PREFEITURA DE
Itapema

ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE MEIA PRAIA, EM ITAPEMA/SC

Atendimento às condicionantes da Licença Ambiental Prévia nº 3895/2024

Condicionante nº 6– Projeto Executivo de Dragagem e

Condicionante nº 12 - Medidas Mitigadoras

Setembro/2025

CARUSO

Sumário

1. INTRODUÇÃO 7

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR 9

1.2 DADOS DA OBRA 9

1.3 DADOS DA CONSULTORIA AMBIENTAL 9

1.4 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR 10

2. ÁREA DE ESTUDO 11

3. REQUISITOS GERAIS 12

3.1 SISTEMA DE UNIDADES 12

3.2 REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS 13

3.3 REQUISITOS LEGAIS 13

3.4 GLOSSÁRIO 13

3.5 DADOS DE ENTRADA 14

3.5.1 BATIMETRIA 14

3.5.2 MATERIAL DA PRAIA NATIVA 16

3.5.3 MATERIAL DA JAZIDA SEDIMENTAR 23

4. ANÁLISE DE VOLUME DE DRAGAGEM 30

4.1 SEÇÃO DE PROJETO 31

4.2 VOLUME DE DRAGAGEM 32

5. DRAGAGEM PARA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS 37

5.1 ATIVIDADE DE DRAGAGEM 37

5.2 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM 37

5.3 CRONOGRAMA DE DRAGAGEM 40

6. PROCEDIMENTOS GERAIS DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO 41

6.1 ASPECTOS REQUERIDOS NO PROJETO EXECUTIVO DE DRAGAGEM 41

6.2 SINALIZAÇÃO NÁUTICA 41

6.3 MEDIDAS MITIGADORAS 42

6.4 CONTROLES DA DRAGAGEM 46

6.5 COMUNICAÇÃO À CAPITANIA DOS PORTOS.....47

7. REFERÊNCIAS.....49

8. ANEXOS.....50

Lista de Figuras

Figura 1. Localização da obra de alimentação artificial de praia em Meia Praia, Itapema/SC. 7

Figura 2. Poligonal norte delimitada para dragagem para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC. 8

Figura 3. Jazida sedimentar usada na obra de alimentação de praia de Balneário Camboriú (em amarelo), com destaque para a área da jazida a ser utilizada no projeto em tela (hachurado). 11

Figura 4. Localização das tubulações flutuantes para a obra de alimentação artificial de praia em Meia Praia, Itapema/SC. 12

Figura 5: Batimetria interpolada com delimitação das profundidades dentro da área da jazida. 15

Figura 6. Distribuição dos pontos de coleta do sedimento superficial da Praia de Itapema/SC 16

Figura 7. 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 17

Figura 8. Distribuição granulométrica da amostra SED01. 18

Figura 9. Distribuição granulométrica da amostra SED02. 19

Figura 10. Distribuição granulométrica da amostra SED03. 19

Figura 11. Distribuição granulométrica da amostra SED04. 20

Figura 12. Distribuição granulométrica da amostra SED05. 20

Figura 13. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da ANTEPRAIA. 21

Figura 14. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da FACE DA PRAIA. 21

Figura 15. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da PÓS-PRAIA. 22

Figura 16. Poligonal Norte delimitada para dragagem (área hachurada com traços inclinados). 24

Figura 17. Análise de penetração dos testemunhos em relação a cota de dragagem e sobre dragagem. 25

Figura 18. Distribuição granulométrica das amostras em cada testemunho de vibracore. 26

Figura 19. Malha triangular gerada pelo diagrama de *Voronoi*. 28

Figura 20. Exemplo - Representação em cores das diferentes regiões para os volumes apresentados. 31

Figura 21. Máscara de dragagem, com espessura de material a ser removido para a jazida. 32

Figura 22. Representação gráfica das seções transversais 1 a 7. 34

Figura 23. Representação gráfica das seções transversais 8 a 14. 35

Figura 24. Representação gráfica das seções transversais 15 a 19. 36

Figura 25. Imagem ilustrativa de uma draga autotransportadora de sucção e arrasto. Fonte: Allonda. 38

Figura 26. Exemplo de uso de gaiola na tubulação de despejo em engorda de praia. 43

Figura 27. Mecanismo de separação de material dragado do tipo tela inclinada. Fonte: NAVFAC Southwest Division (1998). 44

Figura 28. Mecanismo de separação de material dragado do tipo Sistema de Rochas Fluidizadas (FRS) à esquerda. Fluxo de processo FRS de material superdimensionado e subdimensionado à direita. Fonte: Welp (2022). 45

Figura 29. Material de grandes dimensões separado pelo FRS durante um projeto de engordamento de praia em Treasure Island, Flórida. Fonte: Welp (2022). 46

Lista de Quadros

Quadro 1. Vértices da poligonal norte definida para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC.....7

Quadro 2. Coordenadas dos pontos de bombeamento de material para a praia. 12

Quadro 3. Legislação e normas aplicáveis às atividades para a execução das obras. 13

Quadro 4. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC. 17

Quadro 5. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento da jazida. 26

Quadro 6. Resultados da análise química conforme Resolução CONAMA nº 454/2012. 27

Quadro 7. *Composite* dos testemunhos na área de dragagem, baseado nos parâmetros de Folk e Ward.....29

Quadro 8. Parâmetros e descrição dos graus de seleção de sedimentos. 29

Quadro 9. Volume de sedimentos por profundidade da cota de dragagem. 30

Quadro 10. Resumo dos critérios adotados para a dragagem da jazida. 31

Quadro 11. Valores obtidos por seção de dragagem para a Jazida. 32

Quadro 12. Listagem de dragas TSHD com capacidade de dragagem na área, com destaque para as dragas utilizadas nas últimas obras de alimentação artificial no Brasil. 38

Quadro 13. Premissas e ciclos adotados para a dragagem e alimentação de praia. 40

Quadro 14. Medida de controle ambiental proposta de acordo com seu objetivo e impacto a ser mitigado/controlado. 42

1. INTRODUÇÃO

O empreendimento em licenciamento consiste na obra de **alimentação artificial de Meia Praia em Itapema/SC**. O local de implantação da obra está localizado no norte do estado de Santa Catarina, no município de Itapema, entre o rio Taboleiro dos Oliveiras e o rio Perequê (Figura 1). A jazida de empréstimo definida para este projeto refere-se a mesma utilizada para o alargamento de Praia Central em Balneário Camboriú, localizada a cerca de 19km da área do projeto (Figura 2).

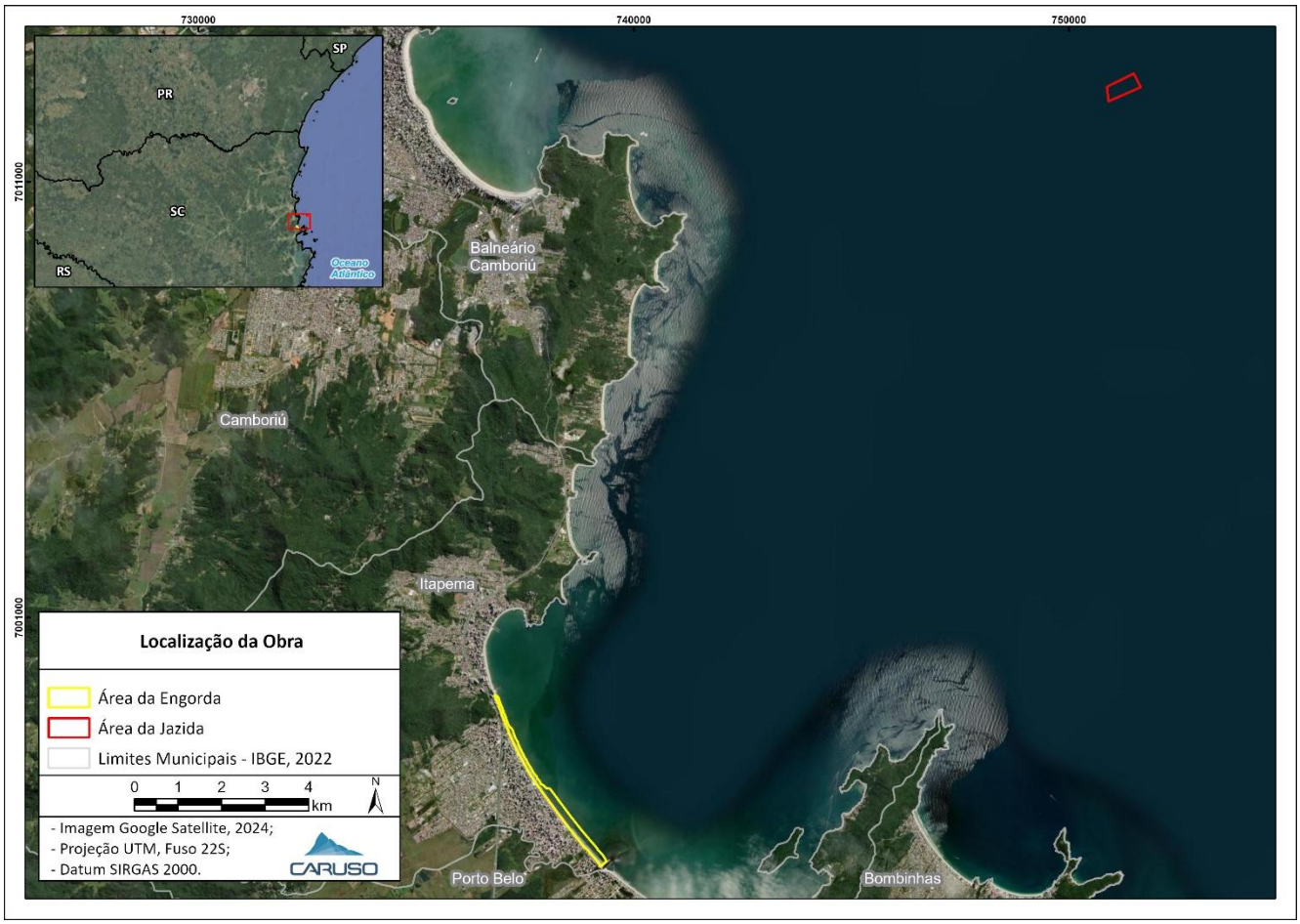


Figura 1. Localização da obra de alimentação artificial de praia em Meia Praia, Itapema/SC.

Quadro 1. Vértices da poligonal norte definida para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC.

VÉRTICES	COORDENADAS UTM – DATUM SIRGAS2000	
	X (m)	Y (m)
V1	751487,177	7013487,050
V2	750870,922	7013180,517
V3	750907,661	7012848,521
V4	751645,627	7013172,126

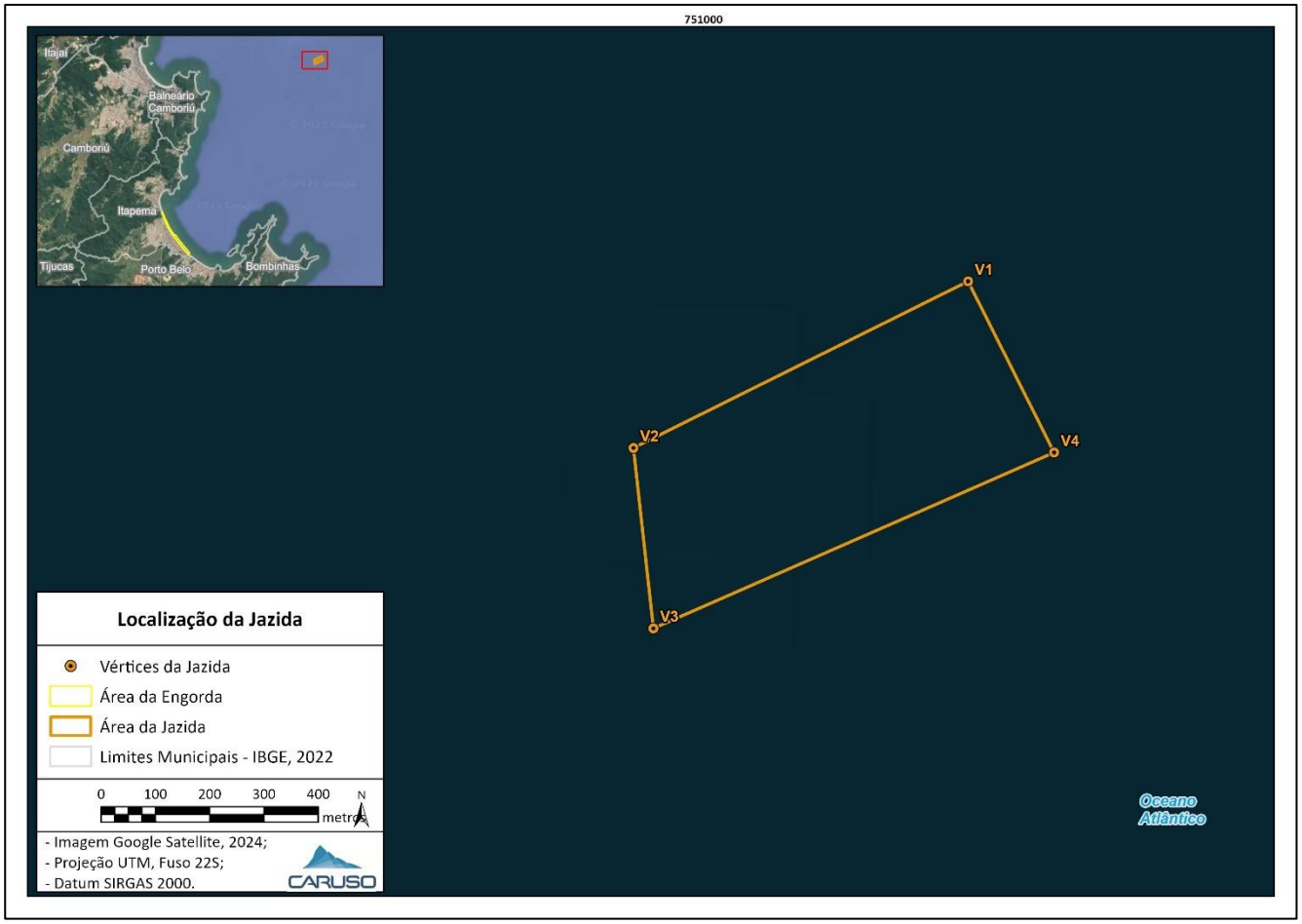


Figura 2. Poligonal norte delimitada para dragagem para a obra de engorda da Praia de Itapema/SC.

A alimentação artificial de praias é uma técnica empregada para combater a erosão e recuperar áreas praiais degradadas, promovendo a proteção da orla e a manutenção das atividades recreativas. Contudo, a extração e realocação de sedimentos via dragagem podem ocasionar impactos ambientais relevantes, que devem ser avaliados de forma abrangente, considerando os meios físico, socioeconômico e biótico, além da qualidade do material dragado.

As obras de alimentação artificial de Meia Praia têm como principal objetivo reforçar a proteção costeira, promovendo uma defesa natural contra a ação erosiva das ondas. Além de proteger a infraestrutura existente, a intervenção visa garantir uma praia com largura adequada e boa qualidade para fins recreativos. A área de intervenção compreende a faixa de Meia Praia situada entre as estruturas de molhes, estendendo-se desde a foz do rio Taboleiro dos Oliveiras até o limite da futura obra do Píer Turístico no rio Perequê, totalizando uma extensão de 4.750 metros. A localização entre os molhes proporciona maior estabilidade ao trecho

alimentado, uma vez que essas estruturas reduzem a ação da deriva litorânea, minimizando a ação erosiva das correntes e das ondas e favorecendo a permanência do material depositado.

Diante do exposto, o presente documento tem como objetivo o atendimento das condicionantes nº 6 e 12 da Licença Ambiental Prévia nº 3895/2024, emitida pelo Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA) para a atividade. As condicionantes solicitam o Projeto Executivo de Dragagem e uma avaliação viabilidade da utilização de mecanismos de separação de materiais na saída da tubulação e medidas mitigadoras frente ao aparecimento de conchas na obra de alargamento artificial de Meia Praia. É dada ênfase aos equipamentos disponíveis que atentem às necessidades do projeto e que minimizam os impactos à fauna bentônica na área da jazida. Além disso, são apresentadas medidas de controle ambiental a serem implementadas durante a operação de dragagem, com foco nos dispositivos de separação de material no despejo.

1.1 DADOS DO EMPREENDEDOR

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

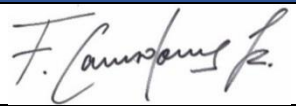
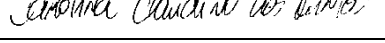
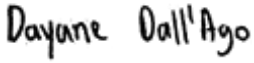
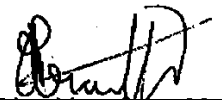
1.2 DADOS DA OBRA

DENOMINAÇÃO	Alimentação artificial de Meia Praia de Itapema/SC utilizando a Jazida Sedimentar de Balneário Camboriú/SC
LOCALIZAÇÃO	Meia Praia, Itapema/SC

1.3 DADOS DA CONSULTORIA AMBIENTAL

NOME OU RAZÃO SOCIAL	CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTDA
CNPJ	02.550.302/0001-69
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

1.4 DADOS DA EQUIPE TÉCNICA MULTIDISCIPLINAR

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/ FUNÇÃO	CTF IBAMA	REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE	ART/DHT	ASSINATURA
Francisco Caruso Gomes Jr.	Geólogo, Dr. / Coordenação Geral / Responsável Legal	163.516	CREA/SC 026850-0	10053285-3	
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga, MBA em Auditoria, Gestão e Perícia Ambiental / Diretora técnica	2664893	CRBio 63.918/03-D	2025/07095	
Dayane Dall'Ago Conejo e Silva	Oceanógrafa, Mestra em Engenharia Ambiental / Gerente do projeto	5473533	AOCEANO nº 2135	10728	
Ana Carolina Massulini Acosta	Geóloga, Mestra em Geologia / Coordenação técnica do projeto	8344399	CREA/SC 186181-5	10071863-5	
Lais Pool da Silva Freitas	Engenheira Civil Costeira e Portuária, Mestra em Geociências / Elaboração do documento	8506575	CREA/SC 203335-8	10055204-3	
Pedro Henrique Machado Porath	Geógrafo, Analista e Desenvolvedor de Sistemas, Mestre em Engenharia de Transporte e Gestão Territorial / Coordenação técnica do Geoprocessamento	8060413	CREA-SC 125447-2	10083244-8	
André Luiz Silva	Engenheiro Ambiental / Apoio na Elaboração do Projeto de Dragagem	7013992	CREA/SC 113559-9	-	-
Lucas Ferreira da Silveira	Oceanógrafo / Apoio na Elaboração do Projeto de Dragagem	-	AOCEANO nº 2036	-	-

2. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo está localizada no litoral centro-norte do Estado de Santa Catarina, na região costeira dos municípios de Itapema e Balneário Camboriú. A jazida de areia a ser empregada na dragagem considera uma porção da jazida utilizada na obra de alimentação artificial da praia de Balneário Camboriú, realizada em 2021. A jazida completa usada na obra de Balneário Camboriú é marcada em amarelo e a porção da jazida a ser utilizada na obra de alimentação da praia de Itapema é marcada de forma hachurada na Figura 3, cujas coordenadas são apresentadas no Quadro 1.

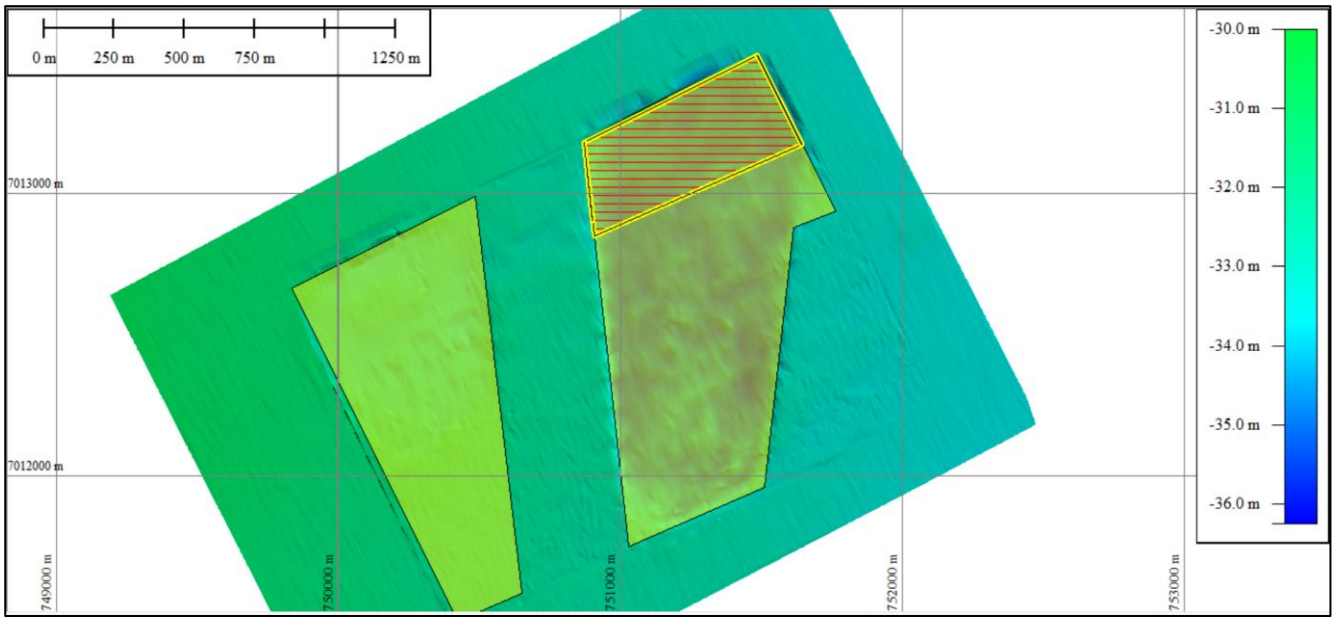


Figura 3. Jazida sedimentar usada na obra de alimentação de praia de Balneário Camboriú (em amarelo), com destaque para a área da jazida a ser utilizada no projeto em tela (hachurado).

