimentares pouco homogêneas nos pontos **VB-01** e **VB-05,** ambos situados na porção oeste da jazida, com registro de areia grossa a partir de 1,80 metros abaixo do leito marinho no VB-01 e camadas de lama na superfície a 0,90 metros de penetração no VB-05. Já a porção leste da jazida apresentou camadas sedimentares mais homogêneas, com exceção dos testemunhos **VB-06** e **VB-07** onde foi observada areia média fina e areia média grossa, respectivamente, a partir da cota de 0,80 metros de penetração. Os pontos **VB-08**, **VB-09**, **2019-VB-11** e **2019-VB-12** localizados ao norte da porção leste da jazida apresentaram pacotes sedimentares homogêneos composto predominantemente por **areia fina,** apresentando características favoráveis para utilização na engorda da Praia de Itapema, objeto do presente estudo.

Em relação aos dados batimétricos atualizados em maio de 2024, não foram observadas variações significativas de profundidade quando em comparação da batimetria realizada no pós-obra em 2021. As isolinhas mantiveram as profundidades máximas e mínimas em valores aproximados, com diferença de centímetros entre um levantamento e outro. Sendo assim, não foram observados na batimetria atualizada grandes acúmulos de sedimentos nas cavas deixadas pela draga.

Ao caracterizar o material granulométrico da Praia de Itapema, foi visto que, de maneira geral, a praia é composta por **areia fina**, com diâmetro característico médio em torno de 0,17 milímetros. A praia apresentou coloração **marrom oliva** ou **pálido** de acordo com a classificação *Munsell*, variando um pouco conforme a condição da areia (seca ou molhada). Ainda, é possível identificar um leve crescimento no diâmetro dos grãos ao se aproximar do molhe norte da praia de Meia Praia. Quanto ao teor de carbonato apresentou-se

sempre abaixo de 3% para todas as amostras, com a presença rara de conchas maiores nos pontos analisados; e quanto ao percentual de matéria orgânica, este se manteve em torno de 0,1% em todas as amostras.

Ao comparar o material da jazida com o material nativo da praia, verificou-se que o material da Praia de Itapema apresenta **D50 de 0,17mm, com classificação de areia fina**, com grau de seleção variando de bem a moderadamente selecionado e coloração variando de amarelo a marrom. Já o material da jazida também apresenta características de **areia fina, com D50 de 0,16mm**, grau de seleção moderadamente selecionado e coloração variando entre cinza amarelado e cinza claro. Importante destacar que a análise da coloração foi feita com amostras ainda úmidas, o que pode afetar a interpretação, mas, espera-se que o material seco tenha características análogas aos da areia disposta na Praia Central de Balneário Camboriú/SC.

Em relação ao projeto básico de dragagem, foi identificado que a **porção leste da jazida sedimentar apresentou resultados favoráveis para a extração de areia e engorda da praia de Itapema/SC**, sendo observado camadas homogêneas de **areia fina** ao norte da porção leste da jazida, sendo determinado a "poligonal norte". **Esta área apresentou volume e qualidade de sedimentos favoráveis para a utilização na obra.**

Em relação a profundidade de dragagem indicada para atender ao volume de projeto, é de -37 metros (IBGE), ressaltando-se a necessidade de contratação de equipamentos que atendam aos requisitos técnicos para dragagem a estas profundidades.

E por fim, em relação a obtenção das autorizações dos órgãos intervenientes, verificou-se por ser um processo necessário para garantir a conformidade legal e a viabilidade das obras de engordamento da Praia de Itapema/SC. Foi realizado uma análise sobre as especificações técnicas e normativas que fundamentaram a necessidade de emissão de autorizações emitidas pela Secretaria do Patrimônio da União (SPU), pela Agência Nacional de Mineração (ANM) e pela Marinha do Brasil.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, J. G. N.; PEZZUTO, P. R.; RESGALLA JR., C. & MENEZES, J. T. 2003. **Impacto ambiental texturais do sedimento provocadas pela alimentação artificial da praia de Balneário Camboriú (SC)**. Anais do II Congresso sobre Planejamento e Gestão das Zonas Costeiras dos Países de expressão Portuguesa, IX Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, II Congresso do Quaternário dos Países de Língua Ibérica, 1-3.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 454, 01 de novembro de 2012. **Resolução CONAMA 454.** Brasil, 1 nov. 2012.

CALLONI, B. **Impactos da Obra de Alimentação Artificial da Praia de Enseada**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

CARUSO JR., 2005. **Estudo de Impacto Ambiental da Marina Tedesco Garden Plaza**, Balneário Camboriú / SC. 320p

CARUSO JR., 2021a. **Execução do Plano Básico Ambiental (PBA):** Monitoramento Ambiental da Licença Ambiental LI nº 7622/2020. 5º Relatório Mensal (PMBC e IMA) – Novembro/2021. 505p. 2021.

CARUSO JR., 2021b. **Execução do Plano Básico Ambiental (PBA):** Monitoramento Ambiental da Licença Ambiental LI nº 7622/2020. 6º Relatório Mensal (PMBC e IMA) – Dezembro/2021. 330p. 2022.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA) (2012) Resolução n 454, de 1 de novembro de 2012. Estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=693>.»

CPE - COASTAL PLANNING ENGINEERING. **Estudo de Modelagem Numérica para Avaliação dos Possíveis Impactos no Meio Físico Associados à Dragagem das Jazidas de Areia Prospectadas**. Relatório Técnico. 2011.

DEAN, R. G. **Beach nourishment design: reduction in beach width due to profile equilibration**. Report number: UFL/COEL-00/012. Gainesville: University of Florida, Coastal and Oceanographic Engineering Department, 19 p. 2000.

Finkl, C. et al. **Coupling Geological Concepts with Historical Data Sets in a MIS Framework to Prospect for Beach-Compatible Sands on the Inner Continental Shelf: Experience on the Eastern Texas Gulf Coast1**. Journal of Coastal Research, v.202. 533-549p. 2009.

FOLK, R.L., WARD, W.C. **Brazos river bar: a study in the significance of grain size parameters**. Journal of Sedimentary Petrology, 1957, 27: 3-26p.

GRÉ, J. C. R. **Aspectos Sedimentares Da Plataforma Continental De Santa Catarina – Brasil**. Geosul, n. 8, Ano IV, p. 92-100, 1989.

GRIGGS, A. J., SAMPLE, D. J., ANDERSON, W. E. **Comparison of Bathymetric Survey Methods for Small Streams.** Journal of Environmental Engineering of ASCE (*American Society of Civil Engineers*), 2011.

HORN FILHO, N. O. **Mapa geológico da planície costeira do litoral Centro-norte de Santa Catarina, Brasil. In: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro**. Organização e Edição: MAZZER, A.; REGIS, M.; SOUZA, G. GERCO & Ambiens Consultoria e Projetos Ambientais. 2010.

PETROBRÁS. **Projeto de Monitoramento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Gás Natural e Condensado no Campo de Mexilhão, Bacia de Santos**. RTAA - Relatório Técnico de Avaliação Ambiental 6ª Campanha da Fase de Operação, 2017.

PROSUL. **Diagnostico ambiental para o EIA do Engordamento da Praia Central de Balneário Camboriú**, SC. 2007.

PROSUL; ACQUAPLAN. **Estudo De Impacto Ambiental – EIA. Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, SC**. 1199p. 2014.

RODRIGUES, A. M. T.; PEREIRA, M. T.; WEGNER. P. Z.; BRANCO, J. O.; CLEZAR, L.; HOSTIM-SILVA, M.; SORIANO-SIERRA, E. J. 1994. **Manguezal do rio Camboriú: Preservação e controle da qualidade ambiental**. IBAMA-CEPSUL, v.13, 65 p.

SLI COASTAL SOLUTIONS. **Serviços de Levantamento para Caracterização Detalhada da Jazida Sedimentar, em nível de projeto executivo, prevista para alimentação artificial da praia central de balneário Camboriú – Relatório Integrado Final** – Dezembro/2019. 772p. 2019.

SUGUIO, K., 1973**, Introdução à Sedimentologia**. São Paulo, Editora Edgard Blucher, USP, 317p.

VEADO, J. **Variação espaço-temporal do zooplâncton do baixo estuário do rio Itajaí-Açu, SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Itajaí, 2008.

