



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

**Projeto de Pesquisa para Avaliação, Monitoramento, Remoção e
Caracterização dos Petrechos de Pesca no Parque Estadual da Ilha
Anchieta (PEIA)**

RELATÓRIO FINAL

UBATUBA – SP

Janeiro de 2026



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

CONTRATO Nº 5900.0123204.23.3

CONTRATANTE: Unidade de Negócios de Exploração e Produção da Bacia de Santos – UN-BS / PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS

CONTRATADA: INSTITUTO DE PESCA - Instituição Científica e Tecnológica do Estado de São Paulo com a interveniência da FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA DO AGRONEGÓCIO (FUNDEPAG), CNPJ: 50.276.237/0001-78.

Assinado por:

Solange Ferreira

A9314CA3AAE04E1

**Solange Ferreira da
Silva**
Preposta do Projeto
FUNDEPAG

**Venâncio Guedes
de Azevedo**
Coordenador
Técnico Executivo
Instituto de Pesca


**Sérgio Luiz dos
Santos Tutui**
Coordenador Geral
Instituto de Pesca



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

CONTROLE DE ALTERAÇÕES:

- RELATÓRIO FINAL

REGISTRO DE VERSÕES			
Versão	Data	Itens atingidos / Descrição	Elaboração
00	25/01/26	Relatório Final	Equipe do Projeto Petrechos de Pesca
Aprovações do Documento Original			
Assinatura: Venâncio Guedes de Azevedo 		Data: 25/01/26	Cargo: Coordenador Técnico Executivo
Arquivo Eletrônico: BR02023_FINAL_Rev00			
Número de Páginas: 140			



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	5
2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO	6
3. EXECUÇÃO TÉCNICA	7
3.1. Aquisição de dados da Pesca	8
3.2. Comunicação	16
3.2.1. Oficinas	17
3.2.2. Palestras	21
3.2.3. Atividades Socioeducativas	29
3.2.4. Material de Divulgação	32
3.2.5. Mídias Digitais	35
3.2.6. Exposição	35
3.3. Monitoramento e gestão do Ecoponto do Pescador	36
3.3.1. Instalação do Ecoponto e PEVs	36
3.3.2. Monitoramento da conservação do Ecoponto do Pescador	39
3.3.3. Caracterização e avaliação dos petrechos de pesca	40
3.3.4. Reciclagem e novos produtos	47
3.3.5. Caracterização de organismos incrustantes	49
3.4. Campanha de mar	54
3.4.1. Medição de parâmetros físico-químicos	55
3.4.2. Inspeção visual	67
3.4.3. Anomalias acústicas	68
3.4.4. Batimetria, declividade, rugosidade e retroespalhamento	78
3.4.5. Classificação do fundo marinho	87
3.5. Publicações e participação em eventos científicos	99
3.6. Conclusões referentes ao Relatório Final	101
4. ENTREGA DE PRODUTOS	101
5. TERMO DE REFERÊNCIA DO PROJETO	102
6. MATERIAL DIGITAL	103
7. REFERÊNCIAS	104
Apêndice 1. Ficha interpretativa das 36 anomalias acústicas identificadas no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) em Ubatuba/SP.	106



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

1. APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Técnico é o final do contrato nº 5900.0123204.23.3, celebrado entre a Petrobras e as instituições parceiras, Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (FUNDEPAG) e Instituto de Pesca (SP), em 13 de janeiro de 2023, para a execução do Projeto de Pesquisa para a Avaliação, Monitoramento, Remoção e Caracterização dos Petrechos de Pesca no Parque Estadual da Ilha Anchieta – SP, doravante Projeto Petrechos de Pesca. O escopo dos serviços, as metodologias e os procedimentos adotados para a sua execução estão descritos no documento de Especificação Técnica do contrato emitido pela Petrobras no âmbito do Programa de Monitoramento Ambiental da Unidade de Negócios da Bacia de Santos por meio da Gerência Setorial de Manutenção e Pós Licença para E&P Águas Ultra Profundas, Libra e Búzios (PETROBRAS/UN-BS/SMS/LCA/MPL-E&P-FC/ MPL-AGUP-LIBRA-BUZIOS), atual Gerência Setorial de Gestão Ambiental para Exploração e Produção dos campos de Águas Ultra Profundas, Libra e Búzios (SMS/LMA/GA-E&P/AGUP/LIBRA/BUZIOS).

O desenvolvimento destes estudos visa, primordialmente, ao atendimento da Condicionante nº 12 da Autorização para Licenciamento de empreendimento dentro da área de Unidade de Conservação ou em sua Zona de Amortecimento nº 11/2018 – Fundação Florestal, referente ao Licenciamento Ambiental da Atividade de Produção e Escoamento de Petróleo e Gás Natural do Polo Pré-Sal da Bacia de Santos – Etapa 3.

Mensalmente, apresenta-se no Relatório Técnico Mensal a síntese de execução dos itens da Planilha de Preços Unitários (PPU), conforme previstos no Cronograma de Execução, presente no Plano de Gestão do Projeto, e em consonância com os Critérios de Medição da Especificação Técnica. As análises e detalhamento dos resultados obtidos são apresentados a cada quatro meses em relatório técnico consolidado. Para fins de comprovação e medição dos serviços realizados, apresentam-se neste relatório as ações realizadas no período entre 26 de janeiro de 2023 e 25 de janeiro de 2026, totalizando 36 meses de execução do contrato.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

2. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

O cronograma apresentado na Tabela 1 lista os itens previstos na PPU, conforme estabelecido na Especificação Técnica do projeto e seus respectivos períodos de execução, os quais foram atualizados de acordo com a execução do projeto com a validação da fiscalização do contrato e representantes da Fundação Florestal.

Tabela 1. Cronograma mensal de execução do Projeto Petrechos de Pesca.

MÊS		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J
Item da PPU	Atividades	Ano 1												Ano 2												Ano 3												2026
		2023												2024												2025												2026
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Mobilização																																					
	Treinamento da Equipe																																					
1	Plano de Gerenciamento do Projeto																																					
2	Aquisição de dados da Pesca		1	2	3																																	
3	Capacitação																																					
3.1	Oficinas							1												2																		
3.2	Palestras					1				2																												
3.3	Exposição																																					
4	Material de Divulgação				1																																	
5	Instalação e Manutenção do Ecoponto			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28							
6	Campanhas de Mar (levantamentos e remoção)			1								2	3	4	5	6																						
	Caracterização e Avaliação Bioincrustação PP-APD																																					
	Destino PP-APD removido																																					
7	Relatórios Técnicos e Análise dos dados		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
8	Relatório Final																																					
9	Publicações e participações em eventos científicos																																					

Atividade programada
 Atividades desenvolvidas continuamente
 Atividade concluída
 Atividade adiada



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

3. EXECUÇÃO TÉCNICA

A execução técnica das atividades constantes do presente relatório foi realizada a partir do Serviço Regional de Pesquisa do Litoral Norte do Instituto de Pesca, em Ubatuba (SP), sob Coordenação Geral do Pesquisador Sérgio Luiz dos Santos Tutui e Coordenação Técnica Executiva do Pesquisador Venâncio Guedes de Azevedo.

A composição e alocação da equipe envolvida com a execução técnica do projeto encontra-se indicada na Tabela 2.

Tabela 2. Colaboradores participantes da equipe de execução técnica.

Colaboradores	Município
Débora Cristina Ferrari Ramalho	
Gabriel Stefanelli Silva	
Kathleen Emanuely Pontes Silva	Ubatuba (SP)
Sandro Mazer Cardoso	
Thaís Garbin de Araújo	
Murillo César Céspedes Campos	Remoto
Andréa Pontes	

A seguir, detalham-se os itens da PPU concluídos para o referido período, que são: aquisição dos dados de pesca (2); oficinas (3.1), palestras (3.2), exposição (3.3), material de divulgação (4), instalação e manutenção do ecoponto (5), campanhas de mar (6), relatório final (8) e publicações científicas (9), além das demais atividades realizadas no âmbito do projeto.



3.1. Aquisição de dados da Pesca

No total foram visitadas 29 comunidades pesqueiras entre os meses de fevereiro e abril de 2023. Das 29 localidades visitadas, 26 delas foram receptivas para as entrevistas, e 3 comunidades optaram por não fornecer informações. Em todas as comunidades os pescadores apresentaram um certo grau de desconfiança, sempre expondo sua preocupação sobre a forma em que as informações seriam utilizadas e se viriam a prejudicar a atividade pesqueira, em especial a pesca artesanal. Esse receio se baseia em experiências prévias relatadas por eles, com a surgimento de restrições em suas atividades após colaborarem com estudos realizados no território.

Durante a primeira palestra para a comunidade pesqueira de Ubatuba, realizada em junho/2023 (Relatório Técnico Mensal 5), foi relatada pelos pescadores a relutância das comunidades pesqueiras para com o projeto e foi solicitado para que não fossem utilizados os dados das entrevistas. Desta forma, os dados apresentados são referentes apenas à pesquisa observacional realizada nas comunidades.

A pesquisa observacional foi realizada de forma não invasiva, conduzida por meio da coleta de dados pela observação direta do pesquisador (Bernard, 2006), sendo visitadas as comunidades localizadas na Figura 1. Para a pesquisa observacional foram coletados dados sobre:

- condições ambientais;
- estruturas de apoio para a atividade pesqueira;
- modalidades de pesca;
- tipos de embarcação;
- tipos e quantidades de petrechos de pesca presentes nas embarcações e
- locais para armazenar petrechos de pesca.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 1. Locais de pesca no município de Ubatuba/SP. Os pontos azuis são todas as comunidades de pesca visitadas.

O resultado da pesquisa observacional é apresentado abaixo para cada comunidade:

Pier do Saco da Ribeira: localiza-se ao sul do município, possui algumas estruturas de apoio à pesca como rancho de pesca comunitário, píer, rampa, dois postos de combustíveis marítimos, local de manutenção de embarcações e poitas de amarração. Possui dois órgãos públicos, o Pier do Saco da Ribeira administrado pela Fundação Florestal e o Batalhão Marítimo da Polícia Militar Ambiental. Os petrechos de pesca utilizados pela comunidade englobam arrasto de camarão, zangarelho, arpão e emalhe.

Ilha dos Pescadores: está localizada na área central do município, possui



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

infraestrutura extensa de atracação de embarcações, beneficiamento e venda de pescado. Não possui um local de armazenamento, as redes ficam junto das residências dos pescadores. Os petrechos de pesca predominantes na localidade são redes de arrasto e zangarelho.

Perequê-Açu: localiza-se na região central do município, possui um rancho de pesca, local para venda de pescado e não possui estrutura construída de embarque/desembarque. As artes de pesca predominantes na comunidade são redes de arrasto, zangarelho, emalhe de fundo e de superfície.

Barra Seca: a localidade faz divisa com o Perequê-Açu, apresenta boa estrutura, com ranchos de pesca particular, local para venda de pescado, poitas, diversos tipos de embarcações de pesca e recreio. Os petrechos de pesca predominantes na comunidade são redes de arrasto, zangarelho, emalhe de fundo e de superfície.

Praia da Enseada: localizada na região sul do município, não possui estruturas para o apoio à pesca, sendo que algumas atividades relacionadas a pesca são feitas nas casas dos pescadores, e o embarque/desembarque é realizado na praia. Os petrechos de pesca mais utilizados pelos pescadores são emalhes de fundo e superfície, zangarelho e cerco-flutuante.

Barra da Maranduba: localizada na região sul de Ubatuba, ao lado direito da praia da Maranduba. Possui estrutura para a pesca com local de atracação e manutenção, mas não possui um local específico para armazenamento dos materiais de pesca. Os petrechos de pesca predominantes citados pela comunidade foram redes de arrasto, emalhe de fundo e superfície e zangarelho.

Praia da Caçandoca: a praia é um quilombo tombado e foi o primeiro do país a ser reconhecido em área de marinha. Possui apenas um rancho de pesca e não existem outras estruturas de apoio à atividade de pesca, sendo o embarque/desembarque realizado na praia. Os petrechos de pesca predominantes na localidade são redes de arrasto e emalhe.

Praia da Fortaleza: a praia possui apenas um rancho de pesca, sem outras estruturas de apoio à pesca. O embarque/desembarque é realizado diretamente na praia. Os petrechos de pesca predominantes são emalhe de fundo, superfície e pesca



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

submarina.

Cais de Ubatuba: localizado no bairro do Itaguá, foi uma importante estrutura de apoio à pesca na década de 70, vindo posteriormente a se tornar parte do Instituto de Pesca. O local encontra-se interditado pela deterioração da estrutura, mas a população segue fazendo uso do espaço. Atualmente o uso pela atividade pesqueira se resume à pesca esportiva. O petrecho de pesca predominante do local é a vara com carretilha e molinete.

Centro (Redeiro): o Sr. Badeco é um mestre redeiro antigo que não havia sido mapeado anteriormente. Ele trouxe informações importantes sobre a aquisição e montagem, as marcas, e a percepção da qualidade das redes ao longo dos anos.

Itaguá: é a praia mais urbanizada de Ubatuba. Ao longo de sua extensão possui estaleiros, marinas, iate club, rampas de acesso e rancho de pesca. Os petrechos predominantes do local são os emalhes.

Praia da Lagoinha: localizada na região sul de Ubatuba, a maior concentração da pesca fica localizado no lado esquerdo da praia. Possui um rancho de pesca onde ocorre a manutenção e armazenamento dos petrechos de pesca. Também é o local de venda de pescados onde o pescador limpa e vende o peixe. Os petrechos de pesca predominantes citados pela comunidade foram emalhe de fundo e superfície.

Praia da Tabatinga/Praia das Galhetas: a Praia da Tabatinga possui grande parte de sua extensão no município de Caraguatatuba, tendo na divisa com Ubatuba o Rio Tabatinga. Do lado de Ubatuba a mesma praia é chamada de Galhetas. O rancho de pesca fica localizado ao lado da Praia da Tabatinga. O petrecho de pesca predominante é o emalhe.

Ponte dos Pescadores: localizada no centro de Ubatuba, próximo à Ilha dos Pescadores na desembocadura do Rio Grande. Esse ponto é caracterizado pela predominância da pesca esportiva/amadora. Ao final da tarde, concentra-se uma grande quantidade de pessoas para a prática da pesca com vara.

Cais do Fiovo/Alemão: os Cais do Fiovo/Alemão ficam localizados contíguos à praia do Itaguá, e apesar de serem estruturas separadas estão inseridos no mesmo espaço, possuindo locais de atracação e diversas poitas. O Cais do Alemão está dentro



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

de uma propriedade privada que fabrica gelo. Já o Cais do Fiovo é uma estrutura de uso público. O espaço Cais do Fiovo/Alemão atende predominantemente a pesca esportiva, e eventualmente a artesanal e industrial.

Praia do Lázaro: localizada ao lado do Saco da Ribeira, possui um rancho de pesca. O local de embarque e desembarque é a praia. As principais artes de pesca da localidade são arrasto, emalhe e zangarelho.

Praia do Cambury: localizada no extremo norte do município de Ubatuba, fazendo divisa com Paraty (RJ). Quanto às estruturas de apoio à pesca, possui um rancho de pesca usado para a pesca de cerco-flutuante. O embarque e desembarque é realizado na praia. As principais artes de pesca identificadas foram o emalhe de fundo e de superfície, e o cerco-flutuante.

Praia de Ubatumirim: localizada ao norte de Ubatuba. O local de embarque e desembarque da atividade pesqueira é realizado na praia. Possui um rancho comunitário, mas a grande maioria dos pescadores usam as próprias residências para guardar seus equipamentos de pesca.

Praia do Estaleiro: é uma continuação da Praia de Ubatumirim, e o que divide as duas praias é o Rio Ubatumirim. Possui as mesmas características físicas de Ubatumirim, porém é de menor extensão. Possui um rancho de pesca e o embarque e desembarque da atividade pesqueira é feito na praia. No entanto, outras estruturas de apoio à pesca ficam nas residências dos pescadores. Os petrechos de pesca identificados na comunidade foram o emalhe de superfície, emalhe de fundo e zangarelho.

Praia da Justa: localizada ao lado de Ubatumirim, possui dois ranchos de pesca dentro de áreas particulares. O embarque e desembarque da atividade pesqueira é realizado diretamente na praia. Os emalhes e o arrasto de camarão são as artes predominantes da localidade.

Praia do Puruba: localizada ao norte de Ubatuba. O acesso da comunidade para o mar é feito através do Rio Puruba, que corre paralelo à extensão da praia. Possui um rancho que fica na Vila do Puruba, beirando o rio. Parte das manutenções da atividade de pesca é feita nas próprias residências.

Bairro do Sapê (Redeiras): o Bairro do Sapê faz limite com a Praia da Maranduba.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Dona Damiana é uma antiga redeira de Ubatuba que em conjunto com mais quatro irmãs trabalham no ofício desde criança. São naturais da Paraíba e antes de chegarem a Ubatuba trabalharam com redes na Bahia. Dona Damiana colaborou e forneceu informações importantes para o projeto.

Bairro do Rio Escuro (Redeiro): o Bairro do Rio Escuro fica ao lado da Praia Dura. O Sr. Eduardo, pescador, mestre redeiro que aprendeu o ofício com uma das redeiras do Rio Escuro e forneceu importantes informações sobre a aquisição, qualidade dos materiais e o descarte dos petrechos sem utilidade.

Praia do Peres: localização próxima a Praia da Lagoinha e se difere das demais comunidades de praia e bairros urbanos por ter seu acesso via píer em um costão íngreme, de difícil acesso por terra. O píer é utilizado para embarque e desembarque, e possui poitas próximas e um rancho particular. Os petrechos utilizados pela comunidade são redes de arrasto e emalhe.

Praia do Bonete: comunidade afastada das demais da região. Possui uma associação engajada nas questões de pesca (Associação Comunitária do Bonete), três ranchos de pesca organizados e não possui estrutura de embarque e desembarque, sendo este realizado diretamente na praia. As artes de pesca predominantes na comunidade são o cerco-flutuante e os emalhes.

Praia da Pinguaba: a Vila da Praia da Pinguaba está localizada no extremo norte de Ubatuba e é uma comunidade que está inserida dentro do Parque Estadual da Serra do Mar. Possui um rancho de pesca.

Praia do Prumirim: localizada no norte do município de Ubatuba. Possui três ranchos de pesca. As artes de pesca predominantes são os emalhes e linhas.

Redeiro João Helena do Perequê-Açu: o Sr. João Helena é um antigo mestre redeiro de Ubatuba e muito citado nas entrevistas em diversas comunidades. Na época do levantamento, o Sr. João encontrava-se enfermo e apesar de não haver recusado a entrevista e ter proposto uma outra data para realizá-la, decidiu-se por não dar prosseguimento por respeito à sua condição.

Para ilustrar o quão próximas as comunidades estão entre si (semelhanças), foi



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

utilizada uma análise de agrupamento não supervisionada (utilizando como medida unidades de distância de Gower) e a distância existente entre os grupos vizinhos. Também foi aplicado o método do coeficiente de silhueta, onde o número de grupos (k) foi pré-determinado, dividindo as amostras corretamente. Foi utilizada a base de dados originada da pesquisa observacional. Utilizando os conjuntos de dados, o método silhueta determinou que se formaram seis grupos ($k = 6$).

O resultado da análise de agrupamento resultou no *cluster* apresentado na Figura 2. Os seis grupos definidos e as características de similaridade entre as comunidades inseridas em cada grupo são descritos a seguir.

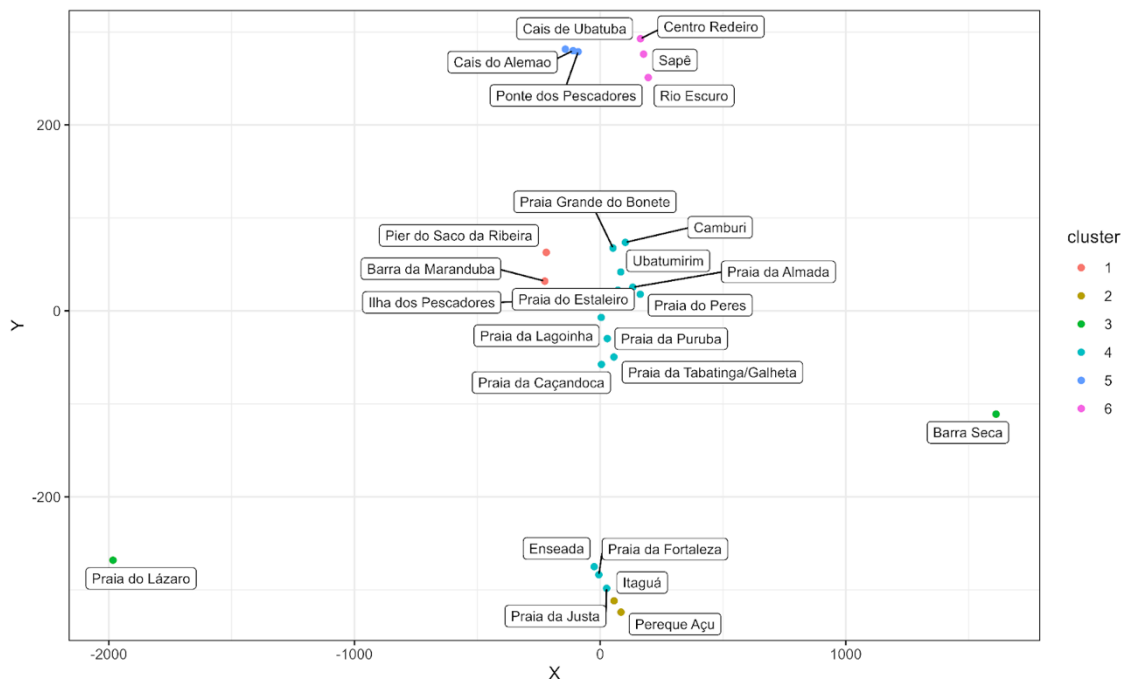


Figura 2. Agrupamento realizado com os dados da pesquisa observacional com a finalidade de ilustrar o quão próximas as comunidades estão entre si (semelhantes), a fim de encontrar um padrão de agrupamento entre as comunidades pesqueiras artesanais no município de Ubatuba/SP. Os agrupamentos (cluster) estão propostos pelas cores na legenda.

Grupo 1: três localidades (Pier do Saco da Ribeira, Ilha dos Pescadores, Barra da Maranduba), compostas por locais com maior estrutura para a atividade pesqueira, como



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

fácil acesso, píer e posto de combustível. O petrecho de pesca predominante nesse grupo foi o arrasto.

Grupo 2: duas localidades (Perequê-Açu e Itaguá), que foram caracterizadas como locais urbanizados, localizados na região central de Ubatuba. Todas as localidades possuem rancho, são praias abrigadas e o petrecho de pesca predominante é o emalhe.

Grupo 3: duas localidades (Praia do Lázaro e Barra Seca), que possuem estruturas como rancho e poita, e os petrechos de pesca predominantes são emalhe e arrasto.

Grupo 4: 13 localidades (Praia da Lagoinha, Praia da Caçandoca, Praia da Fortaleza, Praia da Enseada, e Praia da Tabatinga/Galhetas, Praia da Justa, Praia do Camburi, Praia do Bonete, Praia de Ubatumirim, Praia da Almada, Praia do Estaleiro, Praia do Peres e Praia do Puruba) localizadas ao sul e ao norte de Ubatuba distantes da região central urbanizada, onde predominam residências de veraneio. A principal modalidade de pesca é o emalhe, presente em 90% dessas localidades, e praticada por pescadores profissionais em todos os casos.

Grupo 5: três localidades (Cais de Ubatuba, Cais do Alemão e Ponte dos Pescadores) que possuem estruturas de apoio à atividade pesqueira, como a presença de cais/píer e são locais onde predomina a pesca amadora com vara.

Grupo 6: três localidades (Centro Redeiro, Bairro do Sapê e Bairro do Rio Escuro) que se caracterizam pela presença dos mestres redeiros de Ubatuba.

Os medóides são os conjuntos de dados cuja soma de dissimilaridades para todos os objetos no cluster é mínima e estão representados na Tabela 3.

Tabela 3. Medóides da análise de agrupamentos (*cluster*).

Grupo	Medóides
1	Praia da Enseada
2	Praia da Fortaleza
3	Bairro do Sapê
4	Praia das Galhetas
5	Bairro do Rio escuro
6	Praia Grande do Bonete



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Na análise de agrupamento e os medóides indicaram não haver dependência geográfica entre os resultados obtidos. Assim, os agrupamentos formados, na maioria dos casos, estão dispostos em diferentes regiões do município. Os três primeiros agrupamentos são representados por localidades com maior estrutura antrópica, apresentando um predomínio da pesca com redes de emalhe, seguido pela pesca de arrasto de camarão. Todas essas localidades estão distantes da região central do município e apresentam menor urbanização, predomínio de casas de veraneio e da pesca com rede de emalhe (90%). O quinto agrupamento representado por três locais tem como padrão estruturas de apoio à pesca recreativa em todos os casos, com predominância de pescadores amadores. O último grupo é formado por mestres redeiros; a existência desse agrupamento em específico era esperada uma vez que as três localidades são as únicas dentro do conjunto de dados que possuem esse tipo de característica.

Com isso, foi possível observar que as características ambientais e a estrutura física de cada localidade contribuíram mais para a separação dos grupos do que as localidades geográficas.

3.2. Comunicação

As atividades de comunicação desenvolvidas no decorrer do projeto compreenderam oficinas, palestras, atividades socioeducativas, elaboração de materiais de divulgação (folder, cartaz, banner e placas informativas), conteúdo para mídias sociais e uma exposição final (Tabela 4). A seguir, estas são detalhadas.

Tabela 4. Atividades de comunicação entregues nos 36 meses de execução do Projeto Petrechos de Pesca.

Atividade	Quantidade
Oficinas	4
Palestras	8
Atividades socioeducativas	31
Materiais de comunicação	4



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Banner/Posters	3
Placas informativas	10
Apostila técnica	2
Exposição	1

3.2.1. Oficinas

Foram realizadas quatro oficinas com públicos e propósitos distintos, descritas a seguir.

1) Oficina “Utilização de métodos de mapeamento de fundo para gestão marinha”

Realização: 08/08/2023 (Relatório Técnico Mensal 7)

Público-alvo: gestores e funcionários das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Estado de São Paulo

Local: Serviço Regional de Pesquisa do Litoral Norte - SRPLN/IP, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 20 pessoas

Objetivo: Apresentar ao público-alvo (gestores e funcionários das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Estado de São Paulo) a metodologia de coleta e análise de dados (aquisição de dados acústicos, aquisição de variáveis ambientais, utilização da unidade submersível e triagem do material coletado) utilizados pelo Projeto Petrechos de Pesca (Figura 3).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 3. Registro fotográfico da Oficina “Utilização de métodos de mapeamento de fundo para gestão marinha” realizada em agosto/2023, em Ubatuba/SP.