O material dragado nesse procedimento deverá ser transportado para disposição na praia através de tubulações flutuantes. Dois pontos de bombeamento do material foram delimitados, próximos da isóbata de 10m e próximos das extremidades do trecho de praia a ser alimentado. Estes pontos estão distantes cerca de 10 milhas náuticas (19km) da jazida e cerca de 2,3km da praia, conforme ilustrado na Figura 4, com vértices dispostos no Quadro 2.

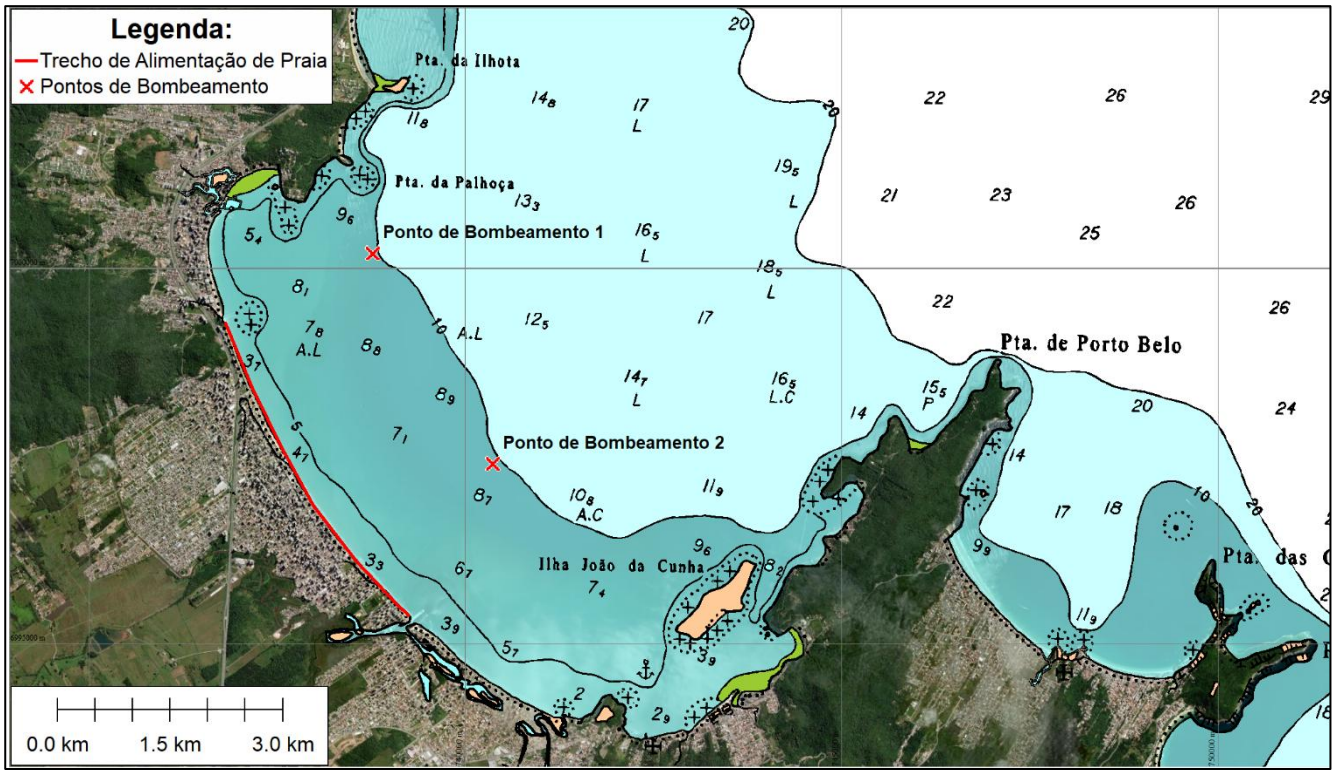


Figura 4. Localização das tubulações flutuantes para a obra de alimentação artificial de praia em Meia Praia, Itapema/SC.

Quadro 2. Coordenadas dos pontos de bombeamento de material para a praia.

PONTOS DE BOMBEAMENTO		
PONTO	**LATITUDE**	**LONGITUDE**
1	7000201,86	738772,94
2	6997399,59	740372,46

3. REQUISITOS GERAIS

3.1 SISTEMA DE UNIDADES

Será adotado o Sistema Internacional de Unidades (SI), exceto quando a tradição de uso e/ou disponibilidade de mercado tenha consagrado o uso de outras unidades. Nesses casos, a delimitação final da área a ser dragada/derrocada e da área a ser engordada é realizada com coordenadas georreferenciadas – UTM e Datum SIRGAS 2000.

3.2 REFERÊNCIAS PLANIALTIMÉTRICAS

Os dados planialtimétricos estão referenciados pelo Sistema de Coordenadas Planas UTM, sendo que o Datum horizontal utilizado é o WGS-1984, quadrante 22K. O Datum vertical adotado diz respeito ao nível de redução da DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação da Marinha do Brasil).

3.3 REQUISITOS LEGAIS

Para o adequado desenvolvimento das atividades previstas na obra de alimentação artificial de Meia Praia, é fundamental observar e atender a legislação ambiental vigente, bem como normas técnicas e diretrizes específicas relacionadas à dragagem e à proteção da fauna aquática. O Quadro 3 apresenta as principais referências legais, normativas e orientativas aplicáveis ao contexto da atividade, que embasam tecnicamente a estruturação e a execução da obra de alimentação artificial da Praia de Meia Praia, em Itapema/SC.

Quadro 3. Legislação e normas aplicáveis às atividades para a execução das obras.

REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA nº 454, de 1º de novembro de 2012	Estabelece as diretrizes e procedimentos referenciais para o gerenciamento do material dragado em águas sob jurisdição nacional.
NORMAM 303/DPC de 2013	Normas da autoridade marítima para obras e atividades afins em águas sob jurisdição brasileira.
NORMAM 501/DHN de 2023	Estabelece as normas e procedimentos para autorização e controle dos Levantamentos Hidrográficos realizados.
NORMAM 601/DHN de 2023	Estabelece normas, procedimentos e instruções sobre auxílios à navegação.
Instrução Normativa nº 18 do IMA/SC, de outubro de 2018	Define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para a atividade de dragagem.

3.4 GLOSSÁRIO

Cisterna da draga (*hopper*): presente em dragas autotransportadoras (*Trailing Suction Hopper Dredger* – TSHD), onde o material é armazenado temporariamente em tanques ou cisternas internas. Após o enchimento, a draga se desloca até o local de despejo, onde o material é descarregado, geralmente por fundo basculante ou por bombeamento.

Capacidade nominal da cisterna: capacidade medida em metros cúbicos, especificada pelos fabricantes e registrada nas autoridades marítimas.

Coeficiente de enchimento da cisterna: relação entre o volume total da cisterna e o volume efetivo de sedimentos dragados depositados no seu interior a cada ciclo. Essa relação depende do tipo de material

dragado, das características do equipamento e do tempo de enchimento e overflow de cada ciclo. Valores típicos variam entre cerca de 40% (para sedimentos muito finos e siltosos) e 85% (para areias grossas) (BRAY et al., 2005).

***Overflow* (extravasamento):** processo em que a água excedente é liberada através de dispositivos localizados na cisterna da draga, permitindo maior concentração de sólidos no interior da cisterna (ou *hopper*). Essa operação aumenta a eficiência volumétrica do transporte, mas pode provocar pluma de sedimentos em suspensão e deve ser considerada nos estudos de impactos ambientais.

Profundidade de Dragagem: cota máxima a ser atingida pela draga em relação ao nível de referência (DHN), definida no projeto executivo e condicionada pelas características do canal da área de interesse.

Ciclo de dragagem: sequência operacional composta pelas etapas de carregamento (dragagem), navegação até o destino, descarregamento do material e retorno à área de dragagem. Inclui também tempos de manobra, posicionamento, acoplamento/desacoplamento da linha de recalque, embarque e desembarque de tripulação e operações de apoio logístico.

Recalque ou Tubulações flutuantes: operação em que o material dragado é transportado por bombeamento hidráulico através de tubulações flutuantes e/ou terrestres, desde a draga até o ponto de disposição final. As tubulações são as estruturas móveis que permitem o transporte contínuo do material dragado (mistura de sedimento e água) diretamente da área de dragagem até o ponto de despejo ou área de alimentação artificial da praia.

Pluma de sedimentos: dispersão de partículas finas em suspensão na coluna d'água durante operações de dragagem ou disposição, podendo provocar impactos ambientais temporários, como aumento da turbidez.

Janela de dragagem: período definido em função de condições meteoceanográficas, ambientais e operacionais, no qual a execução da dragagem é considerada viável e de menor risco.

3.5 DADOS DE ENTRADA

3.5.1 BATIMETRIA

A batimetria constitui-se de informações sobre a profundidade e morfologia local. Sua determinação ocorre a partir da emissão e retorno de ondas acústicas, que acontece graças à reflexão do som nas interfaces entre meios com diferentes propriedades físicas (SOUZA, 2006), sendo influenciada pela

velocidade de percolação do som na coluna de água, a qual varia com a salinidade, temperatura e pressão do meio.

Para desenvolvimento dos cálculos de volumes de dragagem, foram considerados os dados do levantamento batimétrico monofeixe realizado entre os dias 16 e 21 de maio de 2024, de acordo com a autorização nº 252/24, emitida no dia 23 de abril de 2024 pelo Centro de Hidrografia da Marinha (CHM) da Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN). O plano de linhas executado teve espaçamento de 40 metros entre linhas e utilizou o ecobatímetro *Bathylogger* BL200 com transdutor de frequência de 200kHz. A superfície coletada foi interpolada em grade regular a cada metro, gerando um dado contínuo ao longo de toda a área.

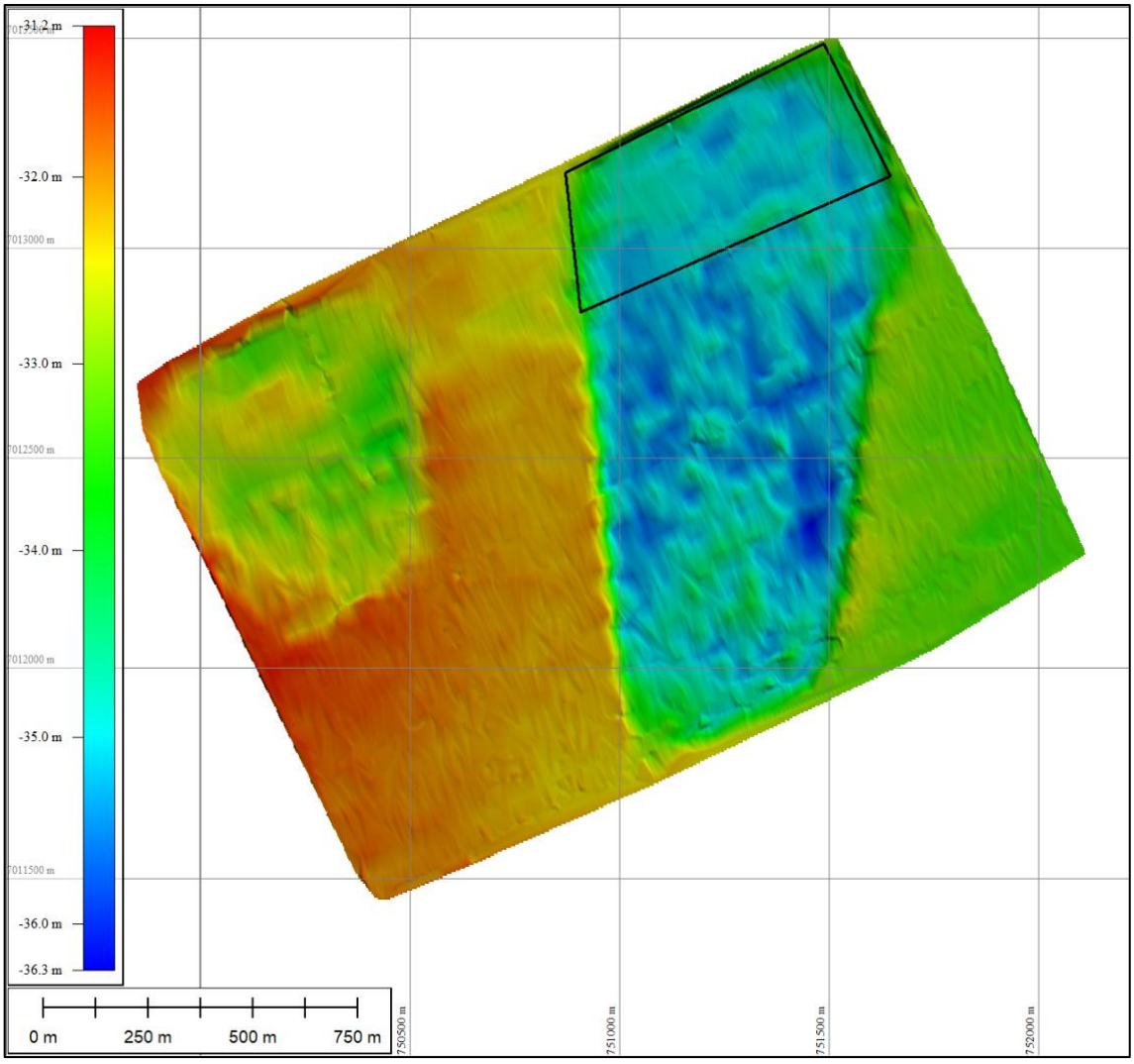


Figura 5: Batimetria interpolada com delimitação das profundidades dentro da área da jazida.

3.5.2 MATERIAL DA PRAIA NATIVA

Para a caracterização da praia, a amostragem utilizou 05 (cinco) pontos distribuídos ao longo da Praia Itapema/SC (Figura 6). As coletas foram realizadas no dia 15 de maio de 2024, com amostras superficiais do sedimento em três porções: antepraia, face praial e pós-praia, totalizando 15 (quinze) amostras para caracterização da praia nativa (Figura 7). Cada amostra passou pelos seguintes ensaios: análise táctil-visual, teor de carbonato, teor de matéria orgânica (MO) e granulometria. A metodologia de cada uma das etapas segue descrita a seguir.

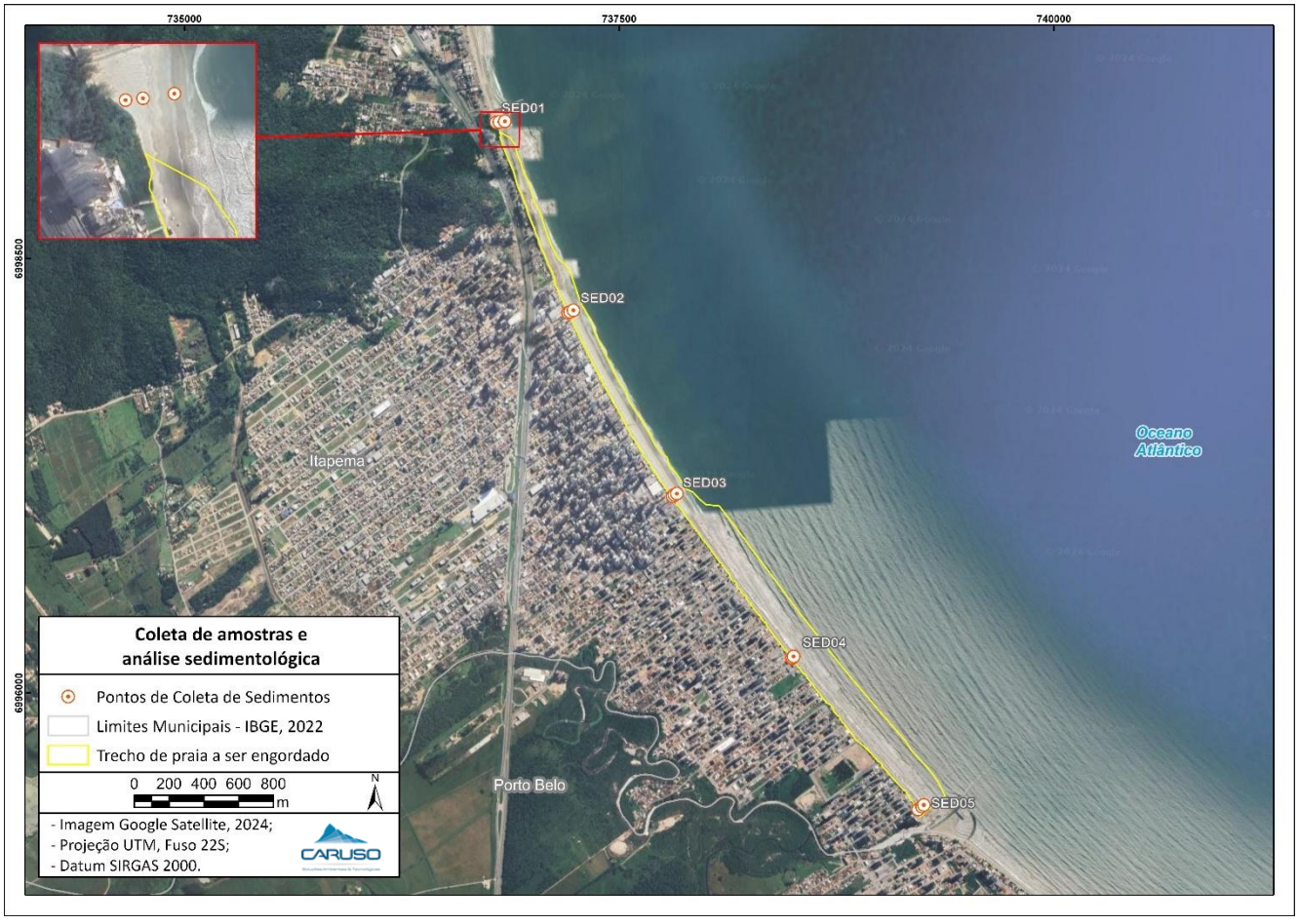


Figura 6. Distribuição dos pontos de coleta do sedimento superficial da Praia de Itapema/SC.



Figura 7. 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.

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. A Figura 8 a Figura 12 apresenta os gráficos de distribuição granulométrica por ponto de coleta agrupado e entre a Figura 13 a Figura 15 estão apresentados os diagramas de *Shepard* com a classificação das amostras SED01 a SED05 separadas por posição. Os laudos referentes as análises físicas e químicas dos sedimentos da praia nativa estão apresentados no Anexo 1.

Quadro 4. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento nativo da Praia de Itapema/SC.

Classificação das amostras por Folk & Ward								
Amostra	**D50 (mm)**	**Classificação**	**Coloração**	**Seleção**	**Curtose**	**Assimetria**	**MO**	**$CaCO_3$**
SED01 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,093 %	0,237 %
SED01 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,077 %	0,0 %
SED01 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/6 – Amarelo	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,079 %	0,0 %
SED02 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Bem selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,070 %	3,370 %
SED02 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/6 – Amarelo	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,061 %	0,945 %
SED02 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,066 %	0,0 %
SED03 Antepraia	0,16	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,208 %	8,606 %
SED03 Face	0,17	Areia Fina	2.5Y 6/6 –	Bem	Leptocúrtica	Positiva	0,029 %	3,328 %

Classificação das amostras por Folk & Ward								
Amostra	D50 (mm)	Classificação	Coloração	Seleção	Curtose	Assimetria	MO	$CaCO_3$
da praia			Amarelo oliva	selecionado				
SED03 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 6/6 – Amarelo oliva	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,089 %	9,719 %
SED04 Antepraia	0,17	Areia Fina	2.5Y 4/3 – Marrom oliva	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Aproximadamente simétrica	0,165 %	5,705 %
SED04 Face da praia	0,16	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,058 %	3,992 %
SED04 Pós-praia	0,16	Areia Fina	2.5Y 8/4 – Marrom pálido	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Muito positiva	0,123 %	3,415 %
SED05 Antepraia	0,19	Areia Fina	2.5Y 5/3 – Marrom oliva claro	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Negativa	0,150 %	5,722 %
SED05 Face da praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 7/4 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,066 %	3,807 %
SED05 Pós-praia	0,17	Areia Fina	2.5Y 7/3 – Marrom pálido	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,116 %	4,877 %

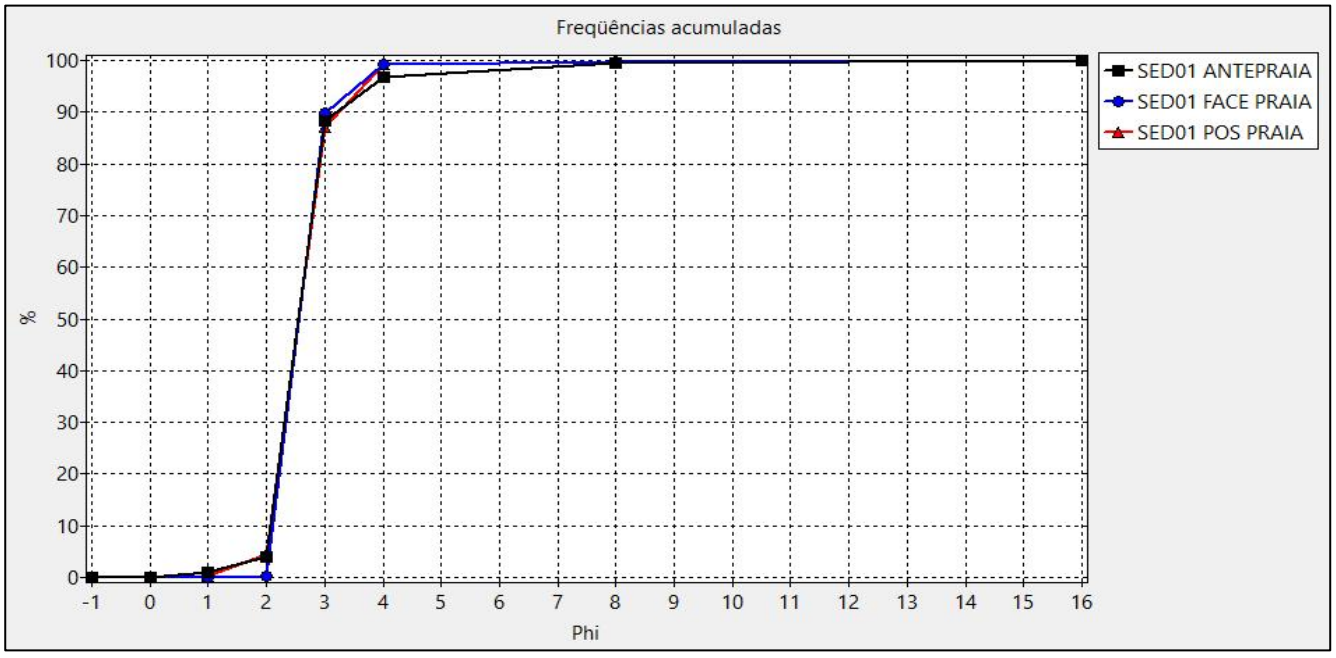


Figura 8. Distribuição granulométrica da amostra SED01.