9. APÊNDICES

Apêndice 1. Log de Sondagem

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-01	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	3,62 metros	X	Y
			750365,18	7012783,29

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia média	2.5 Y 4/1	Areia mal selecionada com presença de matéria orgânica e fragmento de conchas tamanho grânulo
10			
20			
30			
40	Areia média e fina	2.5 Y 4/1	Pacote homogêneo com presença de fragmento de conchas em tamanho de grânulos
50			
60			
70	Areia fina e lama	2.5 Y 5/1	Pacote mal selecionada, com presença de matéria orgânica e fragmento de conchas pequenos
80			
90	Areia média e fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo com presença de fragmento de conchas em tamanho de grânulos
100			
110			
120			
130			
140	Areia média e fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo com presença de fragmento de conchas em tamanho de pequenos e presença de matéria orgânica
150			
160			
170	Areia média e grossa	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de conchas
180			
190			
200	Areia grossa	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de conchas e bioclastos
210			
220			
230	Areia média e grossa	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo com presença de conchas
240			
250			
260			
270	Areia grossa	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de bioclastos
280	Areia grossa	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo com presença de conchas (grânulos) e bioclastos
290			
300			
310			
320			
330			
340			
350			
360			

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-03	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	2,99 m	X	Y
			749960,3	7012615,84
Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações	
0	Areia fina e lama	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de lama	
10				
20	Areia fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo, pouca incidência de conchas tamanho grânulo e biolcastos	
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90	Areia fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo, pouca incidência de conchas tamanho grânulo, presença de bioclasto	
100				
110	Areia fina	2.5 Y 6/1	Pacote homogêneo	
120				
130				
140				
150				
160				
170				
180				
190	Areia fina	2.5 Y 6/1	Pacote homogêneo, presença de concha tamanho grânulo	
200				
210	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo	
220				
230				
240				
250				
260	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo presença de conchas e bioclasto	
270				
280				
290	Argila / silte	2.5 Y 4/1	Pacote com argila e silte	
300				

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-04	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	1,66 m	X	Y
			750174,13	7012216,15

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80	Argila / lama	2.5 Y 5/1	Lama com presença de conchas e bioclasto
90			
100			
110	Lama	2.5 Y 4/1	Pacote homogêneio com presença de conchas tamanho grânulo
120			
130			
140			
150			
160			

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-05	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	1,15 metros	X	Y
			750465,81	7012387,7
Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações	
0	Areina fina lama	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de fragmentos de concha	
10				
20				
30				
40	Areia média	2.5 Y 5/1	Areia mal selecionada com presença de fragmentos de concha, conchas e bioclastos	
50				
60	Areia fina	2.5 Y 4/1	Pacote homogêneo	
70				
80				
90	Lama	2.5 Y 3/1	Matéria orgânica	
100	Areia média e fina	2.5 Y 7/1	Areia mal selecionada, camada de conchas e bioclastos	
110	Areia fina	2.5 Y 4/1	Pacote homogêneo	
120				

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-06	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	3,80 metros	X	Y
			751310,33	7012586,98
Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações	
0	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, pouca presença de fragmento de conchas e bioclastos	
10				
20				
30				
40				
50				
60				
70				
80				
90				
100				
110				
120	Areia fina e média	2.5 Y 7/1	Areia mal selecionada, presença de matéria orgânica e fragmentos de concha tamanho grânulo	
130				
140				
150	Areia fina e média	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo	
160				
170	Areia fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo	
180				
190				
200	Lama	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo	
210	Areia fina e média	2.5 Y 6/1	Areia mal selecionada, presença de fragmenteos de conchas e matéria	
220	Areia fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo	
230				
240	Areia média e fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo, pouca presença de fragmento de conchas	
250	Areia fina	2.5 Y 6/1	Pacote homogêneo, pouca presença de matéria orgânica	
260				
270				
280				
290				
300				
310				
320				
330				
340				
350	Areia média e fina	2.5 Y 5/1	Pacote mal selecionado, presença de fragmento de conchas tamanho grânulo e matéria orgânica	
360				
370	Areia média	2.5 Y 5/1	Pacote mal selecionado, presença de fragmento de conchas	
380				

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-07	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	1,79 metros	X	Y
			751068,6	7012481,99

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia média e fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, pouca presença de fragmento de conchas tamanho grânulo
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90	Areia média e grossa	2.5 Y 7/1	Pacote mal selecionado, presença de bioclasto
100	Areia média e grossa	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, presença de fragmentos de conchas tamanho grânulo
110			
120	Areia fina, média e grossa	2.5 Y 7/1	Pacote mal selecionado, presença de matéria orgânica e fragmento de conchas
130	Areia média e grossa	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, presença de fragmento de conchas tamanho grânulo
140			
150	Areia média e lama	2.5 Y 4/1	Pacote mal selecionado, presença de matéria orgânica e silte
160			
170	Areia média e fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo
180	Areia média, fina e lama	2.5 Y 3/1	Pacote mal selecionado, presença de fragmentos de conchas tamanho grânulo e matéria orgânica

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-08	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	1,90 metros	X	Y
			750957,73	7013096,65

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-09	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	2,50 metros	X	Y
			751420,33	7013288,78

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, pequena incidência de bioclastos
10			
20			
30			
40			
50			
60			
70			
80			
90			
100			
110			
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210			
220			
230			
240			
250			

	DESCRIÇÃO DE FURO DE SONDAGEM - VIBRACORE			
	Identificação do furo	VB-10	Coordenadas	UTM
	Profundidade de penetração	3,00 metros	X	Y
			751283,74	7012912,72

Profundidade (cm)	Granulometria (Wentworth, 1922)	Cor (Munsel, 1915)	Descrições / Observações
0	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo, presença de fragmentos de conchas tamanho grânulo
10			
20			
30	Areia grossa, média e fina	2.5 Y 7/1	Pacote mal selecionado, presença de gragmento de conchas e fragmento de conchas tamanho grânulo
40			
50	Areia fina	2.5 Y 5/1	Pacote homogêneo
60			
70			
80			
90			
100			
110	Areia fina	2.5 Y 6/1	Pacote homogêneo, pouca presença de matéria orgânica e bioclastos
120			
130			
140			
150			
160			
170			
180			
190			
200			
210	Areia fina	2.5 Y 7/1	Pacote homogêneo
220			
230			
240			
250			
260			
270			
280			
290			
300			

10. ANEXOS

Anexo 1. Anotações de responsabilidade técnica (ARTs, DHTs) da equipe técnica.

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2024 **9305522-6**

Substituição de ART 9300258-9

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2503549063
Registro: 026850-0-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENG
Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE ITAPEMA - SC
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Avenida Nereu Ramos
Nº: 134
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Valor: R$ 538.559,25
Ação Institucional:
Contrato: 028/2024
Celebrado em: 12/04/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE ITAPEMA - SC
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Praia central - Itapema
Nº: s/n
Complemento:
Bairro: Diversos
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Data de Início: 12/04/2024
Previsão de Término: 12/07/2024
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Coordenação	**Batimetria**	Dimensão do Trabalho:	2.537,60	Metro(s) Quadrado(s)
Estudo	**Coordenação de Serviços**	Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Execução	**Sondagem**	Dimensão do Trabalho:	10,00	Unidade(s)
Coordenação	Projeto **Dragagem**	Dimensão do Trabalho:	493.000,00	Metro(s) Cúbico(s)
Coordenação	Análise **Solos**	Dimensão do Trabalho:	10,00	Unidade(s)
Coordenação	Amostragem **Solos**	Dimensão do Trabalho:	17,00	Unidade(s)

5. Observações

Coordenação Geral da equipe para atualização do Estudo de Caracterização da Jazida Sedimentar para a viabilidade da utilização no projeto de alimentação artificial da Praia de Itapema/SC.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 27 de Maio de 2024

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772

Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Dados: 2024.05.27 17:43:05 -03'00'

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR
543.640.517-72

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA 9ª REGIÃO

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2024/04048**

CONTRATADO

2.Nome: CAROLINA CLAUDINO DOS SANTOS		3.Registro no CRBio: 063918/09-D	
4.CPF: 052.229.519-36	5.E-mail: carolina.claudino@carusojrea.com.br		6.Tel: (47)3207-1412
7.End.: JORNALISTA MANOEL DE MENEZES 1750		8.Compl.: CASA 05	
9.Bairro: BARRA DA LAGOA	10.Cidade: FLORIANOPOLIS	11.UF: SC	12.CEP: 88061-701

CONTRATANTE

13.Nome: CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 02.550.302/0001-69	
16.End.: RUA DOM JAIME CÂMARA 170		
17.Compl.: SALA 1201	18.Bairro: CENTRO	19.Cidade: FLORIANÓPOLIS
20.UF: SC / 21.CEP: 88015-120	22.E-mail/Site: contato@carusojrea.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de estudos, projetos de pesquisa e/ou serviços; Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros;

24.Identificação : COORDENAÇÃO GERAL DO ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC PARA VERIFICAÇÃO DA VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO NO PROJETO DE ENGORDA DA PRAIA DE ITAPEMA/SC.