2) Oficina “Utilização de métodos de mapeamento de fundo para gestão marinha - Parte II – conteúdo prático”

Realização: 27/06/2024 (Relatório Técnico Mensal 18)

Público-alvo: gestores e funcionários das Áreas de Proteção Ambiental Marinhas do Estado de São Paulo

Local: Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 15 pessoas

Objetivo: Capacitação prática no uso de instrumentos científicos para identificação e caracterização de petrechos de pesca e para mapeamento de fundo marinho em unidades de conservação (Figura 4).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 4. Registro fotográfico da Oficina “Utilização de métodos de mapeamento de fundo para gestão marinha - Parte II – conteúdo prático” realizada em junho/2024, em Ubatuba/SP.

3) Oficina “Oficina com Pescadores: Compartilhando saberes sobre usos e reciclagem de petrechos de pesca”

Realização: 10/06/2025 (Relatório Técnico Mensal 29)

Público-alvo: pescadores artesanais de Ubatuba/SP

Local: Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 6 pessoas

Objetivo: Apresentar ao público-alvo – pescadores artesanais da região de Ubatuba – as atividades de pesquisa utilizados pelo Projeto Petrechos de Pesca e realizar uma troca de saberes sobre o usos dos petrechos de pesca e as possibilidades de reuso e reciclagem para os petrechos em fim de vida útil (Figura 5).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 5. Registro fotográfico da Oficina com Pescadores: “Compartilhando saberes sobre usos e reciclagem de petrechos de pesca”, realizada em junho/2025, em Ubatuba/SP.

4) Oficina “Oceanautas” - uma jornada criativa para o futuro que queremos”

Realização: 29 e 30/09/2025 (Relatório Técnico Mensal 33)

Público-alvo: alunos do 2º ano do ensino médio

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 110 pessoas

Objetivo: conectar os alunos com os temas trabalhados em sala de aula ao longo das 5 palestras ministradas pelo Projeto Petrechos de Pesca, incluindo os temas de reciclagem, reutilização e upcycling de materiais plásticos que têm interação com o oceano com foco em petrechos de pesca; a pesquisa científica como aliada para a criação e desenvolvimentos de negócios com responsabilidade socioambiental tendo a agenda 2030 como panorama norteador dos valores e metas a serem alcançadas (Figura 6).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 6. Registro fotográfico da Oficina “Oceanautas - uma jornada criativa para o futuro que queremos”, realizada em setembro/2025, em Ubatuba/SP.

3.2.2. Palestras

No total, oito palestras foram realizadas no decorrer do projeto, duas das palestras foram voltadas para pescadores artesanais, uma para alunos do ensino fundamental e cinco palestras para alunos do ensino médio. As atividades estão descritas a seguir.

1) Palestra “Gestão Responsável dos petrechos de pesca: desafios e oportunidades para as comunidades em Ubatuba”

Realização: 13 de junho de 2023 (Relatório Técnico Mensal 5)

Público-alvo: integrantes das comunidades pesqueiras de Ubatuba/SP

Local: Espaço Cultural Caiçara - Praia da Almada, Ubatuba/SP

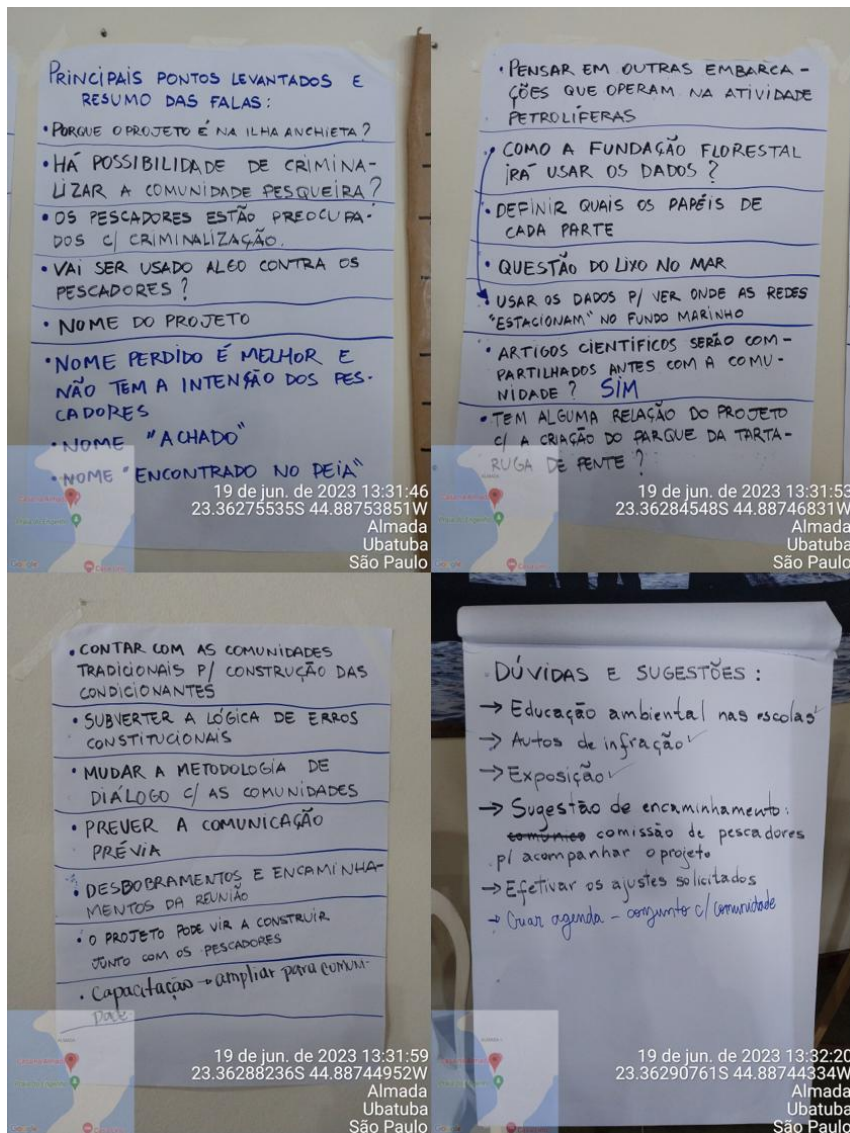
Quantidade de participantes: 79

Objetivo: apresentar o projeto aos pescadores artesanais do município de Ubatuba, em um momento de diálogo com o setor pesqueiro para promover o esclarecimento sobre sua temática, objetivos e ações previstas. A palestra buscou atender à demanda, manifestada



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

pelas comunidades ao norte do município, por maior conhecimento sobre o projeto, bem como promover o engajamento, a transparência e a participação dos pescadores nas ações desenvolvidas. Durante a coleta dos dados de pesca houve uma demanda das comunidades para conhecer melhor o projeto e uma manifestação sobre o nome do projeto e a utilização do termo “perdidos, abandonados ou descartados”. Para os pescadores esse nome prejudicava o setor, durante a reunião foi acordado entre as partes a utilização do nome Projeto Petrechos de Pesca. Dessa forma, a palestra visou proporcionar um espaço de conversa e aproximação entre a comunidade e o projeto (Figura 7).





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Figura 7. Registros dos encaminhamentos realizados na palestra com pescadores na Cultural Caiçara - Praia da Almada, Ubatuba/SP, em 13/06/2023.

2) Palestra "Ecoponto do Pescador"

Realização: 10/11/2023 (Relatório Técnico Mensal 10)

Público-alvo: Pescadores do Píer do Saco da Ribeira e comunidade local

Local: Ecoponto do Pescador, Píer do Saco da Ribeira, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 58

Objetivo: informar e sensibilizar os pescadores do Píer do Saco da Ribeira e a comunidade local sobre a importância da gestão adequada dos petrechos de pesca inservíveis, divulgando o funcionamento do Ecoponto do Pescador como uma solução prática e acessível. A ação focou em construir o diálogo, fortalecer o engajamento do setor pesqueiro, dar visibilidade às alternativas de destinação desses resíduos e estimular reflexões sobre reaproveitamento, economia circular e geração de produtos de alto valor ambiental agregado (Figura 8).



Figura 8. Registros da palestra de divulgação do projeto e da importância da gestão de petrechos de pesca, ocorrida em 10/11/2023 no Pier do Saco da Ribeira, Ubatuba/SP.

3) Palestra "Nem tudo que cai na rede é peixe: um olhar para o lixo no mar"

Realização: 03/04/2024 (Relatório Técnico Mensal 15)

Público-alvo: alunos do 4º e 5º ano do ensino fundamental

Local: Escola Municipal Renata Castilho - Saco da Ribeira, Ubatuba/SP



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Quantidade de participantes: 34

Objetivo: sensibilizar os alunos sobre a problemática do lixo no mar, com ênfase na poluição plástica e sua relação com a pesca por meio de dinâmicas participativas e atividades práticas. Visou-se ampliar o conhecimento dos alunos sobre os diferentes tipos de materiais, seus impactos ambientais e tempos de decomposição, estimulando a reflexão crítica sobre consumo, descarte adequado e corresponsabilidade na proteção dos oceanos (Figura 9).



Figura 9. Atividade de demonstração da desintegração do plástico em microplásticos e simulação de um oceano poluído por plástico, realizada durante palestra na E. M. Renata Castilho da Silva, no bairro Saco da Ribeira, Ubatuba/SP, em 03/04/2024.

4) Palestra “Projeto Petrechos de Pesca e o que é ser pesquisador”

Realização: 16/10/2024 (Relatório Técnico Mensal 21)

Público-alvo: alunos do 1º ano do ensino médio

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 100

Objetivo: apresentar aos alunos o Projeto Petrechos de Pesca, sua missão, objetivos e principais ações, ao mesmo tempo introduzir o papel do pesquisador e a importância da pesquisa científica. Por meio de exposição dialogada e estudo de caso, a atividade buscou aproximar os estudantes do universo da ciência aplicada, estimular o interesse pela investigação científica e promover a compreensão sobre como o conhecimento é



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

produzido e utilizado para enfrentar desafios socioambientais (Figura 10).



Figura 10. Registros da palestra “Projeto Petrechos de Pesca e o que é ser pesquisador” ministrada em 16/10/2024 na E. M. Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP, para alunos do 1º ano do ensino médio.

5) Palestra “Plástico e Sociedade”

Realização: 04/11/2024 (Relatório Técnico Mensal 22)

Público-alvo: alunos do 1º ano do ensino médio

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 104

Objetivo: ampliar a compreensão dos alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre o papel do plástico na sociedade contemporânea, com a participação de parceiros da Coco & Cia, cooperativa recicladora, abordando seu histórico de produção, os impactos sociais, ambientais e econômicos associados ao modelo atual de uso e descarte e a importância da reciclagem. A atividade buscou estimular a reflexão crítica sobre consumo e



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

responsabilidade socioambiental, além de apresentar práticas e políticas voltadas à gestão responsável dos resíduos plásticos, aproximando os estudantes de experiências concretas do setor de reciclagem (Figura 11).



Figura 11. Registros da palestra “Plástico e sociedade” ministrada em 04/11/2024 na E. M. Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP, para alunos do 1º ano do ensino médio.

6) Palestra “Gestão Socioambiental do oceano: desafios e possibilidades”

Realização: 14/04/2025 (Relatório Técnico Mensal 27)

Público-alvo: alunos do 2º ano do ensino médio

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Quantidade de participantes: 103

Objetivo: promover a compreensão sobre a importância da governança oceânica e dos processos de gestão socioambiental para a conservação dos oceanos e o bem-estar das comunidades humanas. A atividade buscou apresentar conceitos-chave, atores envolvidos e políticas públicas relacionadas ao uso sustentável dos recursos marinhos, além de exemplificar, por meio do Projeto Petrechos de Pesca, como iniciativas de economia circular e participação comunitária podem contribuir de forma concreta para uma gestão oceânica mais justa, integrada e eficaz (Figura 12).



Figura 12. Registro dos representantes do Projeto Petrechos de Pesca, APA Marinha do Litoral Norte e Petrobras em 14/04/2025 na E. M. Presidente Tancredo de Almeida Neves em Ubatuba/SP, durante a realização da palestra para alunos do 1º ano do ensino médio.

7) Palestra “Empreendedorismo ambiental e economia circular azul”

Realização: 26/05/2025 (Relatório Técnico Mensal 28)

Público-alvo: alunos do 2º ano do ensino médio

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP

Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192 - Santos - SP - CEP 11030-906

PÚBLICA

Fone/Fax: (0xx13) 3261-1900 – ipescapm@pesca.sp.gov.br



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Quantidade de participantes: 105

Objetivo: apresentar os conceitos fundamentais do empreendedorismo ambiental e da economia circular, estimulando a reflexão sobre como problemas socioambientais podem ser transformados em oportunidades de negócios sustentáveis. A atividade buscou estimular uma visão crítica e propositiva sobre inovação, responsabilidade socioambiental e geração de impacto positivo, além de introduzir etapas, ferramentas e exemplos práticos para a criação de empreendimentos alinhados à conservação dos oceanos e ao desenvolvimento sustentável (Figura 13).



Figura 13. Registros da palestra “Empreendedorismo ambiental e economia circular azul” ministrada em 26/05/2025 na E. M. Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP, para alunos do 2º ano do ensino médio.

8) Palestra “Encerramento de atividades do ciclo didático na E.M. Tancredo de Almeida Neves”

Realização: 09/10/2025 (Relatório Técnico Mensal 33)

Público-alvo: alunos do 2º ano do ensino médio



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Local: Escola Municipal Presidente Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP

Quantidade de participantes: 129

Objetivo: consolidar e avaliar a aprendizagem dos alunos ao longo das atividades da sequência didática desenvolvida na escola, por meio da apresentação, do aprimoramento e da socialização das ideias elaboradas ao longo das oficinas e palestras anteriores. A atividade buscou estimular o protagonismo dos estudantes, a articulação entre conhecimentos de empreendedorismo e gestão socioambiental e o diálogo crítico sobre soluções sustentáveis, além de fortalecer a integração entre o projeto, a escola e a disciplina de Administração Empresarial e Ambiental (Figura 14).



Figura 14. Trabalhos elaborados pelos alunos apresentados na palestra de encerramento de atividades do ciclo didático na E.M. Tancredo de Almeida Neves, Ubatuba/SP, em 09/10/2025.

3.2.3. Atividades Socioeducativas

Ao decorrer do projeto, foram realizadas 31 atividades socioeducativas, com diferentes públicos e localidades. Dessa forma, 10 atividades aconteceram durante o ano de 2023, 10 atividades em 2024 e 11 em 2025. Os eventos variaram entre ações locais para públicos específicos a eventos de grande audiência, com público de diversas cidades. Na Tabela 5, são listadas as atividades realizadas de forma sequenciada.

Tabela 5. Descrição das atividades socioeducativas executadas pelo Projeto Petrechos de Pesca entre 2023 e 2025.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Atividade	Data/RTM	Evento/Local	Público-alvo
Participação no evento comemorativo de aniversário de 54 anos do Instituto de Pesca	12/04/2023 (RTM 03)	Instituto de Pesca, São Paulo/SP	Funcionário da instituição e da APTA
Apresentação do Projeto Petrechos de Pesca ao Projeto Redes	17/05/2023 (RTM 04)	Online	Equipe da Petrobras e educadores do projeto povos
Apresentação do Projeto Petrechos de Pesca ao Conselho Gestor da APAMLN	18/05/2023 (RTM 04)	Online	Membros do Conselho Gestor (CG) da APAMLN
Exposição de materiais de divulgação na 6ª Semana Caiçara	25 a 31/05/2023 (RTM 05)	Museu da cidade - Praia Grande/SP	Comunidade local de Praia Grande, visitantes do museu da cidade
Atividade de educação ambiental na Feira da Biodiversidade	04/06/2023 (RTM 05)	Colégio Objetivo – Piracicaba/SP	Alunos do Colégio Objetivo de Piracicaba
Participação na 4ª Oficina Participativa da Ilha Museu	18/08/2023 (RTM 07)	Teatro Municipal de Ubatuba, Ubatuba/SP	Partes interessadas no tema no município de Ubatuba
Participação na ação “Clean Up Day – Fundo do Mar”	16/09/2023 (RTM 08)	Cais de Ubatuba, Ubatuba/SP	Público em geral
Apresentação do projeto no workshop Código Voluntário de Boas Práticas de Gestão do Plástico Agrícola	28/09/2023 (RTM 09)	Online	Especialistas e pesquisadores em plástico agrícola
Reunião ABNT para avaliação de textos da norma de titulação do fio de pesca e terminologia	10/10/2023 (RTM 09)	Online	Especialistas na área
Atividade socioeducativa no Ecoponto do Pescador	27 e 12/12/2023 (RTM 11)	Pier do Saco da Ribeira - Ubatuba/SP	Pescadores transeuntes no Pier do Saco da Ribeira
Atividade socioeducativa com público da pesca amadora	10/01/2024 (RTM 12)	Pontos de pesca amadora em Ubatuba/SP	Pescadores amadores
Ação socioeducativa no Festival Oceano	03/02/2024 (RTM 13)	Porto de Santos, Santos/SP	Público adulto e infantil do município e visitantes
Instalação de um coletor para petrechos de pesca amadora	15/03/2024 (RTM 14)	Cais do Frediani, Ubatuba/SP	Pescadores transeuntes no local
Celebração do 47º aniversário do Parque Estadual Ilha Anchieta	31/03/2024 (RTM 15)	Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP	Público em geral



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Atividade "Plantando Arte" em parceria com Projeto Ribeira Viva e Instituto Árvore	16/05/2024 (RTM 16)	Galeria socioambiental Ribeira Viva no Píer do Saco da Ribeira, Ubatuba/SP	Crianças do Projeto Ribeira Viva
Atividade socioeducativa no encerramento da 10ª Semana do Mar	08/06/2024 (RTM 17)	Praça da Baleia, Ubatuba/SP	Público do município de Ubatuba
Apresentação de resumo técnico-científico no 20º Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar e 8º Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO)	13 a 16/08/2024 (RTM 19)	Itajaí/SC	Público acadêmico, nacional e internacional
Exposição no evento "Tem Peixe na Vila"	31/08 a 01/09/2024 (RTM 20)	Sede do Instituto de Pesca, São Paulo/SP	Público em geral
Exposição no evento SP Ocean Week	18 a 22/09/2024 (RTM 20)	Memorial da América Latina, São Paulo/SP	Público em geral
Oficina de Decoração Natalina em parceria com Projeto Ribeira Viva	10/12/2024 (RTM 24)	Galeria socioambiental Ribeira Viva no Píer do Saco da Ribeira, Ubatuba/SP	Crianças do Projeto Ribeira Viva
Exposição no Festival Oceano	01/02/2025 (RTM 25)	Porto de Santos, Santos, Ubatuba/SP	Público em geral
Exposição no Encerramento do Projeto Verão 2025, em parceria com Instituto Argonauta	22/03/2025 (RTM 26)	Praça da Baleia, Ubatuba/SP	Público em geral
Festa de aniversário do PEIA	30/03/2025 (RTM 27)	Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP	Visitantes do PEIA
Palestra "Transformando desafios em soluções: o Projeto Petrechos em Ubatuba"	16/04/2025 (RTM 27)	Aquário de Ubatuba, Ubatuba/SP	Visitantes do aquário e interessados no assunto
Participação no evento "Campinas Innovation Week"	11 a 13/06/2025 (RTM 29)	Campinas/SP	Público interessado em inovação, tecnologia, negócios e soluções sustentáveis
Exposição no evento "Tem Peixe na Vila"	06 e 07/09/2025 (RTM 32)	Instituto Biológico, São Paulo/SP	Público geral
Participação no "Primeiro Encontro Nacional sobre Equipamentos de Pesca"	09 a 12/09/2025	Recife, Pernambuco	Pesquisadores, representantes de organizações internacionais,



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Perdidos, Abandonados ou Descartados”			profissionais do setor pesqueiro e especialistas na temática
Participação do projeto no “I Encontro Petrobras Integração Socioambiental no Estado de São Paulo”	16/10/2025 (RTM 33)	EDISA, Santos/SP	Membros das equipes de projetos financiados pela Petrobras
APTA de Portas Abertas	17/10/2025 (RTM 33)	Serviço Regional de Pesquisa do Litoral Norte - SRPLN - IP	Público geral
Evento Colabora Mundo	28/10/2025 (RTM 34)	Parque Valongo, Santos/SP	Público interessado em interessadas em sustentabilidade, inovação e impacto socioambiental
VII Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha	05/11/2025 (RTM 34)	Vitória/ Espírito Santo	Público acadêmico, nacional e internacional

3.2.4. Material de Divulgação

Foram elaborados materiais de divulgação (folder e cartaz) nos anos de 2023 e 2025. A primeira tiragem de material teve como propósito divulgar o projeto e apresentar o seus objetivos, metas e área de atuação (Figura 15). Em 2025, um novo material foi produzido visando divulgar os principais resultados obtidos (Figura 16). No total, foram produzidas duas tiragens de 500 de folders (1000 no total) e 20 cartazes (40 no total). Além disso, foi elaborado um banner expositivo sobre o projeto, impresso em lona para a utilização em eventos, e dois posters para apresentação em congresso (Figura 17).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Figura 15. Primeira tiragem de cartaz e folder elaborados sobre objetivos, metas e área de atuação do Projeto Petrechos de Pesca, impressa em maio de 2023.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA

Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

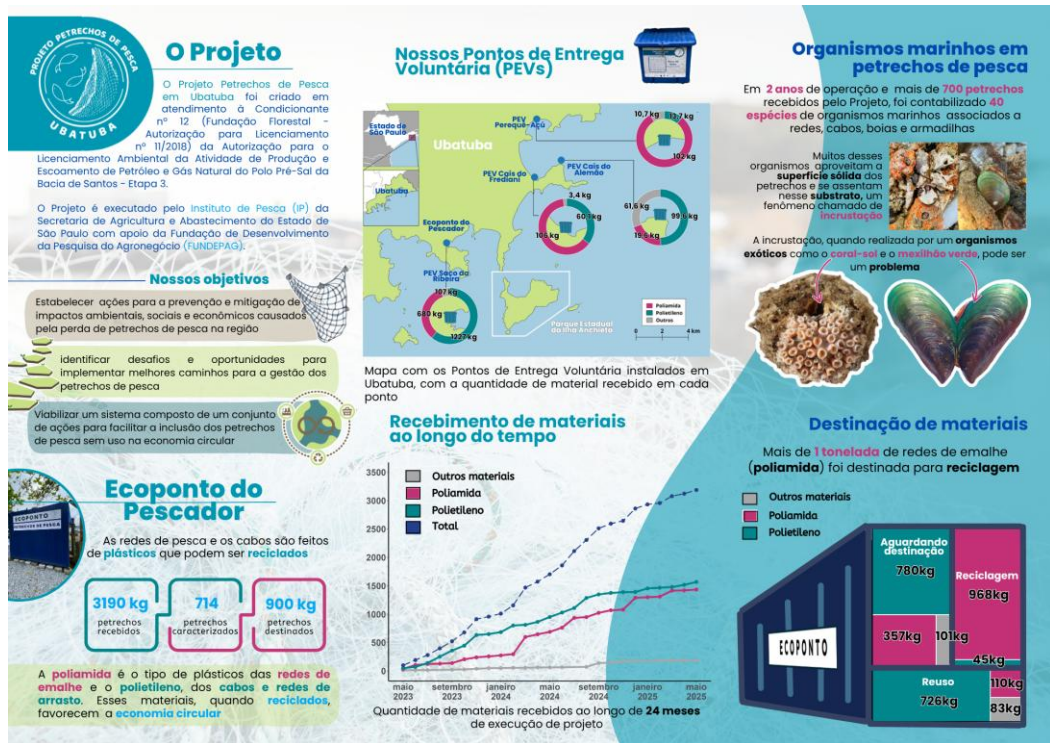


Figura 16. Segunda tiragem de cartaz e folder elaborados para divulgação dos principais resultados obtidos pelo Projeto Petrechos de Pesca, impressa em junho de 2025.



Figura 17. Banners de comunicação do Projeto Petrechos de Pesca, incluindo um banner expositivo impresso em lona para divulgação em eventos e dois pôsteres científicos utilizados para apresentação do projeto em congressos - 20º Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar e 8º Congresso Brasileiro de Oceanografia (CBO) e VII Simpósio



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha.

3.2.5. Mídias Digitais

Referente às mídias sociais, 56 postagens foram realizadas no perfil do Instagram (disponível em @petrechosdepesca_ip), incluindo postagens em colaboração com parceiros (Instituto de Pesca, APA Marinha Litoral Norte, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Museu de Vida Marinha - Instituto Argonauta, EM Presidente Tancredo Neves, Aquário de Ubatuba, Lixo Zero, Festival Oceano, Ribeira Viva, Coco & Cia, Ocean Week) e 412 stories. No website (disponível em <https://projetopetrechosdepesca.org/>), foram publicados 31 textos sobre temas diversos.

3.2.6. Exposição

Em dezembro de 2025 foi realizada a exposição final do Projeto Petrechos de Pesca, onde foram apresentados os principais resultados obtidos ao longo dos 3 anos de atividades do projeto. A exposição ocorreu do dia 16 a 19/12/2025 no Museu de Vida Marinha do Instituto Argonauta, em Ubatuba/SP. A abertura oficial do evento ocorreu no dia 16/12/2025, com a presença das instituições parceiras Petrobras, Fundação Florestal e Parque Estadual da Ilha Anchieta, além de um pescador colaborador do projeto que compartilhou um pouco de sua experiência com o projeto (Figura 18). Aproximadamente 150 visitantes, provenientes de diferentes municípios, registraram presença no livro de assinaturas.



Figura 18. Abertura oficial da exposição final do Projeto Petrechos de Pesca com a Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192 - Santos - SP - CEP 11030-906



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

presença das instituições Petrobras, Fundação Florestal, equipe do projeto e representante do setor pesqueiro.

3.3. Monitoramento e gestão do Ecoponto do Pescador

3.3.1. Instalação do Ecoponto e Ponto de Entrega Voluntária – “PEVs”

O Ecoponto do Pescador (PEV Píer Saco da Ribeira – instalado em Maio/2023; Figura 19) é um espaço delimitado contendo um conjunto de equipamentos compostos por um container de armazenamento dos petrechos de pesca e uma caçamba para entrega voluntária. Localiza-se no Píer do Saco da Ribeira (23,5019 S; 45,1234 W) em uma área pública de gestão governamental, sendo um dos principais portos do litoral norte e o maior do município de Ubatuba, utilizado pelos setores da pesca, turismo e navegação.



Figura 19. Instalação do Ecoponto do Pescador localizado no Píer do Saco da Ribeira, Ubatuba/SP.

Durante o período do projeto, mais três PEVs e dois cachimbos para recebimento de anzóis foram instalados no município de Ubatuba/SP: PEV Cais do alemão (Setembro/2023),



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

PEV Cais do Frediani (Outubro/2023) e PEV Perequê-Açu (Setembro/2024). A criação desses PEVs adicionais veio através de demandas específicas desses locais/comunidades (Figura 20).



Figura 20. Pontos de entrega voluntária (PEVs) instalados, através de demandas identificadas ao longo dos 36 meses de execução do Projeto Petrechos de Pesca.