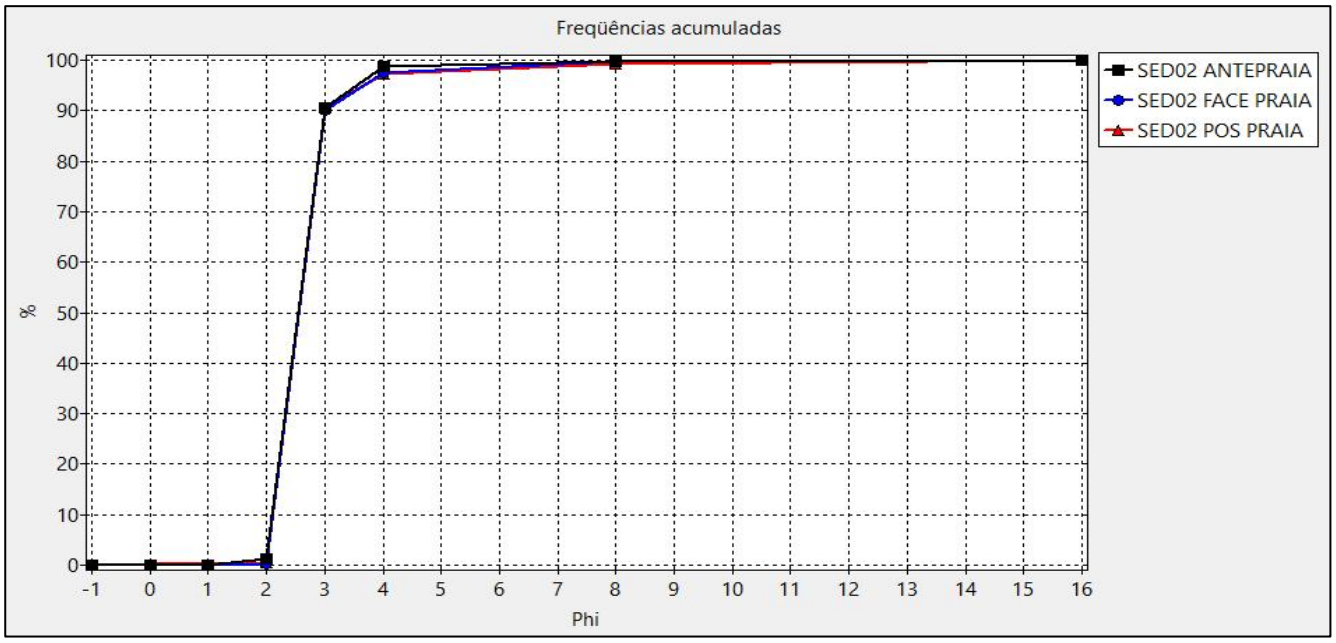


Figura 9. Distribuição granulométrica da amostra SED02.

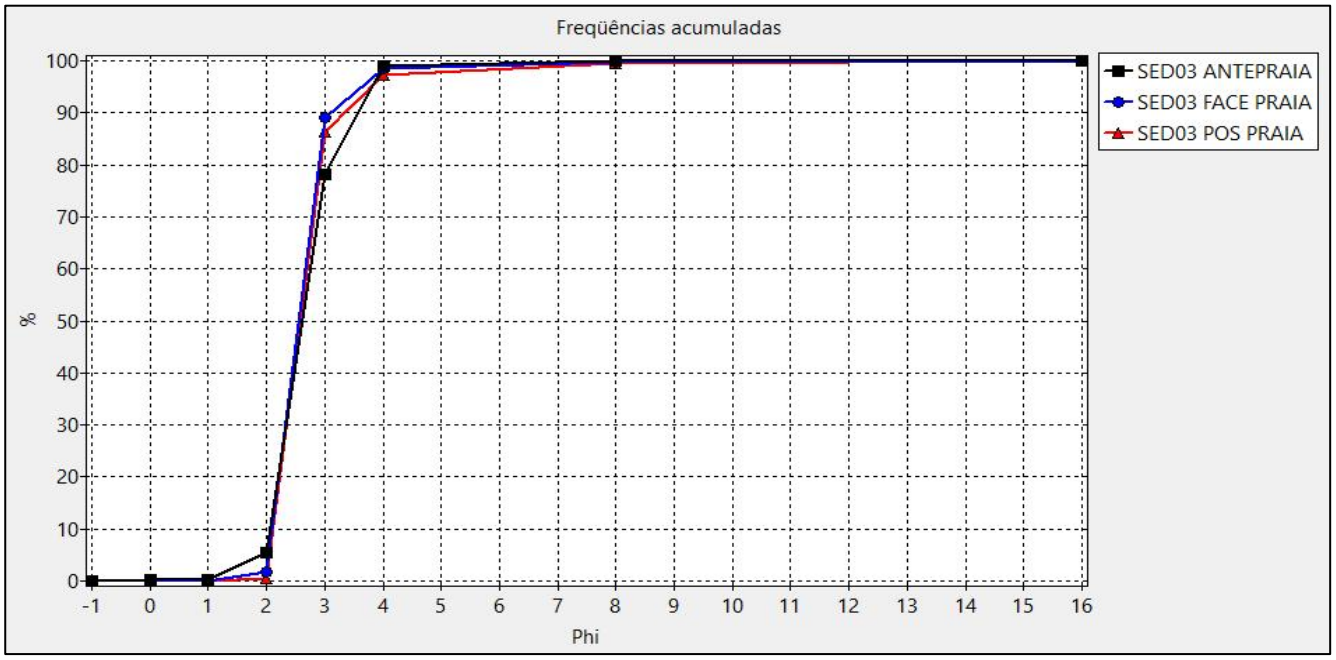


Figura 10. Distribuição granulométrica da amostra SED03.

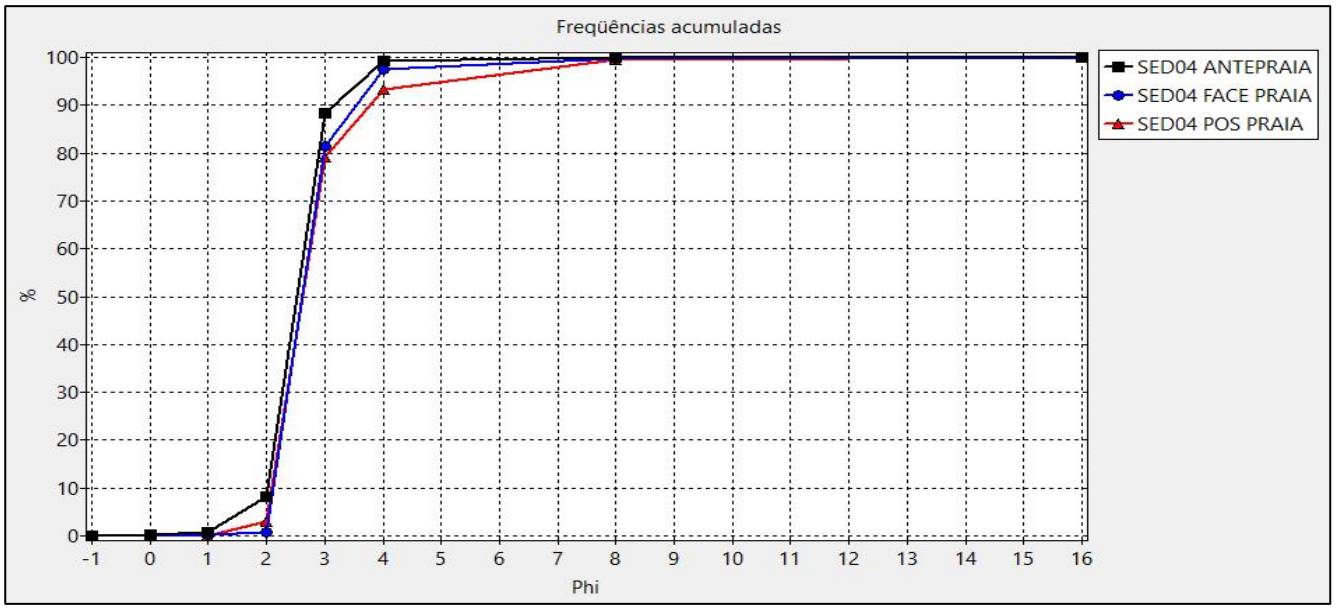


Figura 11. Distribuição granulométrica da amostra SED04.

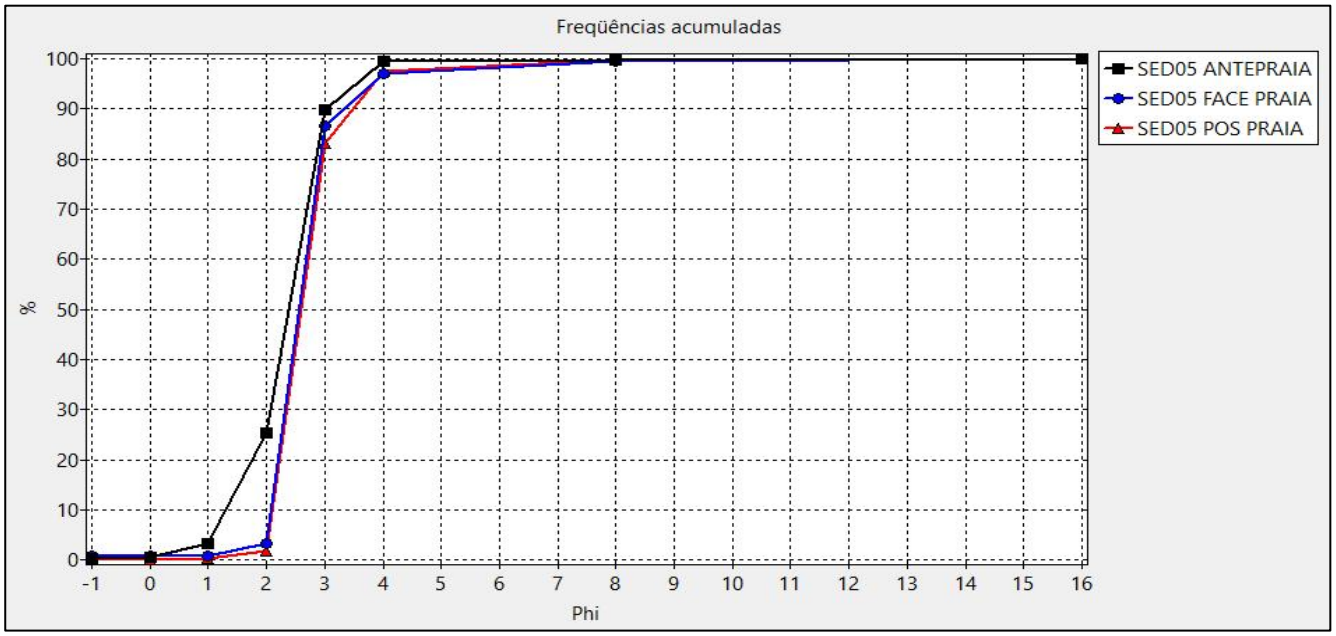


Figura 12. Distribuição granulométrica da amostra SED05.

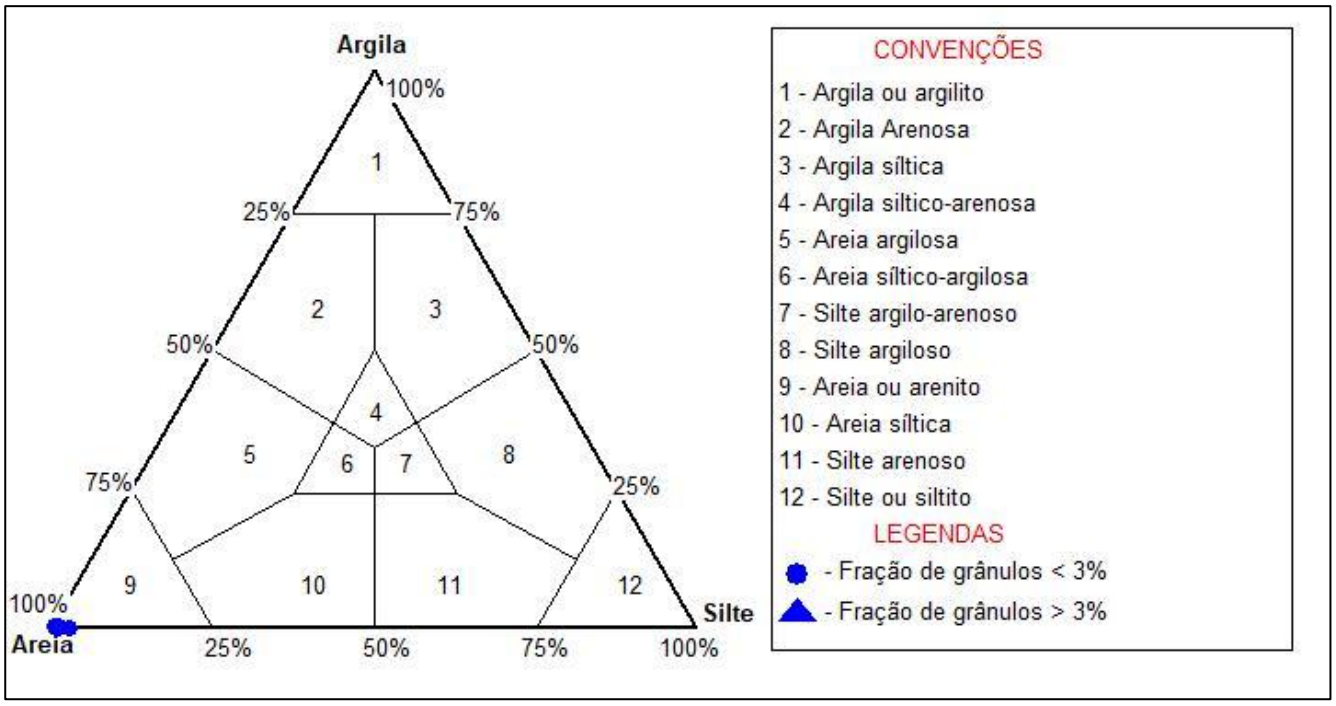


Figura 13. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da ANTEPRAIA.

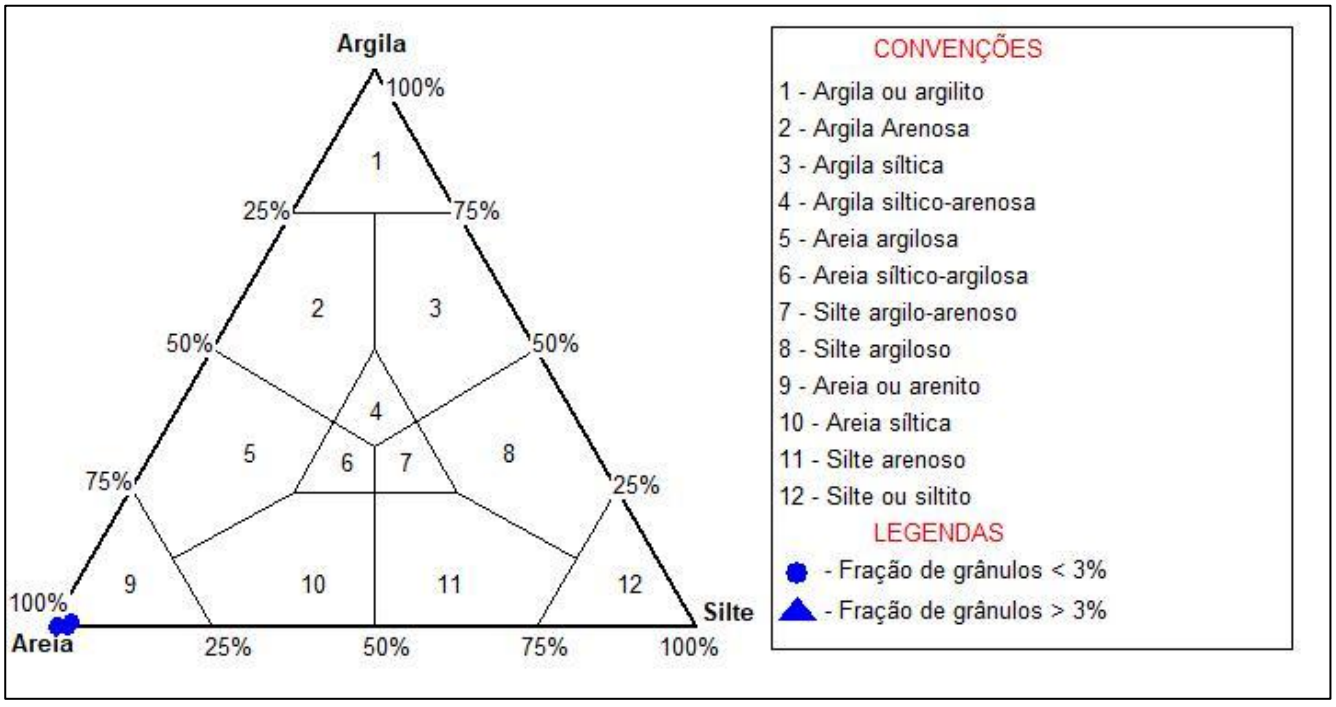


Figura 14. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da FACE DA PRAIA.

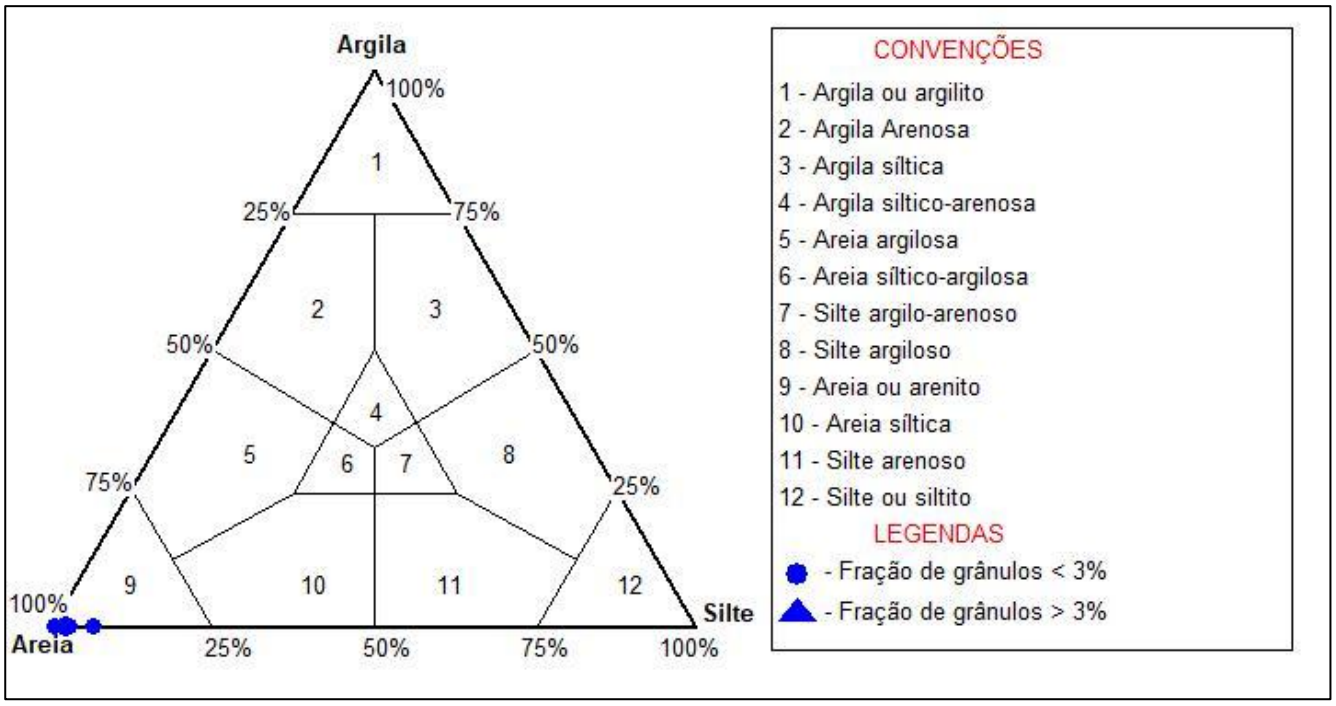


Figura 15. Diagrama de *Shepard* das amostras SED01 a SED05 na posição da PÓS-PRAIA.

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%. 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.

A maioria das amostras apresenta sedimentos bem selecionados, com exceção de alguns pontos (SED03 e SED04 nas zonas de antepraia e face da praia, além de SED05 antepraia), classificados como moderadamente selecionados. Um bom grau de seleção indica atuação de processos hidrodinâmicos relativamente uniformes, típicos de ambientes praiais de alta energia, onde a ação das ondas remove seletivamente os grãos muito finos ou muito grossos. Já as amostras moderadamente selecionadas sugerem

influência de deposição mais irregular, possivelmente associada a variações na intensidade do regime de ondas, pulsos de energia distintos ou aporte de material de diferentes origens.