25.Município de Realização do Trabalho: ITAPEMA	26.UF: SC
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: OCEANÓGRAFO, GEÓLOGO, BIÓLOGO, ENGE AMBIENTAL, ENG COSTEIRO
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Oceanografia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : COORDENAÇÃO GERAL DO ESTUDO DE CARACTERIZAÇÃO DA JAZIDA SEDIMENTAR DE BALNEÁRIO CAMBORIÚ/SC PARA A VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO NO PROJETO DE ENGORDA DA PRAIA DE ITAPEMA/SC. ESCOPO: ANÁLISE DE DADOS SECUNDÁRIOS DO MEIO BIÓTICO (FAUNA) E MEIO FÍSICO; SUPERVISÃO E COORDENAÇÃO DAS EQUIPES; LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO MONOFEIXE (ÁREA 2.537,60M²), SONDAGEM VIBRACORE (10 UNIDADES), ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DOS SEDIMENTOS/SOLOS (CONAMA 454/2012 18 UNIDADES); ELABORAÇÃO DE PROJETO DE DRAGAGEM (APROX. 490.000,00M³); CARACTERIZAÇÃO DO SEDIMENTO NATIVO DE PRAIA DE ITAPEMA/SC (GRANULOMETRIA 15 UNIDADES).

32.Valor: R$ 10.000,00	33.Total de horas: 320	34.Início: ABR/2024	35.Término:

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional Documento assinado digitalmente gov.br CAROLINA CLAUDINO DOS SANTOS Data: 02/07/2024 17:01:03-0300 Verifique em https://validar.iti.gov.br	Assinatura e Carimbo do Contratante FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772 Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772 Dados: 2024.07.02 17:04:46 -03'00'

37. LOGO DO CRBio

CRBio-09

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /

Assinatura do Profissional

Data: / /

Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 2744.3685.3999.4627

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio09.org.br

DHT | Declaração de Habilitação Técnica

A Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob nº 90.221.151/0001-62, com sede à Avenida Rui Barbosa, 372, Sala 04, Bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú (SC), no uso de suas atribuições legais, especialmente conforme estabelecem as alíneas “a”, “b”, “c” e “d” do artigo 2º do seu Estatuto Social, e ainda, com fundamento na Lei 11.760 de 31 de julho de 2008, que dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Oceanógrafo, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela Resolução nº 02 de 12 de julho de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação/MEC, que relacionam as habilidades e competências do profissional Oceanógrafo(a)/Oceanólogo(a), bem como no artigo 5º, XIII, da Constituição da República de 1988, que garante o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, uma vez atendida as qualificações profissionais que a lei estabelecer, e, mesmo sendo dispensável qualquer exigência além do dispositivo constitucional em apreço,

DECLARA QUE:

Dayane Dall'Ago Conejo e Silva, inscrita na Associação Brasileira de Oceanografia- AOCEANO, sob o nº 2135, portadora do diploma de graduação de Oceanografia, expedido pela Universidade do Vale do Itajaí, concluído no ano de 2011, está devidamente habilitada para o exercício regular da Oceanografia, nos termos da Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008.

Declara também que a profissional acima qualificada é a coordenadora técnica do serviço de **elaboração do Estudo Técnico de Caracterização da Jazida Sedimentar de Balneário Camboriú/SC para a viabilidade da utilização no projeto de Engorda da Praia de Itapema/SC- Escopo: Supervisão e Coordenação das equipes; Levantamento Batimétrico Monofeixe (área 2.537,60m²), Sondagem Vibracore (10 unidades), Análises granulométricas e químicas dos sedimentos (18 unidades), Elaboração de Projeto de Dragagem; Caracterização do Sedimento Nativo de Praia (15 unidades), Balneário Camboriú, SC**, trabalho previsto para ser realizado no período entre 12/4/2024 e 12/12/2024 tendo como contratante a empresa CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA, inscrita no CNPJ sob o nº 02.550.302/0001-69.

Balneário Camboriú (SC), 2 de julho de 2024.

[ASSINADO DIGITALMENTE]

AOCEANO

90.221.151/0001-62
CNPJ

gov.br Documento assinado digitalmente
DAYANE DALL AGO CONEJO E SILVA
Data: 03/07/2024 16:29:38-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Dayane Dall'Ago Conejo e Silva

066.646.839-70
CPF

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772

Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Dados: 2024.07.03 16:44:41 -03'00'

CARUSO JR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA

02.550.302/0001-69
CNPJ

- Em conformidade com a MP 2.200-2 e Lei n° 14.063/20, este documento foi assinado digitalmente pela AOCEANO através de certificação digital.
- As demais assinaturas e a guarda do documento são de responsabilidade do profissional.
- A validação das assinaturas eletrônicas pode ser realizada no site: https://validar.iti.gov.br

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2024 **9349536-8**

Inicial

Equipe - ART 9305522-6

1. Responsável Técnico

LAIS POOL DA SILVA FREITAS
Título Profissional: Eng. Civ. Cost. Port.
RNP: 2521995886
Registro: 203335-8-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENG
Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: MUNICÍPIO DE ITAPEMA - SC
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Avenida Nereu Ramos
Nº: 134
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Valor: R$ 538.559,25
Ação Institucional:
Contrato: 028/2024
Celebrado em: 12/04/2024
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: MUNICÍPIO DE ITAPEMA - SC
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Praia central - Itapema
Nº: s/n
Complemento:
Bairro: Diversos
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Data de Início: 12/04/2024
Previsão de Término: 12/07/2024
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: Ambiental
Código:

4. Atividade Técnica

Execução	Projeto			
Dragagem		Dimensão do Trabalho:	493.000,00	Metro(s) Cúbico(s)
Levantamento				
Batimetria		Dimensão do Trabalho:	2.537,60	Metro(s) Quadrado(s)
Execução	Estudo			
Sondagem		Dimensão do Trabalho:	10,00	Unidade(s)
Análise				
Solos		Dimensão do Trabalho:	17,00	Unidade(s)

5. Observações

Execução e análise de levantamentos para atualização do Estudo de Caracterização da Jazida Sedimentar para a viabilidade da utilização no projeto de alimentação artificial da Praia de Itapema/SC.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: TAXA DA ART PAGA

Valor ART: R$ 99,64 | Data Vencimento: 08/07/2024 | Registrada em: 26/06/2024
Valor Pago: R$ 99,64 | Data Pagamento: 27/06/2024 | Nosso Número: 14002404000280774

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 26 de Junho de 2024

Documento assinado digitalmente
gov.br
LAIS POOL DA SILVA FREITAS
Data: 01/07/2024 15:26:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

LAIS POOL DA SILVA FREITAS
034.483.070-50

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243075331

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
EQUIPE à MG20243068693

1. Responsável Técnico

FELIPE JOSE VORCARO DE TOLEDO

Título profissional: **ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **1408199289**
Registro: **MG0000123605D MG**

Empresa contratada: **COASTALPORT ENGENHARIA LTDA**

Registro Nacional: **0001150685-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Caruso Jr. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda**

CPF/CNPJ: **02.550.302/0001-69**

RUA DOM JAIME CÂMARA

Nº: **170**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **FLORIANÓPOLIS**

UF: **SC**

CEP: **88015120**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em: **18/04/2024**

Valor: **R$ 163.983,07**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DOM JAIME CÂMARA

Nº: **170**

Complemento:

Bairro: **CENTRO**

Cidade: **FLORIANÓPOLIS**

UF: **SC**

CEP: **88015120**

Data de Início: **10/05/2024**

Previsão de término: **30/06/2024**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **INFRAESTRUTURA**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Caruso Jr. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda**

CPF/CNPJ: **02.550.302/0001-69**

4. Atividade Técnica

8 - Consultoria	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.9 - DE MODELAGEM AMBIENTAL	1,00	un
62 - Gestão > MEIO AMBIENTE > CONTROLE E MONITORAMENTO AMBIENTAL > #7.1.2 - DE MONITORAMENTO AMBIENTAL	1,00	un
62 - Gestão > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
62 - Gestão > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.9 - DE MODELAGEM AMBIENTAL	1,00	un
55 - Execução de serviço técnico > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS ESPECIAIS E NIVELAMENTOS DE PRECISÃO > #33.2.1 - DE LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO	1,00	un
55 - Execução de serviço técnico > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
11 - Coleta de dados > MEIO AMBIENTE > GESTÃO AMBIENTAL > #7.6.6 - DE ESTUDOS AMBIENTAIS	1,00	un
11 - Coleta de dados > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS ESPECIAIS E NIVELAMENTOS DE PRECISÃO > #33.2.1 - DE LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO	1,00	un
16 - Execução	Quantidade	Unidade
11 - Coleta de dados > TOPOGRAFIA > LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS ESPECIAIS E NIVELAMENTOS DE PRECISÃO > #33.2.1 - DE LEVANTAMENTO BATIMÉTRICO	1,00	un

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

5. Observações

Detalhamento de jazida sedimentar para engordamento de praia, através de análise de dados secundários, levantamento batimétrico, coleta e análise de sedimentos marinhos em profundidade.