Os PEVs Cais do alemão e Cais do Frediani se encontram em locais de intensa movimentação pesqueira e suas instalações foram estratégicas para estreitar as relações entre o projeto e as comunidades da região norte do município, visto que esses locais são essenciais para a comunidade em abastecimento de combustível e gelo. O PEV Perequê-Açu foi instalado em um rancho de pesca na praia do Perequê-Açu, fruto da adesão voluntária dos pescadores ao projeto, que solicitou a instalação deste PEV exclusivamente a essa comunidade. Também foram instalados dois cachimbos na intenção de receber linhas e anzóis provenientes da pesca amadora, um localizado no Cais de Ubatuba (Caisão) e outro no Cais do Frediani ao lado do PEV Cais do Frediani (Figura 21).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 21. Cachimbos instalados no Cais do Frediani e no Cais de Ubatuba para recolhimento de linhas e anzóis provenientes da pesca amadora.

A localização desses PEVs e do Ecoponto do Pescador está ilustrada na Figura 22.

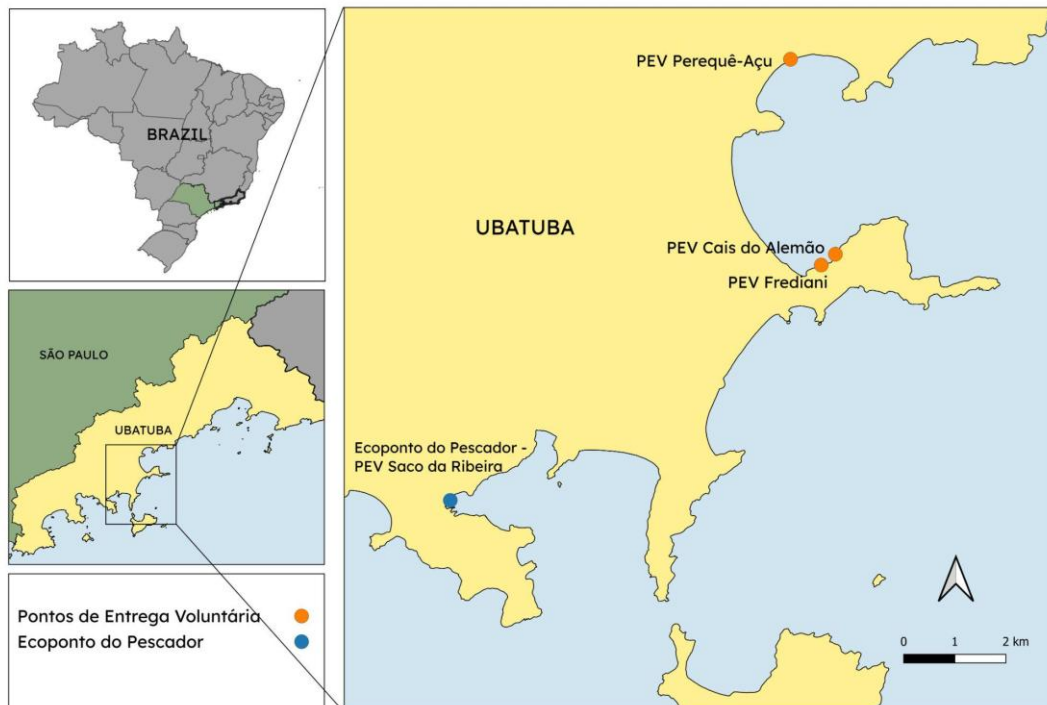


Figura 22. Localização dos 3 PEVs e Ecoponto do Pescador instalados e gerenciados ao longo dos 36 meses do Projeto Petrechos de Pesca no município de Ubatuba/SP.



3.3.2. Monitoramento da conservação do Ecoponto do Pescador

Durante o período de setembro/2023 a julho/2025 o Ecoponto do Pescador foi monitorado periodicamente de duas a três vezes na semana. Esta prática foi essencial para garantir a funcionalidade do espaço e dos equipamentos, permitindo mensurar a qualidade de uso. A qualidade é uma ciência administrativa que visa o ganho em efetividade, através de processos de medição, avaliação e correção (Presot, 2013). Para isso, utilizou-se uma planilha de acompanhamento onde em cada visita, o espaço e os equipamentos eram avaliados antes de qualquer correção, recebendo um percentual de organização e limpeza. Os critérios de organização e limpeza foram estabelecidos após dois meses de observações e intervenções. A organização compreendeu a disposição espacial dos equipamentos (container, caçamba e placas), a arrumação interna e o estado de conservação dos itens. Já a limpeza consistiu na identificação de resíduos alheios à atividade de pesca — como latas, garrafas e lixo comum — tanto na área externa quanto no interior das estruturas.

Durante este período foram necessárias 278 ações de correção (Figura 23), gerando a média geral de 88% de organização e 74% de limpeza. Apesar de ser um espaço dedicado à coletas de resíduos que comumente estão altamente contaminados e degradados, as ações mantiveram as condições de uso acima de 70% (Tabela 6) durante toda sua operação. Importante ressaltar que os resultados alcançados fazem parte da colaboração da comunidade através do bom uso do espaço.

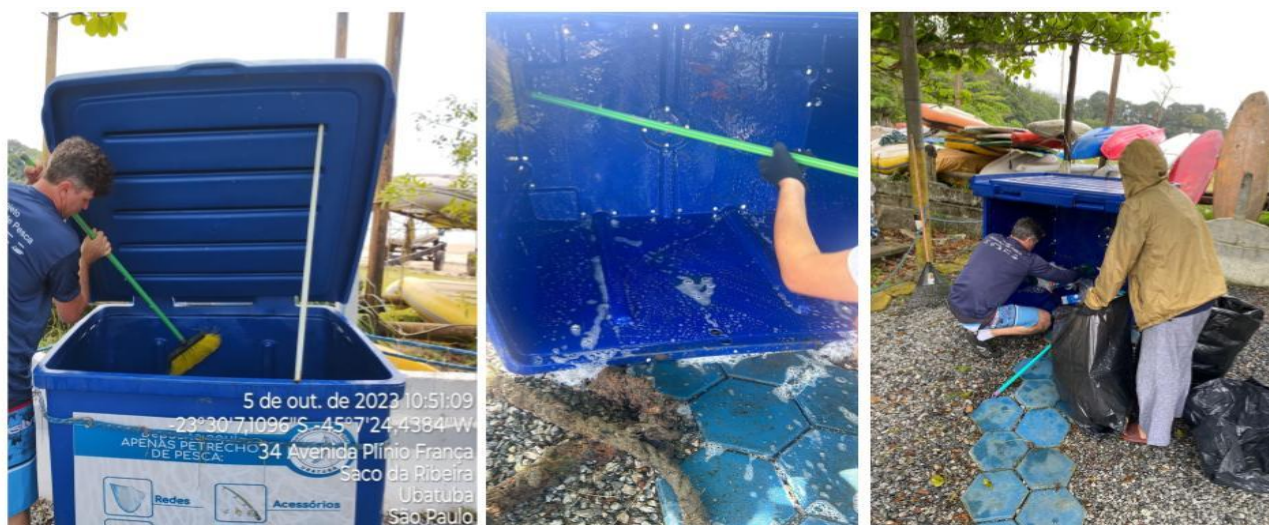


Figura 23. Limpezas realizadas periodicamente no Ecoporto do Pescador, localizado no Saco da Ribeira em Ubatuba/SP.

Tabela 6. Média de limpeza e organização dividida entre os componentes que compõem o Ecoporto do Pescador de setembro de 2023 a julho de 2025.

Equipamento	Limpeza %	Organização %
Container	75,58	83,58
PEV	73,33	98,33
Área	73,28	89,51

3.3.3. Caracterização e avaliação dos petrechos de pesca

O processo de caracterização dos petrechos de pesca coleta características, dimensões, composição, estado de degradação, local de origem e tipo de recebimento. Esses dados são importantes para o entendimento dos resíduos e seus possíveis caminhos de reaproveitamento e reciclagem (Figura 24).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 24. Caracterização dos petrechos de pesca, através da medição do peso (kg), espessura do fio e medição do tamanho da malha das redes recebidas. O processo de caracterização foi realizado ao longo de 36 meses de execução do Projeto Petrechos de Pesca, desde a abertura do Ecoporto do Pescador em maio/2023.

Desde o início da operação do Ecoporto do Pescador, foram caracterizados 722 petrechos de pesca, totalizando 3.228 kg de material recebido (Figura 25). A maior proporção do volume registrado concentrou-se no PEV Saco da Ribeira (63,5%), seguido pelo Bairro Taquaral – redeira (8,9%), PEV Cais do Alemão (6,2%), PEV Cais do Frediani (5,3%), PEV Perequê-Açu (4,0%), Cais do Alemão (3,19%), PEIA (2,5%), Vila de Picinguaba (2,3%) e Praia do Itaguá (2,2%) (Figura 26). Os 1,91% restantes são provenientes de pontos diversos, incluindo o Programa Mar sem lixo, Praia do Perequê-Açu, Cais de Ubatuba, Instituto de Pesca e PEV Cais de Ubatuba. Importante ressaltar que o recebimento de 8,9% do local denominado “Bairro Taquaral – redeira” é fruto da interação de um pescador que fez uso do PEV Cais do Frediani, sendo que este pertence a comunidade pesqueira da Vila de Picinguaba, localiza no norte de Ubatuba/SP. O pescador acionou o projeto para retirada dos



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

panos de rede na redeira que presta serviço ao barco dele.

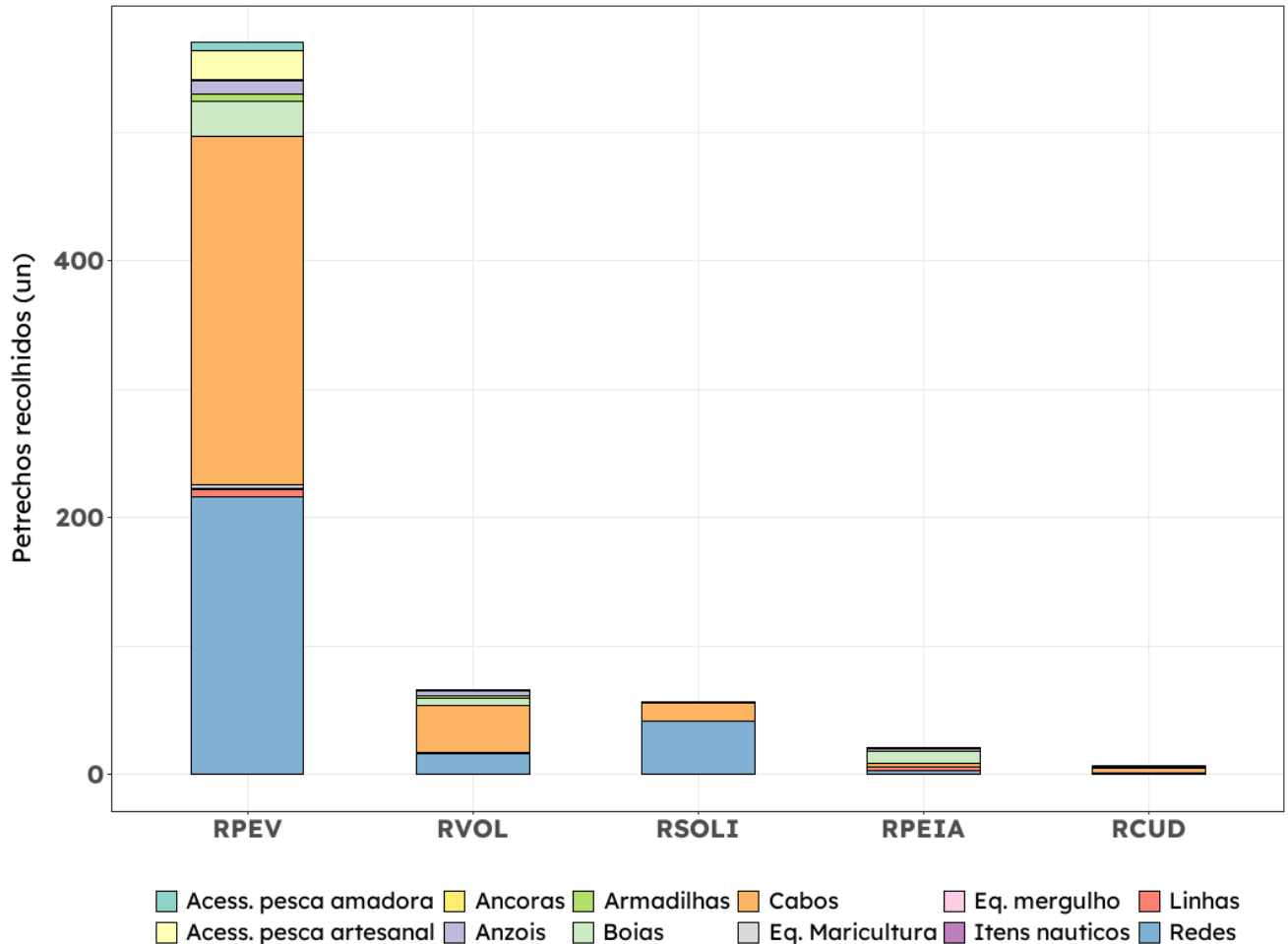


Figura 25. Consolidação da diversidade e quantidade de petrechos caracterizados desde o Relatório Técnico Mensal 4 até junho/2025, em relação ao tipo de recebimento. RPEV = recolhidos nos Pontos de Entrega Voluntária, RVOL = recolhidos voluntariamente pelo projeto, RSOLI = recolhidos por solicitação, RPEIA = recolhidos no Parque Estadual da Ilha Anchieta e RCUD = recolhidos durante evento de limpeza de praia (clean up day).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

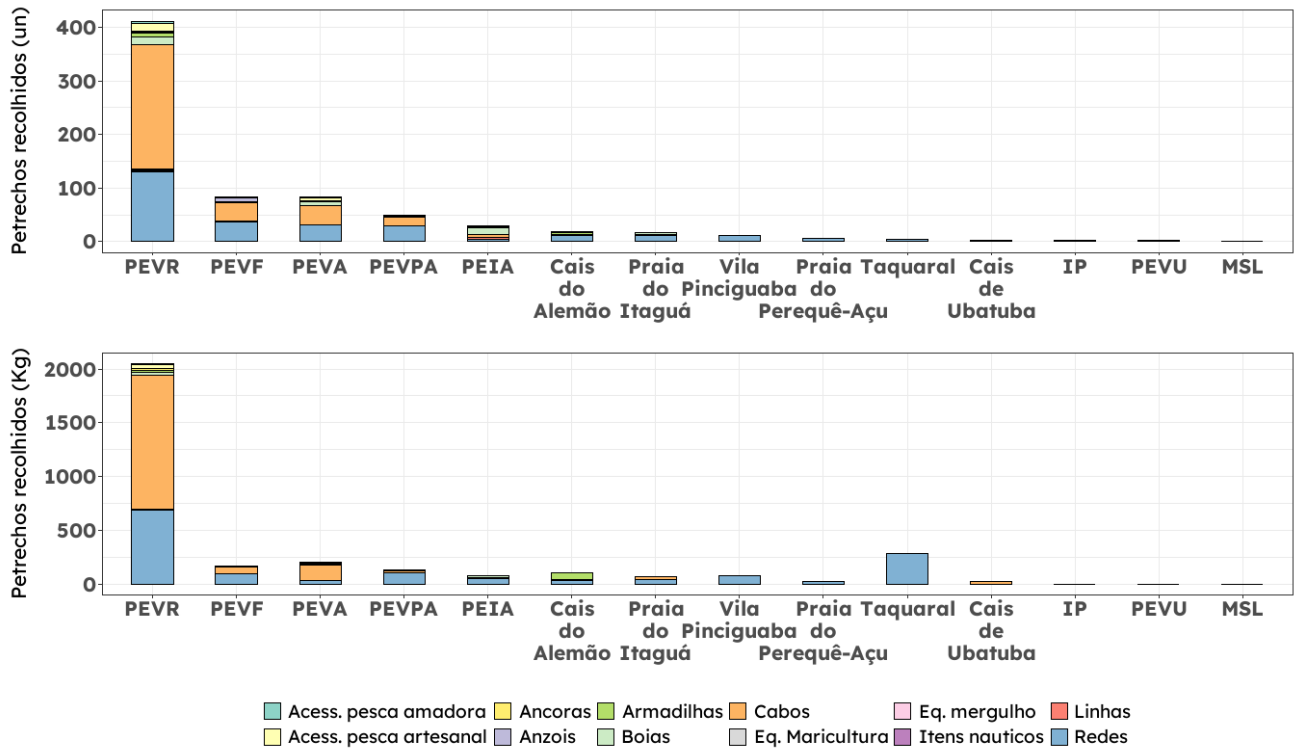


Figura 26. Número de unidades (un) e peso total (kg) de petrechos caracterizados pelo projeto desde o Relatório Técnico Mensal 4 até julho/2025, em relação ao local de recebimento. PEVR = Ponto de Entrega Voluntária Saco da Ribeira, PEVF = Ponto de Entrega Voluntária Cais do Frediani, PEVA = Ponto de Entrega Voluntária Cais do Alemão, PEVPA = Ponto de Entrega Voluntária Perequê-Açu, PEIA = Parque Estadual da Ilha Anchieta, Cais do Alemão, Praia do Itaguá, Vila de Pinguaba, Praia do Perequê-Açu, Taquaral, Cais de Ubatuba, IP = Instituto de Pesca, PEVU = Ponto de Entrega voluntária e MSL = Programa Mar Sem Lixo.

A Tabela 7 apresenta as quantificações em unidades e o peso total acumulado por local, correspondentes aos petrechos recebidos ou coletados no período analisado (vide Material Digital 1).

Tabela 7. Origem (local), quantidade (unidades) e peso (kg) dos petrechos de pesca coletados pelo Projeto Petrechos de Pesca ao longo de toda a operação dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), de outros pontos de coleta ou recolhimento e das campanhas



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

de mar realizadas no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba/SP.

Local	Unidades	Peso total (kg)	Local	Unidades	Peso total (kg)
PEV Saco da Ribeira	413	2049,0	PEIA	29	81,9
Taquaral	5	288,8	Vila de Picinguaba	11	76,6
PEV Alemão	83	200,5	Praia do Itaguá	17	73,4
PEV Frediani	84	169,5	Outros	13	53,3
PEV Perequê- Açú	49	131,6			
Cais do Alemão	18	103			

Os materiais recebidos são majoritariamente compostos por polietileno (49%) e poliamida (45%) (Figura 27). Ao longo do projeto, foram recebidos um total de 3.228 kg de petrechos de pesca.

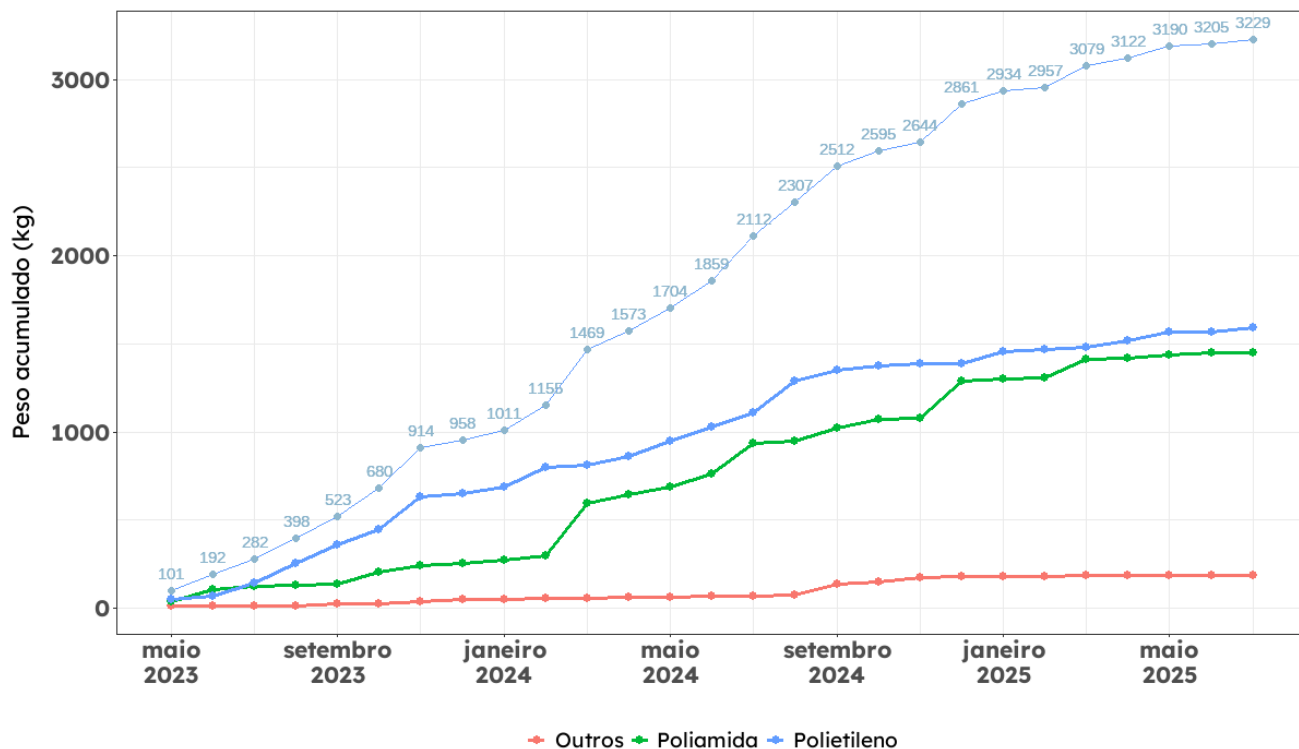
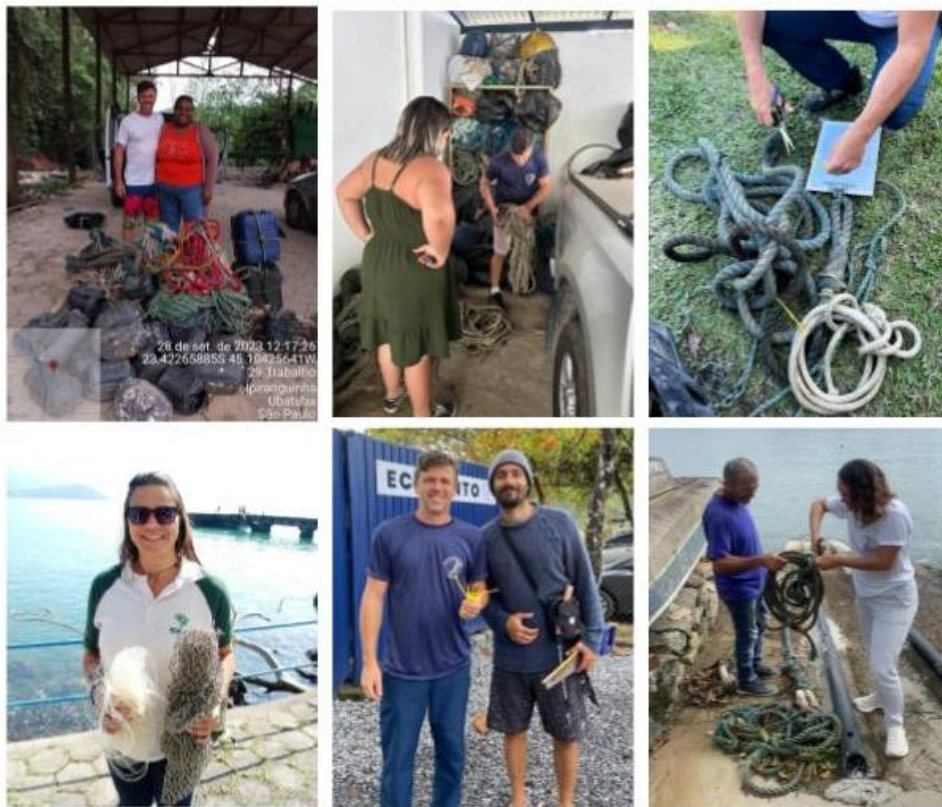




Figura 27. Peso acumulado da composição dos materiais que foram caracterizados no Ecoponto do Pescador, Ubatuba/SP, entre maio de 2023 a julho de 2025.

Consolidação da destinação de petrechos de pesca

Devido às limitações impostas pela diversidade de materiais recebidos, a destinação adequada dos materiais representou um desafio para o Projeto Petrechos de Pesca. Isso decorre tanto do estado avançado de degradação dos materiais quanto do desinteresse das empresas em incorporá-los aos seus processos. Somam-se a isso a escassez de parceiros com capacidade de reprocessamento e os desafios tecnológicos e econômicos que inviabilizam a transformação desses materiais. Diante desses obstáculos, os petrechos de pesca foram destinados conforme as alternativas viabilizadas pelo projeto. Desde o início das atividades, 257 unidades de petrechos foram destinadas (Figura 28 e 29), totalizando 1.667 kg, sendo que para 497 unidades (1.805 kg) não foi possível encontrar destinação, estando depositadas e aguardando destinação futura.





GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Figura 28. Destinação dos materiais recebidos pelo Projeto Petrechos de Pesca em Ubatuba/SP, para diferentes parceiros que puderam criar ou incorporar possíveis usos a esses materiais.

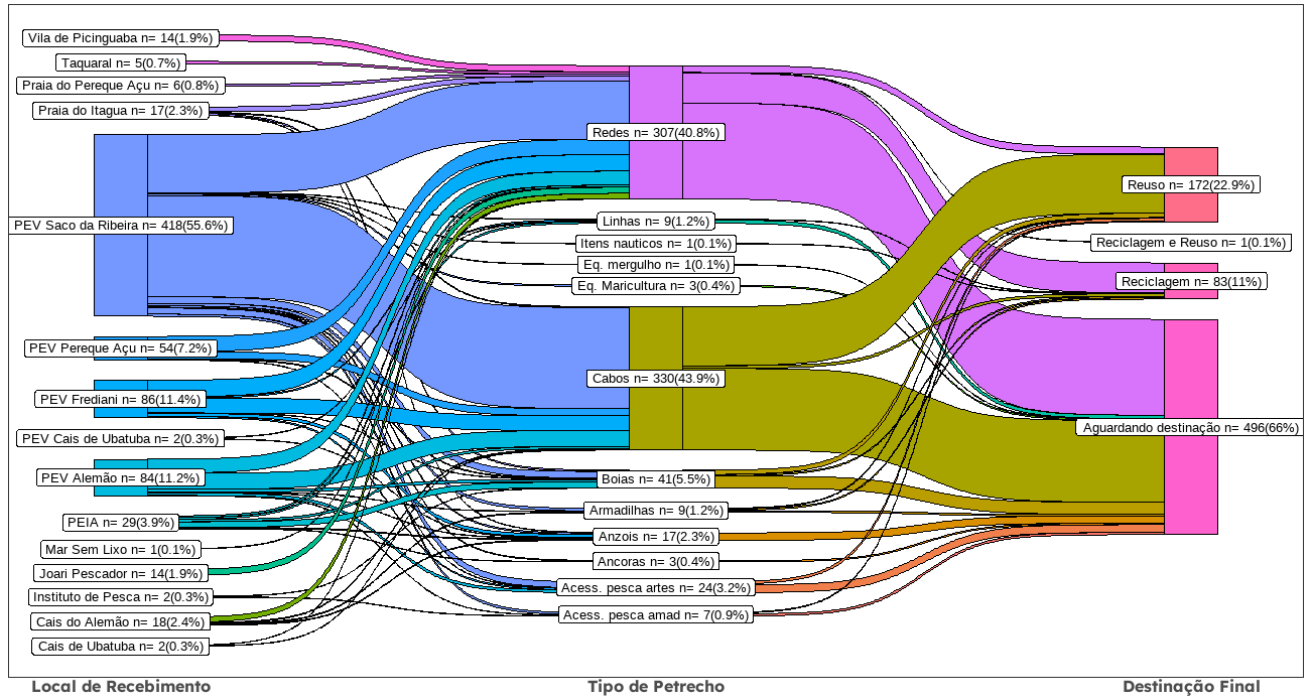


Figura 29. Diagrama de fluxo ilustrando os locais de entrada, tipos de petrechos e situação de destinação de petrechos de pesca recebidos pelo Projeto Petrechos de Pesca em Ubatuba/SP.