As amostras apresentam predominância de distribuições leptocúrticas, ou seja, com concentração maior de grãos em torno da média e caudas mais finas. Algumas amostras apresentam distribuição mesocúrtica (ex.: SED01 face da praia e SED02 antepraia). A leptocurtose indica sedimentos relativamente homogêneos, com pouca presença de extremos muito finos ou muito grossos, reforçando a ideia de um sistema praial de alta energia e retrabalhamento contínuo, também identificado no grau de seleção. Já a mesocurtose representa condições intermediárias, sem forte concentração ou dispersão, podendo estar associada a transições de energia.

A maioria das amostras apresenta assimetria positiva, indicando leve enriquecimento em grãos mais finos, assim como sugerido pela curtose. Há exceções, como a SED05 antepraia (assimetria negativa, com maior proporção de grãos grossos) e a SED04 pós-praia (muito positiva, enriquecida em finos).

Por fim, o teor de carbonato apresentou variação: de 0% em alguns pontos (ex.: SED01 face e pós-praia) até valores como 9,719% (SED03 pós-praia). Altos teores de carbonato estão associados à presença de fragmentos bioclásticos (conchas, corais, algas calcárias), indicando contribuição biogênica significativa, especialmente em SED03 e SED04. Os valores mais altos no pós-praia sugerem acúmulo de conchas e fragmentos calcários trazidos por tempestades ou retrabalhados pelo vento. Em contrapartida, valores baixos (ou nulos) em algumas faces e antepraias refletem ambientes onde predomina areia siliciclástica, com baixa contribuição de organismos carbonáticos.

3.5.3 MATERIAL DA JAZIDA SEDIMENTAR

A premissa fundamental adotada neste projeto de dragagem foi a definição do volume de areia necessário para o prolongamento da faixa de praia, estimado em 481.852,80 m³, conforme estabelecido na Licença Ambiental Prévia (LAP) n° 3895/2024. A partir dessa referência e considerando as informações apresentadas ao longo deste documento, foram delimitadas poligonais de bolsões de areia com características adequadas para subsidiar o engordamento da praia de Meia Praia em Itapema/SC.

As poligonais delimitadas para utilização no alargamento da praia de Itapema, localizam-se a norte da jazida utilizada nas obras da praia Central de Balneário Camboriú. Neste estudo, a área será nomeada de “Poligonal Norte”, para identificação da área prospectada dentro da jazida sedimentar em estudo (Figura 16). A poligonal determinada, possui área de 249,767 m². Nesta área, estão localizados os testemunhos VB-08 e VB-09

coletados em 2024 pela CARUSO (SEACARUSO, 2024), e os testemunhos 2019-VB-11 e 2019-VB-12 coletados na campanha de 2019 pela SLI (SLI, 2019).

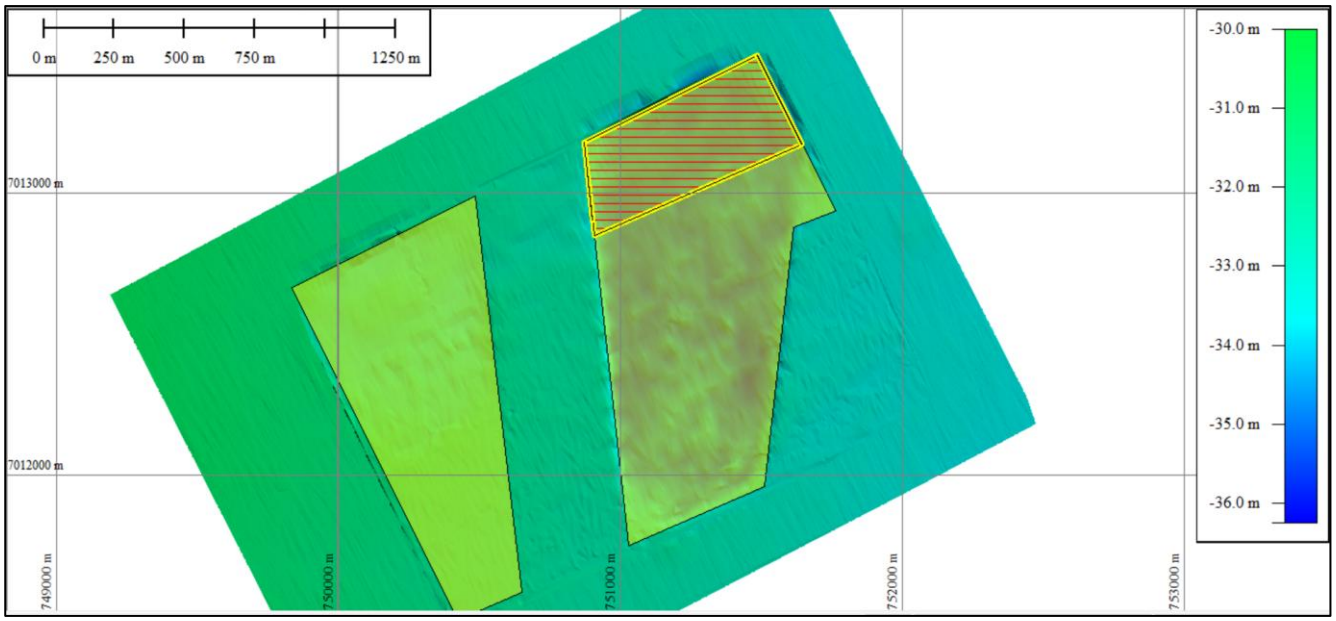


Figura 16. Poligonal Norte delimitada para dragagem (área hachurada com traços inclinados).

Para a delimitação da área, os testemunhos foram colocados na mesma cota, com objetivo de analisar as informações em profundidade. Na Figura 17 são apresentados 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. As linhas tracejadas em vermelho apresentam a cota de dragagem para atingir o volume necessário. Os laudos de granulometria e carbonato de cálcio estão apresentados no Anexo 2. Os logs de sondagem dos testemunhos são apresentados no Anexo 3.

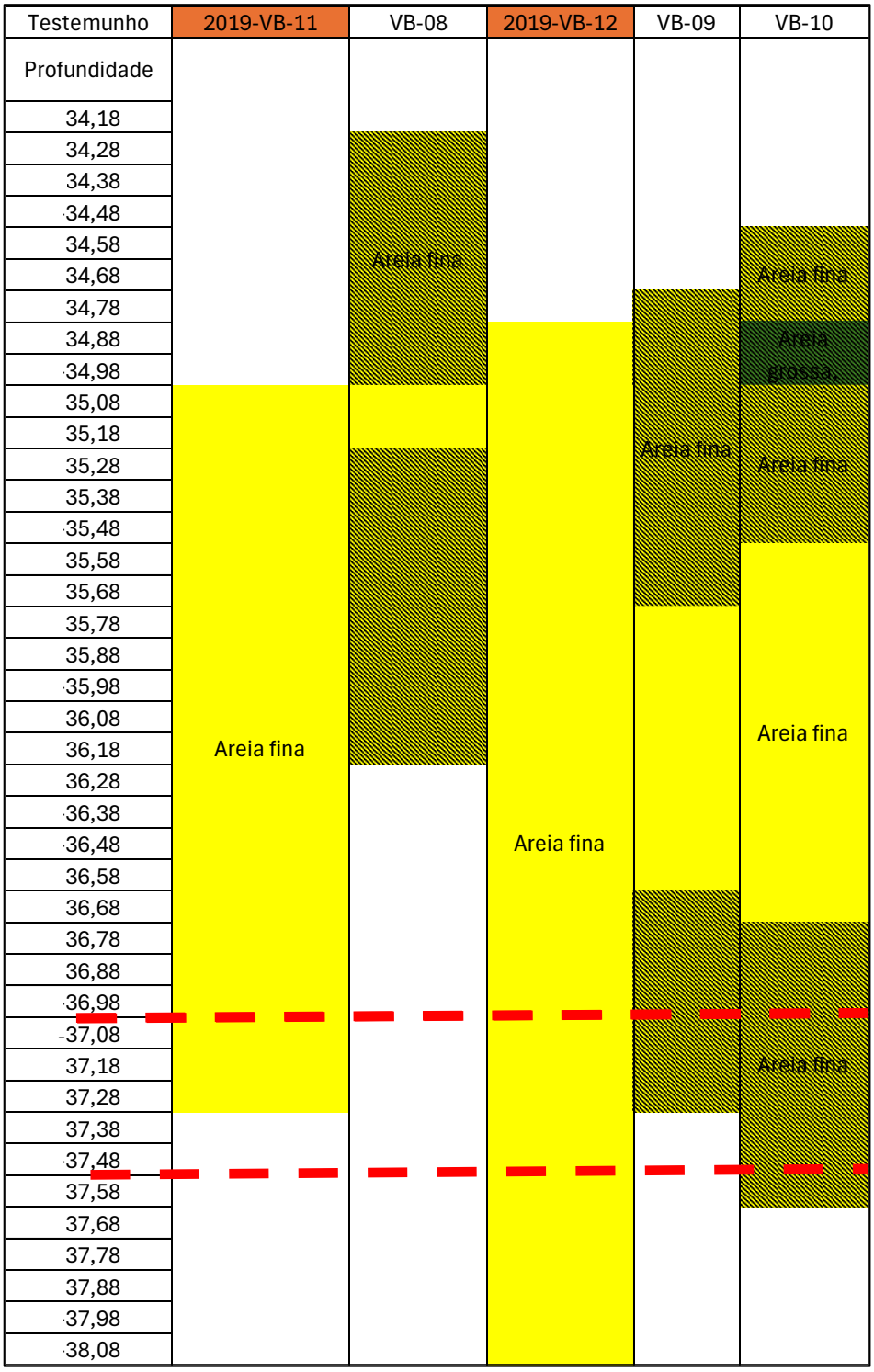


Figura 17. Análise de penetração dos testemunhos em relação a cota de dragagem e sobre dragagem.

Para cada amostra nos sedimentos da superfície e fundo dos testemunhos, foram estimados o teor de carbonato, MO, classificação por cor e traçada sua curva granulométrica. Esses parâmetros estão resumidos

por amostra no Quadro 5. A Figura 18 apresenta os gráficos de distribuição das amostras nos dois testemunhos dentro da Poligonal Norte.

Quadro 5. Dados amostrais da coleta realizada para caracterização do sedimento da jazida.

Classificação das amostras por Folk & Ward								
Amostra	**D50 (mm)**	**Classificação**	**Coloração**	**Seleção**	**Curtose**	**Assimetria**	**MO**	**$CaCO_3$**
VB-08 – Sup	0,171	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,118 %	3,190 %
VB-08 – Fundo	0,164	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Bem selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,148 %	0,614 %
VB-09 – Sup	0,152	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Moderadamente selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,211 %	0,0 %
VB-09 – Fundo	0,162	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Positiva	0,144 %	3,177 %
VB-10 – Sup	0,153	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Moderadamente selecionado	Leptocúrtica	Aproximadamente simétrica	0,287 %	3,889 %
VB-10 – Fundo	0,157	Areia fina	2.5 Y 7/1 – cinza claro	Moderadamente selecionado	Mesocúrtica	Positiva	0,233 %	3,719 %

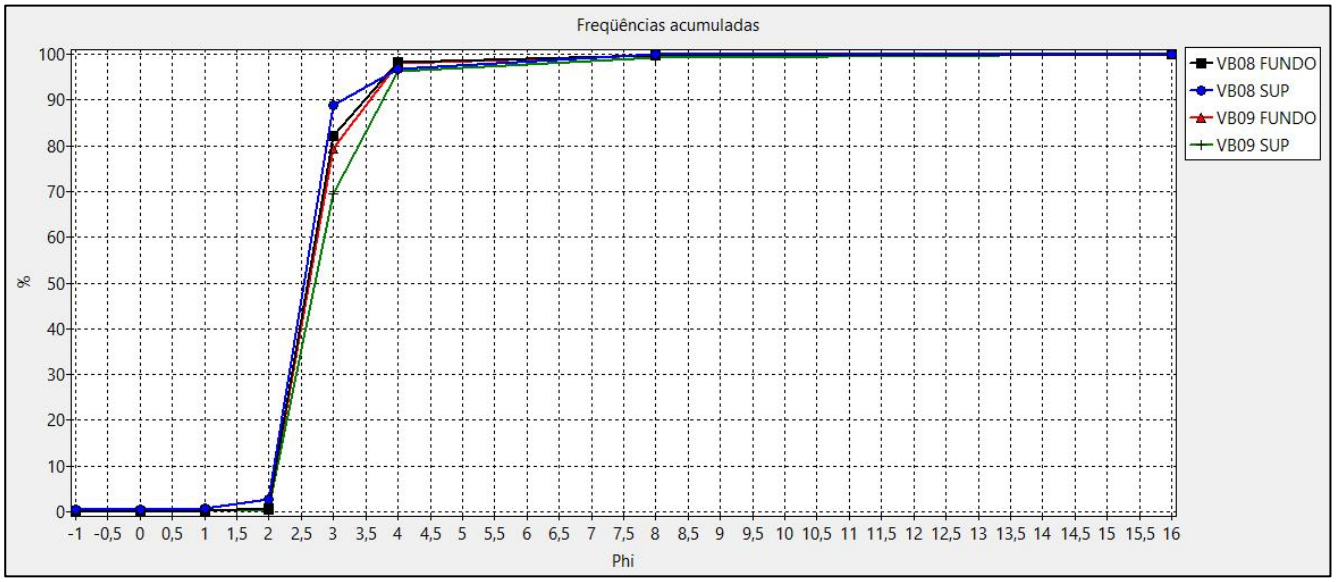


Figura 18. Distribuição granulométrica das amostras em cada testemunho de vibracore.

Os resultados dos parâmetros químicos estão apresentados no Quadro 6 e os laudos são apresentados na íntegra no Anexo 4. As amostras atendem aos padrões estabelecidos para todos os parâmetros pela legislação vigente conforme Resolução CONAMA n° 454 para água salina/salobra, nível 1 e nível 2. Cabe ressaltar que, de acordo com a referida resolução, entende-se por Nível 1 o limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota e Nível 2 o limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota.

Quadro 6. Resultados da análise química conforme Resolução CONAMA nº 454/2012.

PARÂMETRO	UNIDADE	AMOSTRA						Valores de Referência CONAMA nº 454/2012	
		VB 08 Sup.	VB 08 Fundo	VB 09 Sup.	VB 09 Fundo	VB 10 Sup.	VB 10 Fundo	NÍVEL 1	NÍVEL 2
Arsênio	mg/kg	< 1,00	< 1,00	1,05	< 1,00	1,20	< 1,00	19	70
Mercúrio	mg/kg	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	< 0,020	0,3	1,0
Cádmio	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1,2	7,2
Chumbo	mg/kg	1,19	2,11	1,38	< 1,00	1,98	1,26	46,7	218
Cobre	mg/kg	< 1,00	1,02	< 1,00	< 1,00	< 1,00	< 1,00	34	270
Cromo	mg/kg	2,14	8,00	3,15	2,59	3,96	3,01	81	370
Níquel	mg/kg	< 1,00	2,17	< 1,00	< 1,00	1,26	< 1,00	20,9	51,6
Zinco	mg/kg	3,39	4,87	5,05	4,70	5,40	4,81	150	410
Fósforo	mg/kg	41,33	65,63	10,04	26,26	63,33	40,98	-	-
Nitrogênio Kjeldahl	mg/kg	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	< 2000	-	-
alfa-HCH (alfa-Lindano)	µg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,32	0,99
beta-HCH (beta-Lindano)	µg/kg	< 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	0,32	0,99
Lindano (gama-HCH)	µg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,32	0,99
Clordano (Alfa + Gama)	µg/kg	< 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	1,22	7,81
4,4'-DDE (p,p'-DDE)	µg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2,07	374,0
4,4'-DDT (p,p'-DDT)	µg/kg	< 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	0,71	4,30
Endrin	µg/kg	< 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	22,7	180
Benzo(a) pireno	µg/kg	< 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	280	690
Criseno	µg/kg	< 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	43	140
Acenafteno	µg/kg	< 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	44	640
Antraceno	µg/kg	< 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	240	1500
Fluoranteno	µg/kg	< 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	19	540
2-Metilnaftaleno	µg/kg	< 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	0,160	2,10
Pireno	µg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,665	2,600
PAHs Total	µg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	4000	-
Benzo(b) fluoranteno	µg/kg	< 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	-	-
Benzo(k) fluoranteno	µg/kg	< 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	-	-
alfa-Clordano	µg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2,26	4,79

PARÂMETRO	UNIDADE	AMOSTRA						Valores de Referência CONAMA nº 454/2012	
		VB 08 Sup.	VB 08 Fundo	VB 09 Sup.	VB 09 Fundo	VB 10 Sup.	VB 10 Fundo	NÍVEL 1	NÍVEL 2
gama-Clordano	µg/kg	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	2,26	4,79
Tributilestanho	µg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	100	1000

*Para ensaios que apresentarem resultados < Limite de Quantificação, considera-se como Ausência.
a) Nível 1- limiar abaixo do qual há menor probabilidade de efeitos adversos à biota;
b) Nível 2 - limiar acima do qual há maior probabilidade de efeitos adversos à biota

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). Na Figura 19, é apresentado o resultado da malha triangular gerada pelo Método de *Voronoi*, através dos testemunhos com interferência dentro da poligonal norte.

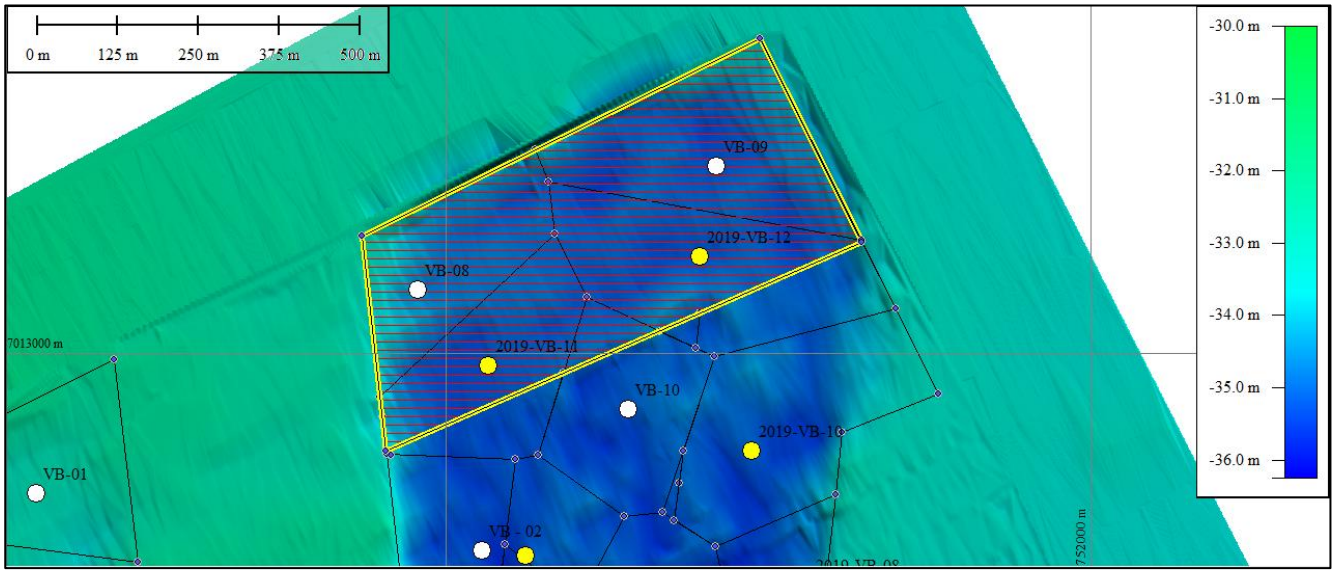


Figura 19. Malha triangular gerada pelo diagrama de *Voronoi*.

O *composite* dos testemunhos foi obtido através da análise granulométrica apresentado no Quadro 7, cada testemunho está relacionado a área de abrangência dentro da poligonal, determinado através do método *Voronoi*.

Quadro 7. *Composite* dos testemunhos na área de dragagem, baseado nos parâmetros de Folk e Ward.

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	Superfície	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	Superfície	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	Superfície	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
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:

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

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 8.

Quadro 8. 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

Quanto ao volume de sedimentos, foram executados cenários conforme a cota de aprofundamento da dragagem, considerando a área de 249.767 m² da Poligonal Norte. No Quadro 9 é apresentada uma análise preliminar do volume de sedimentos relacionado à profundidade da dragagem, sem considerar os taludes laterais.

Quadro 9. Volume de sedimentos por profundidade da cota de dragagem.

COTA (m – DHN) BATIMETRIA 2024	VOLUME (m^3)	ÁREA DE CORTE (m^2)
37,50	677.743,40	249.423,00
37,25	615.791,93	249.423,00
37,00	552.866,66	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 481.852,80 m^3 para a Engorda da Praia de Itapema, SC, indica-se o aprofundamento de 37 metros, com sobre dragagem de 37,50 metros, garantindo o volume necessário para a obra de engorda contemplando eventuais perdas associadas aos processos de *overflow* e dispersão de material junto à costa.

4. ANÁLISE DE VOLUME DE DRAGAGEM

A determinação precisa dos volumes de dragagem constitui uma etapa fundamental no planejamento e execução de obras de dragagem, uma vez que orienta a definição do esforço operacional, a seleção dos equipamentos e a estimativa de custos e prazos da intervenção. Essa análise envolve a comparação entre levantamentos batimétricos de referência e a cota de projeto, permitindo identificar a espessura e a distribuição espacial do material a ser removido. Além do caráter técnico-operacional, o cálculo volumétrico também possui relevância ambiental e regulatória, pois subsidia a definição de áreas de disposição, dimensionamento logístico e atendimento às condicionantes estabelecidas pelos órgãos licenciadores.