6. Declarações

- Declaro estar ciente de que devo cumprir as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que meus dados pessoais e eventuais documentos por mim apresentados nesta solicitação serão utilizados conforme a Política de Privacidade do CREA-MG, que encontra-se à disposição no seguinte endereço eletrônico: https://www.crea-mg.org.br/transparencia/lgpd/politica-privacidade-dados. Em caso de cadastro de ART para PESSOA FÍSICA, declaro que informei ao CONTRATANTE e ao PROPRIETÁRIO que para a emissão desta ART é

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

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20243075331

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
EQUIPE à MG20243068693

necessário cadastrar nos sistemas do CREA-MG, em campos específicos, os seguintes dados pessoais: nome, CPF e endereço. Por fim, declaro que estou ciente que é proibida a inserção de qualquer dado pessoal no campo "observação" da ART, seja meu ou de terceiros.

- Declaro, nos termos da Lei Federal nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que estou ciente de que não posso compartilhar a ART com terceiros sem o devido consentimento do contratante e/ou do(a) proprietário(a), exceto para cumprimento de dever legal.

7. Entidade de Classe

SENGE-MG - Sindicato de Engenheiros no Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____, _____ de _____ de _____

Local data

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Dados: 2024.07.03 16:45:25 -03'00'

FELIPE JOSE VORCARO DE TOLEDO - CPF: 065.772.866-71

Caruso Jr. Estudos Ambientais & Engenharia Ltda - CNPJ: 02.550.302/0001-69

9. Informações

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

10. Valor

Valor da ART: **R$ 99,64** Registrada em: **18/06/2024** Valor pago: **R$ 99,64** Nosso Número: **8604985550**

gov.br Documento assinado digitalmente
FELIPE JOSE VORCARO DE TOLEDO
Data: 02/07/2024 17:38:06-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Anexo 2. Laudos granulométricos e químicos das amostras da jazida sedimentar.

Relatório de Ensaio 33659/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:29

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33659-1/2024.0 - VB-01 - superfície - 1911	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

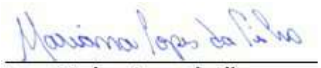
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	24,468	g/kg	0,100	1,786	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	45,057	g/kg	0,100	0,901	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	101,721	g/kg	0,100	4,069	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	391,785	g/kg	0,100	10,97	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	321,574	g/kg	0,100	20,902	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	40,217	g/kg	0,100	5,791	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	34,000	g/kg	0,100	3,944	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	41,178	g/kg	0,100	7	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,594	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33659/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33659/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 664da04de3654cbcb17bff23dea5886f

Relatório de Ensaio 33658/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:29

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33658-1/2024.0 - VB-01 - fundo - 38454	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 3.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

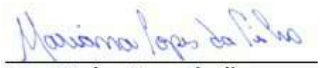
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	61,450	g/kg	0,100	4,486	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	232,569	g/kg	0,100	4,651	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	268,683	g/kg	0,100	10,747	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	325,674	g/kg	0,100	9,119	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	22,708	g/kg	0,100	1,476	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	11,744	g/kg	0,100	1,691	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	4,000	g/kg	0,100	0,464	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	73,173	g/kg	0,100	12,439	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,190	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33658/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33658/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: bc421ca8be5d444db583002ac90552fd

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 33656/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:30

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33656-1/2024.0 - VB-03 - fundo - 38459	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 2.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

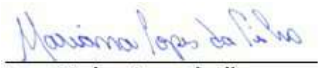
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	45,313	g/kg	0,100	3,308	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	90,883	g/kg	0,100	1,818	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	112,104	g/kg	0,100	4,484	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	501,137	g/kg	0,100	14,032	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	176,139	g/kg	0,100	11,449	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	29,265	g/kg	0,100	4,214	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	10,500	g/kg	0,100	1,218	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	34,659	g/kg	0,100	5,892	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,329	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33656/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33656/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 9bfabb475136489d8c02d92dabd1acd6

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 33657/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:30

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33657-1/2024.0 - VB-03 - superfície - 38453	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

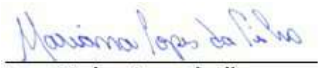
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	15,226	g/kg	0,100	1,111	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	51,879	g/kg	0,100	1,038	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	77,462	g/kg	0,100	3,098	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	552,095	g/kg	0,100	15,459	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	230,339	g/kg	0,100	14,972	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	64,391	g/kg	0,100	9,272	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	6,109	g/kg	0,100	1,039	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,221	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33657/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33657/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3bc1d19973904a6d9b6373f1b973fa8a

Relatório de Ensaio 33654/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:31

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33654-1/2024.0 - VB-04 - fundo - 1989	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 1.66m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

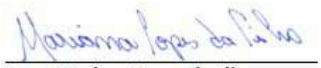
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,834	g/kg	0,100	0,061	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	2,837	g/kg	0,100	0,057	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	15,490	g/kg	0,100	0,62	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	771,147	g/kg	0,100	21,592	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	188,824	g/kg	0,100	12,274	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	17,812	g/kg	0,100	2,565	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,556	g/kg	0,100	0,095	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,223	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33654/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33654/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: b436e59f7ae448f4b44f98ad7a25e3fd

Relatório de Ensaio 33655/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:31

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33655-1/2024.0 - VB-04 - superfície - 1966	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.60m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

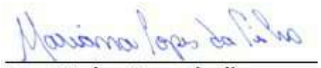
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	34,303	g/kg	0,100	2,504	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	132,687	g/kg	0,100	2,654	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	155,476	g/kg	0,100	6,219	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	307,696	g/kg	0,100	8,615	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	170,801	g/kg	0,100	11,102	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	49,791	g/kg	0,100	7,17	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	70,000	g/kg	0,100	8,12	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	79,247	g/kg	0,100	13,472	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,471	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33655/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33655/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3d0ce95404ca469f861c0bd86d80c7f0

Relatório de Ensaio 33652/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:31

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33652-1/2024.0 - VB-05 - fundo - 38479	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 1.15m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

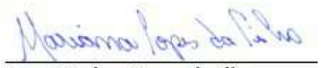
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	30,497	g/kg	0,100	2,226	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	62,635	g/kg	0,100	1,253	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	70,196	g/kg	0,100	2,808	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	558,112	g/kg	0,100	15,627	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	198,978	g/kg	0,100	12,934	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	34,241	g/kg	0,100	4,931	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	42,842	g/kg	0,100	7,283	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,306	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33652/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33652/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 63fc669876634858a26a52f8370fe980

Relatório de Ensaio 33653/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:31

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33653-1/2024.0 - VB-05 - superfície - 38480	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:58
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

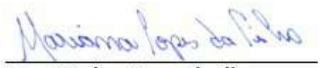
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	11,040	g/kg	0,100	0,806	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	46,535	g/kg	0,100	0,931	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	138,805	g/kg	0,100	5,552	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	485,684	g/kg	0,100	13,599	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	231,134	g/kg	0,100	15,024	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	34,409	g/kg	0,100	4,955	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	18,500	g/kg	0,100	2,146	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	33,893	g/kg	0,100	5,762	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,318	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33653/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33653/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: d1b94c3c8edc454abcfd8392d9922057

Relatório de Ensaio 33650/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:32

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33650-1/2024.0 - VB-06 - fundo - 38422	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 3.40m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

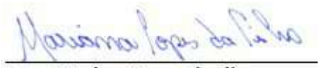
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	2,440	g/kg	0,100	0,178	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	6,648	g/kg	0,100	0,133	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	9,912	g/kg	0,100	0,396	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	639,829	g/kg	0,100	17,915	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	298,414	g/kg	0,100	19,397	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	23,160	g/kg	0,100	3,335	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	18,500	g/kg	0,100	2,146	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	1,098	g/kg	0,100	0,187	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,140	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33650/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33650/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 17b914d1b99f470394a83b272f191a08

Relatório de Ensaio 33651/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:32

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33651-1/2024.0 - VB-06 - superfície - 1943	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.70m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

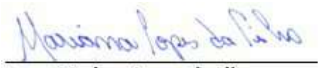
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	8,934	g/kg	0,100	0,652	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	25,562	g/kg	0,100	0,511	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	53,660	g/kg	0,100	2,146	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	739,626	g/kg	0,100	20,71	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	142,848	g/kg	0,100	9,285	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	10,417	g/kg	0,100	1,5	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,000	g/kg	0,100	0,232	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	16,953	g/kg	0,100	2,882	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,140	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33651/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33651/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 4243f9551a8641039d025feef6cc6402

Relatório de Ensaio 33648/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:32

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33648-1/2024.0 - VB-07 - fundo - 38420	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 1.69m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e grossa