A Tabela 8 apresenta o percentual de petrechos de pesca por tipo de destinação, incluindo os casos não concluídos.

Tabela 8. Porcentagem consolidada da destinação de petrechos de pesca no período de maio de 2023 a 24/07/2025.

Petrechos	Destinação	Total (%)	Petrechos	Destinação	Total (%)
Redes	Reciclagem	25%	Cabos	Aguardando dest.	57%



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

	Aguardando dest.	80%		Reuso	41%
				Reciclagem	2%
	Reuso	6%	Boias	Aguardando dest.	68%
Linhas	Aguardando dest.	89%		Reuso	24%
	Reciclagem	11%		Reciclagem	7%
Itens náuticos	Reciclagem	100%	Armadilhas	Aguardando dest.	44%
Eq. mergulho	Aguardando dest.	100%		Reciclagem	33%
				Reuso	22%
Eq. maricultura	Aguardando dest.	100%	Âncoras	Aguardando dest.	100%
Anzóis	Aguardando dest.	100%	Acess. artes.	Aguardando dest.	78%
Acess. amad.	Aguardando dest.	71%		Reuso	26%
	Reuso	29%			

3.3.4. Reciclagem e novos produtos

A poliamida foi destinada majoritariamente à reciclagem mecânica pela P&P Polímeros, única empresa apta ao processo. Dos 1.140 kg encaminhados, 427 kg foram rejeitados por falta de condições de beneficiamento. Essa inviabilidade deveu-se à presença de tralhas e alto índice de impurezas em parte do material, além do estado avançado de degradação de algumas redes, o que compromete o seu processamento.

Dos 713 kg de redes de emalhe processados, resultaram 489 kg de pellets plásticos. Essa variação entre o volume inicial e o produto final deve-se a perdas inerentes às etapas produtivas. Durante a trituração, a evaporação da umidade e a liberação de gases totalizaram uma redução de 190 kg (26%). Adicionalmente, a etapa de fusão gerou uma perda de 34 kg



(5% da massa total) devido às trocas de filtros do maquinário. Ao final, o processo acumulou um descarte total de 224 kg, representando 31% do material original.

Concluída a peletização, os pellets foram encaminhados à empresa “Arte 8 Reciclagem – Do descarte para a Arte”, onde foram realizados testes de transformação em placas prensadas (Figura 30). Durante os ensaios, identificou-se a necessidade de procedimentos específicos, tais como: pesagem proporcional ao volume da fôrma, controle rigoroso da temperatura para garantir o derretimento uniforme — evitando a carbonização ou a fluidez excessiva — e o monitoramento do tempo de fusão.

Como limitações ao processo, observaram-se a emissão considerável de gases e a falta de uniformidade térmica nas extremidades das placas. Na etapa de usinagem (fresa CNC), houve a geração de fragmentos e a montagem e o acabamento assemelharam-se às técnicas de marcenaria. O material permite polimento, mas com geração de particulados plásticos. Nos testes de montagem, as peças suportaram a fixação por parafusos sem apresentar trincas, demonstrando maleabilidade e robustez (Figura 31).

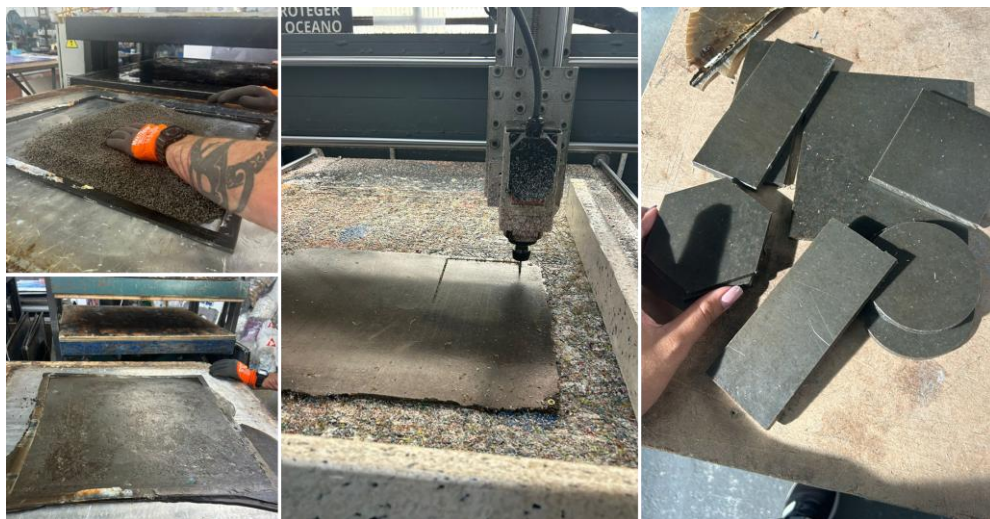


Figura 30. Testes de transformação de pellets em placas e processo de corte da placa com a fresa CNC. Pellets oriundos de redes recicladas pelo Projeto Petrechos de Pesca, Ubatuba/SP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho



Figura 31. Protótipo de placa gravada e banco, confeccionados a partir de pellets de redes recicladas pelo Projeto Petrechos de Pesca, Ubatuba/SP.

3.3.5. Caracterização de organismos incrustantes

Ao longo de todo o período de operação do Ecoponto, foram identificadas 165 ocorrências de organismos associados aos petrechos de pesca recebidos voluntariamente nos PEVs e em raros casos, retirados do PEIA. Estes organismos foram observados em 79 petrechos (Tabela 9) compreendendo cabos, redes de emalhe, redes de arrasto, boias, entre outros. Os organismos foram classificados em 43 espécies; entre as mais comuns, estão as cracas *Amphibalanus amphitrite* e *Megabalanus coccopoma*, e o mexilhão *Perna perna*. O material encontra-se devidamente identificado e preservado em álcool 70%, estando disponível para consulta no Serviço Regional de Pesquisa do Litoral Norte do Instituto de Pesca, localizado em Ubatuba (SP).

Tabela 9. Organismos associados aos petrechos de pesca recebidos pelo projeto entre abril de 2023 (Relatório Técnico Mensal 4) e maio de 2025 (Relatório Técnico Mensal 28). Para cada petrecho, identificado por código, a classificação dos organismos segue o menor nível taxonômico e ordem de complexidade evolutiva (algas > esponjas > corais > artrópodes > anelídeos > moluscos > equinodermos > tunicados > vertebrados).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Código do petrecho	Organismos	Petrecho	Relatório
19842	Corallinales, Demospongiae, Pectinidae	Poita e cabo	4
19804	<i>Tetraclita</i> sp.	Boia	4
71199	<i>Tubastraea</i> sp.	Cabo	8
71192	<i>Menippe nodifrons</i>	Rede de arrasto	8
71189	Corallinales, Demospongiae	Cabo	8
71104, 71108, 71121, 71164, 71193	<i>Perna perna</i>	Cabo	8
188612	<i>Dichotomaria</i> sp., <i>Sargassum</i> sp.	Cabo	8
188615	<i>Luidia senegalensis</i>	Rede de emalhe	8
188620	<i>Perna perna</i>	Boia	8
18635	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Cabo	10
19805	Corallinales	Linha	10
19819	<i>Perna perna</i> , <i>Megabalanus coccopoma</i>	Boia	10
188616	<i>Tubastrea</i> sp.	Rede de arrasto	10
188631	Demospongiae	Cabo	10
188632	<i>Aplysilla</i> sp.	Cabo	10
188634	Phaeophyceae	Cabo	10
188637	<i>Mycale</i> sp., Demospongiae	Cabo	10
1188633	<i>Sphacelaria</i> cf., <i>Megabalanus coccopoma</i>	Cabo	10
188685	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Vara	12
188687	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Lanterna	12



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

71159	<i>Crassostrea cf.</i>	Rede	12
19946	<i>Ceratodictyon sp., Diplosoma sp.</i>	Boia	12
141206	<i>Chaetopleura sp.</i>	Vara	12
141220	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Vara	12
141213	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Cabo	12
141249	Demospongiae	Cabo	12
141293	<i>Chondria cf.,</i> Cheilostomatida, <i>Tubastraea sp.,</i> <i>Amphibalanus improvisus, Brachidontes sp.,</i> <i>Crassostrea sp., Pinctada imbricata, Euvola</i> <i>sp.</i>	Cabo	14
141255	<i>Amphibalanus amphitrite</i>	Cabo	14
141257	<i>Amphibalanus improvisus, Brachidontes sp.</i>	Cabo	14
12665	<i>Ulva sp., Amphibalanus amphitrite, Perna</i> <i>perna, Perna viridis, Pinctada imbricata</i>	Cabo	14
189402	<i>Amphibalanus amphitrite, Brachidontes sp.,</i> <i>Perna perna</i>	Cabo	16
189404	Chlorophyta	Armadilha	16
189406	Corallinales, <i>Megabalanus coccopoma, Perna</i> <i>perna</i>	Rede de emalhe	16
189417	<i>Amphibalanus amphitrite, Pinctada imbricata</i>	Boia	16
189418	<i>Ceramium sp.</i>	Rede de emalhe	16
189423	<i>Megabalanus coccopoma</i>	Cabo	16
189428	Corallinales, <i>Megabalanus coccopoma</i>	Cabo	16



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

189430	<i>Crassostrea</i> sp.	Cabo	16
189433	Corallinales, <i>Libinia ferreirae</i> , <i>Diopatra</i> sp., <i>Petricola</i> sp., <i>Gregariella</i> sp.	Rede de emalhe	16
189486	<i>Megabalanus coccopoma</i>	Cabo	16
189489	<i>Bunodosoma caissarum</i> , <i>Berthella</i> sp.	Rede de emalhe	16
189490	Chlorophyta, <i>Amphibalanus amphitrite</i> , <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Perna perna</i>	Cabo	16
189461	Loliginidae	Rede de emalhe	18
189465	Serpulidae	Rede de emalhe	18
189451	Batoidea	Rede de emalhe	18
1	<i>Tedania (Tedania) ignis</i> , <i>Amphibalanus amphitrite</i> , <i>Tubastraea</i> sp., Serpulidae, Muricidae, <i>Ophioplocus januarii</i> , Ascidiacea	Cabo	18
21	<i>Amphibalanus amphitrite</i> , <i>Perna perna</i> , <i>Perna viridis</i> , <i>Pinctada imbricata</i>	Cabo	18
189466	<i>Tedania (Tedania) ignis</i> , <i>Amphibalanus amphitrite</i> , <i>Perna perna</i> , <i>Perna viridis</i> , <i>Pinctada imbricata</i>	Cabo	18
18	<i>Tubastraea</i> sp., <i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , <i>Pinctada imbricata</i>	Cesto	18
5582088, 5582089, 5582090, 5582091	<i>Tedania (Tedania) ignis</i> , <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Perna perna</i> , <i>Perna viridis</i>	Cabo	20
5582092	<i>Petrolisthes armatus</i>	Rede de emalhe	20
5579384	<i>Leptogorgia punicea</i>	Rede de emalhe	20



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

5579334	<i>Tubastraea</i> sp., Serpulidae, <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Chaetopleura</i> sp., Muricidae, Bivalvia	Potes	20
5579336	<i>Tubastraea</i> sp., <i>Megabalanus coccopoma</i>	Boias e cabos	20
5579335	<i>Tubastraea</i> sp., Serpulidae, <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Amphibalanus amphitrite</i> , <i>Pinctada imbricata</i>	Potes	20
5582076	<i>Libinia ferreirae</i> , <i>Siratus tenuivaricosus</i>	Rede de emalhe	22
5579322	Asciacea	Cabeleira	22
5582009	Asciacea	Rede de emalhe	22
5579346	<i>Hepatus pudibundus</i>	Lanterna	22
5582087	<i>Perna perna</i> , <i>Perna viridis</i>	Cabo	22
5582086	<i>Dardanus</i> sp., Serpulidae	Cabo	22
5579312	Corallinales, <i>Sargassum</i> sp., <i>Tubastraea</i> sp., <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Amphibalanus reticulatus</i> , Serpulidae, <i>Perna perna</i> , <i>Pinctada imbricata</i> , <i>Isognomon bicolor</i>	Cabo	22
5579347	<i>Sargassum</i> sp.	Cabeleira	22
5582072	<i>Amphibalanus reticulatus</i> , Serpulidae, <i>Perna perna</i>	Boia	22
5582058	<i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Amphibalanus reticulatus</i>	Cabo	24
5582059	<i>Cladophora</i> cf.	Cabo	24
5582065	<i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Perna perna</i>	Cabo	24
5582066	<i>Cladophora</i> cf., Corallinales, <i>Megabalanus coccopoma</i> , <i>Amphibalanus reticulatus</i> , <i>Crassostrea rhizophorae</i> , <i>Perna perna</i>	Cabo	24
5582060	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	Cabo	24



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

2682	<i>Tedania ignis, Megabalanus coccopoma, Amphibalanus reticulatus, Perna perna, Perna viridis</i>	Cabo	28
11690	<i>Tedania ignis, Megabalanus coccopoma, Amphibalanus reticulatus, Perna perna, Perna viridis, Aplidium accareense, Styela plicata cf.</i>	Cabo	28
2640	Ascidiacea	Rede de emalhe	28

3.4. Campanha de mar

As 12 campanhas de mar aconteceram entre maio de 2023 e julho de 2025 (Tabela 10). Particularmente, na campanha de mar nº 12, foi contabilizada a oficina “Compartilhando saberes sobre usos e reciclagem de petrechos de pesca” com os pescadores de Ubatuba, que ocorreu entre 09 e 10 de junho de 2025 (Relatório Técnico Mensal 29). As campanhas de mar tiveram o objetivo primário de investigar a presença de petrechos de pesca submersos no entorno do PEIA, através da construção de uma metodologia para identificação de anomalias acústicas. E, secundariamente, o objetivo de mapear o fundo marinho do local.

Cada campanha de mar foi realizada ao longo de cinco dias. Os procedimentos de coleta de dados consistiram da inspeção visual do costão rochoso e da superfície do mar em busca de lixo marinho, da medição de parâmetros físico-químicos da água do mar em cinco pontos amostrais, investigação acústica realizada com o sonar de varredura lateral e na verdade de campo utilizando câmeras subaquáticas.

Foram realizados um total de 662 transectos acústicos que estão compilados no Material Digital 2, organizados para cada campanha de mar e o mapa do mosaico dos transectos acústicos, no Material Digital 3. Os transectos acústicos das campanhas de mar de 1 a 8 referem-se à aquisição de dados que cobriu toda a área de estudo (polígono de interdição de pesca no entorno do PEIA) e os transectos acústicos das campanhas de mar de 9 a 12 referem-se à segunda investigação acústica das anomalias (validação de petrechos de pesca submersos).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Tabela 10. Campanhas de mar do Projeto Petrechos de Pesca realizadas no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP. Cada campanha de mar foi composta pela realização de 5 dias de coleta de dados em campo.

Campanhas de mar - Projeto Petrechos de Pesca

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
03/05/2023	17/10/2023	14/11/2023	01/12/2023	16/01/2024	20/02/2024	11/04/2024	24/05/2024	18/11/2024	22/01/2025	27/02/2025	21/05/2025
04/05/2023	18/10/2023	16/11/2023	05/12/2023	17/01/2024	22/02/2024	12/04/2024	11/06/2024	16/12/2024	23/01/2025	28/04/2025	05/06/2025
05/05/2023	30/10/2023	17/11/2023	06/12/2023	19/01/2024	28/02/2024	23/04/2024	12/06/2024	17/12/2024	24/01/2025	05/05/2025	OFICINA
08/05/2023	31/10/2023	29/11/2023	07/12/2023	30/01/2024	29/02/2024	24/04/2024	13/06/2024	20/01/2025	18/02/2025	06/05/2025	OFICINA
09/05/2023	13/11/2023	30/11/2023	08/12/2023	02/02/2024	01/03/2024	23/05/2024	17/06/2024	21/01/2025	19/02/2025	20/05/2025	11/07/2025

3.4.1. Medição de parâmetros físico-químicos

O monitoramento de parâmetros oceanográficos é uma ferramenta fundamental para a compreensão da dinâmica físico-química dos ambientes marinhos e costeiros, permitindo a caracterização das condições ambientais, a identificação de padrões de variabilidade temporal e a avaliação de possíveis alterações associadas a forçantes naturais ou antrópicas.

Durante as 12 campanhas de mar foram coletados dados físico-químicos da água do mar: temperatura, salinidade, pH e oxigênio dissolvido, indicadores do estado ambiental e identificadores de massas d'água (vide Material Digital 4). As medições foram realizadas em 5 pontos amostrais (Figura 32) em 3 diferentes profundidades (superfície, meia água e fundo), distribuídos na área de estudo, conforme critérios definidos no plano metodológico do projeto, buscando contemplar a variabilidade espacial e temporal do sistema investigado.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

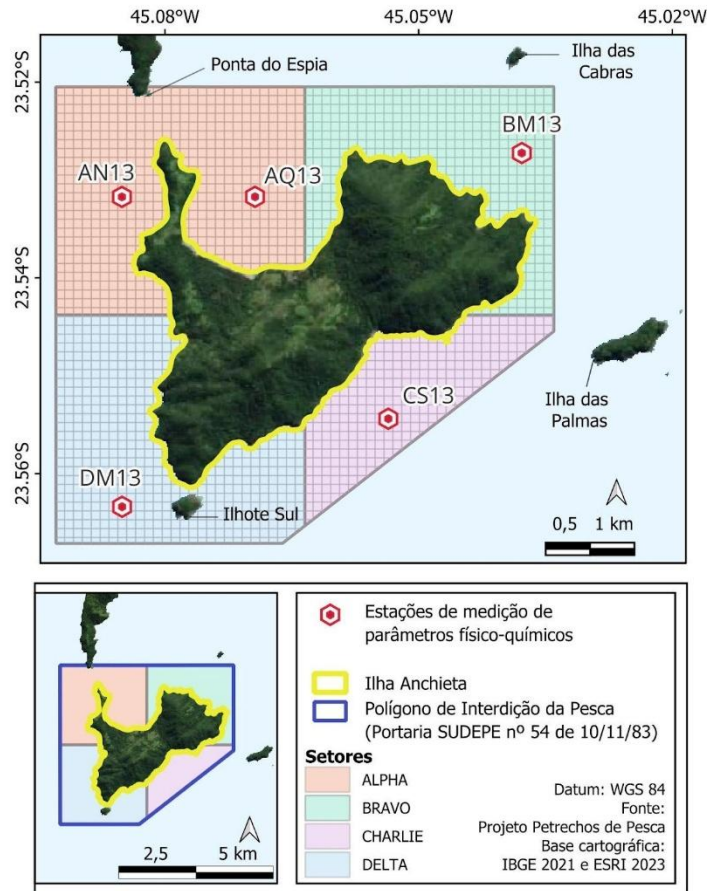


Figura 32. Área de estudo, equivalente ao Polígono de Interdição da Pesca e estações fixas para medição de parâmetros físico-químicos da água do mar, do Projeto Petrechos de Pesca, Ubatuba/SP.

Esses dados foram organizados pelas estações do ano - verão, outono e primavera - com a finalidade de identificar padrões sazonais. Devido a condições oceanográficas e climáticas desfavoráveis ao uso do sonar de varredura lateral, não houve coletas no inverno, o que justifica a ausência dessa estação nos resultados. Cabe ressaltar que, em duas campanhas (Campanha 3 e 4), a coleta de parâmetros físico-químicos não foi realizada em razão de falhas operacionais e manutenção da sonda multiparâmetros. Por fim, o planejamento amostral foi condicionado a fatores logísticos, resultando em uma distribuição temporal irregular das coletas (Figura 33).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

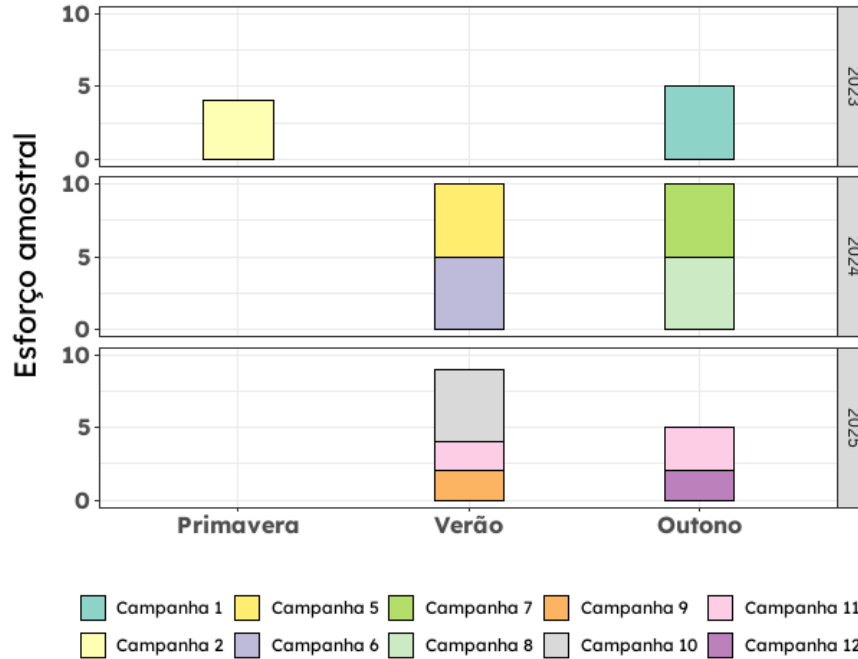


Figura 33. Esforço amostral de coleta dados físico-químicos da água do mar, ao longo da execução do Projeto Petrechos de Pesca em função das estações do ano. Os dados foram coletados em cinco pontos amostrais (AN13: -23,53173; -45,084760/ DM13: -23,5634; -45,08476/ CS13: -23,55442; -45,055349/ BM13: -23,52727; -45,04059/ AQ13: -23,53173; -45,070059) definidos no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, localizado em Ubatuba/SP.

A Figura 34 apresenta a distribuição dos valores de temperatura da água (°C) observados ao longo do período de monitoramento, organizados sazonalmente (primavera, verão e outono) e estratificados por ano. Os dados são representados por meio de boxplots, com a sobreposição dos valores individuais amostrados, permitindo a avaliação da variabilidade intra e intersazonal da temperatura da água do mar.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

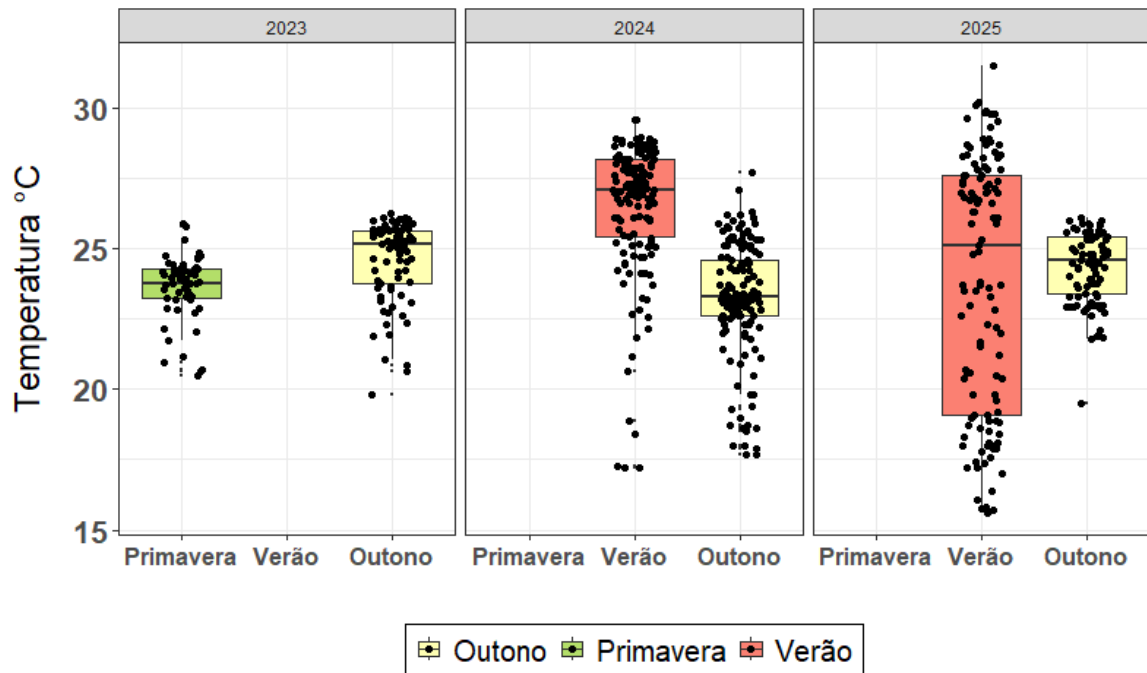


Figura 34. Boxplots da temperatura da água do mar com a sobreposição dos valores individuais amostrados em função dos anos. Os dados foram coletados em cinco pontos amostrais (AN13: -23,53173; -45,084760/ DM13: -23,5634; -45,08476/ CS13: -23,55442; -45,055349/ BM13: -23,52727; -45,04059/ AQ13: -23,53173; -45,070059) no entorno no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP.

No ano de 2023, observa-se uma variação relativamente moderada da temperatura entre as estações amostradas, com valores médios mais elevados durante o outono, enquanto a primavera apresenta temperaturas ligeiramente inferiores, possivelmente devido aos efeitos do inverno. A dispersão dos dados é reduzida em comparação aos anos subsequentes, indicando menor variabilidade térmica ao longo das campanhas realizadas nesse período.