O *software* utilizado para essa análise de cálculo de volumes, interpolação de batimetrias e arquivos .xyz foi o Global Mapper V26.1 da fabricante Blue Marbel. Trata-se de uma plataforma robusta, com funcionalidades que abrangem desde cálculos básicos de distância e área até recursos avançados, como *raster*

blending, geração de franjas, análise espectral e ajustes de contraste. O programa também permite consulta de elevação, cálculo de vistas, recorte e preenchimento para determinação de volumes, além de ferramentas de retificação de imagens, geração de contornos e comparação entre modelos de terreno por camadas (incluindo diferenciação). Adicionalmente, possui capacidade para triangulação e *gridding* de dados 3D, possibilitando a integração de diferentes arquivos como camadas e a combinação de Modelos Digitais de Elevação (DEM) com mapas topográficos digitalizados, criando representações tridimensionais detalhadas.

4.1 SEÇÃO DE PROJETO

A Figura 20 apresenta em diferentes cores esquema dos volumes a serem apresentados em região de soleira e talude, para os níveis -36,30 m e -36,60 m, adotando-se um talude previsto com inclinação de 1:4. No Quadro 10 são apresentados os critérios de projeto adotados para a dragagem.

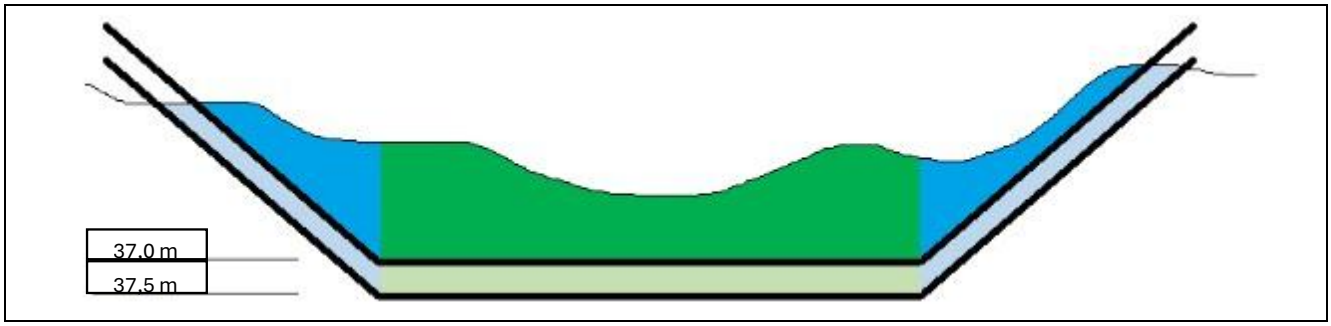


Figura 20. Exemplo - Representação em cores das diferentes regiões para os volumes apresentados.

Quadro 10. Resumo dos critérios adotados para a dragagem da jazida.

CRITÉRIO	VALOR ADOTADO
Profundidade da Soleira de Dragagem	36,3 m (DHN)
Largura da Soleira de Dragagem	Variável
Tolerância Vertical de Dragagem	0,3 m
Taludes	1V:4H
Disposição do Material Dragado	Tubulação Flutuante na Praia

A partir da batimetria apresentada no item 3.5.1, e da seção de projeto estimada para o volume necessário de dragagem, a Figura 21 apresenta, em diferentes cores, as espessuras de material a serem removidos para a dragagem da jazida (em maior detalhe no Anexo 5).

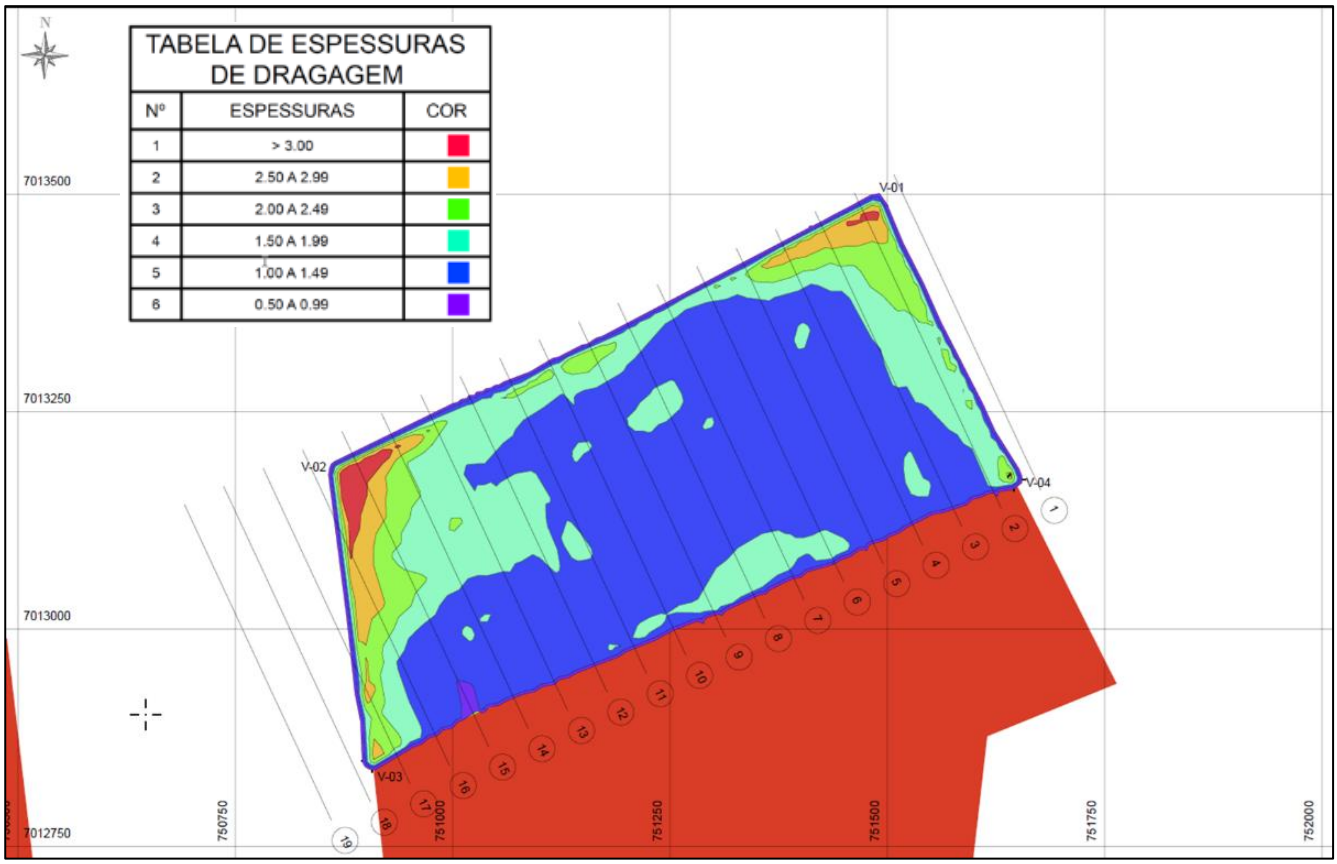


Figura 21. Máscara de dragagem, com espessura de material a ser removido para a jazida.

4.2 VOLUME DE DRAGAGEM

Para a dragagem foram analisados 19 perfis transversais (seções de corte) dispostos ao eixo da jazida, com espaçamento de 50 metros entre seções. O Quadro 11 apresenta o volume referente a dragagem até a cota de 36,30m (DHN), o volume referente à tolerância (+0,30 m) e o volume total para dragagem da jazida. A visão das seções transversais é apresentada na Figura 22 a Figura 24 de forma condensada e no Anexo 6 com maior detalhamento.

Quadro 11. Valores obtidos por seção de dragagem para a Jazida.

SEÇÃO	DRAGAGEM COTA 36,3 m (DHN)			TOLERÂNCIA +0.3 m			VOLUME TOTAL ACUMULADO (m³)
	ÁREA DE CORTE EM PLANTA (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA DE CORTE EM PLANTA (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	11616.00	20125.88	20125.88	12127.00	3559.41	3559.41	23685.29
3	29954.00	31935.41	52061.28	30544.00	5520.59	9080.00	61141.29
4	48231.00	24830.59	76891.87	48921.00	5497.92	14577.92	91469.80

SEÇÃO	DRAGAGEM COTA 36,3 m (DHN)			TOLERÂNCIA +0.3 m			VOLUME TOTAL ACUMULADO (m³)
	ÁREA DE CORTE EM PLANTA (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	ÁREA DE CORTE EM PLANTA (m²)	VOLUME DE CORTE (m³)	VOLUME ACUMULADO (m³)	
5	66360.00	24266.72	101158.59	67225.00	5465.86	20043.78	121202.37
6	84481.00	23827.16	124985.75	85501.00	5451.58	25495.36	150481.11
7	102439.00	23564.12	148549.87	103486.00	5404.86	30900.22	179450.09
8	120302.00	23033.75	171583.62	121555.00	5396.19	36296.41	207880.03
9	138163.00	194703.84	194703.84	139427.00	183.49	41655.76	236359.60
10	155700.00	23485.07	218188.91	157135.00	5295.97	46951.73	265140.64
11	173228.00	24105.19	242294.10	174942.00	5267.01	52218.74	294512.84
12	190730.00	25032.46	267326.56	192526.00	5282.67	57501.41	324827.97
13	208088.00	25029.50	292356.06	209882.00	5205.51	62706.92	355062.98
14	225170.00	25269.95	317626.01	227239.00	5171.83	67878.75	385504.76
15	242288.00	28423.28	346049.29	244364.00	5124.64	73003.39	419052.68
16	258617.00	32096.07	378145.36	261002.00	4953.21	77956.60	456101.96
17	269007.00	19525.41	397670.77	271569.00	3137.69	81094.29	478765.06
18	271836.00	4666.23	402337.00	274650.00	894.93	81989.22	484326.22
19	271819.00	11.12	402348.12	274713.00	10.00	81999.22	484347.34

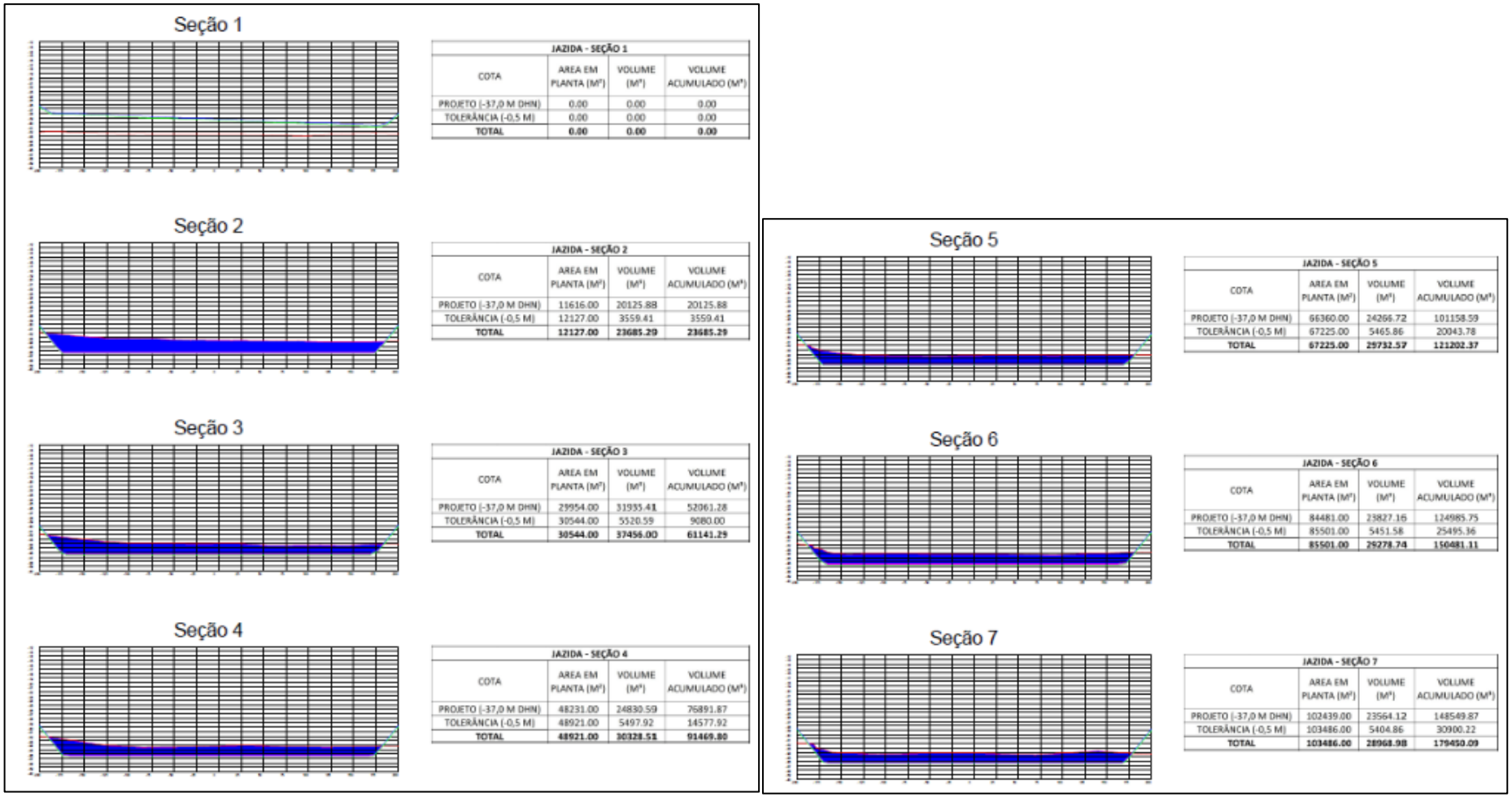


Figura 22. Representação gráfica das seções transversais 1 a 7.

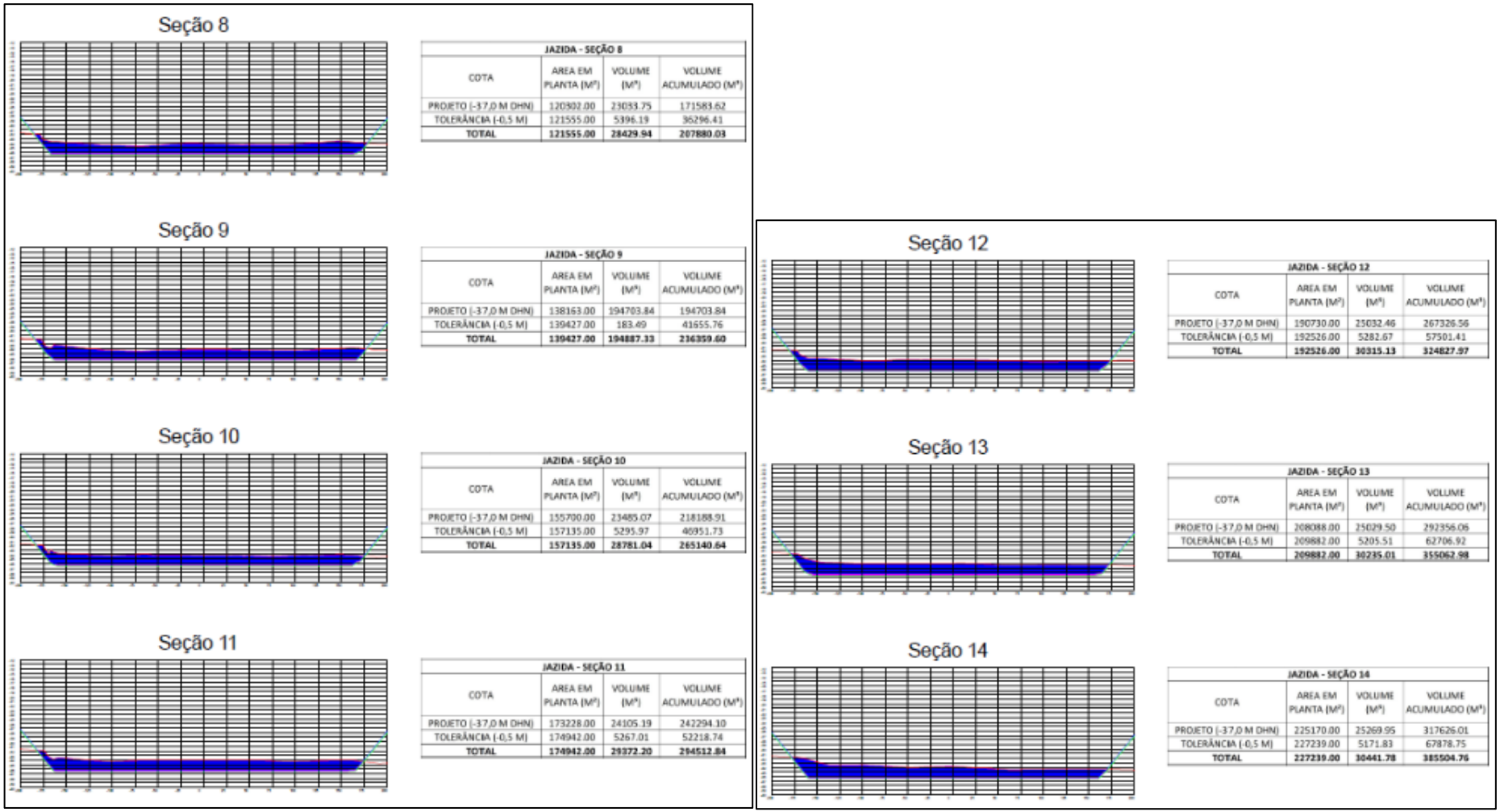


Figura 23. Representação gráfica das seções transversais 8 a 14.

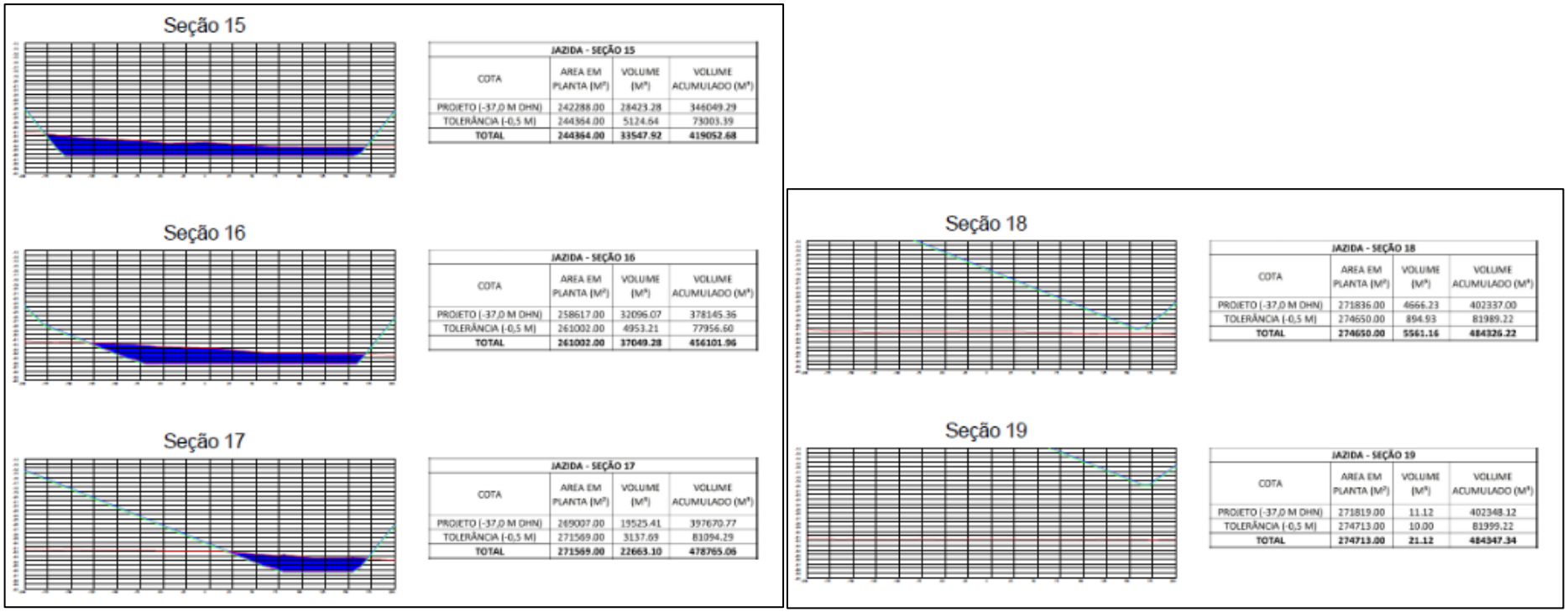


Figura 24. Representação gráfica das seções transversais 15 a 19.

O cálculo do volume teórico de dragagem, incluindo 100% do volume de tolerância, para a jazida é sumarizado abaixo.

Volume Total de Dragagem	Soleira	Talude	Total
Vol em m³ até (37.0 m)	378,038.89	24,309.23	402,348.12
Vol em m³ entre (37.0 m) e (37.5 m)	74,925.93	7,073.29	81,999.22
Total em m³	452,964.82	31,382.52	
Total de Dragagem em m³	484,347.34		

5. DRAGAGEM PARA ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE PRAIAS

5.1 ATIVIDADE DE DRAGAGEM

A dragagem a ser realizada terá por finalidade a alimentação artificial da praia de Itapema/SC em um trecho com aproximadamente 4,5km de costa. O material dragado da jazida deverá ser bombeado através de tubulações flutuantes com extensão de aproximadamente 2,3km. Posteriormente em terra, tubulações adicionais serão conectadas para permitir o avanço do aterro hidráulico, com espalhamento do material por pás carregadeiras. O bombeamento em terra pode ser assistido por *boosters*, conforme requisitos e necessidades da draga que for empregada.