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

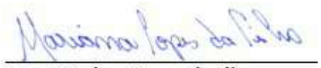
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	34,332	g/kg	0,100	2,506	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	76,183	g/kg	0,100	1,524	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	155,856	g/kg	0,100	6,234	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	354,897	g/kg	0,100	9,937	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	185,790	g/kg	0,100	12,076	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	84,548	g/kg	0,100	12,175	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	91,000	g/kg	0,100	10,556	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	17,393	g/kg	0,100	2,957	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,374	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33648/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33648/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 1fd89e7c910449ae9dd0ee442cf7c019

Relatório de Ensaio 33649/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:32

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33649-1/2024.0 - VB-07 - superfície - 38421	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.79m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

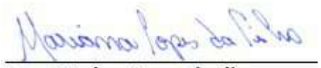
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	31,286	g/kg	0,100	2,284	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	100,534	g/kg	0,100	2,011	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	255,066	g/kg	0,100	10,203	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	498,246	g/kg	0,100	13,951	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	73,399	g/kg	0,100	4,771	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	9,636	g/kg	0,100	1,388	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	29,333	g/kg	0,100	4,987	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,758	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33649/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33649/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 158d8195aaf1490986eff368c44283b9

Relatório de Ensaio 33646/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:33

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33646-1/2024.0 - VB-08 - fundo - 38418	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 1.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

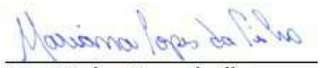
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,208	g/kg	0,100	0,015	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	1,307	g/kg	0,100	0,026	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	4,812	g/kg	0,100	0,192	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	815,045	g/kg	0,100	22,821	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	160,473	g/kg	0,100	10,431	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	15,948	g/kg	0,100	2,297	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,000	g/kg	0,100	0,232	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,208	g/kg	0,100	0,035	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,148	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33646/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33646/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2c70a1969b324b599faabe794c784ead

Relatório de Ensaio 33647/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:33

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33647-1/2024.0 - VB-08 - superfície - 38419	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 0.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

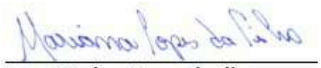
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,643	g/kg	0,100	0,047	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	1,491	g/kg	0,100	0,03	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	20,377	g/kg	0,100	0,815	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	860,815	g/kg	0,100	24,103	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	81,155	g/kg	0,100	5,275	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	30,692	g/kg	0,100	4,42	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	0,500	g/kg	0,100	0,058	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	4,327	g/kg	0,100	0,736	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,118	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33647/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33647/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 9a1b4a7f091949ac949bc88870fb1e88

Relatório de Ensaio 33644/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:33

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33644-1/2024.0 - VB-09 - fundo - 38415	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 01/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 2.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

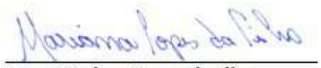
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,725	g/kg	0,100	0,053	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,985	g/kg	0,100	0,02	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	4,116	g/kg	0,100	0,165	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	786,893	g/kg	0,100	22,033	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	187,028	g/kg	0,100	12,157	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	18,580	g/kg	0,100	2,675	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	1,500	g/kg	0,100	0,174	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,174	g/kg	0,100	0,03	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,144	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33644/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33644/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 59acc96a2fcd40488ad514aa2cc49c47

Relatório de Ensaio 33645/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:33

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33645-1/2024.0 - VB-09 - superfície - 38414	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 01/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 1.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,743	g/kg	0,100	0,054	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,712	g/kg	0,100	0,014	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	3,342	g/kg	0,100	0,134	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	687,909	g/kg	0,100	19,261	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	268,443	g/kg	0,100	17,449	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	28,960	g/kg	0,100	4,17	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	8,500	g/kg	0,100	0,986	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	1,392	g/kg	0,100	0,237	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,211	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

Relatório de Ensaio 33645/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33645/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3829fce62df84989ae0af7819e477c6c

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 33642/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 06/06/2024 10:33

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 33642-1/2024.0 - VB-10 - fundo - 38412	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 01/05/2024 10:00	**Data Recebimento:** 17/05/2024 08:57
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** 3.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

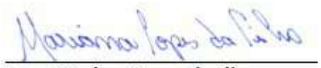
Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	06/06/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,194	g/kg	0,100	0,014	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,470	g/kg	0,100	0,009	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	3,513	g/kg	0,100	0,141	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	725,842	g/kg	0,100	20,324	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	252,162	g/kg	0,100	16,391	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	15,015	g/kg	0,100	2,162	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,304	g/kg	0,100	0,052	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	20/05/2024
Matéria Orgânica	0,233	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	27/05/2024

Relatório de Ensaio 33642/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 33642/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.



Mariana Lopes da Silva
CRQ/SC 13.404.338
Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 509de512cbb249cfb4576b35afcbdd42

Relatório de Ensaio 36335/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36335-1/2024.0 - VB-01 - superfície - 1911	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	2,58	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	2,46	mg/kg	1,00	0,44	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,89	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	5,92	mg/kg	1,00	1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	2,58	mg/kg	1,00	0,43	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	12,66	mg/kg	1,00	1,38	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	37,66	mg/kg	1,50	6,46	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36335/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36335/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36335/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 17dee66be4be49eda7df249e446d5817

Relatório de Ensaio 36335/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36335-1/2024.0 - VB-01 - superfície - 1911	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36335/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 17dee66be4be49eda7df249e446d5817

Relatório de Ensaio 36334/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36334-1/2024.0 - VB-01 - fundo - 38454	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	< 1,00	mg/kg	1,00	0,17	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	< 1,00	mg/kg	1,00	0,14	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	1,86	mg/kg	1,00	0,2	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	7,44	mg/kg	1,50	1,28	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36334/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36334/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36334/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: de4af65e1c3641f4a2bd9605ca29ac23

Relatório de Ensaio 36334/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36334-1/2024.0 - VB-01 - fundo - 38454	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 11:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.62m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36334/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: de4af65e1c3641f4a2bd9605ca29ac23

Relatório de Ensaio 36332/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36332-1/2024.0 - VB-03 - fundo - 38459	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 2.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,69	mg/kg	1,00	0,07	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	2,84	mg/kg	1,00	0,51	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,57	mg/kg	1,00	0,08	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	4,53	mg/kg	1,00	0,77	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	1,99	mg/kg	1,00	0,33	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	10,87	mg/kg	1,00	1,18	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	58,20	mg/kg	1,50	9,98	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36332/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36332/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36332/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: ec709dffcb8748c9aa73051360f3ca00

Relatório de Ensaio 36332/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36332-1/2024.0 - VB-03 - fundo - 38459	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 2.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36332/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: ec709dffcb8748c9aa73051360f3ca00

Relatório de Ensaio 36333/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36333-1/2024.0 - VB-03 - superfície - 38453	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,39	mg/kg	1,00	0,05	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,39	mg/kg	1,00	0,25	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,01	mg/kg	1,00	0,05	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,28	mg/kg	1,00	0,55	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	1,26	mg/kg	1,00	0,21	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	7,06	mg/kg	1,00	0,77	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	24,46	mg/kg	1,50	4,2	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36333/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36333/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36333/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 415c22c030c04254a517cdbf2e92c333

Relatório de Ensaio 36333/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:58

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36333-1/2024.0 - VB-03 - superfície - 38453	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 12:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.99m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Arei mal selecionada, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36333/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 415c22c030c04254a517cdbf2e92c333

Relatório de Ensaio 36330/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36330-1/2024.0 - VB-04 - fundo - 1989	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.66m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,38	mg/kg	1,00	0,25	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,36	mg/kg	1,00	0,57	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	1,08	mg/kg	1,00	0,18	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	4,81	mg/kg	1,00	0,52	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	43,13	mg/kg	1,50	7,4	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36330/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36330/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36330/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: e41f81d259314da68c464200a4d854cf

Relatório de Ensaio 36330/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36330-1/2024.0 - VB-04 - fundo - 1989	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.66m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36330/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: e41f81d259314da68c464200a4d854cf

Relatório de Ensaio 36331/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36331-1/2024.0 - VB-04 - superfície - 1966	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.60m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,91	mg/kg	1,00	0,08	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	3,23	mg/kg	1,00	0,57	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,65	mg/kg	1,00	0,09	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	5,86	mg/kg	1,00	0,99	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	2,70	mg/kg	1,00	0,45	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	10,80	mg/kg	1,00	1,18	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	85,54	mg/kg	1,50	14,67	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36331/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36331/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36331/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 907e786ae97e4afebb4c87f5bd10ba25

Relatório de Ensaio 36331/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36331-1/2024.0 - VB-04 - superfície - 1966	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.60m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36331/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 907e786ae97e4afebb4c87f5bd10ba25