Em 2024, a sazonalidade térmica torna-se mais evidente, com temperaturas significativamente mais elevadas durante o verão, quando também se observa maior dispersão dos valores registrados. O outono apresenta temperaturas mais baixas e menor variabilidade, caracterizando um padrão sazonal consistente com o ciclo anual esperado para ambientes costeiros.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

No ano de 2025, destaca-se um aumento expressivo da variabilidade térmica durante o verão, evidenciado pela maior amplitude dos valores observados e pela presença de registros tanto mais elevados quanto mais baixos em relação às demais estações. O outono mantém um comportamento mais estável, com menor dispersão, semelhante aos observados nos anos anteriores.

De forma geral, a distribuição sazonal da temperatura da água ao longo dos três anos de monitoramento evidencia um padrão coerente com a dinâmica natural do sistema marinho, caracterizado por temperaturas mais elevadas durante o verão, redução progressiva no outono e valores intermediários na primavera. A variabilidade observada entre os anos reflete a influência de condições atmosféricas e oceanográficas distintas, bem como a irregularidade temporal das campanhas de amostragem, reforçando a importância da abordagem sazonal adotada na análise dos dados.

A Figura 35 apresenta a distribuição dos valores de salinidade observados ao longo do período de monitoramento, organizados sazonalmente e estratificados por ano.

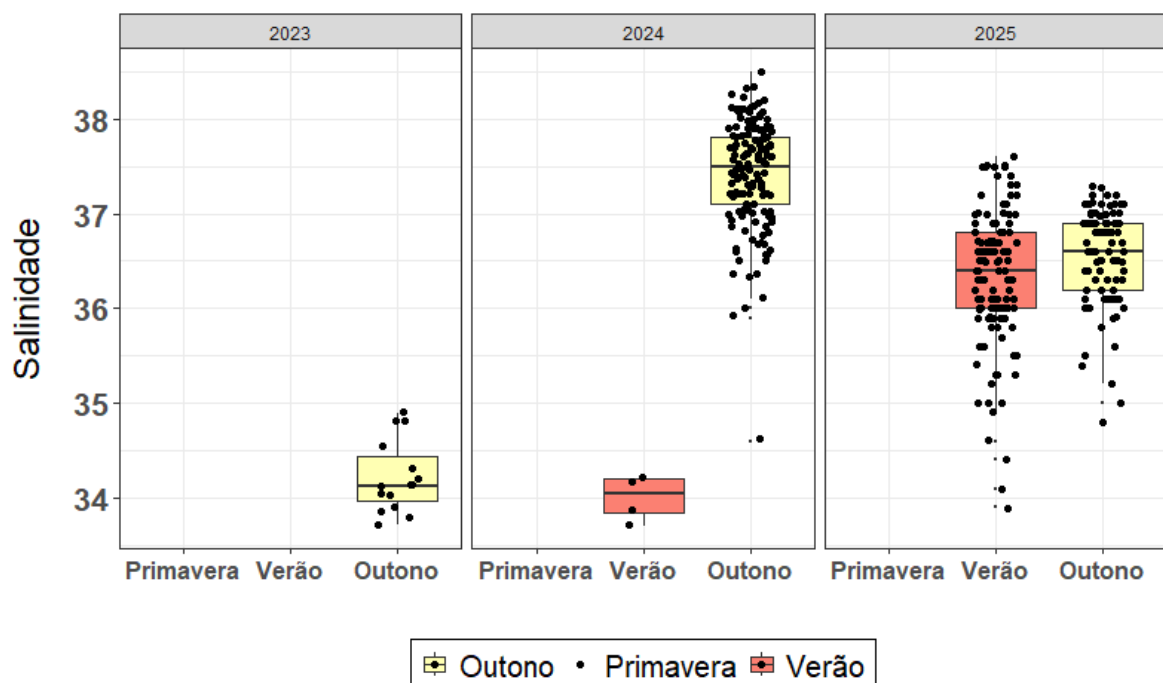


Figura 35. Boxplots da salinidade com a sobreposição dos valores individuais amostrados em função dos anos. Os dados foram coletados em cinco pontos amostrais (AN13: -



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

23,53173; -45,084760/ DM13: -23,5634; -45,08476/ CS13: -23,55442; -45,055349/ BM13: -23,52727; -45,04059/ AQ13: -23,53173; -45,070059) no entorno no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP.

No ano de 2023, os valores de salinidade apresentaram variação relativamente moderada, com baixa dispersão dos dados e ausência de variações abruptas.

Em 2024, a variação sazonal da salinidade torna-se mais pronunciada. Durante o verão, observam-se valores bem mais baixos, sugerindo a influência das chuvas e de condições oceanográficas distintas ao longo das campanhas realizadas nesse período. O outono apresenta valores médios mais altos e maior variabilidade, caracterizando um padrão sazonal compatível com a alternância de diferentes massas d'água ao longo do ciclo anual.

No ano de 2025, destaca-se um aumento expressivo da variabilidade da salinidade durante o verão, evidenciado pela amplitude dos valores observados, incluindo registros mais baixos e mais elevados em comparação às demais estações. Esse comportamento sugere a atuação simultânea de processos de mistura e da influência alternada de massas d'água com características distintas. O outono apresenta valores mais concentrados e menor dispersão.

De forma geral, a distribuição sazonal da salinidade ao longo dos três anos de monitoramento evidencia um padrão consistente com a dinâmica natural de ambientes costeiros. As diferenças observadas entre os anos refletem a influência de condições hidrodinâmicas e oceanográficas variáveis. Porém, é importante ressaltar que essas diferenças também podem ser resultado da mudança de equipamento (sondas multiparâmetros) ao longo da execução do projeto.

Os valores observados de oxigênio dissolvido foram, de modo geral, mais elevados durante a primavera de 2023, com menor dispersão dos dados em comparação ao outono do mesmo ano (Figura 36).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

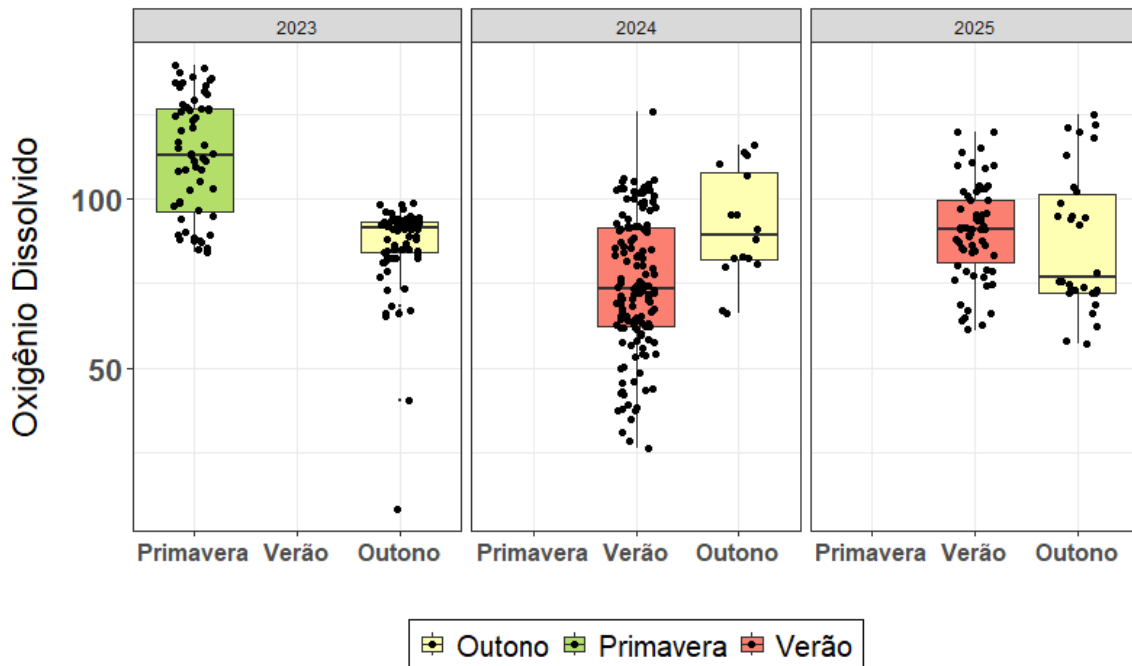


Figura 36. Boxplots do oxigênio dissolvido com a sobreposição dos valores individuais amostrados em função dos anos. Os dados foram coletados em cinco pontos amostrais (AN13: -23,53173; -45,084760/ DM13: -23,5634; -45,08476/ CS13: -23,55442; -45,055349/ BM13: -23,52727; -45,04059/ AQ13: -23,53173; -45,070059) no entorno no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP.

Em 2024, ocorre uma maior dispersão dos dados de oxigênio dissolvidos durante o verão. Esse comportamento pode estar associado à combinação entre temperaturas elevadas e intensificação de processos biológicos que resultam em maior variabilidade. O outono apresenta valores médios superiores aos registrados no verão e com menor dispersão, já na primavera mantém-se valores intermediários.

No ano de 2025, os valores de oxigênio dissolvido apresentam comportamento mais homogêneo entre as estações, embora o outono ainda apresenta maior dispersão em relação ao verão. Observa-se que os valores registrados permanecem, de modo geral, dentro de uma faixa consistente com ambientes marinhos costeiros bem oxigenados, sem a ocorrência de reduções persistentes ou generalizadas.

Os dados de pH coletados durante 2023 apresentaram comportamento



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

predominantemente estável, com concentrações típicas de ambientes marinhos (Figura 37). Os dados apresentam uma baixa variabilidade na primavera e outono. Em 2024, os valores se mantêm relativamente estáveis entre as duas estações do ano. Mesmo com a estabilidade geral, é possível observar um aumento da dispersão durante o outono. Em 2025, os valores de pH apresentam maior dispersão aos anos anteriores. Ainda assim, a maior parte dos registros se mantém concentrado na mesma faixa dos outros anos, indicando uma predominância de condições químicas estáveis ao longo do período analisado.

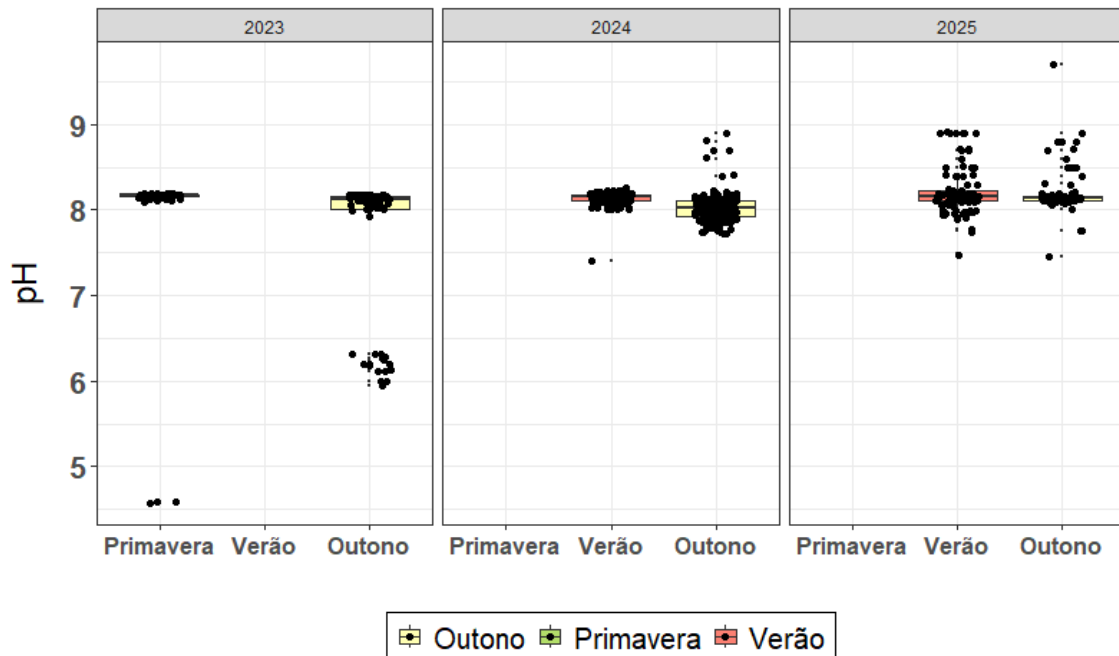


Figura 37. Boxplots do pH com a sobreposição dos valores individuais amostrados em função dos anos. Os dados foram coletados em cinco pontos amostrais (AN13: -23,53173; -45,084760/ DM13: -23,5634; -45,08476/ CS13: -23,55442; -45,055349/ BM13: -23,52727; -45,04059/ AQ13: -23,53173; -45,070059) no entorno no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP.

Em relação a detecção de diferentes massas d'água na área de estudo foram usados dados de temperatura e salinidade combinados como proxy. Durante o outono de 2023 é possível identificar a presença de uma única massa d'água que corresponde a Água Costeira



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

(AC) (Figura 38). A AC é predominante na plataforma continental interna, e flui muito próxima à costa.

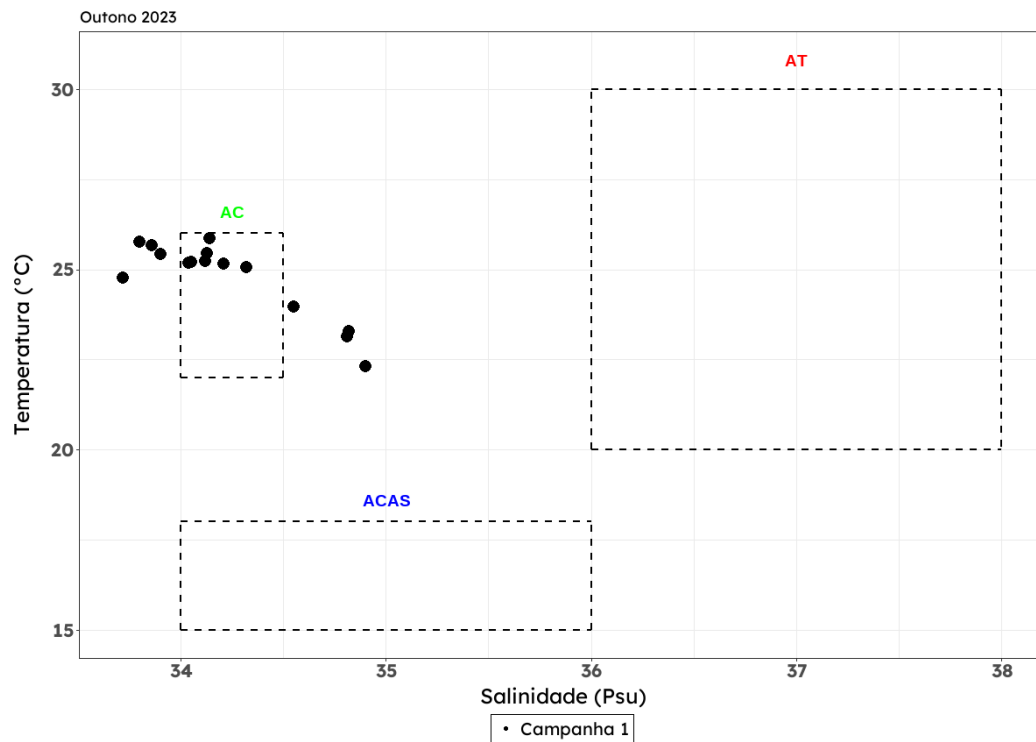


Figura 38. Gráfico de dispersão da temperatura em função da salinidade para o outono de 2023, com a delimitação dos índices termohalinos na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

No outono de 2024, observou-se um padrão distinto em relação a 2023, caracterizado pela presença exclusiva da Água Tropical (AT) (Figura 39). Esta massa d'água, essencial no Atlântico Sul, flui próxima à superfície (0-200 m) ao longo da costa brasileira, transportada pela Corrente do Brasil. Além da diferença oceanográfica, houve uma variação no esforço amostral: enquanto em 2023 o N amostral foi menor e restrito a cinco dias de maio, em 2024 ele foi mais robusto e distribuído ao longo de sete dias entre os meses de março, abril e maio.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

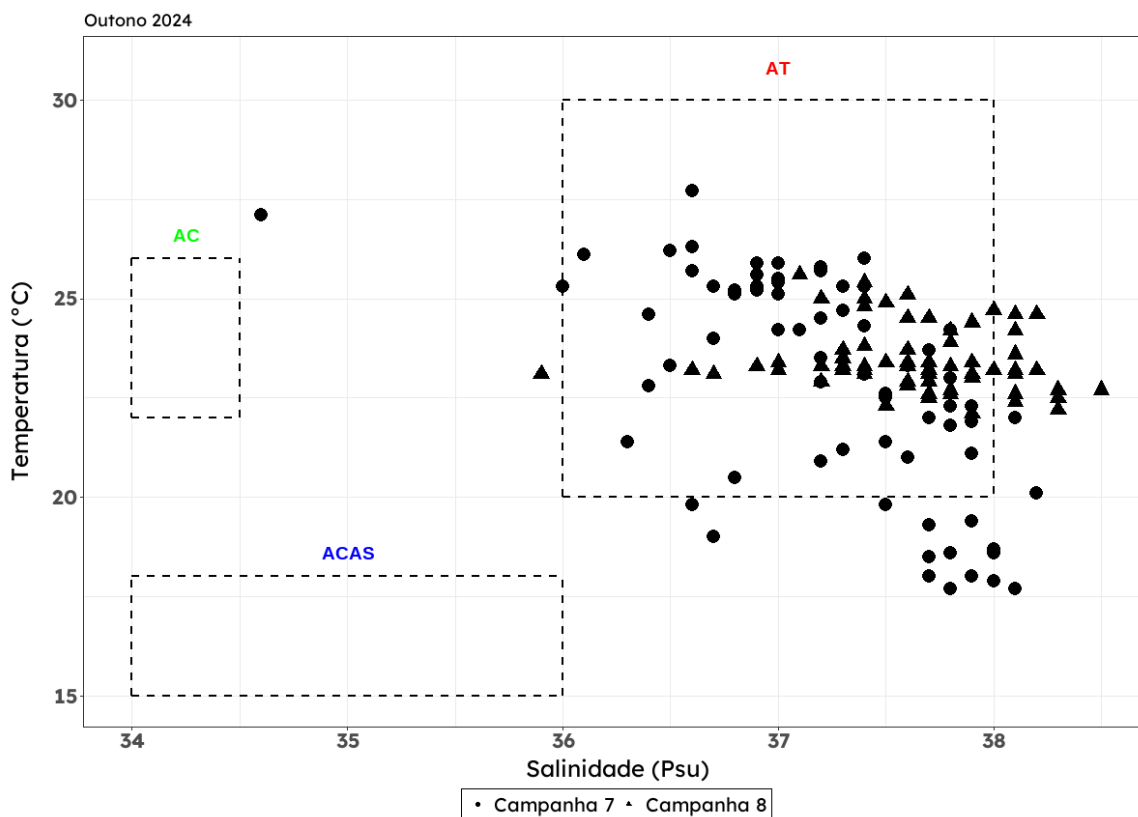


Figura 39. Gráfico de dispersão da temperatura em função da salinidade para o outono de 2024, com a delimitação dos índices termohalinos na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

Durante o outono de 2025, o mesmo padrão também pode ser observado com a presença da AT durante o período analisado (Figura 40).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

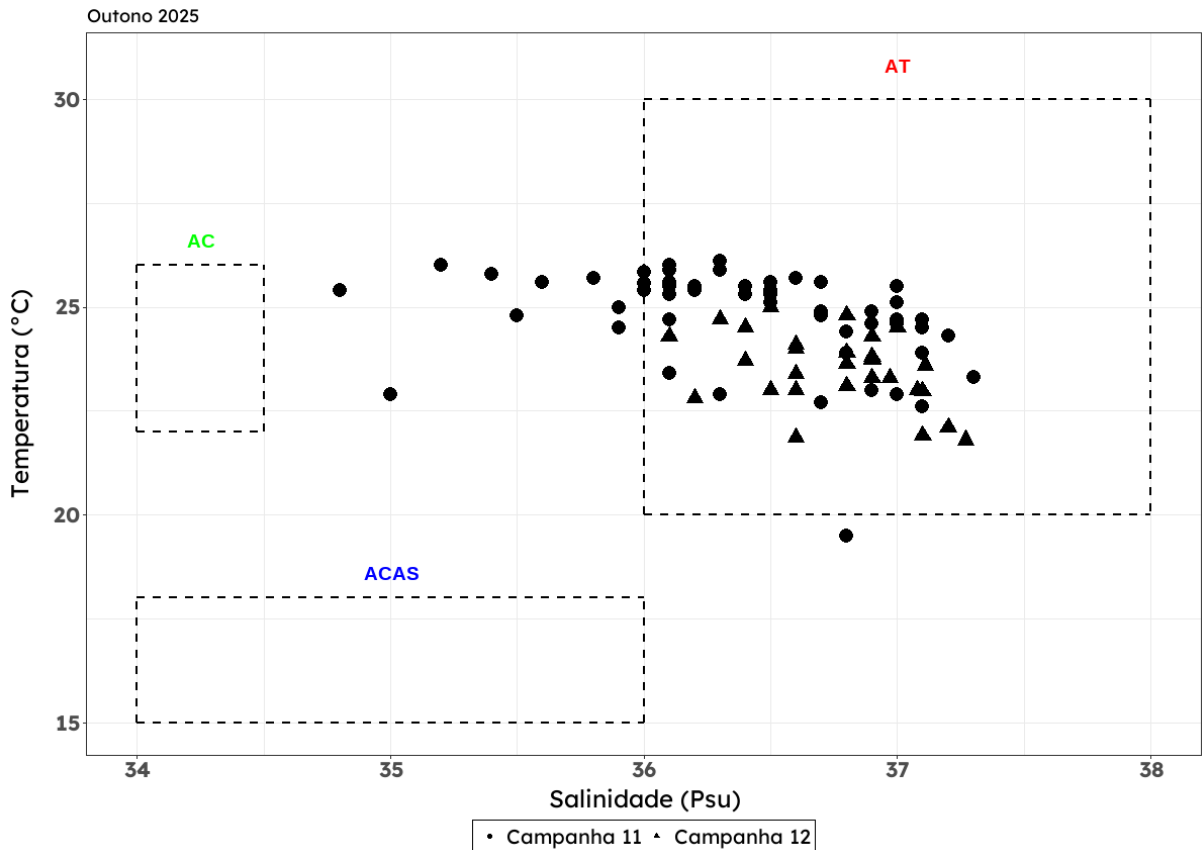


Figura 40. Gráfico de dispersão da temperatura em função da salinidade para o outono de 2025, com a delimitação dos índices termohalinos na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

Em relação ao período do verão foi possível realizar a detecção de massas d'água somente em 2024 e 2025. Durante o verão de 2024 (Figura 41) devido a um baixo esforço amostral a análise em questão foi comprometida não permitindo uma classificação mais assertiva. Desta forma, não foi identificada nenhuma massa d'água como predominante.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

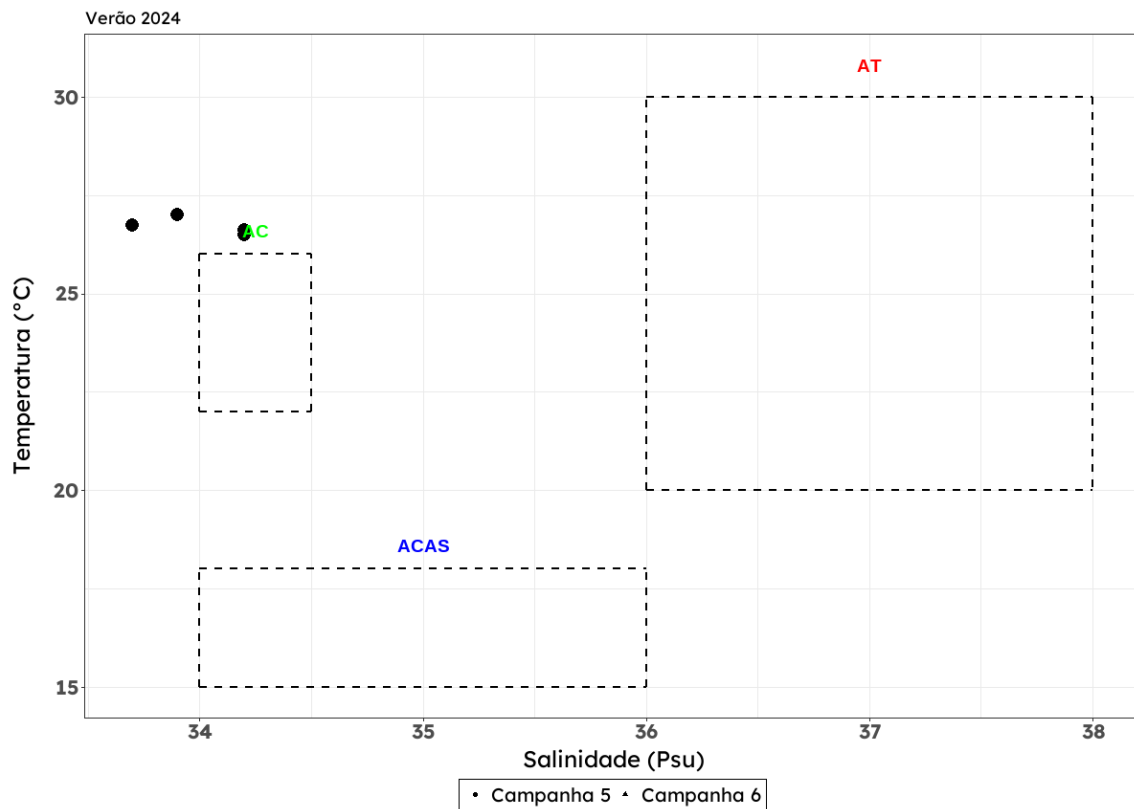


Figura 41. Gráfico de dispersão da temperatura em função da salinidade para o verão de 2024, com a delimitação dos índices termohalinos na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

Já no verão de 2025 (Figura 42) fica evidente a dinâmica oceanográfica da estação com a presença de diferentes massa d'água, com a Água Central do Atlântico Sul (ACAS) e a Água Tropical (AT). A ACAS pode aflorar na plataforma continental do sudeste, especialmente no verão, quando empurrada por ventos de nordeste, sendo muito importante para a produtividade pesqueira da região (Hazin et al., 2021).