5.2 DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE DRAGAGEM

O equipamento de dragagem previsto para realização da dragagem de alimentação artificial da praia de Itapema é uma draga autotransportadora de arrasto e sucção do tipo TSHD (*Trailing Suction Hopper Dredger*), popularmente conhecida como draga *hopper*, que se constitui em uma embarcação autopropelida, na qual o material dragado hidraulicamente é armazenado na própria draga (cisterna) para despejo posterior.

A embarcação é provida de braços retráteis, podendo ter um ou dois braços retráteis fixado(s) nos bordos da embarcação (ALFREDINI e ARASAKI, 2009). Cada braço possui em sua extremidade um terminal desagregador na forma de uma concha, e durante a operação, ele é arrastado no fundo de acordo com a navegação da embarcação, enquanto succiona o material a ser removido (Figura 25). Após enchimento da cisterna, a draga então se desloca até a área de disposição, onde realiza o descarte do material armazenado na cisterna por meio de conexão com a tubulação flutuante e bombeamento do material.

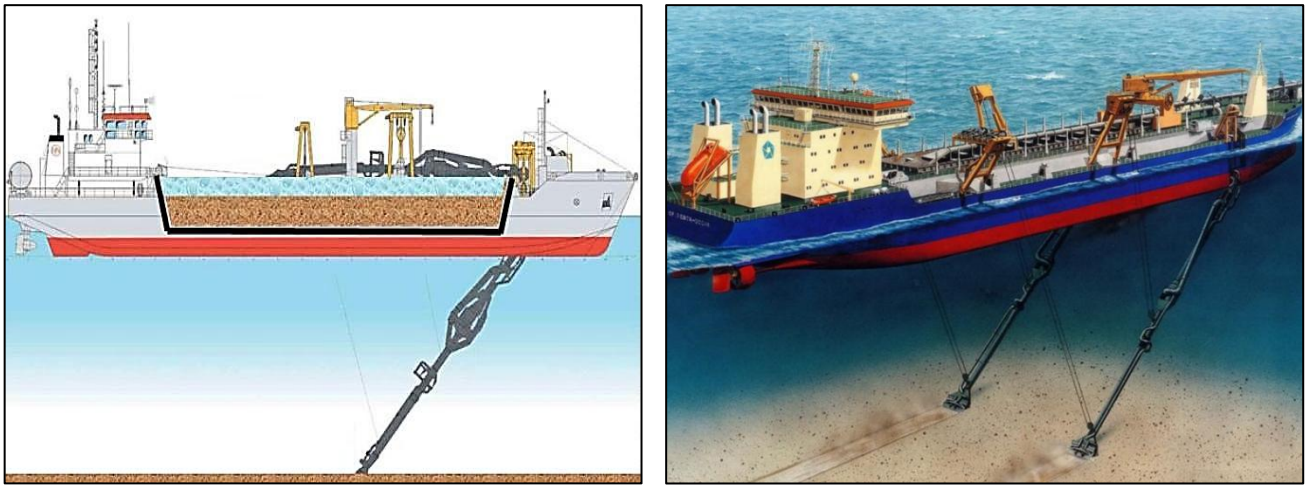


Figura 25. Imagem ilustrativa de uma draga autotransportadora de sucção e arrasto. Fonte: Allonda.

Estas dragas são altamente utilizadas em dragagem de canais de navegação e bacias de evolução, devido ao seu sistema de dragagem (ALFREDINI e ARASAKI, 2009). Por se tratar de equipamento móvel, que draga enquanto navega, não causa interferências em canais em operação, dispensando assim de sinalização náutica especial na área de dragagem. Além disso, os recortes de dragagem são realizados em tiras, qualificando este sistema como ótimo para dragagem de seções longas e com menor impacto nos organismos bentônicos (NEWELL et al., 1998). Sua precisão horizontal é excelente em função da distribuição geral de propulsores na embarcação (propulsores principais e laterais de popa e proa).

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. No Quadro 12 é apresentada uma listagem de dragas TSHD com capacidade suficiente para o projeto, apenas a título de referência para executar a dragagem.

Quadro 12. Listagem de dragas TSHD com capacidade de dragagem na área, com destaque para as dragas utilizadas nas últimas obras de alimentação artificial no Brasil.

EMBARCAÇÃO	CISTERNA (m^3)	CALADO CARREGADO (m)	PROFUNDIDADE DE DRAGAGEM (m)	TUBOS DE SUCÇÃO	PROPRIETÁRIO	ORIGEM
Galileo Galilei	18000	9,75	86	1	Jan De Nul	Luxemburgo
Charles Darwin	30.500	13	93,5	2	Jan De Nul	Espanha
Leiv Eiriksson	46.000	15,15	155	2	Jan De Nul	Luxemburgo
Al Idrisi	7500	8,15	43	1	Jan de Nul	Bélgica
Vitus Bering	7500	8,15	43	1	Jan de Nul	Bélgica
HAM 318	39.467	13,55	135	2	Van Oord	Grã-Bretanha
Vox Amalia	18.900	10,53	61	-	Van Oord	Holanda
Queen of The Netherlands	35.500	13,67	83	2	Boskalis	Chipre
Gateway	12.000	10,00	62	1	Boskalis	Chipre
Fairway	35.500	13,67	70	2	Boskalis	Chipre
Antigoon	8.460	8,68	45	1	Deme	Bélgica

EMBARCAÇÃO	CISTERNA (m³)	CALADO CARREGADO (m)	PROFUNDIDADE DE DRAGAGEM (m)	TUBOS DE SUCÇÃO	PROPRIETÁRIO	ORIGEM
Bonny River	15.016	8,00	102	-	Deme	Luxemburgo
Brabo	11.650	9,10	43	1	Deme	Bélgica
Ortelius	6000	7,20	35	-	Jan de Nul	Bélgica
Elbe	2800	5,30	30	1	Baggerbedrijf De Boer	Holanda
Lesse	1540	5,30	23	1	Baggerbedrijf De Boer	Holanda

Nota: As categorias marcadas com – indicam que não foi encontrada tal informação nas fichas técnicas das embarcações

A apresentação desses equipamentos considerou a profundidade máxima de dragagem e calado máxima carregado, como especificações técnicas condicionantes para a execução das atividades. 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 e, consequentemente, garantindo uma boa produtividade na execução da obra. Além disso, deve-se observar o calado máximo da embarcação carregada, com objetivo de aproximar a embarcação ao máximo possível da linha da costa para descarregamento nas tubulações flutuantes.

Para o bombeamento do material para a alimentação de praia, foram propostos dois pontos de bombeamento, sendo um mais ao norte e outro mais ao sul do trecho de praia a ser alimentado. Os pontos de bombeamento especificados consideraram profundidades da ordem de 10 m. Pode ser necessário realizar algum refinamento desta posição em virtude do calado da embarcação que for efetivamente selecionada para execução da obra, seja com o objetivo de aproximar ainda mais da costa (reduzindo a distância de bombeamento) ou buscar zonas com mais profundidade para utilização de dragas com maior capacidade de cisterna e calado.

Dados os requisitos da obra, especialmente a profundidade de dragagem, entende-se que a draga deverá ter uma cisterna com capacidade mínima de 7.500 m³. Capacidades maiores do que esta poderão ser adotadas desde que a operadora da draga assegure que, em caso de possuir um calado maior, a draga será capaz de bombear o material pela distância necessária.

5.3 CRONOGRAMA DE DRAGAGEM

Para a elaboração do cronograma de dragagem, foram adotadas premissas conforme a literatura geral de dragagem. Para o cálculo do cronograma geral de execução da obra optou-se pela adoção de dois cenários de tamanho de draga, sendo um com menor capacidade de cisterna, de 7.500 m³ e outro de maior capacidade, com 30.000 m³, operando em regime de 24 horas, visando cobrir a maior gama de equipamentos disponíveis. Os cálculos para elaboração do cronograma de dragagem podem ser observados no Quadro 13, considerando os cenários com volumes totais e expectativa de dragagem.

Quadro 13. Premissas e ciclos adotados para a dragagem e alimentação de praia.

PARÂMETROS	DRAGA 7.500 m³		DRAGA 30.000 m³	
DADOS DE ENTRADA				
Volume a ser dragado (sem tolerância)	402.348,12	m³	402.348,12	m³
Volume a ser dragado (com tolerância)	484.347,34	m³	484.347,34	m³
Volume da cisterna da draga	7500	m³	30000	m³
Preenchimento da cisterna	70	%	70	%
Fator de empolamento do material	1.3	-	1.3	-
Volume real dragado por ciclo	4038.46	m³	16153.85	m³
Ciclos necessários (sem tolerância)	148.00	m³	37.00	m³
Ciclos necessários (com tolerância)	182.00	m³	46.00	m³
CÁLCULO DE DESLOCAMENTO – PDO				
Distância média de navegação	10	MN	10	MN
Velocidade de navegação	8	nós	12	nós
RESULTADOS				
Tempo de dragagem por ciclo	01:00	h	01:00	h
Tempo de navegação (draga carregada) por ciclo	01:15	h	00:50	h
Tempo de descarte por bombeamento	01:30	h	01:30	h
Tempo de navegação (draga descarregada) por ciclo	01:15	h	00:50	h
Tempo total de um ciclo de dragagem e disposição	05:00	h	04:10	h
Volume a ser dragado/disposto por ciclo	4038.46	m³	16153.85	m³
Horas operacionais por dia	22:00	h	22:00	h
Número de ciclos por dia	5	-	6	-
Fator de produtividade	80%	-	80%	-
Volume dragado por dia	16153	m³	77538	m³
Prazo de execução da dragagem (0% tolerância)	**25**	**dias**	**6**	**dias**
Prazo de execução da dragagem (100% tolerância)	**30**	**dias**	**7**	**dias**

Cabe ressaltar que a empresa proponente deverá apresentar cálculo semelhante ao do quadro acima, especificando a capacidade da draga proposta para realizar o trabalho de forma que comprove a capacidade e prazos de realizar os serviços pretendidos.

6. PROCEDIMENTOS GERAIS DE CONTROLE E ACOMPANHAMENTO

6.1 ASPECTOS REQUERIDOS NO PROJETO EXECUTIVO DE DRAGAGEM

A Instrução Normativa (IN) nº 18 do IMA/SC, em seu Anexo 6, estabelece que o Projeto Executivo de Dragagem deve contemplar os aspectos qualiquantitativos do material a ser dragado, o método de dragagem e o local pretendido para a disposição do material, além dos requisitos legais associados ao licenciamento ambiental da atividade. Adicionalmente, o Projeto deve apresentar informações referentes a abastecimento das dragas e embarcações auxiliares; tratamento dos efluentes e destinação dos resíduos sólidos (coletados e gerados); horário de funcionamento das dragas; e definição das condições meteoceanográficas ideais ou que impossibilitem a realização das obras.

Entretanto, a definição detalhada desses itens depende diretamente do tipo de draga a ser empregado, o qual será estabelecido somente após a contratação da empresa executora e em função da disponibilidade de equipamentos no período de realização das obras. Assim, tais informações serão devidamente especificadas na etapa de definição da draga, quando da formalização do contrato com a empresa responsável pela execução.

Além destes, de acordo com a IN nº 18 do IMA, o projeto executivo deve contemplar a infraestrutura de apoio à obra, bem como os controles ambientais a ela associados, incluindo serviços, canteiro de obras (quando aplicável) e a previsão de mão de obra. No presente caso, a necessidade de instalação de canteiro de obras se restringe ao projeto de alimentação artificial de praia, considerando a mobilização de trabalhadores. Ressalta-se que a definição final da mão de obra estará condicionada à draga selecionada para a execução dos serviços, a ser indicada pela empresa contratada.

6.2 SINALIZAÇÃO NÁUTICA

A empresa executora da obra deverá apresentar, juntamente com o plano de dragagem, um projeto das linhas de dutos flutuantes (*pipeline*) para descarga no aterro hidráulico e da respectiva sinalização náutica a ser estabelecida durante a dragagem, de acordo com o previsto nas NORMAM 303 e NORMAM 601/DHN, em especial aquelas situadas em locais de intenso tráfego de embarcações, que deverá ser delimitada por boias luminosas.

6.3 MEDIDAS MITIGADORAS

A dragagem para alimentação artificial de praias pode resultar no aparecimento de fragmentos de conchas e de outros materiais bioclásticos ou detríticos junto ao sedimento depositado. Embora esses elementos façam parte da composição natural de muitos ambientes costeiros, sua deposição em excesso ou em granulometrias inadequadas pode modificar as características da faixa de areia, além de causar incômodos ou riscos aos usuários da praia. Nesse sentido, a adoção de medidas mitigadoras torna-se fundamental para prevenir a presença excessiva de conchas e de outros fragmentos, assegurando que o material dragado apresente características compatíveis com o uso recreativo e paisagístico do local.

A principal medida preventiva consiste na instalação de mecanismos de separação de conchas e detritos na saída da tubulação, como grades, peneiras ou sistemas de contenção ajustáveis (Quadro 14 e Figura 26). Essas estruturas têm como objetivo reter fragmentos de maior tamanho que possam ter sido aspirados durante a dragagem, como detritos, resíduos sólidos ou objetos não inertes, impedindo que sejam lançados diretamente sobre a praia ou na zona de espraiamento. Essa abordagem é comumente usada para atender aos requisitos específicos do projeto e melhorar a qualidade do material dragado para usos benéficos.

Esses dispositivos devem ser projetados de modo a reter materiais de maior diâmetro, mas sem comprometer a eficiência da descarga do sedimento dragado. A viabilidade técnica é elevada, dado que tais mecanismos são de fácil implementação e manutenção, sendo amplamente utilizados em obras de dragagem e engorda em diferentes contextos (WELP, 2022).

Quadro 14. Medida de controle ambiental proposta de acordo com seu objetivo e impacto a ser mitigado/controlado.

MEDIDA DE CONTROLE AMBIENTAL	ASPECTO A SER MITIGADO/CONTROLADO	IMPACTO AMBIENTAL A SER MITIGADO/CONTROLADO	OBJETIVO DA MEDIDA
Instalação de grades na saída da tubulação de descarga	Lançamento de detritos e materiais indesejáveis na praia ou zona de espraiamento	Alteração da qualidade dos sedimentos	Reter fragmentos sólidos aspirados, proteger os banhistas e evitar contaminação da faixa costeira



Figura 26. Exemplo de uso de gaiola na tubulação de despejo em engorda de praia.

Além da separação inicial, é recomendável a realização de monitoramento diário da área de deposição durante a fase de engorda no âmbito do Programa de Supervisão Ambiental (ou semelhante), com foco na quantidade de conchas depositadas na faixa praial. Caso seja identificado acúmulo excessivo, a gestão ambiental da obra deve ser imediatamente acionada e pode ser avaliada a proposição de ações corretivas, tais como:

- Varrição e remoção mecânica ou manual dos fragmentos maiores, de forma semelhante ao procedimento adotado em Natal/RN durante a deposição de rodolitos quando da obra de alimentação da Praia de Ponta Negra, onde equipes especializadas realizavam a limpeza sistemática da faixa de areia;
- Ajuste do ponto de descarga da tubulação, estratégia já utilizada na obra de alimentação artificial da Praia dos Ingleses em Florianópolis/SC, quando a alteração de posição na jazida minimizou a sucção de resíduos, os quais ficavam retidos nas gaiolas.

O uso de sistemas de separação ou triagem de material dragado acoplados a dragas hidráulicas tem se consolidado como uma prática internacionalmente empregada para garantir a qualidade do material dragado destinado a aterros hidráulicos ou à alimentação artificial de praias. Tais sistemas foram concebidos para separar fragmentos de conchas, cascalho, seixos e detritos, de forma a assegurar que o material depositado apresente granulometria compatível com os requisitos ambientais e de projeto (WELP, 2022). Entretanto, operação desses equipamentos pode reduzir a eficiência produtiva da dragagem, de modo que sua adoção deve ser

criteriosamente avaliada em função das características do empreendimento e do atendimento aos requisitos ambientais.

Dentre os tipos de sistema relacionados a esta temática apresentados no relatório publicado pelo *U.S. Army Engineer Research and Development Center* (WELP, 2022), podem-se citar:

- **Sistema estático de triagem em barcaças (*Mechanical Dredge Barge Static Screening System*)**: consiste em estruturas fixas, como grelhas, posicionadas em barcaças para reter fragmentos maiores durante o carregamento de material dragado.
- **Sistema vibratório para dragas hidráulicas – TSHD (*Hydraulic Dredge (Vibrating) Screening System*)**: usa dispositivos vibratórios acoplados ao sistema hidráulico da draga para separar material grosseiro, normalmente por meio de peneiras vibratórias integradas à tubulação de descarga.

Dentre os equipamentos de filtragem ou separação de sedimentos acoplados a dragas hidráulicas, pode-se citar a tela inclinada (Figura 27). Esse equipamento é um dispositivo com grelhas inclinadas, utilizados para triagem, facilitando a retenção de material mais grosso e permitindo que o material fino passe para posterior deposição.

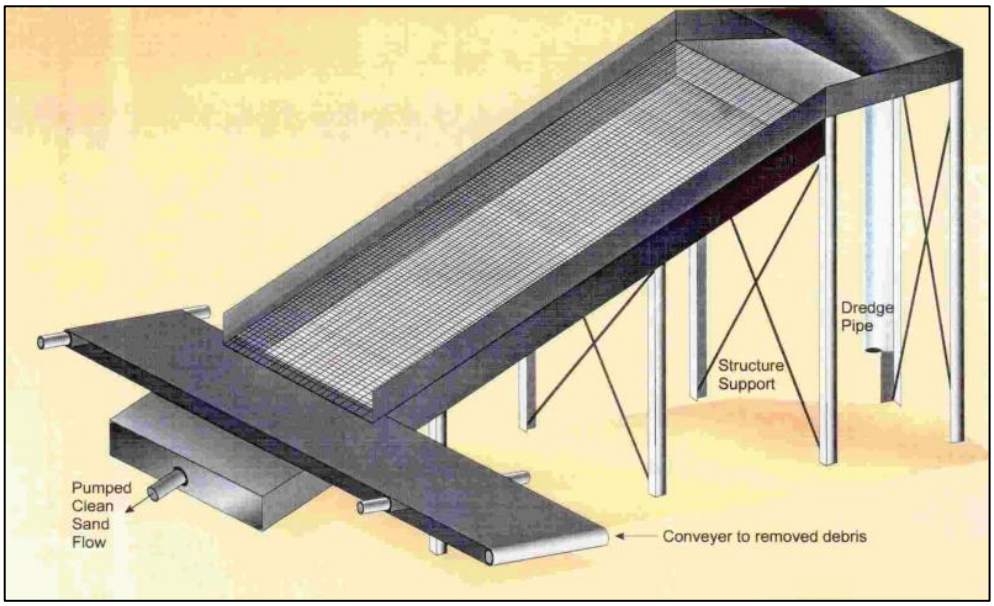


Figura 27. Mecanismo de separação de material dragado do tipo tela inclinada. Fonte: NAVFAC Southwest Division (1998).

Outro sistema de peneiramento para dragas hidráulicas foi desenvolvido e utilizado em projetos de alimentação de praias da Costa Leste e do Golfo do México para remover materiais de grandes dimensões (por

exemplo, rochas, conchas quebradas e fragmentos de corais). Esse sistema baseia-se no uso de peneiras vibratórias em vez de peneiras estáticas, e é denominado Sistema de Rochas Fluidizadas (FRS) mostrado na Figura 28.

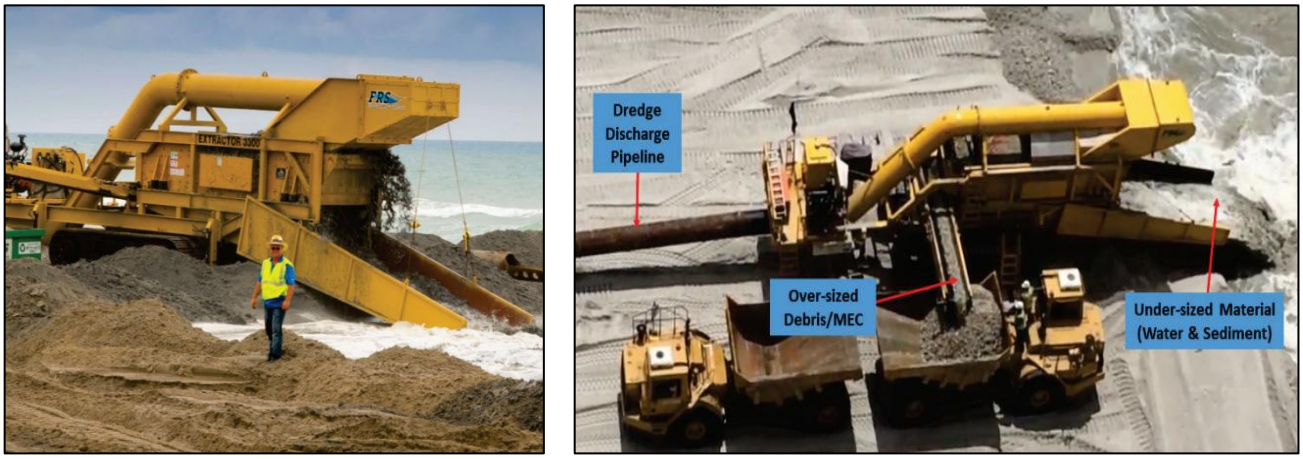


Figura 28. Mecanismo de separação de material dragado do tipo Sistema de Rochas Fluidizadas (FRS) à esquerda. Fluxo de processo FRS de material superdimensionado e subdimensionado à direita. Fonte: Welp (2022).

A tubulação de descarga da draga é conectada ao FRS, passando por um redutor de velocidade, antes de fluir sobre um sistema de peneira vibratória inclinada. Essas duas plataformas de peneiramento são intercambiáveis e os respectivos tamanhos de abertura são selecionados para otimizar a produtividade. As telas podem ser de arame trançado ou polímero, e os tamanhos de abertura típicos até o momento variam entre 19 e 102 mm (WELP, 2022). Essas telas são inspecionadas visualmente durante a execução do projeto e os painéis são substituídos conforme desgaste.