Relatório de Ensaio 36328/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36328-1/2024.0 - VB-05 - fundo - 38479	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.15m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,55	mg/kg	1,00	0,06	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	2,09	mg/kg	1,00	0,37	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,07	mg/kg	1,00	0,06	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	2,68	mg/kg	1,00	0,45	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	1,25	mg/kg	1,00	0,21	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	8,47	mg/kg	1,00	0,92	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	31,98	mg/kg	1,50	5,48	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36328/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36328/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36328/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 8b284bedbd624f0fac26932279db3a3a

Relatório de Ensaio 36328/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36328-1/2024.0 - VB-05 - fundo - 38479	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.15m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36328/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 8b284bedbd624f0fac26932279db3a3a

Relatório de Ensaio 36329/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36329-1/2024.0 - VB-05 - superfície - 38480	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,02	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,44	mg/kg	1,00	0,26	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,00	mg/kg	1,00	0,51	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	5,04	mg/kg	1,00	0,55	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	30,47	mg/kg	1,50	5,23	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36329/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36329/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36329/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 99f01f6597a841a5aba66f8bfda22316

Relatório de Ensaio 36329/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36329-1/2024.0 - VB-05 - superfície - 38480	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:39
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areno lamoso, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36329/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 99f01f6597a841a5aba66f8bfda22316

Relatório de Ensaio 36326/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36326-1/2024.0 - VB-06 - fundo - 38422	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.40m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,09	mg/kg	1,00	0,19	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	2,90	mg/kg	1,00	0,49	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	4,78	mg/kg	1,00	0,52	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	48,31	mg/kg	1,50	8,28	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36326/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36326/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36326/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 834745754c9545049528ca05c8d5d632

Relatório de Ensaio 36326/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36326-1/2024.0 - VB-06 - fundo - 38422	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.40m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36326/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 834745754c9545049528ca05c8d5d632

Relatório de Ensaio 36327/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36327-1/2024.0 - VB-06 - superfície - 1943	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.70m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina, presença de conchas

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	< 1,00	mg/kg	1,00	0,17	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	1,81	mg/kg	1,00	0,31	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	3,86	mg/kg	1,00	0,42	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	35,04	mg/kg	1,50	6,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36327/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36327/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36327/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 6ea164ce9e9d4fa4989ebc3469943189

Relatório de Ensaio 36327/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36327-1/2024.0 - VB-06 - superfície - 1943	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.70m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina, presença de conchas

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36327/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 6ea164ce9e9d4fa4989ebc3469943189

Relatório de Ensaio 36324/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36324-1/2024.0 - VB-07 - fundo - 38420	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.69m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e grossa

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,57	mg/kg	1,00	0,28	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,08	mg/kg	1,00	0,52	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	5,11	mg/kg	1,00	0,56	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	55,77	mg/kg	1,50	9,57	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36324/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36324/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36324/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: d68aeddf21ca4f2cb836ce3962d4bcb7

Relatório de Ensaio 36324/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36324-1/2024.0 - VB-07 - fundo - 38420	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.69m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e grossa

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36324/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: d68aeddf21ca4f2cb836ce3962d4bcb7

Relatório de Ensaio 36325/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36325-1/2024.0 - VB-07 - superfície - 38421	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.79m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	< 1,00	mg/kg	1,00	0,17	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	1,00	mg/kg	1,00	0,17	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	3,42	mg/kg	1,00	0,37	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	44,16	mg/kg	1,50	7,57	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36325/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36325/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36325/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 0e90191dd574453389a877ece958219b

Relatório de Ensaio 36325/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36325-1/2024.0 - VB-07 - superfície - 38421	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 08:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.79m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36325/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 0e90191dd574453389a877ece958219b

Relatório de Ensaio 36322/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36322-1/2024.0 - VB-08 - fundo - 38418	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	2,11	mg/kg	1,00	0,37	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	1,02	mg/kg	1,00	0,05	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	8,00	mg/kg	1,00	1,35	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	2,17	mg/kg	1,00	0,36	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	4,87	mg/kg	1,00	0,53	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	65,63	mg/kg	1,50	11,26	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36322/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36322/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36322/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2ac5d8a4a0fb4a598248dfbcb62148b3

Relatório de Ensaio 36322/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36322-1/2024.0 - VB-08 - fundo - 38418	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36322/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2ac5d8a4a0fb4a598248dfbcb62148b3

Relatório de Ensaio 36323/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36323-1/2024.0 - VB-08 - superfície - 38419	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,19	mg/kg	1,00	0,21	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	2,14	mg/kg	1,00	0,36	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	3,39	mg/kg	1,00	0,37	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	41,33	mg/kg	1,50	7,09	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36323/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

Relatório de Ensaio 36323/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36323/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 56df27ddc59e4d7894f4a71fc9f8fd57

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36323/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36323-1/2024.0 - VB-08 - superfície - 38419	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 09:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 0.80m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36323/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 56df27ddc59e4d7894f4a71fc9f8fd57

Relatório de Ensaio 36320/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36320-1/2024.0 - VB-09 - fundo - 38415	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 2.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	< 1,00	mg/kg	1,00	0,17	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	2,59	mg/kg	1,00	0,44	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	4,70	mg/kg	1,00	0,51	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	26,26	mg/kg	1,50	4,5	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36320/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Relatório de Ensaio 36320/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36320/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 8be9c06e17dd4aaa82deb4676433fcf0

Relatório de Ensaio 36320/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36320-1/2024.0 - VB-09 - fundo - 38415	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 2.50m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36320/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 8be9c06e17dd4aaa82deb4676433fcf0

Relatório de Ensaio 36321/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36321-1/2024.0 - VB-09 - superfície - 38414	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,05	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,38	mg/kg	1,00	0,25	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,15	mg/kg	1,00	0,53	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	5,05	mg/kg	1,00	0,55	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	10,04	mg/kg	1,50	1,72	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36321/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36321/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36321/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: fe8a6a498c8b473daff6e60747d09031

Relatório de Ensaio 36321/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36321-1/2024.0 - VB-09 - superfície - 38414	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 15:30	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36321/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: fe8a6a498c8b473daff6e60747d09031

Relatório de Ensaio 36318/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36318-1/2024.0 - VB-10 - fundo - 38412	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 10:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	< 1,00	mg/kg	1,00	0,04	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,26	mg/kg	1,00	0,22	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,01	mg/kg	1,00	0,51	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	< 1,00	mg/kg	1,00	0,12	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	4,81	mg/kg	1,00	0,52	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	40,98	mg/kg	1,50	7,03	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36318/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36318/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36318/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 7907229a93664dbd947a19b3d828e707

Relatório de Ensaio 36318/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36318-1/2024.0 - VB-10 - fundo - 38412	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 10:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 3.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36318/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 7907229a93664dbd947a19b3d828e707

Relatório de Ensaio 36319/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36319-1/2024.0 - VB-10 - superfície - 38413	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 10:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e fina

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Arsênio	1,20	mg/kg	1,00	0,05	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 19,0 mg/kg	Máx. 70,0 mg/kg	10/06/2024
Mercúrio	< 0,020	mg/kg	0,020	0,002	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 0,3 mg/kg	Máx. 1,0 mg/kg	10/06/2024
Cádmio	< 0,05	mg/kg	0,05	0,01	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 1,2 mg/kg	Máx. 7,2 mg/kg	10/06/2024
Chumbo	1,98	mg/kg	1,00	0,35	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 46,7 mg/kg	Máx. 218,0 mg/kg	10/06/2024
Cobre	< 1,00	mg/kg	1,00	0,1	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 34,0 mg/kg	Máx. 270,0 mg/kg	10/06/2024
Cromo	3,96	mg/kg	1,00	0,67	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 81,0 mg/kg	Máx. 370,0 mg/kg	10/06/2024
Níquel	1,26	mg/kg	1,00	0,21	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 20,9 mg/kg	Máx. 51,6 mg/kg	10/06/2024
Zinco	5,40	mg/kg	1,00	0,59	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	Máx. 150,0 mg/kg	Máx. 410,0 mg/kg	10/06/2024
Fósforo	63,33	mg/kg	1,50	10,86	EPA 3050 B:1996, POP 371, POP 372	-	-	10/06/2024
Nitrogênio Kjeldahl	< 2000	mg/kg	2000	560	POP 019	-	-	05/06/2024
alfa-HCH (alfa-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
beta-HCH (beta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00092	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
delta-HCH (delta-Lindano)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Lindano (gama-HCH)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 0,32 µg/kg	Máx. 0,99 µg/kg	05/06/2024
Clordano (Alfa+Gama)	< 0,02	µg/kg	0,020	0,0033	POP 386, POP 385	Máx. 4,52 µg/kg	Máx. 9,58 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDD (p,p'-DDD)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 1,22 µg/kg	Máx. 7,81 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,07 µg/kg	Máx. 374,0 µg/kg	05/06/2024
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	< 0,01	µg/kg	0,010	0,0011	POP 386, POP 385	Máx. 1,19 µg/kg	Máx. 4,77 µg/kg	05/06/2024
Dieldrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 0,71 µg/kg	Máx. 4,3 µg/kg	05/06/2024
Endrin	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,67 µg/kg	Máx. 62,4 µg/kg	05/06/2024