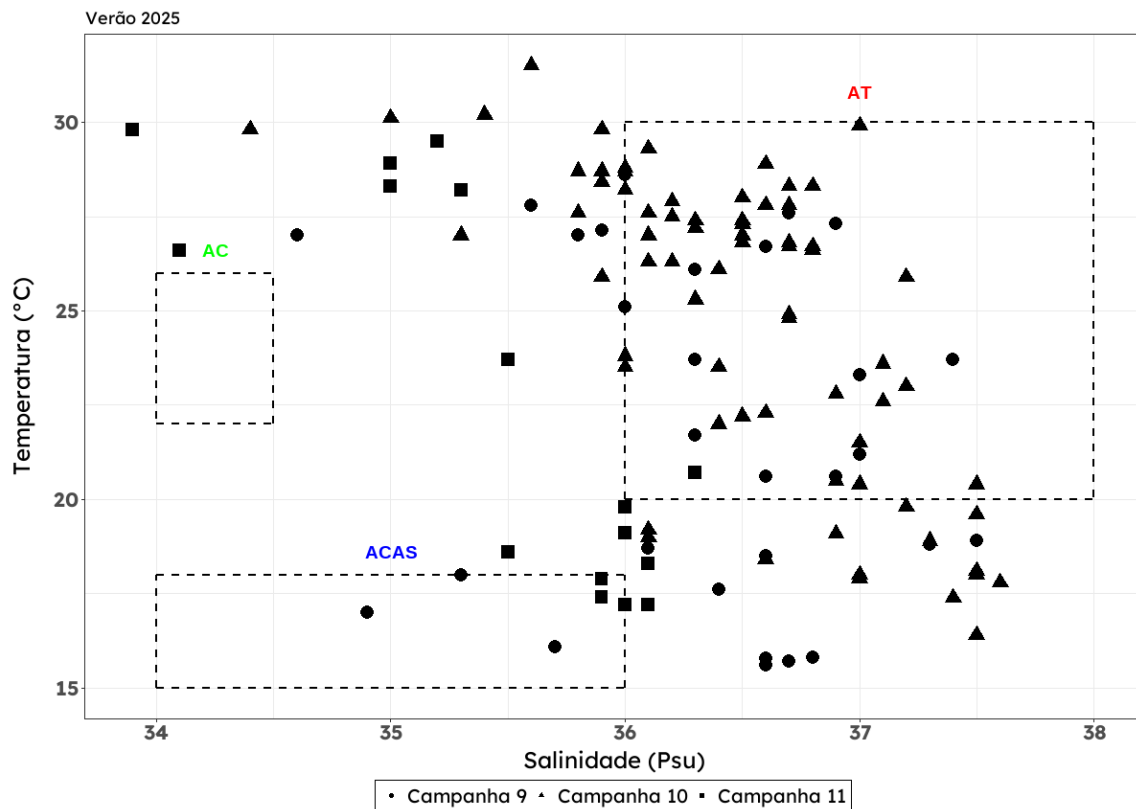


Figura 42. Gráfico de dispersão da temperatura em função da salinidade para o verão de 2025, com a delimitação dos índices termohalinos na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

3.4.2. Inspeção visual

Os itens avistados durante a inspeção visual foram compilados em um mapa de calor (Figura 43). É possível observar maior retenção de lixo nos costões rochosos do setor Alpha. Essa maior retenção pode ser um reflexo dos resíduos gerados no continente e na Enseada das Palmas que através da hidrodinâmica ficam retidos nessa região. A localização geoespacial desses itens está disponível no Material Digital 5 e Material Digital 6.

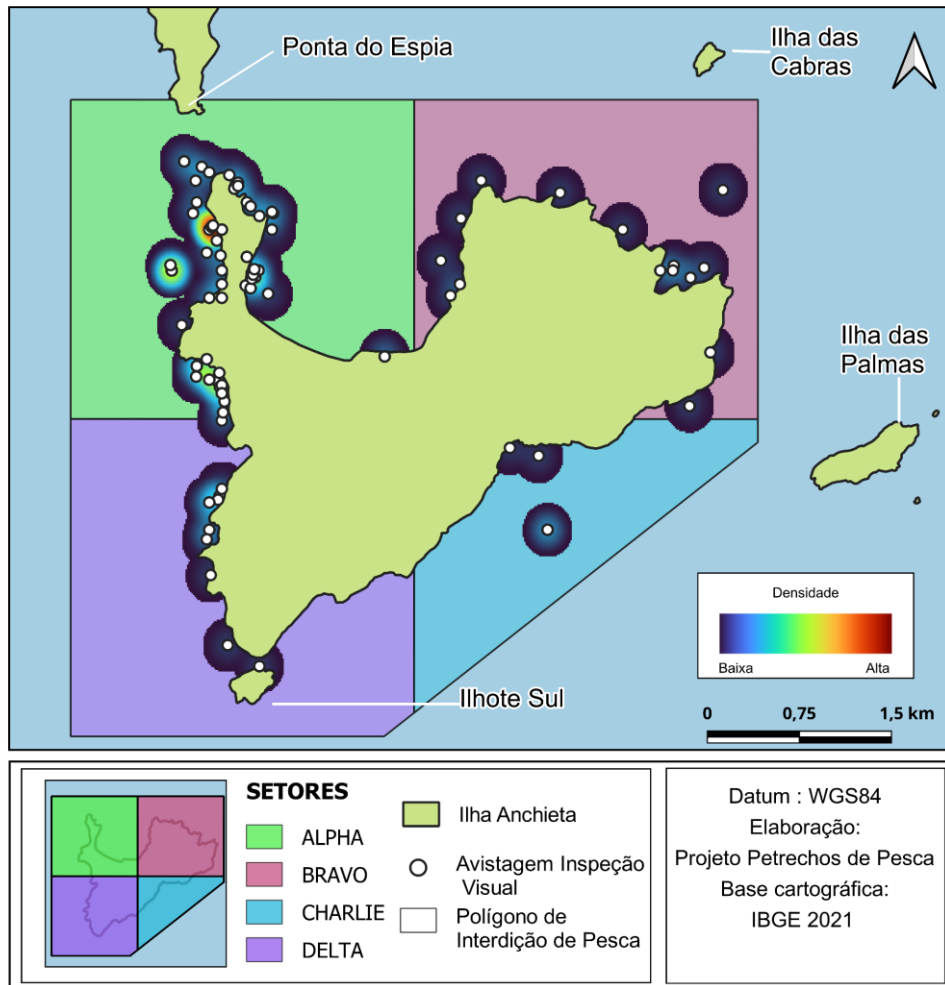


Figura 43. Densidade de kernel calculada para os itens de inspeção visual realizada durante as campanhas de mar 1 a 12 do Projeto Petrechos de Pesca, realizado no Parque Estadual da Ilha Anchieta - PEIA, Ubatuba/SP.

3.4.3. Anomalias acústicas

A análise de imagens das anomalias acústicas foi realizada por dois observadores independentes. O método é baseado na busca visual de anomalias, interferências, feições de fundo e relevo e detecção de fauna nos sonogramas. Essas categorias foram separadas em anomalia, fundo e outros. A categoria “Anomalia” contém as seguintes subcategorias: cabos, poitas, geométricas, circular e irregular. A categoria “Fundo” contém as subcategorias: ripples, rocha, faixa e mancha. A categoria “Outros” abrange as



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

subcategorias: cavitação, plâncton, bentos e nécton.

O método para a validação das anomalias consiste em fazer um levantamento acústico com Sonar de Varredura Lateral na localização geográfica da anomalia para identificar a feição acústica novamente. Se a identificação acústica é positiva, ou seja, se a anomalia permaneceu na localização indicada, são realizadas tentativas de validação de imagens com a unidade submersível, podendo-se também utilizar o ROV. Sendo possível a coleta de imagens da anomalia, será verificado se a anomalia corresponde a um petrecho de pesca; se sim, será avaliada como será realizada a remoção do petrecho em conjunto com as instituições envolvidas (Fundação Florestal e Petrobras) e verificada a necessidade de uma ação coletiva juntamente com a Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros.

Para o evento “Anomalia” é possível observar a identificação de elementos nas subcategorias propostas para os dois observadores independentes (Figura 44). A subcategoria “Irregular” apresentou o maior número de identificações. Também foi possível observar que essa subcategoria teve a maior quantidade de interpretações concordantes em todos os itens analisados (Tabela 11).

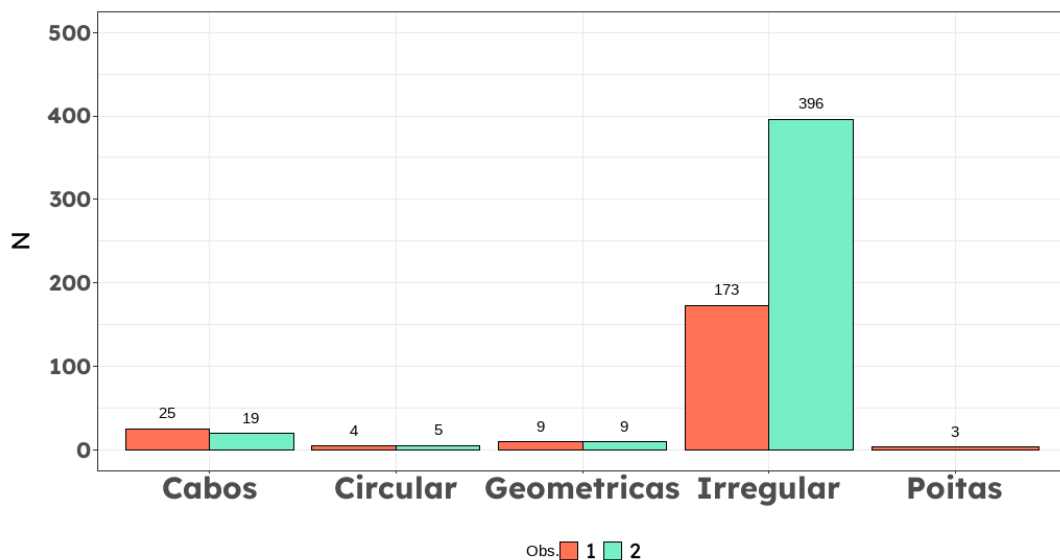


Figura 44. Comparação das identificações de itens para a categoria “Anomalia” realizada por dois observadores independentes referentes às campanhas de mar 1 a 8, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Tabela 11. Quantidade (N) de itens concordantes para cada subcategoria de “Anomalia”. A interpretação foi realizada por dois observadores independentes. Desses itens concordantes foram selecionados aqueles que poderiam corresponder a petrechos de pesca (36 itens para a verdade de campo).

Item	N leituras concordantes
Cabos	5
Circular	2
Geométricas	2
Irregular	35
Poitas	1

Para o evento “Fundo” é possível observar a identificação de elementos nas subcategorias propostas para os dois observadores independentes (Figura 45). As subcategorias “Mancha” e “Ripples” apresentaram o maior número de identificações.

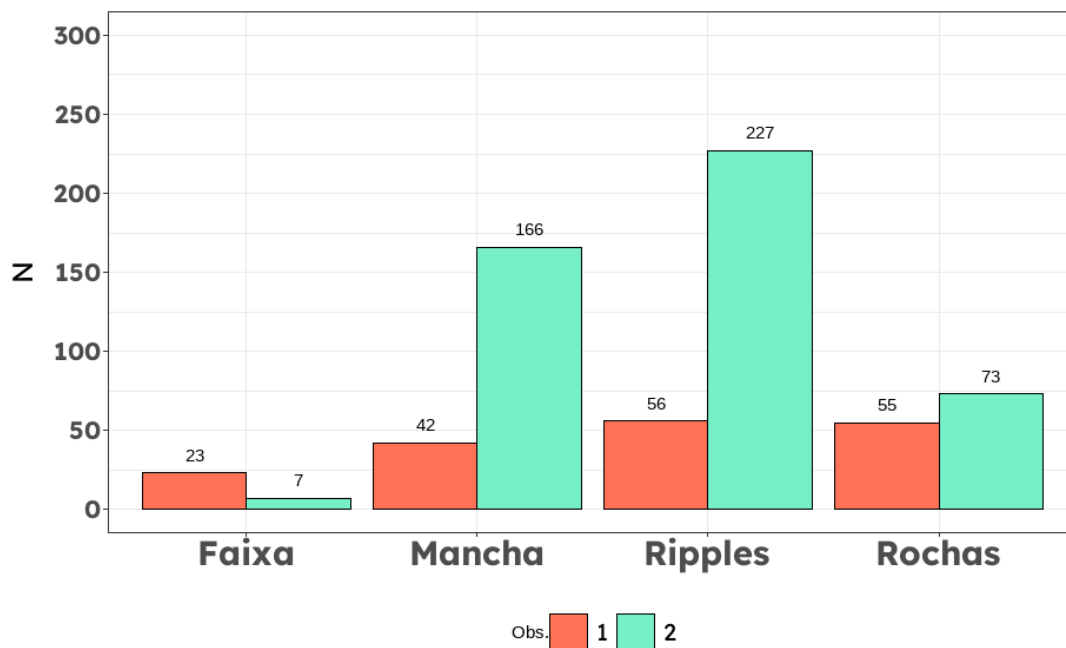


Figura 45. Comparação das identificações de itens para a categoria “Fundo” realizada por



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

dois observadores independentes referentes às campanhas de mar 1 a 8, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Para o evento “Outros” é possível observar a identificação de elementos nas subcategorias propostas para os dois observadores independentes (Figura 46). A subcategoria “Necton” apresentou o maior número de identificações.

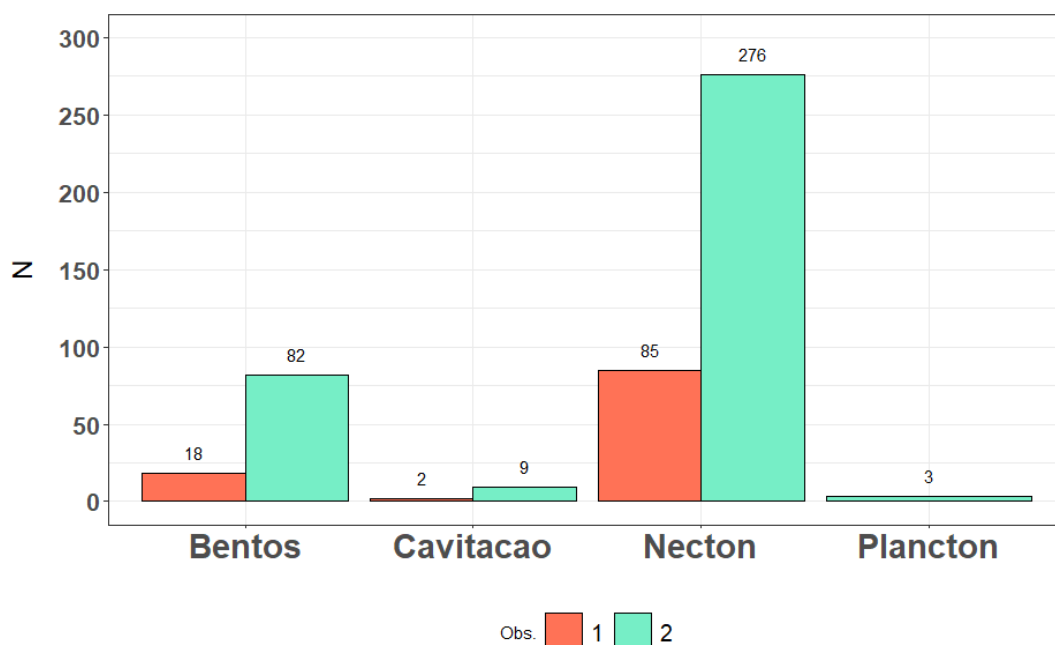


Figura 46. Comparação das identificações de itens para a categoria “Outros” realizada por dois observadores independentes referentes às campanhas de mar 1 a 8, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta em Ubatuba/SP.

A Figura 47 ilustra a localização geográfica das anomalias acústicas concordantes identificadas por dois observadores independentes (N 36; vide Material Digital 7 e Material Digital 8). O setor onde mais foram identificadas anomalias acústicas concordantes foi o setor Charlie com 33,3% (N 12), seguido do setor Alpha com 27,8% (N 10) e, por fim, os setores Delta (N 8) e Bravo (N 6), com 22,2% e 16,7%, respectivamente.

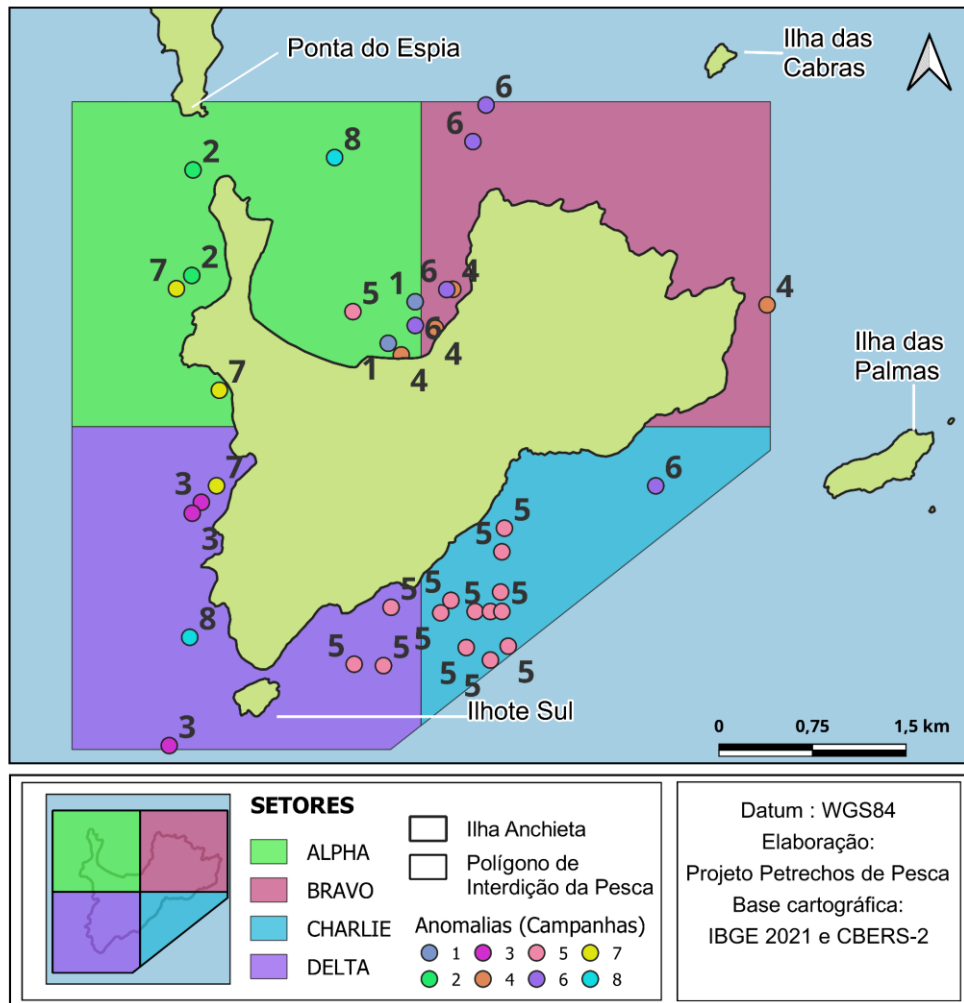


Figura 47. Localização geográfica das anomalias acústicas concordantes identificadas por dois observadores independentes referentes às oito campanhas de mar, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP. O rótulo dos pontos é referente à campanha de mar em que foi identificada a anomalia acústica.

Validação das anomalias acústicas (verdade de campo)

Para a realização da validação das anomalias acústicas concordantes (N 36) foram desenhados transectos de navegação com linhas equidistantes de 20 m ao redor da localização geográfica da anomalia. No local, quando foram encontrados registros semelhantes à feição da anomalia, foi lançada a unidade submersível com câmeras



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

subaquáticas para a obtenção de imagens. Os novos sonogramas obtidos foram analisados e para cada anomalia foram registradas feições que poderiam corresponder à anomalia procurada. Essas novas feições foram analisadas em conjunto com as imagens subaquáticas, quando foi possível obtê-las e com informações que compõem o cenário de cada anomalia: localização na Ilha Anchieta (características e usos desses locais) e distância em metros do primeiro registro e do segundo registro obtido. Desta forma, foi possível compor uma ficha para cada anomalia acústica com uma interpretação qualitativa sobre a investigação (Figura 48). As fichas interpretativas das 36 anomalias acústicas são apresentadas no Apêndice 1 (vide Material Digital 9).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº (NÚMERO DA ANOMALIA ACÚSTICA ESTABELECIDO DURANTE AS IDENTIFICAÇÕES DAS ANOMALIAS IDENTIFICADAS POR 2 OBSERVADORES INDEPENDENTES - 36 ANOMALIAS NO TOTAL)

<p>Print do sonograma referente ao primeiro registro da anomalia com data e coordenadas geográficas</p> <p style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">anomalia em evidência</p>	<p>Mapa de localização da anomalia do primeiro registro e localização dos registros posteriores com distâncias calculadas</p>
--	---

Feições encontradas

<p>Print do sonograma referente aos registros posteriores da anomalia durante a investigação da verdade de campo, informações de data, localização geográfica e distância referente ao primeiro registro</p> <p style="border: 1px solid green; width: 100px; height: 15px; margin-left: 100px;"></p>	<p>CAPTURAS DE IMAGENS DA UNIDADE SUBMERSÍVEL DA VERDADE DE CAMPO (quando foi possível coletar)</p>
---	---

Interpretação qualitativa

<p>Interpretação qualitativa comparando os dados das localizações geográficas encontradas no primeiro registro e no segundo registro, juntamente com a análise das imagens dos sonogramas obtidos e as imagens obtidas pela unidade submersível. Aqui será feita uma análise levando em consideração o contexto da localização da anomalia e as características da região da Ilha Anchieta.</p>

Figura 48. Modelo de ficha usado para fazer uma análise qualitativa das 36 anomalias identificadas.

Através da metodologia aplicada, foi possível observar seis características para as anomalias observadas, descritas a seguir:



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

- Característica de registro biológico ou mudanças físicas (densidade) da água do mar: 13 anomalias acústicas (nº 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 29 e 30) apresentaram um desenho acústico semelhante a uma “nuvem” (Figura 49). Essas feições tiveram duas características em comum: estarem muito próximas do fundo marinho e terem o registro acústico muito semelhante. Em um primeiro momento, esses registros poderiam indicar redes de pesca submersas. No segundo momento de validação, os registros não foram novamente detectados. A interpretação possível a esse fenômeno seria que as feições poderiam corresponder a agregações de zooplâncton, possivelmente detectadas na frequência (455 Hz) utilizada pelo sonar de varredura lateral, ou ainda, poderiam corresponder a variações físicas da água do mar, como salinidade e temperatura (mudanças de densidade). A unidade submersível não registrou nenhuma correspondência por imagem. Sugere-se que quando detectadas novamente, seja realizado um esforço para a obtenção imediata de imagens de câmeras subaquáticas, ou ainda, a coleta de organismos planctônicos com redes de plâncton e a coleta vertical ao longo de toda a coluna d’água para medição de temperatura e salinidade.

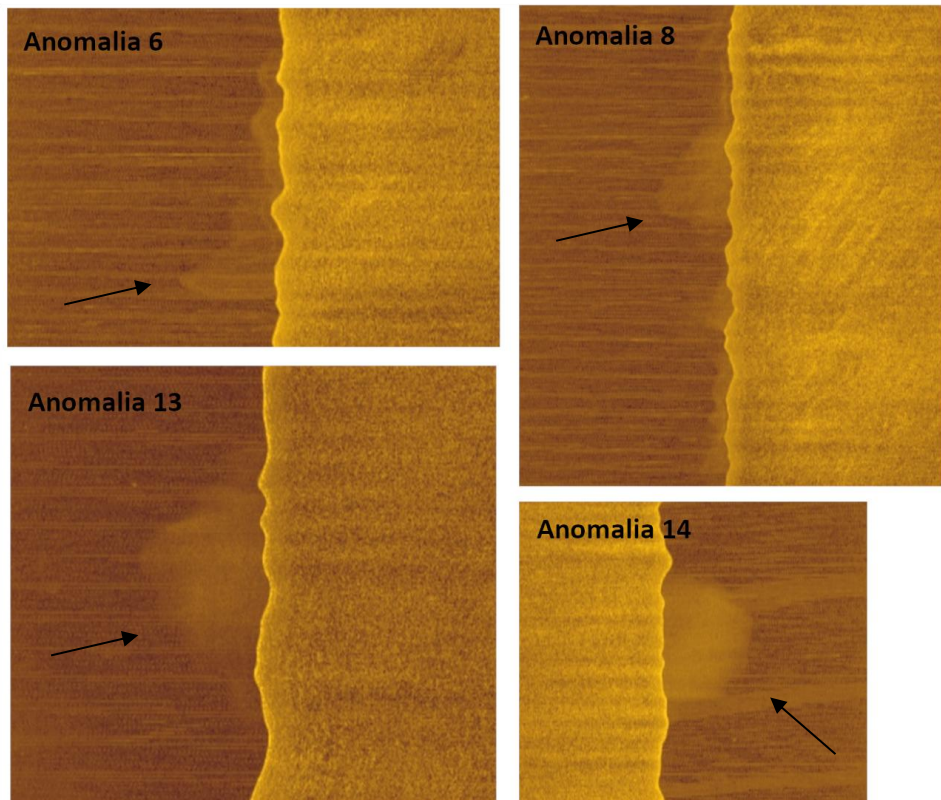


Figura 49. Exemplos de registro das feições acústicas semelhantes a “nuvens” que podem ser oriundas de registros biológicos ou mudanças físicas da água do mar.

- Registros que sofreram possível deslocamento e não foram identificados na segunda investigação acústica: anomalias 9, 19, 31, 35 e 36. A partir dessa experiência sugere-se que o tempo entre a primeira detecção acústica e a segunda (validação) seja o menor possível.
- Registros que foram detectados novamente na segunda investigação (validação), mas que não foram registrados por imagens subaquáticas: anomalias 10, 11, 24, 22 e 32. O aprimoramento desta metodologia é de fundamental importância, e o treinamento em condições controladas pode auxiliar na obtenção de imagens subaquáticas com maior precisão, já que registrar o que se detecta no sonar usando unidade submersível mostrou-se um grande desafio.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

- Registros detectados na Enseada das Palmas: as anomalias 15, 16, 17, 18, 25, 26, 27 e 28 possivelmente correspondam às estruturas de boias presentes na área da Enseada das Palmas, utilizadas para marcação da Trilha Sub e área de ancoragem de embarcações turísticas. Nesses casos, foi interessante observar que os cabos e as poitas apresentaram bons registros acústicos.
- Registros referentes a cabos: as anomalias 20, 21 e 23 foram detectadas na segunda investigação (validação) e foram facilmente registradas acusticamente pelo sonar. Os cabos, por sua fácil identificação, podem ser feições norteadoras da presença de petrechos de pesca submersos. Esses registros foram observados posteriormente na análise dos sonogramas da segunda investigação. Por esse motivo, não foi realizada a coleta de imagens subaquáticas no momento da segunda varredura acústica. Os locais dessas anomalias estão muito próximos da área onde existia um cerco-flutuante e os cabos detectados podem ser referentes à antiga estrutura em ruínas.
- Registro de petrecho de pesca submerso: a anomalia 34 corresponde a uma estrutura de fundeio de um antigo cerco-flutuante localizado próximo a Praia do Sul. Essa anomalia foi detectada em campo durante a segunda investigação acústica através do registro acústico de um cabo. A câmera subaquática registrou boas imagens da estrutura submersa. A detecção da presença do cabo foi fundamental para a identificação desta anomalia acústica. A metodologia tem bom potencial de identificar petrechos de pesca submersos.