Este sistema tem sido utilizado em diversos projetos de alimentação de praias financiados por fontes federais e/ou estaduais para remover objetos de grandes dimensões (tipicamente maiores que 19 mm) antes de colocá-la na praia. A Figura 29 mostra uma pilha de material de grandes dimensões separada durante um projeto de nutrição de praias do da Flórida em Treasure Island, em 2018. Outro projeto de alimentação de praia utilizando o sistema FRS foi conduzido no Distrito de Nova York, Estado de Nova Jersey em 2016 (WELP, 2022).



Figura 29. Material de grandes dimensões separado pelo FRS durante um projeto de engordamento de praia em Treasure Island, Flórida. Fonte: Welp (2022).

6.4 CONTROLES DA DRAGAGEM

A execução da dragagem para alimentação artificial de praia deverá ser acompanhada por um conjunto de programas ambientais integrados, especialmente concebidos para prevenir, controlar e mitigar os impactos potenciais decorrentes da obra. Os programas previstos abrangem desde a supervisão ambiental e o monitoramento da qualidade da água e dos sedimentos até o acompanhamento da hidrodinâmica, da atividade de dragagem e do ambiente costeiro, assegurando que as etapas de planejamento, execução e pós-obra sejam realizadas em conformidade com as exigências ambientais e os requisitos de projeto.

O Programa de Supervisão Ambiental tem como finalidade acompanhar e supervisionar todas as ações de monitoramento e as medidas de mitigação ambiental previstas para as obras, abrangendo as diferentes etapas de execução e a integração com os demais programas ambientais. No que se refere à qualidade do material dragado, o Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas e dos Sedimentos tem como objetivo avaliar parâmetros físico-químicos nos locais diretamente influenciados pelas atividades de dragagem, incluindo a área da jazida e as áreas de despejo.

A avaliação horizontal e vertical, assim como o cálculo do volume dragado, será realizada através de levantamentos batimétricos periódicos monitorados no âmbito do Programa de Acompanhamento da Hidrodinâmica da Jazida. Antes do início da atividade de dragagem, será realizado um levantamento batimétrico multifeixe para caracterização dos valores de fundo com alta precisão e confirmação dos volumes finais a serem

dragados. Após a finalização das atividades, levantamentos devem ser realizados com os mesmos critérios, utilizando-se os mesmos equipamentos e métodos de aferição e redução hidrográfica, nas áreas em que foram realizadas as dragagens.

O Programa de Monitoramento da Atividade de Dragagem contempla o acompanhamento em tempo real da obra, incluindo: Relatórios Diários Operacionais (RDO) da draga, sistemas de rastreamento via satélite (AIS ou equivalente), sensores embarcados, observação direta da praia para verificação do material disposto e observador de bordo para identificação de fauna aquática sensível (quelônios, cetáceos) e possíveis eventos de maré vermelha. Também integra este programa o monitoramento da área de dispersão da pluma de sedimentos, por meio da medição de parâmetros físicos da coluna d'água.

Os volumes de material disposto na praia deverão ser aferidos através de levantamentos de perfis topo-batimétricos, no âmbito do Programa de Monitoramento do Ambiente Costeiro. Os perfis devem ser monitorados durante a execução da obra e após a obra, considerando campanhas pré-obra. Para medição dos volumes dragados, deverão ser considerados apenas os volumes dispostos na praia, atendendo ao desenho do projeto de alimentação. Os volumes de material removidos da jazida servirão apenas como referência.

6.5 COMUNICAÇÃO À CAPITANIA DOS PORTOS

Para realização de qualquer atividade marítima comercial, tanto a Marinha do Brasil quanto a Capitania dos Portos da região devem ser informadas com o intuito do fornecimento da autorização para realização da atividade. Portanto, assim que determinado o Projeto Executivo da Dragagem, todos os documentos devem ser entregues a capitania, entre eles, o plano de balizamento para a atividade e a área a ser determinada como aviso aos navegantes para restrição de navegação. Esta área corresponde às regiões de dragagem, navegação da draga e descarte.

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

Ressalta-se, entretanto, que alguns itens, como o ritmo operacional, o faseamento das atividades e as especificações técnicas relacionadas à sinalização náutica (incluindo a disposição e características das boias

luminosas), somente poderão ser definidos pela empresa executora após a escolha da draga e a formalização do contrato.

7. REFERÊNCIAS

ALFREDINI, P.; ARASAKI, E. **Obras e gestão de portos e costas: a técnica aliada ao enfoque logístico e ambiental**. São Paulo: Editora Edgard Blücher, 2009.

ALLONDA. *Draga: conheça diferentes equipamentos*. Blog Allonda, 2018. Disponível em: <https://allonda.com/blog/gestao-de-residuo-pt/draga-conheca-diferentes-equipamentos/>. Acesso em: 15 de julho de 2025.

BRAY, R.N., BATES, A.D., LAND, J.M. **Dredging / A Handbook for Engineers**. 2ª Edição, Butterworth Heinemann, 2005.

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.

NAVFAC Southwest Division (Naval Facilities Engineering Command, Southwest Division). 1998. Channel Dredging-Sand Screening Report-FY97. MCON Project P-706. Disponível em: <https://documents.coastal.ca.gov/reports/1999/10/W16b-10-1999.pdf>.

NEWELL, R. C., SEIDERER, L. J., & HITCHCOCK, D. R. (1998). The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. **Oceanography and Marine Biology**: An Annual Review ,36, 127-178.

SEACARUSO, Centro de Solucoes Oceanicas & Energias Renovaveis Ltda. Estudo Técnico de Caracterização da Jazida de Balneáario Camboriú para Utilização na Engorda da Praia de Itapema/SC. Julho/2024. 369p. 2024.

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.

SOUZA, Luiz Antonio Pereira de. Revisão crítica da aplicabilidade dos métodos geofísicos na investigação de áreas submersas rasas. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

WELP, T. L. **Screening Dredged Material to Meet Placement Requirements, ERDC/CHL TR-22-17.** Coastal and Hydraulics Laboratory, Dredging Operations Technical Support Program, ERDC, 2022. Disponível em: < https://erdc-library.erdc.dren.mil/server/api/core/bitstreams/0734c1cc-a77b-4624-88eb-1efb0867d051/content>. Acesso em: 27 de agosto de 2025.

8. ANEXOS

Anexo 1. Laudos dos sedimentos da praia nativa.

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0607

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 73b90ef123444b5ea9948cabde0e27ce

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: cf684530742646b081249f7ffac457a4

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: f4179697a31c489b81b8f94b4013ed13

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84156.2025_SoS_11_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84156.2025_SoS_11_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94995
Local da amostragem: P1 - PÓS PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PRÓXIMO RESTINGA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84156/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	Não detectado g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	Não detectado	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84156.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84157.2025_SoS_12_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84157.2025_SoS_12_1
Matriz: Sedimentos
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025
Número Lacre: 94996
Local da amostragem: P1 - PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PERFIL COM BERMA SALIENTE (ÚNICO ASSIM)
Ponto Amostragem: - -
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84157/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	Não detectado g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	Não detectado	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84157.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84158.2025_SoS_13_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84158.2025_SoS_13_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94997
Local da amostragem: P1 - ANTEPRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84158/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	2,37 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	2,37	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84158.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 1dca1193c4834eafb3c7bbeffced0348

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84159.2025_SoS_14_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84159.2025_SoS_14_1

Matriz: Sedimentos

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

Número Lacre: 94963
Local da amostragem: P2 - PÓS PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PRÓXIMO A AREIA DE ATERRO
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84159/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	Não detectado g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	Não detectado	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84159.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84160.2025_SoS_15_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84160.2025_SoS_15_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94964
Local da amostragem: P2 - PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84160/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	9,45 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	9,45	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84160.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84161.2025_SoS_16_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84161.2025_SoS_16_1

Matriz: Sedimentos

Local da amostragem: P2 - ANTEPRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84161/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	33,7 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	33,7	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84161.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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 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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 6531de02cbfb4b6f80ffd7c3fd519c07

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84162.2025_SoS_17_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84162.2025_SoS_17_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94984
Local da amostragem: P3 - PÓS PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84162/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	97,19 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	97,19	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84162.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84163.2025_SoS_18_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84163.2025_SoS_18_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94993
Local da amostragem: P3 - PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84163/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	33,28 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	33,28	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84163.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84164.2025_SoS_19_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84164.2025_SoS_19_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94992
Local da amostragem: P3 - ANTEPRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84164/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	86,06 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	86,06	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84164.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0607

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: e7b025e95b8e4aac979c40a9d782682f

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84165.2025_SoS_20_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84165.2025_SoS_20_1
Matriz: Sedimentos
Número Lacre: 94982
Local da amostragem: P4 - PÓS PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PRÓXIMO A VEGETAÇÃO RESTINGA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84165/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	34,15 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	34,15	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84165.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84166.2025_SoS_21_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84166.2025_SoS_21_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94983
Local da amostragem: P4 - PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84166/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	39,92 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	39,92	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84166.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84167.2025_SoS_22_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84167.2025_SoS_22_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94966
Local da amostragem: P4 - ANTEPRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Ponto Amostragem: - -
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84167/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	57,05 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	57,05	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	09/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84167.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0607

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3521c581adc74fa5a9538819ddd03d65

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 3744b12e119542479d996ec63f153c9d

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

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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

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

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84168.2025_SoS_23_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84168.2025_SoS_23_1

Matriz: Sedimentos

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

Número Lacre: 94988
Local da amostragem: P5 - PÓS PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PRÓXIMO A AREIA DE OBRA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84168/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	48,77 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	48,77	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84168.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84169.2025_SoS_24_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84169.2025_SoS_24_1
Matriz: Sedimentos
Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025
Número Lacre: 94967
Local da amostragem: P5 - PRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA - PRÓXIMO A AREIA DE OBRA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84169/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	38,07 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	38,07	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84169.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84170.2025_SoS_25_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84170.2025_SoS_25_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94991
Local da amostragem: P5 - ANTEPRAIA
Endereço Amostragem: ZONA SUBÁREA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84170/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	57,22 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	57,22	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84170.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Anexo 2. Laudos dos sedimentos da jazida.

Relatório de Ensaio 33647/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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
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.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84150.2025_SoS_5_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84150.2025_SoS_5_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94969
Local da amostragem: VB 08 - SUPERFÍCIE
Endereço Amostragem: ZONA SUBAQUOSA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84150/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	31,90 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	31,90	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84150.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Relatório de Ensaio 33646/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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
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.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84151.2025_SoS_6_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84151.2025_SoS_6_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94986
Local da amostragem: VB08 - FUNDO
Endereço Amostragem: ZONA SUBAQUOSA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84151/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	6,14 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	6,14	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84151.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Relatório de Ensaio 33645/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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
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

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.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84152.2025_SoS_7_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84152.2025_SoS_7_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 94968
Local da amostragem: VB 09 - SUPERFÍCIE
Endereço Amostragem: ZONA SUBAQUOSA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84152/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	Não detectado g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	Não detectado	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84152.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Relatório de Ensaio 33644/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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
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.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84153.2025_SoS_8_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84153.2025_SoS_8_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 48573
Local da amostragem: VB 09 - FUNDO
Endereço Amostragem: ZONA SUBAQUOSA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84153/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	31,77 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	31,77	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	12/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84153.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Relatório de Ensaio 33643/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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: 33643-1/2024.0 - VB-10 - superfície - 38413	
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:** 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	Data do Ensaio
Areia Muito Grossa (1,00 - 2,00 mm)	23,261	g/kg	0,100	1,698	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)	37,803	g/kg	0,100	0,756	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)	22,980	g/kg	0,100	0,919	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)	558,022	g/kg	0,100	15,625	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)	294,017	g/kg	0,100	19,111	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)	10,831	g/kg	0,100	1,56	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)	35,000	g/kg	0,100	4,06	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)	18,086	g/kg	0,100	3,075	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	0,287	%	0,010	-	ABNT NBR 13600:1996	23/05/2024

Relatório de Ensaio 33643/2024.0.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: 33643/2024.0

É proibida a reprodução parcial deste Relatório de Ensaio.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84154.2025_SoS_9_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84154.2025_SoS_9_1

Matriz: Sedimentos

Local da amostragem: VB 10 - SUPERFÍCIE
Endereço Amostragem: ZONA SUBAQUOSA
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84154/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	38,89 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	38,89	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84154.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Relatório de Ensaio 33642/2024.0.A

Proposta Comercial: PC947/2024.2

Data de Publicação: -

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
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.

Chave de Validação:

Freitag LABORATÓRIOS

Rua Hermann Berndt, 505 - Distrito Industrial
Timbó/SC - CEP: 89092-460
(47) 3399-0432
freitag@freitag.com.br
freitag.com.br
CRQ/SC: 4653 | CRF/SC: 10876

RELATÓRIO DE ENSAIO A_84155.2025_SoS_10_1

Interessado: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS & ENGENHARIA LTD
Endereço: R DOM JAIME CAMARA
CNPJ: 02.550.302/0001-69

Cidade: Florianópolis , Santa Catarina
CEP: 88.015-120
Fone: (48) 3223-4620

DADOS DO LOCAL DE AMOSTRAGEM

Protocolo: 84155.2025_SoS_10_1

Matriz: Sedimentos

Número Lacre: 48574
Local da amostragem: VB 10 - FUNDO
Temperatura Amostra no receb 14,9ºC
Plano de Amostragem: A_84155/2025
(FC) - dados fornecidos pelo cliente

Técnico de Amostragem: Cliente: -
Data Amostragem: 07/08/2025 - 17:00[FC]
Data Recebimento: 08/08/2025
Data de Emissão do Relatório: 14/08/2025

PARÂMETRO	RESULTADO	U95%
Carbonato de Cálcio	37,19 g/Kg	± 8,8

DADOS EXTRAS DA QUALIDADE DO ENSAIO

PARÂMETRO	LQ	LD	VALOR LIDO	FAIXA DE TRABALHO	MÉTODO	DATA INÍCIO	DATA FINALIZAÇÃO
Carbonato de Cálcio	12,0	-	37,19	-	EMBRAPA - Manual de Métodos de Análise de Solo, 2017. Cap. 21	13/08/2025	14/08/2025

Os resultados se aplicam à amostra conforme recebida.

As opiniões e interpretações expressas abaixo não fazem parte do escopo da acreditação deste laboratório.

Opiniões e Interpretações:

A amostragem, identificação, preservação e condições da amostra são de responsabilidade do cliente, sendo que uma falha nestes processos, pode afetar a qualidade dos resultados emitidos.

Relatório de Ensaio revisado e liberado por: Manoela Paola Agostini Quaiato/Auxiliar administrativo- Supervisão

Código Ordem Serviço: A_84155.2025
Chave de autenticação: 3WK-MIUY-89R

Verifique a autenticidade deste documento no seguinte endereço: https://www.freitag.com.br

Consulte nossas certificações e escopo acreditado no site: www.freitag.com.br

Nota 01. SMWW - Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, Edição 24.
Nota 02. LQ - Limite de Quantificação.
Nota 03. Os resultados referem-se restritamente à amostra analisada.
Nota 04. Procedimentos de Amostragens conforme PR-Tb 069 Amostragem p/ Solos e Resíduos Sólidos/Líquidos, PR-Tb 077 Amostragens de Alimentos e Swabs, PR-Tb 072 Amostragens Ambientais, FPR-Tb 129 Cadeia de Custódia e , FPR-Tb 006 Plano de Amostragem e PR-Tb 068 Amostragem águas p/ saúde humana.
Nota 05. Os métodos utilizados estão de acordo com normas nacionais e internacionais reconhecidas.
Nota 06. Este Relatório de Ensaio é válido com somente uma das assinaturas e sua autenticidade pode ser verificada no site da Freitag na Internet.
Nota 07. U95 % - Incerteza expandida relatada está baseada em uma incerteza combinada, multiplicada por um fator de abrangência K, para um nível de confiança de aproximadamente 95 %.
Nota 08. Este relatório de ensaio só pode ser reproduzido por inteiro e sem nenhuma alteração.
Nota 09. (PE) Serviço provido externamente.
Nota 10. As informações de amostragens realizadas pelo cliente são dados fornecidos pelo mesmo.
Nota 11. As declarações de conformidade estão sujeitas a eventuais falhas de interpretação. São de caráter informativo/orientativo, onde cabe ao cliente ou órgão fiscalizador analisar criticamente os resultados emitidos.
Nota 12. NI – Não informado. Utilizado quando não é disponibilizado os resultados realizados em campo, como pH, cloro, entre outros.

Dr. Guilherme Freitag
Diretor Técnico
CRF/SC 6672
assinatura digital

Eng. Química Délis Wolter Hansen
Gestora de Processos
CRQ/SC 13303449
assinatura digital

Anexo 3. Log de Sondagem.

	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			

SLI — DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHO GEOLÓGICO

NOME: VB11	COORDENADA X: 751067,00	PROFUNDIDADE (IBGE): -37,47
LOCAL: Balneário Camboriú (SC)	COORDENADA Y: 7012980,00	PENETRAÇÃO (m): 4,65
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
-32,82	0			-	-	Superfície do leito marinho
-32,92	10			Areia fina	VB11A	Presença de matéria orgânica
-33,02	20					
-33,12	30					
-33,22	40			Areia fina	VB11B	Mal selecionada; matéria orgânica; fragmentos de conchas
-33,32	50					
-33,42	60					
-33,52	70					
-33,62	80					
-33,72	90			Areia média	VB11C	Pacote homogêneo
-33,82	100					
-33,92	110					
-34,02	120					
-34,12	130			Areia fina	VC11D	Pacote homogêneo
-34,22	140					
-34,32	150					
-34,42	160					
-34,52	170					
-34,62	180			Areia fina	VB11E	Pacote homogêneo
-34,72	190					
-34,82	200					
-34,92	210					
-35,02	220					
-35,12	230			Areia fina	VB11F	Pacote homogêneo
-35,22	240					
-35,32	250					
-35,42	260					
-35,52	270					
-35,62	280			Areia fina	VB11G	Pacote homogêneo
-35,72	290					
-35,82	300					
-35,92	310					
-36,02	320					
-36,12	330			Areia fina	VB11H	Pacote homogêneo
-36,22	340					
-36,32	350					
-36,42	360					
-36,52	370					
-36,62	380			Areia fina	VB11I	Pacote homogêneo
-36,72	390					
-36,82	400					
-36,92	410					
-37,02	420					
-37,12	430			Areia fina	VB11J	Pacote homogêneo
-37,22	440					
-37,32	450					
-37,42	460					
-37,52	470					
-37,62	480					
-37,72	490					
-37,82	500					
-37,92	510					
-38,02	520					
-38,12	530					
-38,22	540					
-38,32	550					
-38,42	560					
-38,52	570					
-38,62	580					
-38,72	590					
-38,82	600					

SLI — DESCRIÇÃO DE TESTEMUNHO GEOLÓGICO

NOME: VB12	COORDENADA X: 751394,00	PROFUNDIDADE (IBGE): -38,08
LOCAL: Balneário Camboriú (SC)	COORDENADA Y: 7013149,00	PENETRAÇÃO (m): 5,08
DATA: 26/10/2019	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
-33,00	0			-	-	Superfície do leito marinho
-33,10	10			Areia média	VB12A	Matéria orgânica e fragmentos de conchas
-33,20	20					
-33,30	30					
-33,40	40			Areia fina	VB12B	Pacote homogêneo
-33,50	50					
-33,60	60					
-33,70	70					
-33,80	80					
-33,90	90					
-34,00	100			Areia fina	VB12C	Pacote homogêneo
-34,10	110					
-34,20	120					
-34,30	130					
-34,40	140			Areia fina	VC12D	Pacote homogêneo
-34,50	150					
-34,60	160					
-34,70	170					
-34,80	180					
-34,90	190			Areia fina	VB12E	Pacote homogêneo
-35,00	200					
-35,10	210					
-35,20	220					
-35,30	230					
-35,40	240			Areia fina	VB12F	Pacote homogêneo
-35,50	250					
-35,60	260					
-35,70	270					
-35,80	280					
-35,90	290			Areia fina	VB12G	Pacote homogêneo
-36,00	300					
-36,10	310					
-36,20	320					
-36,30	330					
-36,40	340			Areia fina	VB12H	Pacote homogêneo
-36,50	350					
-36,60	360					
-36,70	370					
-36,80	380					
-36,90	390			Areia fina	VB12I	Pacote homogêneo
-37,00	400					
-37,10	410					
-37,20	420					
-37,30	430					
-37,40	440			Areia fina	VB12J	Pacote homogêneo
-37,50	450					
-37,60	460					
-37,70	470					
-37,80	480					
-37,90	490			Areia fina	VB12K	Pacote homogêneo
-38,00	500					
-38,10	510					
-38,20	520					
-38,30	530					
-38,40	540					
-38,50	550					
-38,60	560					
-38,70	570					
-38,80	580					
-38,90	590					
-39,00	600					

Anexo 4. Laudos da análise química dos sedimentos da jazida.

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
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 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.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2ac5d8a4a0fb4a598248dfbcb62148b3

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 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

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 2ac5d8a4a0fb4a598248dfbcb62148b3

Ensaios NBR ISO/IEC 17025 CRL 0607

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.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: fe8a6a498c8b473daff6e60747d09031

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

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 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.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 8be9c06e17dd4aaa82deb4676433fcf0

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 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 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.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
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

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.**

Ensaios NBR ISO/IEC 17025
CRL 0607

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
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 7907229a93664dbd947a19b3d828e707

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

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.