Relatório de Ensaio 36319/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	454 - Salina/Salobra - Nível 1	454 - Salina/Salobra - Nível 2	Data do Ensaio
Bifenilas Policloradas (PCBs)	< 0,07	µg/kg	0,070	0,011	POP 386, POP 385	Máx. 22,7 µg/kg	Máx. 180,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 230,0 µg/kg	Máx. 760,0 µg/kg	05/06/2024
Benzo(a)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 280,0 µg/kg	Máx. 690,0 µg/kg	05/06/2024
Criseno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 300,0 µg/kg	Máx. 850,0 µg/kg	05/06/2024
Dibenzo(a,h)antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 43,0 µg/kg	Máx. 140,0 µg/kg	05/06/2024
Acenafteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 16,0 µg/kg	Máx. 500,0 µg/kg	05/06/2024
Acenaftileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 44,0 µg/kg	Máx. 640,0 µg/kg	05/06/2024
Antraceno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0046	POP 386, POP 385	Máx. 85,3 µg/kg	Máx. 1100 µg/kg	05/06/2024
Fenantreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	Máx. 240,0 µg/kg	Máx. 1500 µg/kg	05/06/2024
Fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 600,0 µg/kg	Máx. 5100 µg/kg	05/06/2024
Fluoreno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0036	POP 386, POP 385	Máx. 19,0 µg/kg	Máx. 540,0 µg/kg	05/06/2024
2-Metilnaftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	Máx. 70,0 µg/kg	Máx. 670,0 µg/kg	05/06/2024
Naftaleno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 160,0 µg/kg	Máx. 2100 µg/kg	05/06/2024
Pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	Máx. 665,0 µg/kg	Máx. 2600 µg/kg	05/06/2024
PAHs Total	< 1	µg/kg	1,0	0,18	POP 386, POP 385	Máx. 4000 µg/kg	-	05/06/2024
Benzo(b)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0056	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(g,h,i)perileno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0051	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Benzo(k)fluoranteno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
Indeno(1,2,3,c-d)pireno	< 0,05	µg/kg	0,050	0,0041	POP 386, POP 385	-	-	05/06/2024
alfa-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,00082	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
gama-Clordano	< 0,01	µg/kg	0,010	0,001	POP 386, POP 385	Máx. 2,26 µg/kg	Máx. 4,79 µg/kg	05/06/2024
Tributilestanho	< 1,0	µg/kg	1,0	0,1	POP 386, POP 385	Máx. 100,0 µg/kg	Máx. 1000 µg/kg	05/06/2024

Especificações

454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**

A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 36319/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório. Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas. Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos. A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36319/2024.0 **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 35877b2426fa44f2812360c87222081f

Relatório de Ensaio 36319/2024.0

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: 19/06/2024 14:59

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 36319-1/2024.0 - VB-10 - superfície - 38413	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 05/05/2024 10:00	**Data Recebimento:** 04/06/2024 21:38
Tipo de Amostragem: Não Informado	**Profundidade da Coleta:** 1.00m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não Informado
Amostrador Empregado Sedimento: Vibracorer	**Aspecto da Amostra:** Areia média e fina

Especificações
454 - Salina/Salobra - Nível 1: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.
454 - Salina/Salobra - Nível 2: Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012.

Avaliação da Conformidade
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 1.**
A presente amostra ATENDE aos padrões estabelecidos pela legislação vigente conforme **Resolução CONAMA N°454, de 1° de Novembro de 2012 - Água Salina/Salobra - Nível 2.**

Notas

Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra.
PI: Presença de Interferentes
Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência.
Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada.
A avaliação de conformidade expressa acima não faz parte do escopo da acreditação do laboratório.
Regra de decisão: A(s) incerteza(s) expressada(s) no relatório, não são consideradas na avaliação da conformidade a uma especificação ou norma, ficando a critério do cliente, e/ou parte interessada a aplicabilidade, ou não das incertezas informadas.
Para o(s) ensaio(s) que possuírem limite de quantificação (LQ) superior ao valor máximo permitido (VMP) pela legislação comparativa, o(s) resultado(s) tornam-se inconclusivos.

A amostragem foi realizada de acordo com a metodologia: ---, pelo plano de amostragem: 36319/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 35877b2426fa44f2812360c87222081f

Anexo 3. Autorização nº 252/24 emitida pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN).

MARINHA DO BRASIL
CENTRO DE HIDROGRAFIA DA MARINHA

AUTORIZAÇÃO Nº 252/24

CATEGORIA "B"

O Diretor do Centro de Hidrografia da Marinha, de acordo com as delegações de competência estabelecidas pelas Portarias nº 156/MB, de 3 de junho de 2004 e nº 39/DHN, de 23 de março de 2012, AUTORIZA a COASTAL PORT Engenharia Ltda, inscrita sob o nº 451 no Cadastro de Entidades Executantes de Levantamentos Hidrográficos, em conformidade com o art. 37 do Decreto-Lei nº 243, de 28/02/1967, e nos termos das Normas da Autoridade Marítima para Levantamentos Hidrográficos - NORMAM-501/DHN, a realizar Levantamento Hidrográfico nas proximidades da Jazida Sedimentar de Balneário Camboriú, município de Balneário Camboriú, estado de Santa Catarina, no período de 25 de abril de 2024 a 25 de maio de 2024, conforme descrito no projeto de Levantamento Hidrográfico recebido por este Centro em 19 de abril de 2024.

Esta Autorização não isenta a entidade requerente de obter outras autorizações e/ou licenças federais, estaduais e municipais legalmente exigíveis para realização desta atividade, incluindo aquelas relacionadas a órgãos ambientais e à segurança da navegação, emanadas por Agentes ou Representantes da Autoridade Marítima, sendo obrigatória a sua disponibilização no local de realização do Levantamento Hidrográfico, para efeito de fiscalização.

Conforme o artigo 2.3 da NORMAM-501/DHN, a coleta e/ou processamento dos dados deverão ser realizados exclusivamente pela Entidade Executante autorizada. A cessão dos dados a terceiros só deverá ser feita à Entidade Contratante do LH. Caso alguma discrepância seja observada, serão aplicadas as sanções cabíveis à Entidade Executante.

Niterói, 23 de abril de 2024.

Por ordem:

EVERTON COLLING NEDEL:02279542030

ÉVERTON COLLING NEDEL
Primeiro-Tenente (RM2-EN)
Ajudante da Seção de Controle de Levantamentos Hidrográficos

Anexo 4. Laudos granulométricos das amostras da Praia de Itapema/SC.

Relatório de Ensaio 34590/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:40

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34590-1/2024.0 - SED01 - Antepraia (25004)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 14:30	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,192	g/kg	0,100	0,014	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	8,593	g/kg	0,100	0,172	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	31,653	g/kg	0,100	1,266	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	842,130	g/kg	0,100	23,58	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	86,255	g/kg	0,100	5,607	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	26,040	g/kg	0,100	3,75	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	5,000	g/kg	0,100	0,58	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,137	g/kg	0,100	0,023	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Matéria Orgânica	0,093	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34590/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: f4179697a31c489b81b8f94b4013ed13

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34589/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34589-1/2024.0 - SED01 - Facepraia (25006)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 14:25	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,183	g/kg	0,100	0,013	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,235	g/kg	0,100	0,005	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	1,905	g/kg	0,100	0,076	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	894,798	g/kg	0,100	25,054	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	94,636	g/kg	0,100	6,151	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	6,614	g/kg	0,100	0,952	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	1,500	g/kg	0,100	0,174	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,130	g/kg	0,100	0,022	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Matéria Orgânica	0,077	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34589/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: cf684530742646b081249f7ffac457a4

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34587/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34587-1/2024.0 - SED01 - Pós-praia (25007)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 14:21	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,167	g/kg	0,100	0,012	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	2,051	g/kg	0,100	0,041	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	42,875	g/kg	0,100	1,715	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	826,066	g/kg	0,100	23,13	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	121,685	g/kg	0,100	7,91	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	5,014	g/kg	0,100	0,722	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,000	g/kg	0,100	0,232	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,143	g/kg	0,100	0,024	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Matéria Orgânica	0,079	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34587/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 73b90ef123444b5ea9948cabde0e27ce

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34586/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34586-1/2024.0 - SED02 - Antepraia (25008)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 13:49	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,172	g/kg	0,100	0,013	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,468	g/kg	0,100	0,009	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	12,846	g/kg	0,100	0,514	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	892,693	g/kg	0,100	24,995	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	80,351	g/kg	0,100	5,223	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	11,347	g/kg	0,100	1,634	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,000	g/kg	0,100	0,232	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,123	g/kg	0,100	0,021	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,070	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34586/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 1dca1193c4834eafb3c7bbeffced0348