Concluindo, os cabos se apresentaram como feições norteadoras de possível presença de petrechos de pesca submersos e são de fácil identificação pelo sonar. A metodologia utilizada precisa ser aprimorada, o uso das câmeras submersíveis se mostrou como um grande desafio e o tempo para a segunda investigação acústica necessita ser o menor possível, a fim de acompanhar o deslocamento de algumas feições. Recomenda-se uma investigação acústica em áreas de permissão de atividades pesqueiras com a finalidade



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

de encontrar feições que correspondam a possíveis petrechos de pesca submersos.

3.4.4. Batimetria, declividade, rugosidade e retroespalhamento

Batimetria

Os dados brutos das sondagens acústicas passaram por um tratamento, realizado em duas etapas: (1) remoção dos dados anômalos, conhecidos como “spikes”; (2) correção referente à maré e ao transdutor em relação à superfície da água. Os dados de altura de maré foram medidos na estação maregráfica do Instituto Oceanográfico da USP (IOUSP), localizada no Saco da Ribeira, através de um marégrafo de radar. Os dados foram concedidos através do Prof. Joseph Harari e do Laboratório de Dados Oceanográficos (LABDADOS), e a medição do nível do mar foi feita em milímetros e obtida a cada 3 min.

Para filtrar sinais de alta frequência ou seiches (ondas estacionárias de baixa frequência que podem acontecer em corpos d'água confinados) foram utilizadas médias horárias das alturas de maré. As médias horárias das alturas de maré foram aplicadas como fator de correção nas profundidades brutas de acordo com o dia e horário do transecto acústico. A correção da altura do transdutor em relação à superfície da água também foi realizada. Para a campanha de mar 1, a altura do transdutor estava a 0,20 m abaixo da linha d'água e para as campanhas de mar 2 a 8, a altura do transdutor estava a 0,43 m abaixo da linha d'água. Os valores das alturas do transdutor foram adicionados às profundidades brutas.

Os dados da profundidade bruta e corrigida foram comparados, conforme ilustra a Figura 50, sendo possível observar a diferença dos dados após a correção referente à maré e ao transdutor.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

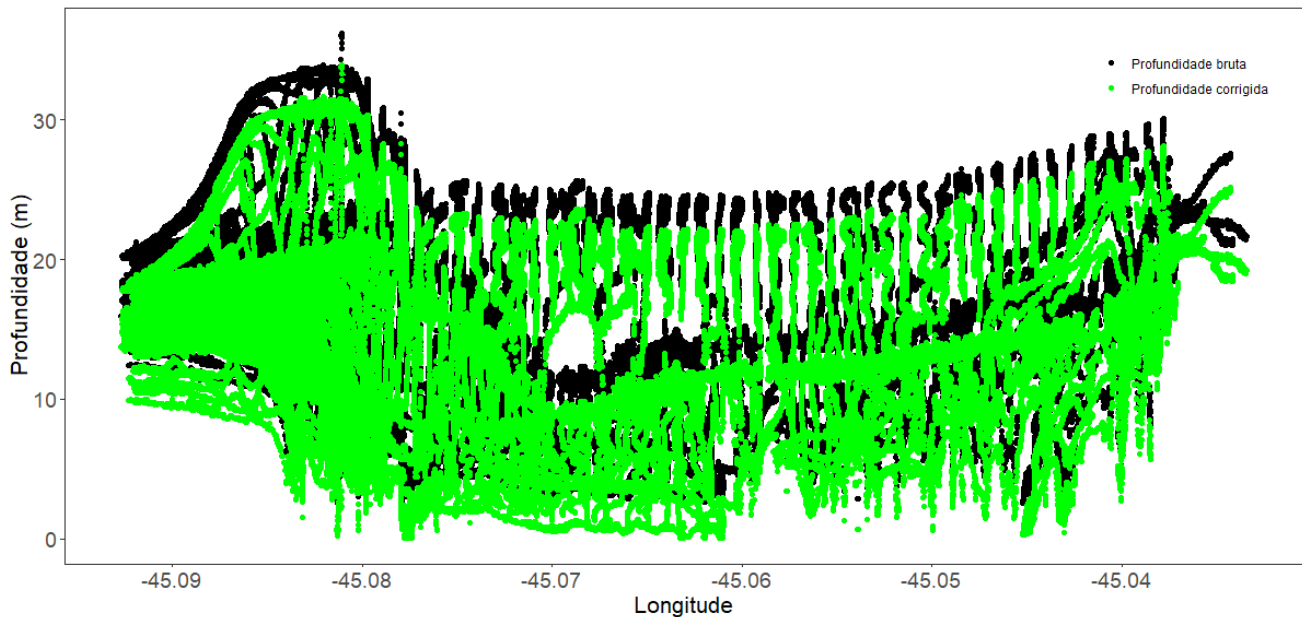


Figura 50. Dispersão comparativa dos dados de profundidade bruta e corrigida coletados durante as campanhas de mar 1 a 8 (N 415814), no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Com o conjunto de dados da profundidade corrigida foi realizada uma interpolação no software QGIS 3.34 (QGIS Development Team, 2023) pelo método de krigagem ordinária, utilizando 5000 pontos dos valores das profundidades escolhidos aleatoriamente pelo plugin, para toda a área do polígono investigado. A validação cruzada do método de krigagem ordinária apresentou um bom ajuste ao modelo ($R^2 = 0,98$; Figura 51).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

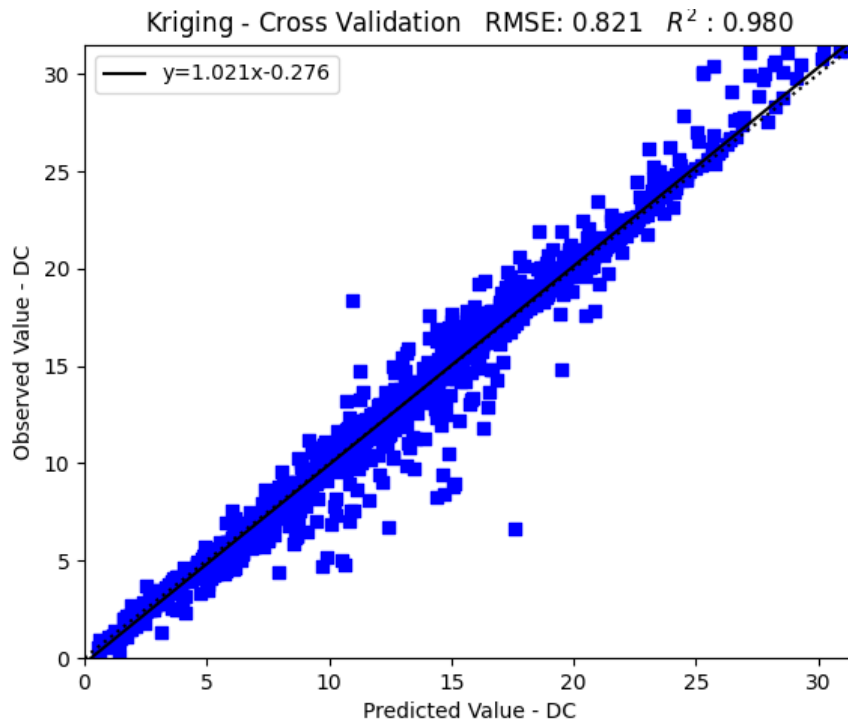


Figura 51. Validação cruzada do método de krigagem ordinária para o conjunto de dados de profundidade corrigida (N 5000) obtidos no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

O mapa batimétrico com as isóbatas em intervalos de 2 m é apresentado na Figura 52; as profundidades variaram entre -1 e -31 m (vide Material Digital 10 e Material Digital 11).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

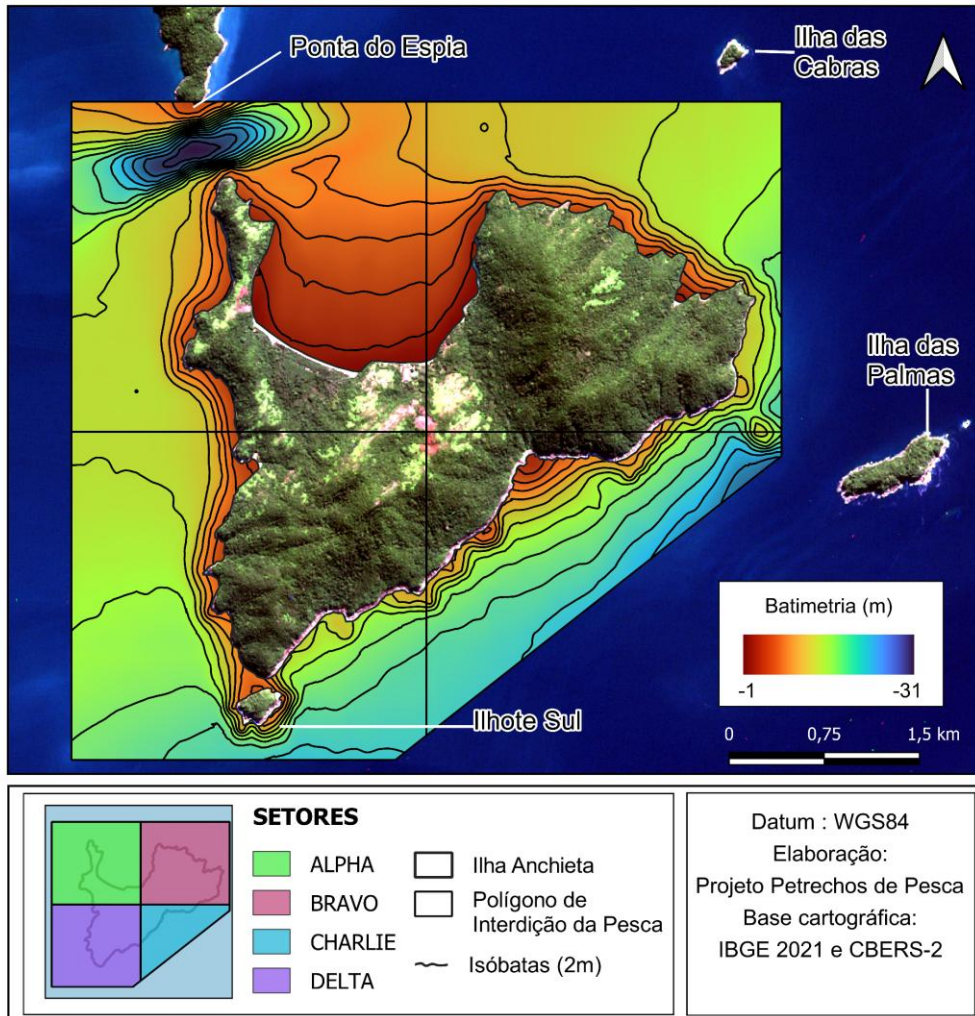


Figura 52. Mapa batimétrico com isóbatas de intervalo de 2 m gerado para o polígono investigado através do método de interpolação de krigagem ordinária, no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

A estatística descritiva da batimetria para os quatro setores é apresentada na Tabela 12. Na área Alpha, a média batimétrica foi de 9,09 m, com uma mediana de 8,46 m. O desvio padrão de 6,49 m e o intervalo interquartil IIQ de 10,16 sugerem uma dispersão moderada em torno da média. Já na área Bravo, a média é mais alta (12,97 m), com uma mediana de 14,03 m, mostrando que os valores centrais são superiores à média. O desvio padrão de 5,70 m e o intervalo interquartil IIQ de 8,33 indicam uma dispersão menor em



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

comparação à área Alpha, sugerindo maior consistência nos dados.

Na área Charlie, a média da batimetria é a mais baixa (8,28 m), com uma mediana de 8,23 m, o que indica que os valores estão bem concentrados em torno da média. O desvio padrão de 5,67 m e o IIQ de 10,28 mostram uma dispersão moderada, mas com valores centrais mais consistentes. Por fim, na área Delta, a média é a mais alta (15,72 m), com uma mediana de 18,27 m, sugerindo que os valores centrais são maiores que a média. O desvio padrão de 6,63 m e o IIQ de 11,80 indicam uma maior variabilidade nos dados, possivelmente devido a variações extremas na profundidade.

Tabela 12. Valores calculados de média (\bar{x}), desvio padrão (s), mediana (Md) e intervalo interquartil (IIQ) das profundidades em metros para cada setor, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Setores	\bar{x}	s	Md	IIQ	min.	max.
ALPHA	9,09	6,49	8,46	10,16	0,17	31,38
BRAVO	12,97	5,7	14,03	8,33	0,18	22,58
CHARLIE	8,28	5,67	8,23	10,28	0,57	21,13
DELTA	15,72	6,63	18,27	11,8	0,22	27,4

Declividade

A Figura 53 apresenta o mapeamento da declividade, enquanto a Tabela 13 exibe os resultados da estatística descritiva.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

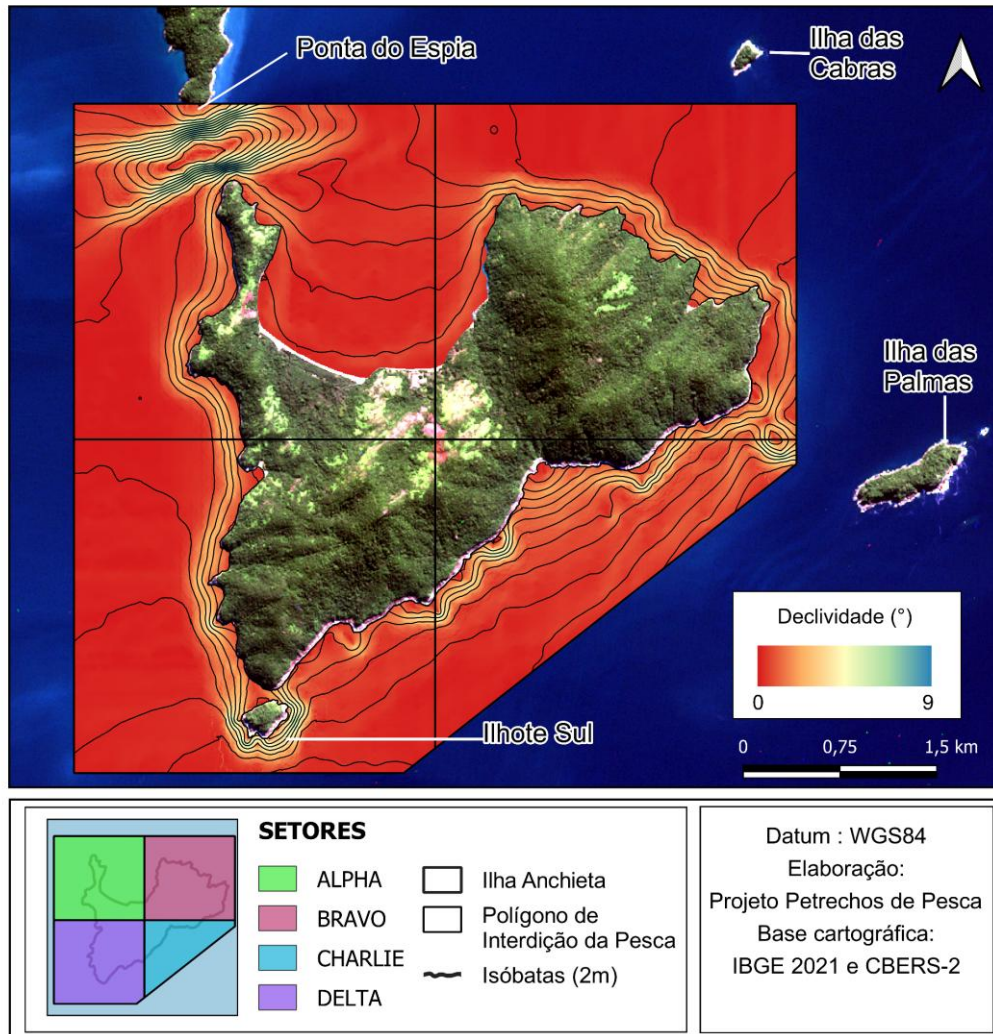


Figura 53. Mapa de declividade (°) com isóbatas de intervalo de 2 m gerado para o polígono no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Tabela 13. Valores calculados de média (x), desvio padrão (s), mediana (Md) e intervalo interquartil (IIQ) da declividade em graus para cada setor, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Setores	\bar{x}	s	Md	IIQ	min.	max.
ALPHA	0,87	1,27	0,38	0,75	0	9,54
BRAVO	0,81	1,63	0,29	0,66	0	33,72



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

CHARLIE	0,77	1,34	0,32	0,83	0	26,01
DELTA	0,99	1,07	0,7	0,76	0	19,78

Na área Alpha, a média da declividade é de $0,87^\circ$, com uma mediana de $0,38^\circ$, indicando que a maioria dos valores está abaixo da média. O desvio padrão de $1,27^\circ$ e o IIQ de $0,75$ sugerem uma dispersão moderada dos dados. Na área Bravo, a média é ligeiramente menor ($0,81^\circ$), com uma mediana de $0,29^\circ$, mostrando que os valores centrais são ainda mais baixos. O desvio padrão de $1,63^\circ$ e o IIQ de $0,66$ indicam uma maior variabilidade geral, mas com valores centrais mais concentrados.

Na área Charlie, a média da declividade é a mais baixa ($0,77^\circ$), com uma mediana de $0,32^\circ$, o que sugere que a maioria dos valores está próxima da média. O desvio padrão de $1,34^\circ$ e o IIQ de $0,83$ mostram uma dispersão moderada, mas com valores centrais um pouco mais dispersos. Já na área Delta, a média é a mais alta ($0,99^\circ$), com uma mediana de $0,70^\circ$, indicando que os valores centrais são maiores que nas outras áreas. O desvio padrão de $1,07^\circ$ e o IIQ de $0,76$ sugerem uma menor variabilidade geral, mas com valores centrais mais altos.

Rugosidade

A Figura 54 apresenta o mapeamento da rugosidade, enquanto a Tabela 14 exhibe os resultados da estatística descritiva.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

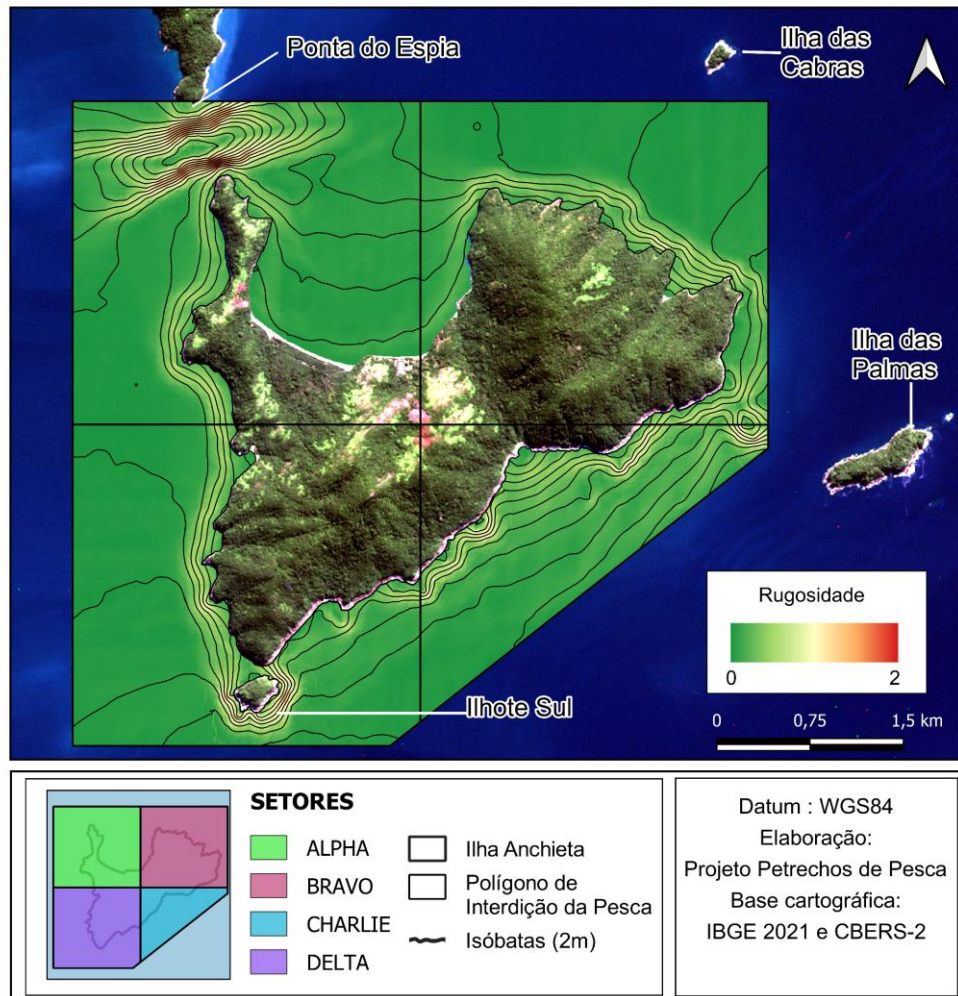


Figura 54. Mapa da rugosidade com isóbatas de intervalo de 2 m gerado para o polígono no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Tabela 14. Valores calculados de média (\bar{x}), desvio padrão (s), mediana (Md) e intervalo interquartil (IIQ) da rugosidade para cada setor, na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Setores	\bar{x}	s	Md	IIQ	min.	max.
ALPHA	0,19	0,28	0,08	0,17	0	2,2
BRAVO	0,19	0,37	0,07	0,16	0	5,99
CHARLIE	0,18	0,29	0,08	0,2	0	4,62



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

DELTA	0,23	0,24	0,17	0,18	0	3,75
-------	------	------	------	------	---	------

A rugosidade, que mede a irregularidade da superfície, foi analisada nos quatro setores. Na área Alpha, a média da rugosidade foi de 0,19, com uma mediana de 0,08, indicando que a maioria dos valores está abaixo da média. O desvio padrão de 0,28 e o IIQ de 0,17 sugerem uma dispersão moderada. Na área Bravo, a média é a mesma (0,19) que a área Alpha, mas apresenta uma mediana ligeiramente menor (0,07). O desvio padrão de 0,37 e o IIQ de 0,16 indicam uma maior variabilidade geral.

Na área Charlie, a média da rugosidade é ligeiramente menor (0,18) que os outros setores, com uma mediana de 0,08. O desvio padrão de 0,29 e o IIQ de 0,20 mostram uma dispersão moderada com valores centrais um pouco mais dispersos. Já na área Delta, a média é a mais alta (0,23), com uma mediana de 0,17, indicando que os valores centrais são maiores que nos outros setores. O desvio padrão de 0,24 e o IIQ de 0,18 sugerem uma menor variabilidade geral, mas com valores centrais consistentemente mais altos.

Retroespalhamento

O retroespalhamento, referente à medida da intensidade do eco acústico de volta (Lurton, 2002), foi acessado através dos valores de recepção do eco denominados de E2, exportados das sondagens acústicas. O conjunto de dados do retroespalhamento acústico (dB) obtido apresentou uma amplitude de -29,9 a -0,97 dB, uma média de -9,48 dB (N 41.5407; SD = 1,61 e SE = 2,48 e⁻³) e moda em -10 dB. O mapa com os valores do retroespalhamento acústico interpolados para a área estudada foi gerado (Figura 55; vide Material Digital 13 e Material Digital 14).

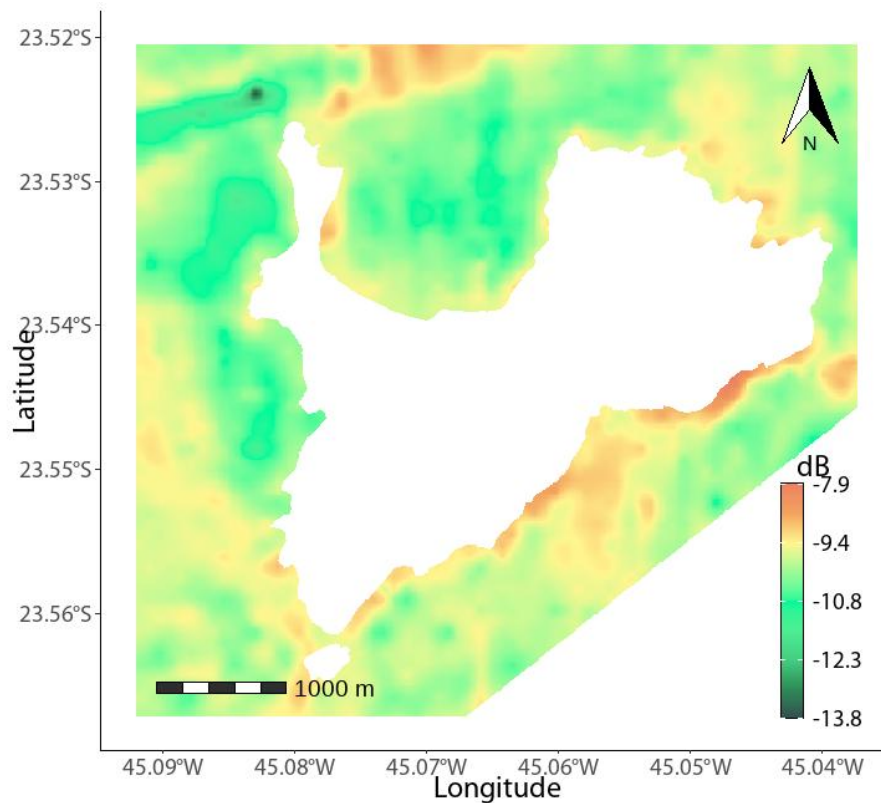


Figura 55. Retroespalhamento acústico (dB) interpolado, pelo método de krigagem ordinária do plugin smart-map (Pereira et al., 2022), obtido para o entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

3.4.5. Classificação do fundo marinho

As imagens do fundo marinho obtidas com a unidade submersível passaram por uma seleção e foram escolhidas aquelas onde foi possível identificar categorias para o sedimento. A interpretação das imagens foi realizada por dois observadores independentes. Foi aplicada a análise de Kappa de Cohen (Cohen, 1960), para medir a probabilidade de concordância ao acaso, utilizando-se o pacote *irr* (Gamer, 2019) do *software* R. Os valores de Kappa foram interpretados através da classificação proposta por Landis & Kock (1997), onde: um valor de $\leq 0,40$ é indicativo de concordância ruim, valores entre 0,40 e 0,75 representam concordância razoável a boa, e um valor de $\geq 0,75$ é considerado um excelente nível de concordância.

Para cada ponto amostral de imagem do fundo, os valores relativos de retroespalhamento foram extraídos de um raio de 50 m ao redor do ponto. Os valores médios



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

e o desvio padrão de retroespalhamento foram então calculados para cada categoria de fundo. O resultado foi testado por ANOVA de Welch, após avaliados os pressupostos de independência das observações e normalidade. Diferenças significativas foram posteriormente analisadas usando o teste de Games-Howell.