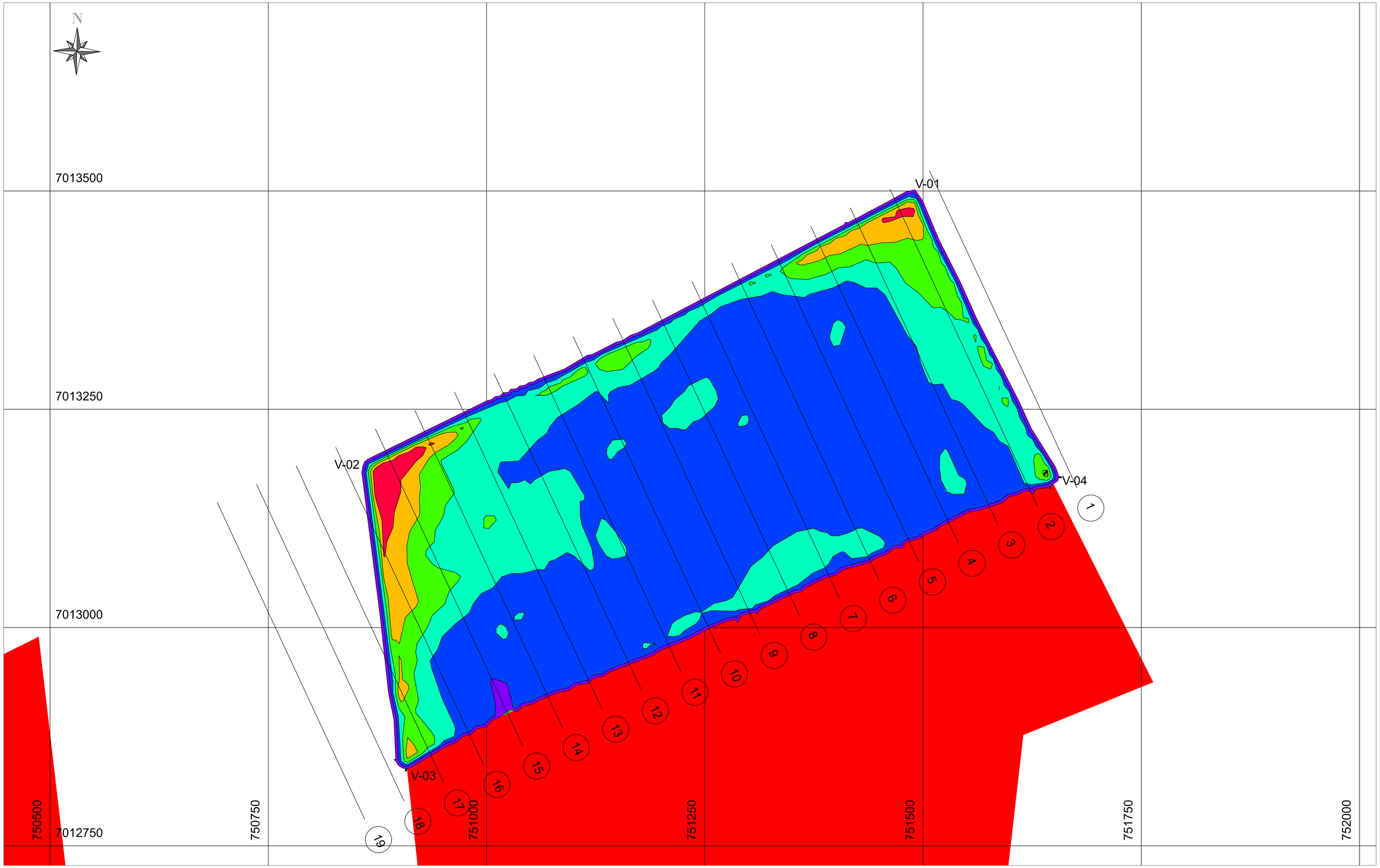
Dayara Radüntz

Dayara Radüntz
CRQ/SC 13.404.081

Signatário(a) Autorizado(a)

Chave de Validação: 7907229a93664dbd947a19b3d828e707

Anexo 5. Máscara de dragagem.



1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
3. BATIMETRIA MONOFEIXE, COM SORT DE 1 METRO, REALIZADA NO DIA 16 A 21/05/2024;
4. SOLEIRA DE DRAGAGEM A -36,3 M (DHN), TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:4H, TOLERÂNCIA VERTICAL DE 0,3 M.

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

NOTAS

INSTRUÇÕES P/ PLOTAGEM

COR	ESPESSURA
COR N. 8	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

TABELA DE ESPESSURAS DE DRAGAGEM

Nº	ESPESSURAS	COR
1	> 3.00	
2	2.50 A 2.99	
3	2.00 A 2.49	
4	1.50 A 1.99	
5	1.00 A 1.49	
6	0.50 A 0.99	

TABELA DE VOLUMES

	ÁREA (m²)	VOLUME (m3)	C/ TOLERÂNCIA (m3)
VOLUME TOTAL DE DRAGAGEM	274.713,00	402.348,12	484.347,34

QUADRO DE PONTOS

PONTOS	LESTE (m)	NORTE (m)
V-01	751487,177	7013487,050
V-02	750870,922	7013180,517
V-03	750907,661	7012848,521
V-04	751645,627	7013172,126

INFORMAÇÕES GERAIS

1. CPE054-RL-002
2. CPE054-DE-001
3. CPE054-DE-003

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1	B	AJUSTE DE COTA DE DRAGAGEM	08/09/25	LS	AS	FT
0	B	EMISSÃO INICIAL	13/08/25	LS	AS	FT

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR; (B) PARA COMENTÁRIOS; (C) PARA CONHECIMENTO; (D) PARA COTAÇÃO; (E) PARA CONSTRUÇÃO; (F) CONFORME COMPRADO; (G) CONFORME CONSTRUÍDO; (H) CANCELADO; (I) APROVADO

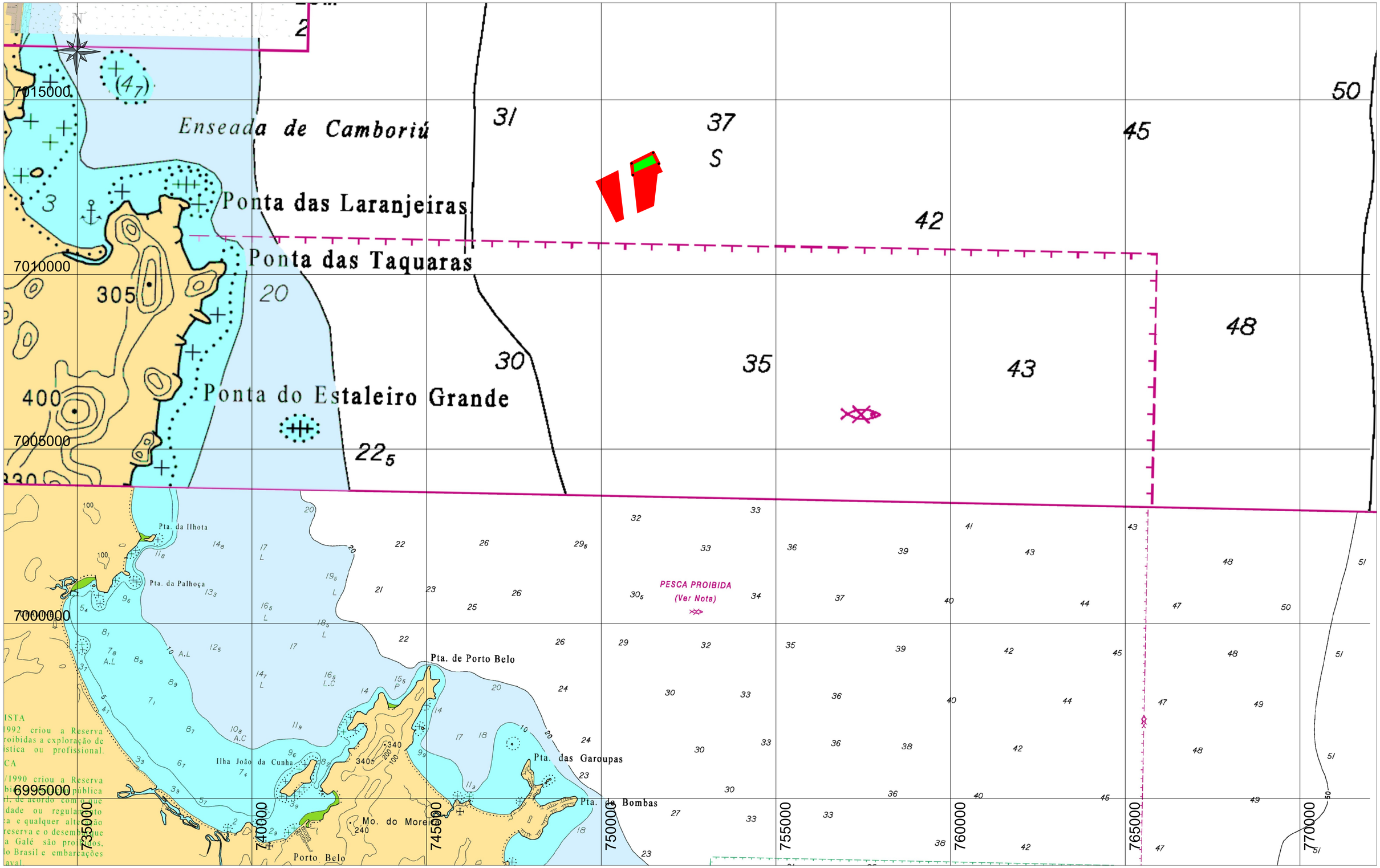
CONTROLE DE REVISÕES

CARUSC

COASTALPORT ENGENHARIA

PROJETO_EXECUTIVO
ALIMENTAÇÃO_ARTIFICIAL_DA_PRAIA_DE_ITAPEMA
DRAGAGEM_-_JAZIDA
PLANTA_DE_SITUAÇÃO_-_MÁSCARA_DE_DRAGAGEM

NÚMERO COASTALPORT:	NÚMERO CLIENTE:	ESCALA:	REVISÃO:
CPE054-DE-002		1:2.000	1



1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
3. BATIMETRIA MONOFEIXE, COM SORT DE 1 METRO, REALIZADA NO DIA 16 A 21/05/2024;
4. SOLEIRA DE DRAGAGEM A -36,3 M (DHN), TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:4H, TOLERÂNCIA VERTICAL DE 0,3 M.

NOTAS

LEGENDA:

JAZIDA DRAGADA ANTERIORMENTE

JAZIDA A SER DRAGADA PARA ITAPEMA

INFORMAÇÕES GERAIS

1. CPE054-RL-002
2. CPE054-DE-002
3. CPE054-DE-003

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

1	B	AJUSTE DE COTA DE DRAGAGEM	08/09/25	LS	AS	FT
0	B	EMISSÃO INICIAL	13/08/25	LS	AS	FT

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR (B) PARA COMENTÁRIOS (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO (I) APROVADO

CONTROLE DE REVISÕES

CARUSC

COASTALPORT ENGENHARIA

PROJETO_EXECUTIVO
ALIMENTAÇÃO_ARTIFICIAL_DA_PRAIA_DE_ITAPEMA
DRAGAGEM_-_JAZIDA
PLANTA_DE_LOCALIZAÇÃO

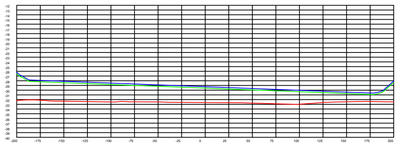
NÚMERO COASTALPORT:	NÚMERO CLIENTE:	ESCALA:	REVISÃO:
CPE054-DE-001		1:50.000	1

INSTRUÇÕES P/ PLOTAGEM	
COR	ESPESSURA
COR N. 8	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

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

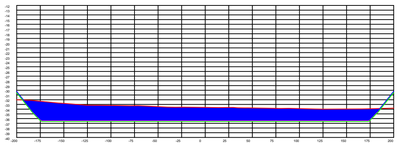
Anexo 6. Seções de corte da jazida.

Seção 1



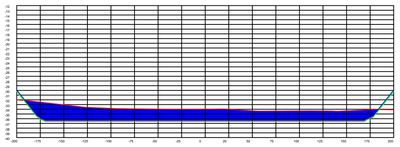
JAZIDA - SEÇÃO 1			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	0.00	0.00	0.00
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	0.00	0.00	0.00
TOTAL	**0.00**	**0.00**	**0.00**

Seção 2



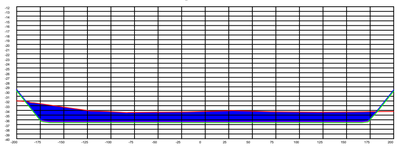
JAZIDA - SEÇÃO 2			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	11616.00	20125.88	20125.88
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	12127.00	3559.41	3559.41
TOTAL	**12127.00**	**23685.29**	**23685.29**

Seção 3



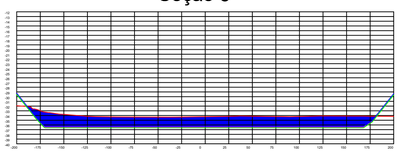
JAZIDA - SEÇÃO 3			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	29954.00	31935.41	52061.28
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	30544.00	5520.59	9080.00
TOTAL	**30544.00**	**37456.00**	**61141.29**

Seção 4



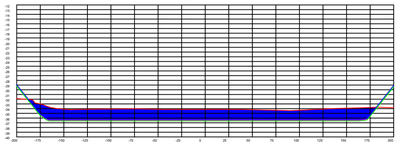
JAZIDA - SEÇÃO 4			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	48231.00	24830.59	76891.87
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	48921.00	5497.92	14577.92
TOTAL	**48921.00**	**30328.51**	**91469.80**

Seção 5



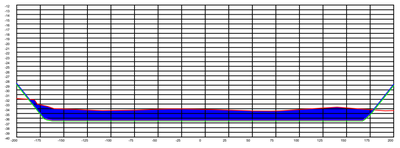
JAZIDA - SEÇÃO 5			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	66360.00	24266.72	101158.59
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	67225.00	5465.86	20043.78
TOTAL	**67225.00**	**29732.57**	**121202.37**

Seção 6



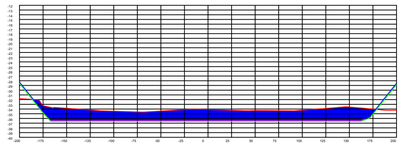
JAZIDA - SEÇÃO 6			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	84481.00	23827.16	124985.75
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	85501.00	5451.58	25495.36
TOTAL	**85501.00**	**29278.74**	**150481.11**

Seção 7



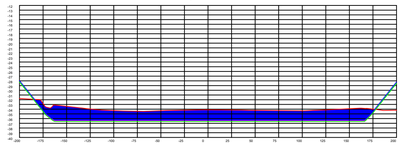
JAZIDA - SEÇÃO 7			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	102439.00	23564.12	148549.87
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	103486.00	5404.86	30900.22
TOTAL	**103486.00**	**28968.98**	**179450.09**

Seção 8



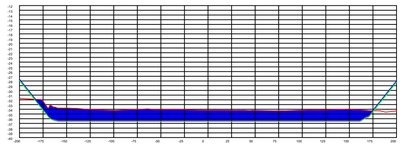
JAZIDA - SEÇÃO 8			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	120302.00	23033.75	171583.62
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	121555.00	5396.19	36296.41
TOTAL	**121555.00**	**28429.94**	**207880.03**

Seção 9



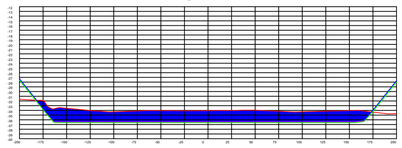
JAZIDA - SEÇÃO 9			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	138163.00	194703.84	194703.84
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	139427.00	183.49	41655.76
TOTAL	**139427.00**	**194887.33**	**236359.60**

Seção 10



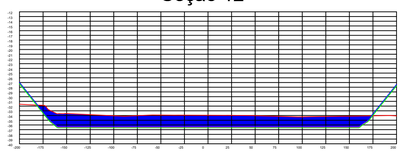
JAZIDA - SEÇÃO 10			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	155700.00	23485.07	218188.91
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	157135.00	5295.97	46951.73
TOTAL	**157135.00**	**28781.04**	**265140.64**

Seção 11



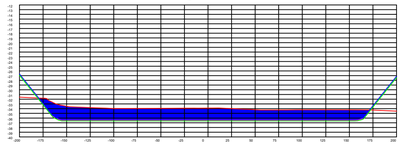
JAZIDA - SEÇÃO 11			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	173228.00	24105.19	242294.10
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	174942.00	5267.01	52218.74
TOTAL	**174942.00**	**29372.20**	**294512.84**

Seção 12



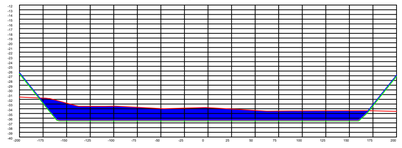
JAZIDA - SEÇÃO 12			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	190730.00	25032.46	267326.56
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	192526.00	5282.67	57501.41
TOTAL	**192526.00**	**30315.13**	**324827.97**

Seção 13



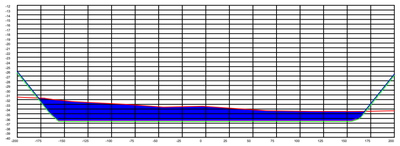
JAZIDA - SEÇÃO 13			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	208088.00	25029.50	292356.06
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	209882.00	5205.51	62706.92
TOTAL	**209882.00**	**30235.01**	**355062.98**

Seção 14



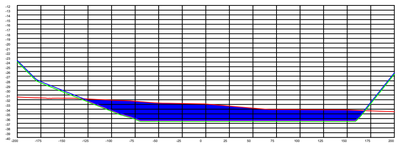
JAZIDA - SEÇÃO 14			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	225170.00	25269.95	317626.01
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	227239.00	5171.83	67878.75
TOTAL	**227239.00**	**30441.78**	**385504.76**

Seção 15



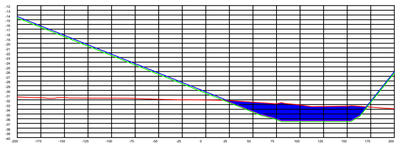
JAZIDA - SEÇÃO 15			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	242288.00	28423.28	346049.29
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	244364.00	5124.64	73003.39
TOTAL	**244364.00**	**33547.92**	**419052.68**

Seção 16



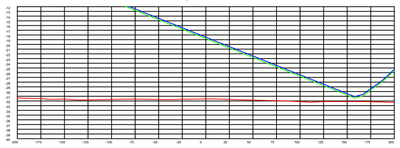
JAZIDA - SEÇÃO 16			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	258617.00	32096.07	378145.36
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	261002.00	4953.21	77956.60
TOTAL	**261002.00**	**37049.28**	**456101.96**

Seção 17



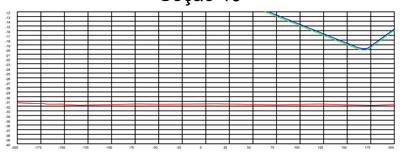
JAZIDA - SEÇÃO 17			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	269007.00	19525.41	397670.77
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	271569.00	3137.69	81094.29
TOTAL	**271569.00**	**22663.10**	**478765.06**

Seção 18



JAZIDA - SEÇÃO 18			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	271836.00	4666.23	402337.00
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	274650.00	894.93	81989.22
TOTAL	**274650.00**	**5561.16**	**484326.22**

Seção 19



JAZIDA - SEÇÃO 19			
COTA	AREA EM PLANTA (M²)	VOLUME (M³)	VOLUME ACUMULADO (M³)
PROJETO (-37,0 M DHN)	271819.00	11.12	402348.12
TOLERÂNCIA (-0,5 M)	274713.00	10.00	81999.22
TOTAL	**274713.00**	**21.12**	**484347.34**

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANA MARIA MOTTER PEREIRA
Data: 12/08/2026 18:16:25-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

INSTRUÇÕES P/ PLOTAGEM

COR	ESPESSURA
COR N. 8	0,05
WHITE	0,1
YELLOW	0,1
GREEN	0,2
CYAN	0,3
BLUE	0,4
RED	0,6
MAGENTA	0,8

1. DIMENSÕES, ELEVAÇÕES E COORDENADAS EM METRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
2. REFERÊNCIA DE NÍVEL: ZERO HIDROGRÁFICO DA DHN; COORDENADAS PROJETADAS EM UTM, ZONA 22 SUL, DATUM WGS 84;
3. BATIMETRIA MONOFEIXE, COM SORT DE 1 METRO, REALIZADA NO DIA 16 A 21/05/2024;
4. SOLEIRA DE DRAGAGEM A -36,3 M (DHN), TALUDES NA INCLINAÇÃO 1V:4H, TOLERÂNCIA VERTICAL DE 0,3 M.

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

NOTAS

LEGENDA:

VOLUME A SER DRAGADO — VOLUME DE TOLERÂNCIA

TABELA DE VOLUMES			
	ÁREA (m²)	VOLUME (m3)	C/ TOLERÂNCIA (m3)
VOLUME TOTAL DE DRAGAGEM	274.713,00	402.348,12	484.347,34

INFORMAÇÕES GERAIS

1. CPE054-RL-002
2. CPE054-DE-001
3. CPE054-DE-002

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

REV.	T.E.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	VERIF.	APROV.
1	B	AJUSTE DE COTA DE DRAGAGEM	08/09/25	LS	AS	FT
0	B	EMISSAO_INICIAL	13/08/25	LS	AS	FT

TIPO DE EMISSÃO: (A) PRELIMINAR; (B) PARA COMENTÁRIOS; (C) PARA CONHECIMENTO; (D) PARA COTAÇÃO; (E) PARA CONSTRUÇÃO; (F) CONFORME COMPRADO; (G) CONFORME CONSTRUÍDO; (H) CANCELADO; (I) APROVADO

CONTROLE DE REVISÕES

CARUSC

COASTALPORT ENGENHARIA

PROJETO_EXECUTIVO
ALIMENTAÇÃO_ARTIFICIAL_DA_PRAIA_DE_ITAPEMA
DRAGAGEM_-_JAZIDA
SEÇÕES_DE_CORTE

NÚMERO COASTALPORT:	NÚMERO CLIENTE:	ESCALA:	REVISÃO:
CPE054-DE-003		N/A	1