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34585/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34585-1/2024.0 - SED02 - Facepraia (25009)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 13:46	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,198	g/kg	0,100	0,014	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,223	g/kg	0,100	0,004	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	1,488	g/kg	0,100	0,06	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	898,033	g/kg	0,100	25,145	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	74,038	g/kg	0,100	4,813	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	23,396	g/kg	0,100	3,369	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,124	g/kg	0,100	0,021	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Matéria Orgânica	0,061	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34585/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: a8cf6c3e6f9f442a8765ce54205ad682

Relatório de Ensaio 34584/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34584-1/2024.0 - SED02 - Pós-praia (25010)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 13:39	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,560	g/kg	0,100	0,041	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,851	g/kg	0,100	0,017	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	1,813	g/kg	0,100	0,073	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	900,099	g/kg	0,100	25,203	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	69,204	g/kg	0,100	4,498	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	19,265	g/kg	0,100	2,774	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	7,000	g/kg	0,100	0,812	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	1,209	g/kg	0,100	0,205	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	24/05/2024
Matéria Orgânica	0,066	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34584/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 9fef96f1859d4c4f9c753d4c2adc90af

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34583/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34583-1/2024.0 - SED03 - Antepraia (25046)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 13:09	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:33
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,247	g/kg	0,100	0,018	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	1,159	g/kg	0,100	0,023	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	52,669	g/kg	0,100	2,107	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	725,843	g/kg	0,100	20,324	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	208,924	g/kg	0,100	13,58	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	9,350	g/kg	0,100	1,346	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	0,500	g/kg	0,100	0,058	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	1,307	g/kg	0,100	0,222	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,208	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34583/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 74d7ccffc6ba49e5ac57230974dec1e7

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34582/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:41

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34582-1/2024.0 - SED03 - Facepraia (25045)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 13:04	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,154	g/kg	0,100	0,011	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,358	g/kg	0,100	0,007	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	16,887	g/kg	0,100	0,675	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	873,902	g/kg	0,100	24,469	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	94,567	g/kg	0,100	6,147	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	10,979	g/kg	0,100	1,581	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	3,000	g/kg	0,100	0,348	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,154	g/kg	0,100	0,026	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,029	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34582/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 6531de02cbfb4b6f80ffd7c3fd519c07

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34581/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34581-1/2024.0 - SED03 - Pós-praia (25044)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 12:59	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,244	g/kg	0,100	0,018	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,489	g/kg	0,100	0,01	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	4,666	g/kg	0,100	0,187	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	858,616	g/kg	0,100	24,041	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	107,187	g/kg	0,100	6,967	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	24,335	g/kg	0,100	3,504	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	4,000	g/kg	0,100	0,464	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,464	g/kg	0,100	0,079	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,089	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34581/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 80575e60c0244b54af146e057a55ca91

Relatório de Ensaio 34580/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34580-1/2024.0 - SED04 - Antepraia (25043)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 12:27	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	2,333	g/kg	0,100	0,17	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	3,185	g/kg	0,100	0,064	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	76,442	g/kg	0,100	3,058	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	801,745	g/kg	0,100	22,449	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	107,912	g/kg	0,100	7,014	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	7,031	g/kg	0,100	1,013	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	0,500	g/kg	0,100	0,058	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,852	g/kg	0,100	0,145	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,165	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34580/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3bca1c79f3e24bef9b87072c0c092ab0

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34579/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34579-1/2024.0 - SED04 - Facepraia (25042)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 12:22	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,165	g/kg	0,100	0,012	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	2,145	g/kg	0,100	0,043	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	6,311	g/kg	0,100	0,252	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	804,709	g/kg	0,100	22,532	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	161,197	g/kg	0,100	10,478	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	23,849	g/kg	0,100	3,434	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	1,500	g/kg	0,100	0,174	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,124	g/kg	0,100	0,021	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,058	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34579/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2e3c3650cda94b2e9e4857cd0c576ddb

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34578/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34578-1/2024.0 - SED04 - Pós-praia (25041)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 12:17	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,136	g/kg	0,100	0,01	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,317	g/kg	0,100	0,006	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	29,842	g/kg	0,100	1,194	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	761,822	g/kg	0,100	21,331	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	139,623	g/kg	0,100	9,075	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	62,648	g/kg	0,100	9,021	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	5,500	g/kg	0,100	0,638	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,113	g/kg	0,100	0,019	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,123	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34578/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: e7b025e95b8e4aac979c40a9d782682f

Acquaplant Química do Brasil Ltda.
Rua Parati, 20 Km 45 - CEP 89213-200 - Joinville - SC - Brasil
Tel.: 47 3454 4500 | CNPJ: 81.372.070/0001-72 | www.acquaplant.com.br

Relatório de Ensaio 34577/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34577-1/2024.0 - SED05 - Antepraia (25005)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 11:56	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	1,478	g/kg	0,100	0,108	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	28,103	g/kg	0,100	0,562	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	221,456	g/kg	0,100	8,858	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	643,598	g/kg	0,100	18,021	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	95,910	g/kg	0,100	6,234	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	3,035	g/kg	0,100	0,437	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	3,000	g/kg	0,100	0,348	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	3,420	g/kg	0,100	0,581	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,150	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34577/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 5198f007c9db42b28c9447ff813d59c4

Relatório de Ensaio 34576/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34576-1/2024.0 - SED05 - Facepraia (25003)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 11:49	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,170	g/kg	0,100	0,012	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	0,219	g/kg	0,100	0,004	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	24,571	g/kg	0,100	0,983	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	833,118	g/kg	0,100	23,327	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	104,234	g/kg	0,100	6,775	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	25,599	g/kg	0,100	3,686	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	5,000	g/kg	0,100	0,58	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	7,090	g/kg	0,100	1,205	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,066	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34576/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3744b12e119542479d996ec63f153c9d

Relatório de Ensaio 34575/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Data de Publicação: 08/06/2024 10:42

Identificação Conta	
Cliente: Caruso Jr. Estudos Ambientais e Engenharia Ltda	**CNPJ/CPF:** 02.550.302/0001-69
Contato: Dayane Dall'Ago	**Telefone:** 47 9 8481-6898
Endereço: Rua Dom Jaime Câmara - Centro - Florianópolis - Santa Catarina - CEP: 88015-120 - Brazil	

Nº Amostra: 34575-1/2024.0 - SED05 - Pós-praia (25002)	
Tipo de Amostra: Sedimento	
Data Coleta: 15/05/2024 11:00	**Data Recebimento:** 23/05/2024 09:32
Tipo de Amostragem: Não informado	**Profundidade da Coleta:** m
Técnico de Amostragem: Cliente	**Condições Ambientais:** Não informado
Amostrador Empregado Sedimento: Não informado	**Aspecto da Amostra:** Não informado

Resultado(s) do(s) Ensaio(s) em Instalação Permanente

Ensaio	Resultado	Unidade	LQ	Incerteza	Metodologia de Referência	Data do Ensaio
Carbono	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Carbono Inorgânico Total	< 3,0	%	3,0	-	POP 406	24/05/2024
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	0,124	g/kg	0,100	0,009	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Grossa (0,425 - 1,00 mm)	1,294	g/kg	0,100	0,026	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Média (0,250 - 0,425 mm)	15,778	g/kg	0,100	0,631	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Fina (0,125 - 0,250 mm)	813,235	g/kg	0,100	22,771	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Areia Muito Fina (0,063 - 0,125 mm)	144,445	g/kg	0,100	9,389	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Silte (0,002 - 0,063 mm)	22,275	g/kg	0,100	3,208	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Argila (menor 0,002 mm)	2,500	g/kg	0,100	0,29	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Cascalho (> 2,00 mm)	0,348	g/kg	0,100	0,059	ABNT NBR 7181:2018, ABNT NBR 6502:1995, IAC-Boletim Técnico 106 - Nov. 2009 - Item 2.1 método da pipeta	28/05/2024
Matéria Orgânica	0,116	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	30/05/2024

Relatório de Ensaio 34575/2024.0.A

Proposta Comercial: PC1603/2024.1

Notas
Os Limites de Quantificação (LQ) podem sofrer alteração devido as características da amostra. PI: Presença de Interferentes Para ensaios biológicos e microbiológicos que apresentarem resultados < 1, considera-se como Ausência. Para matrizes que necessitam de diluição ao preparo e a quantificação seja <10, considera-se como Ausência. Atenção: Os resultados destas análises têm significação restrita e se aplicam tão somente à amostra ensaiada. A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, podendo afetar na validade dos resultados dos ensaios. **É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.**

Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3521c581adc74fa5a9538819ddd03d65

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANA MARIA MOTTER PEREIRA
Data: 13/08/2026 12:36:30-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br