As medidas de tamanho de efeito (ES) foram aplicadas para quantificar a força da relação entre a variável numérica (retroespalhamento, em dB) e a variável categórica (categoria de fundo). Para este caso, foram utilizados o η^2 , que representa a proporção da variância total no retroespalhamento que pode ser atribuída às diferenças entre as categorias de fundo, e o ω^2 , uma alternativa mais conservadora, ideal para amostras menores. Ambos foram aplicados utilizando o pacote *effectsize* (Ben-Shachar et al., 2020). A interpretação dos valores obtidos foi realizada através da proposta por Field (2013), onde $ES < 0,01$: efeito muito pequeno; $0,01 \leq ES < 0,06$: pequeno; $0,06 \leq ES < 0,14$: médio e $ES \geq 0,14$: grande efeito.

Para obtenção de um mapa de classificação do fundo marinho foi utilizado um modelo de classificação por distância mínima à média (MDM). O modelo classifica cada pixel do raster (que possui um valor de dB) de acordo com um centro de referência predefinido, que corresponde à média dos valores de retroespalhamento (dB) calculada para cada categoria de fundo. A classificação foi atribuída com base no critério de menor distância euclidiana entre o valor do pixel e a média de cada categoria.

Para avaliar o desempenho do classificador foi utilizada a matriz de confusão, de tamanho 3 x 3 (referente às três categorias de fundo: areia fina, areia com biodetrimento e rocha). Cada linha da matriz representa o número de instâncias da classe prevista (MDM) e cada coluna representa o número de instâncias da classe real, correspondente aos pontos amostrais de retroespalhamento no raio de 50 m das imagens de fundo. A linha diagonal das matrizes representa a quantidade de classificações corretas, ou seja, o número de pixels (referente aos pontos amostrais) cuja classe prevista correspondeu à classe real. Os valores fora da diagonal representam os erros de classificação. A partir da matriz foram aplicadas as seguintes métricas: (1) Precisão calculada através da Acurácia do Usuário para cada classe; (2) Recall calculada através da Acurácia do Produtor para cada classe; (3) F1-Score para cada classe (como resumo do Precision/Recall), métricas seguindo Sathyanarayanan &



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Tantri (2024), que se mostram ideais para modelos multiclasse e desbalanceados e (4) Desacordo Total e sua decomposição (Quantitativo e Alocaional), segundo Pontius & Millones (2011).

O cálculo da Margem de Confiança foi aplicado para quantificar a confiabilidade e visualizar fronteiras de decisão ambígua do MDM. Para cada pixel, o processo envolve encontrar a distância até o centro da classe escolhida (D1) e a distância até o centro da segunda classe mais próxima (D2). A Margem de Confiança (CM) é definida pela diferença entre essas duas distâncias, conforme a equação: $CM = D2 - D1$. Se o valor de D2 for muito próximo de D1 (ou seja, o pixel está quase na fronteira entre as duas classes), a CM terá um valor próximo de zero, indicando alta incerteza. Por outro lado, quanto mais positiva e distante de zero, maior é a separação entre o pixel e a classe competitiva mais próxima. Os valores de CM para cada pixel foram plotados na área estudada.

A partir dos dados das sondagens acústicas foi gerado o mosaico dos transectos. A análise visual do mosaico dos transectos permitiu analisar as áreas de classificação ambíguas indicadas pela CM, o que possibilitou o reconhecimento visual e a demarcação das áreas para a categoria rocha. A partir do mosaico, também foi possível a identificação da presença de padrões de oscilação de fundo (ripple marks). As ripple marks apareceram associadas à categoria de fundo denominada areia com biodetrito.

Em relação às 76 imagens do fundo marinho obtidas, interpretadas por dois observadores independentes, foram identificadas quatro categorias de fundo: areia fina (N 45; Figura 56A), areia com biodetrito (N 14; Figura 56B), areia grossa (N 1; Figura 56C) e rocha (N 16; Figura 56D). A análise de Kappa indicou um valor resultante de 0,978 ($p < 0,001$), apontando um excelente nível de concordância entre os dois observadores.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

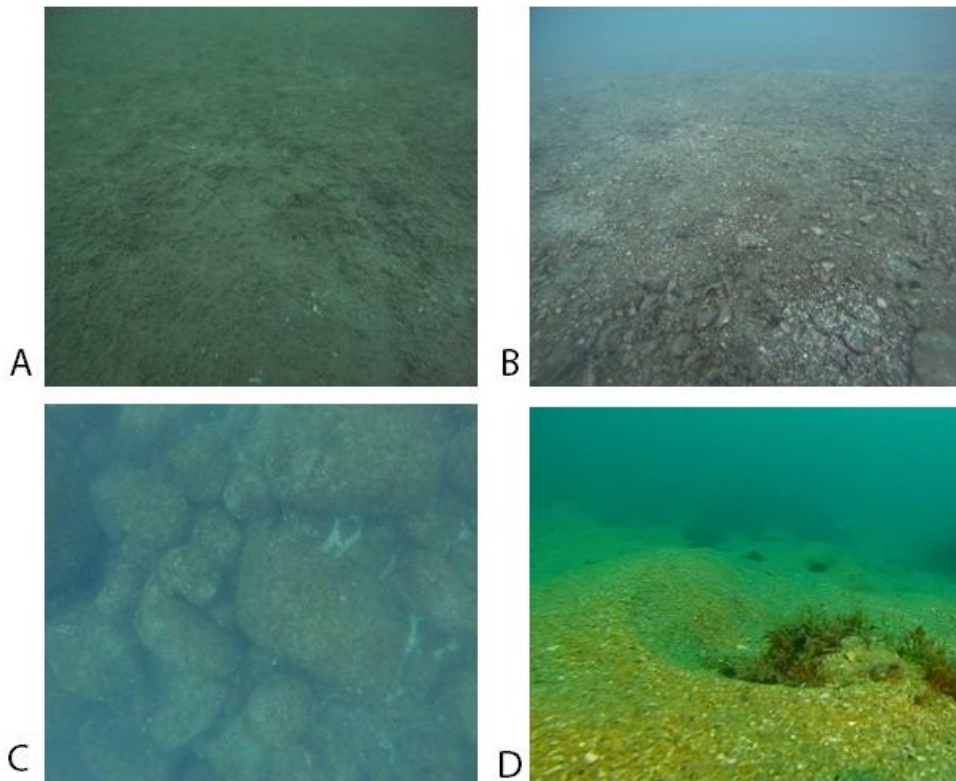


Figura 56. Imagens obtidas com as câmeras subaquáticas para as categorias: areia fina (A), areia com biodetrito (B), rocha (C) e areia grossa (D), na área do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.

Dos 76 pontos amostrais, optou-se por remover 7 pontos. Destes, cinco pontos classificados como “rocha”, foram removidos porque, dentro do raio de 50 m, os valores do retroespalhamento acústico (dB) a eles associados se sobrepunham a outros tipos de fundo, e não apenas a rochas. O ponto classificado como “areia grossa” foi removido devido à sua identificação ser única nesta categoria. Por fim, um ponto classificado como “areia fina” foi removido pois o raio de 50 m não alcançou nenhum valor de retroespalhamento acústico.

As três categorias de fundo areia fina (AF), areia com biodetrito (AB) e rocha (R) apresentaram médias de retroespalhamento de -10,1 dB, -9,65 dB e -9,15 dB, respectivamente. A densidade da frequência dos valores de retroespalhamento apresentou uma sobreposição das distribuições entre as categorias de fundo (Figura 57). A ANOVA de



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Welch indicou uma diferença estatisticamente significativa no retroespalhamento entre as categorias de fundo, $F(2,6922.1) = 739,7$ e $p\text{-value} < 2,2e^{-16}$. Embora os testes formais tenham rejeitado a normalidade e a homocedasticidade ($p < 0,001$), o teste de Welch foi mantido por sua robustez, altamente confiável com o grande N amostral (16655). O teste post hoc de Games-Howell para comparações pareadas confirmou diferenças significativas entre as categorias (Figura 58).

As medidas de tamanho de efeito quantificaram a força da relação entre a variável numérica (dB) e a categórica (categoria de fundo), indicando um efeito médio ($\eta^2 = 0,07$; $\omega^2 = 0,07$). A diferença significativa de retroespalhamento entre as categorias e o efeito de médio porte encontrado indicou relevância para mapear as categorias de fundo a partir dos valores numéricos do retroespalhamento.

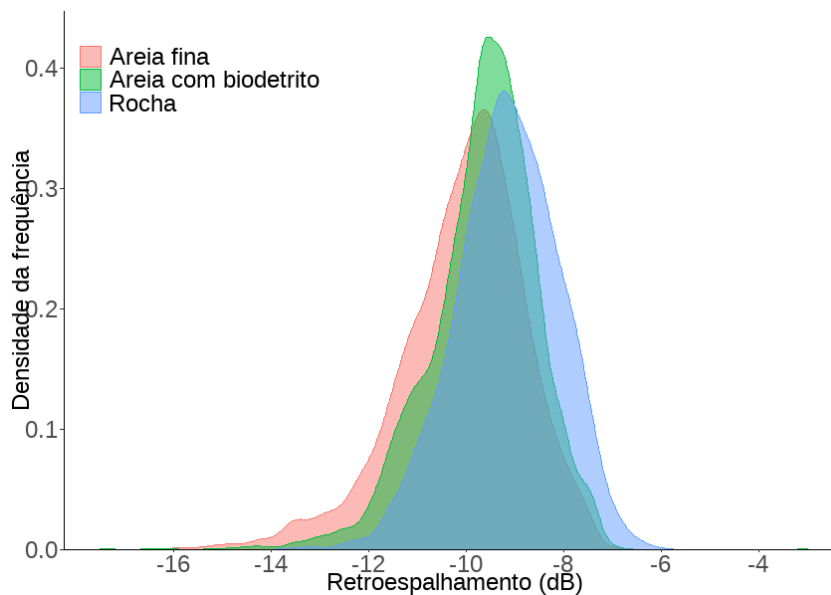


Figura 57. Distribuição de densidade de frequência dos valores de retroespalhamento acústico (dB) para cada categoria de fundo, obtida através das imagens subaquáticas no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP. A área sob a curva em um determinado intervalo corresponde à frequência relativa de observações daquela categoria.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

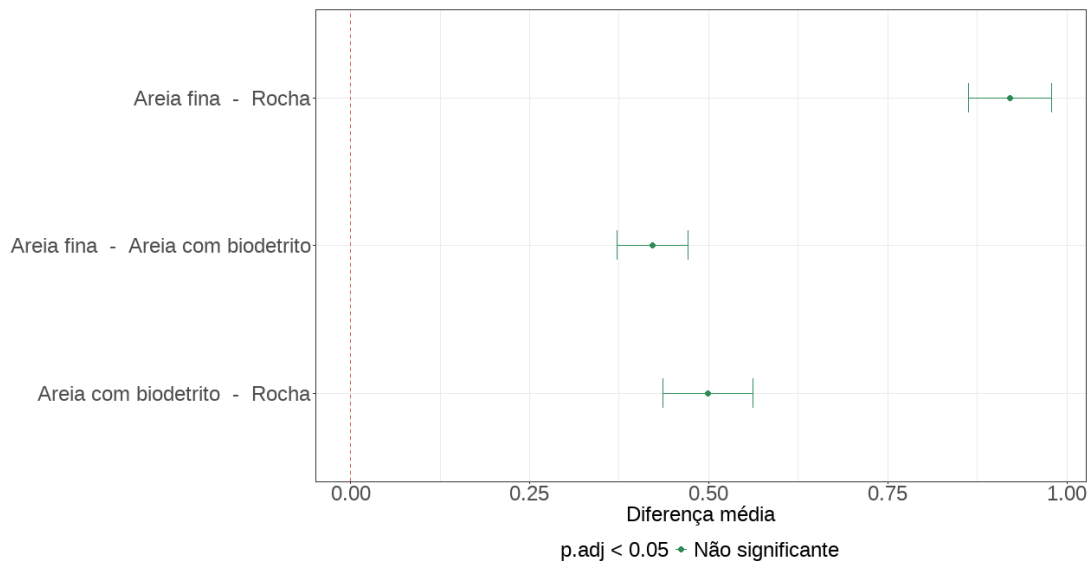


Figura 58. Resultados do teste post hoc de Games-Howell, o gráfico apresenta a diferença média para cada par de categorias, com as barras de erro horizontais indicando os intervalos de confiança a 95%. A linha de referência vertical, em vermelho, tracejada em $x = 0$ representa a hipótese nula de não haver diferença entre os grupos. Os pares de categorias cuja diferença é estatisticamente significativa (p -valor < 0,05) são representados pelos pontos e barras na cor verde. Dados obtidos no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba/SP.

A performance de classificação do MDM preliminar foi avaliada por meio da Matriz de Confusão (Tabela 15), sendo possível observar valores de F1-Score mais baixos para AB (0,475) e R (0,434). A Acurácia do Usuário de 38,1% para AB indica uma confusão com as demais classes, sendo 3.279 amostras classificadas erroneamente como AF, seguido pela confusão com R, com 1.154 amostras. A acurácia do usuário de 41,2% para R indica uma confusão com AF (1.191 amostras previstas erroneamente). A acurácia global do MDM preliminar foi de 55,08%. O Desacordo por Alocação (26,19%) foi maior do que o Desacordo por Quantidade (18,73%). O erro de Alocação, onde o MDM classifica pixels nos lugares errados, é sugerido como uma consequência da sobreposição das classes em valores de retroespalhamento (dB), podendo ser um problema típico de classificadores baseados em média.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

O mapa de classificação de fundo preliminar é apresentado na Figura 59 e as fronteiras de decisão ambígua do MDM podem ser visualizadas na Figura 60. É notável que as zonas de máxima incerteza (tons escuros na Figura 60) estão predominantemente localizadas nas fronteiras entre as categorias de fundo e majoritariamente na classificação de AB e R. Este padrão reitera as descobertas da matriz de confusão, sugerindo que as zonas de transição e a classe de pior performance são as áreas onde o modelo MDM é menos confiável.

Tabela 15. Matriz de confusão para avaliação do modelo de classificação preliminar por distância mínima a média (MDM), onde AF = areia fina, AB = areia com biodetrimento e R = rocha. Os números em negrito representam os acertos (pontos na diagonal principal), os números em vermelho representam as amostras classificadas erroneamente.

Classes preditas (linhas)/ Classes atuais (colunas)	AF	AB	R	Total predito	Precisão (Acurácia do usuário)	F1-Score
AF	5253	1097	252	6602	79,6%	0,644
AB	3279	2730	1154	7163	38,1%	0,475
R	1191	511	1192	2894	41,2%	0,434
Total real	9723	4338	2598	16659		
Recall (Acurácia do produtor)	54,0%	62,9%	45,9%			



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

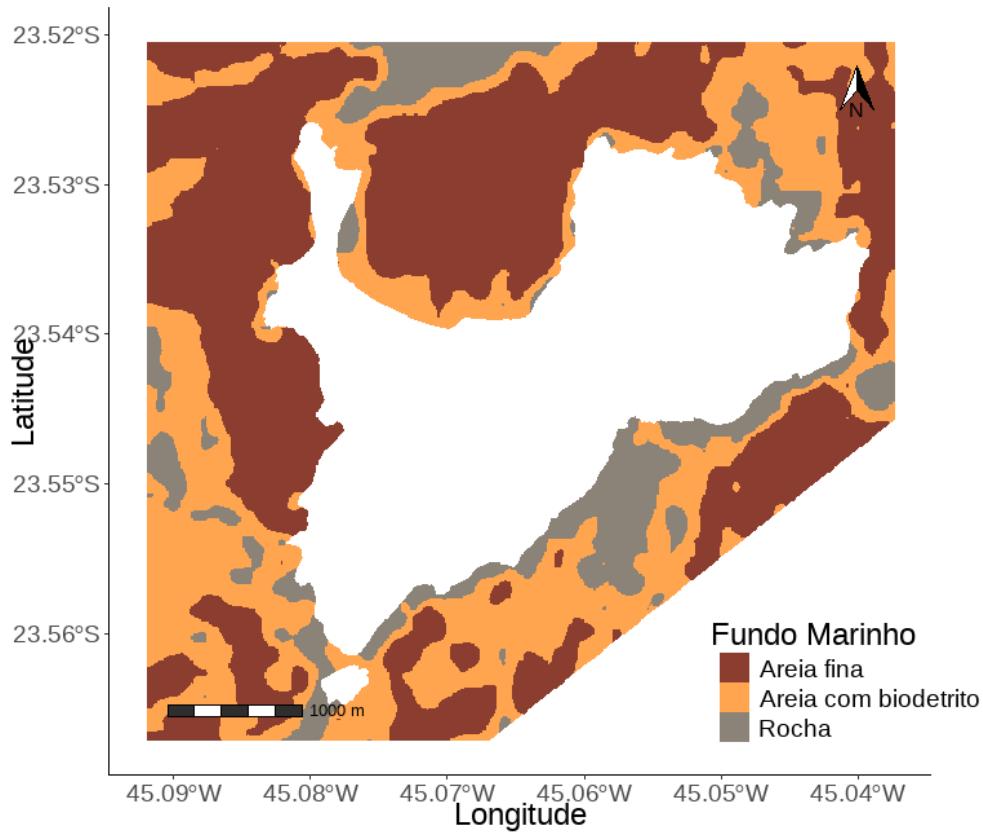


Figura 59. Classificação preliminar do fundo marinho obtido pelo modelo de classificação por distância mínima à média (MDM), obtida para o entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

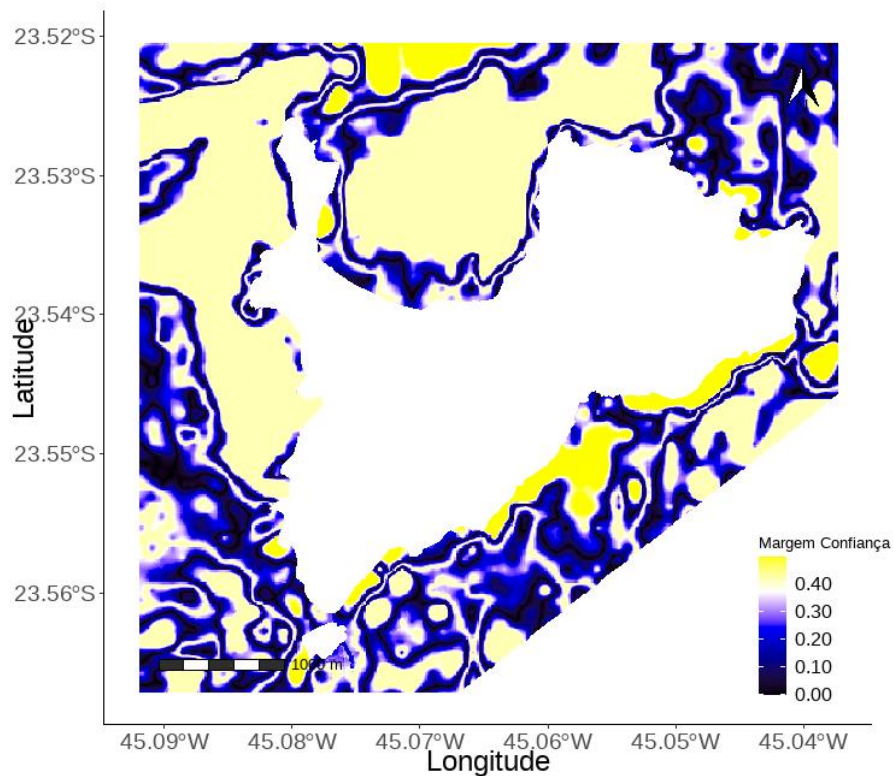


Figura 60. Margem de Confiança (CM) demonstrando a espacialização da incerteza na classificação do fundo marinho pelo modelo de classificação por distância mínima à média (MDM), obtida para o entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP. Áreas em amarelo claro (Margem $\geq 0,35$) indicam a máxima confiança na classificação, enquanto as áreas em tons escuros de azul e preto (Margem $\leq 0,25$) representam a máxima incerteza ou áreas onde a classificação foi ambígua.

Foi possível observar quatro núcleos de sedimentos com maior reflectância acústica e que correspondem a zonas de AB e R: 1) núcleo ao norte da Enseada das Palmas; 2) núcleo no setor Leste; 3) núcleo extenso no setor Sul e 4) núcleo no setor Oeste, com direção NO-SE.

A partir dos dados das sondagens, foi gerado o mosaico dos transectos acústicos, permitindo uma comparação visual direta com o mapa de classificação preliminar do fundo marinho. As áreas de AF apresentaram uma menor reflectância acústica; no mosaico, é possível observar essas áreas devido aos tons mais escuros, e a região do Boqueirão



apresenta nitidamente essa diferença de coloração (Figura 61). A Enseada das Palmas, embora classificada como material fino, apresentou uma reflectância mais alta. Isso se deve possivelmente à baixa profundidade. As áreas de AB apareceram associadas com a presença de ripple marks (setores oeste, sul e leste) enquanto, as rochas puderam ser identificadas por sua distinção macroscópica (Figura 61).

A comparação com o mosaico permitiu validar áreas de classificação ambígua no mapa preliminar para a categoria R, endossado pela sobreposição acústica com a classe AB (Figura 57), pela espacialização da Margem de Confiança (Figura 60) e pelos indicativos da Matriz de Confusão (Tabela 15). Devido à natureza distinta das rochas no mosaico, optou-se por reclassificar manualmente essas áreas (Figura 61). O mapa de classificação final foi ajustado (Figura 62; vide Material Digital 15 e Material Digital 16) e foi gerada a Matriz de Confusão correspondente (Tabela 16).

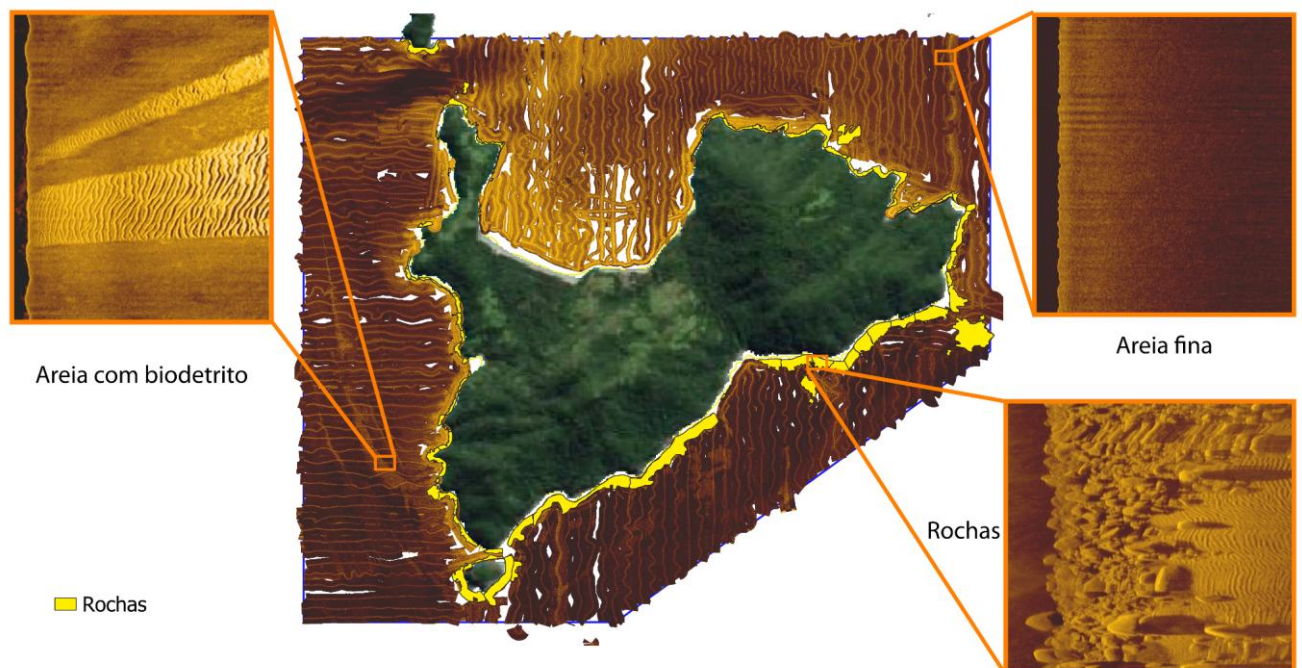


Figura 61. Mosaico dos transectos acústicos obtidos pelo sonar de varredura lateral (SSS) modelo Humminbird 998c SI e a identificação acústica das categorias de fundo: areia fina (AF), areia com biodetrito (AB) e rocha (R), obtidos para a área no entorno do Parque



Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP. A região delimitada em amarelo corresponde a área ocupada pelas rochas através de uma análise visual.

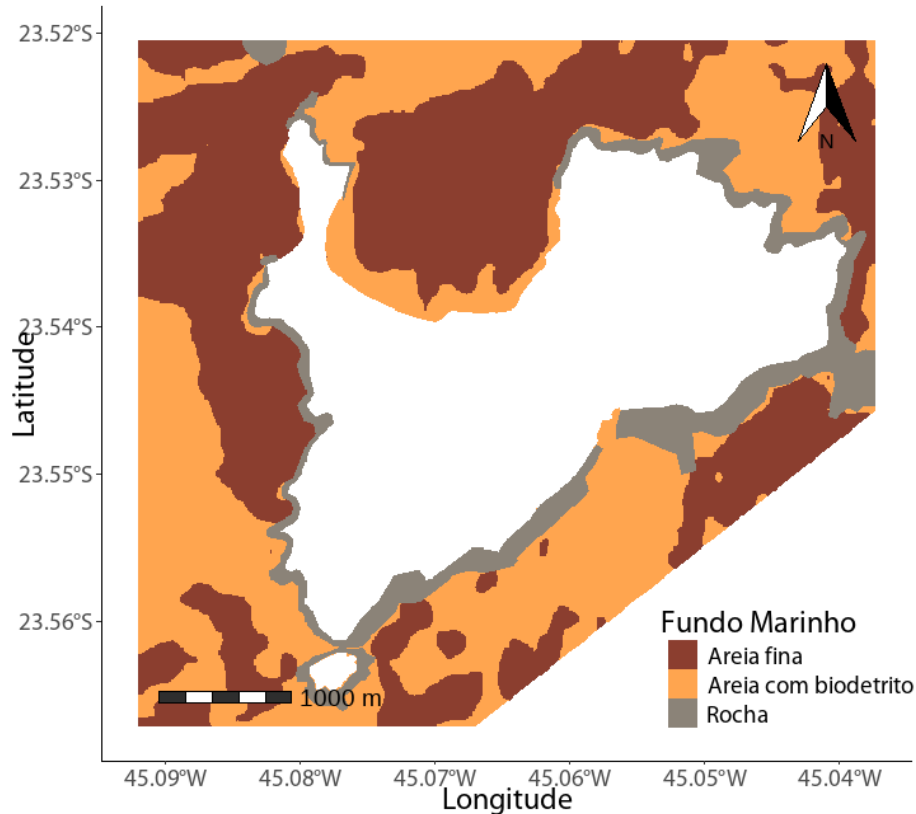


Figura 62. Classificação do fundo marinho obtido pela junção da saída do modelo de classificação preliminar por distância mínima à média (MDM) e da análise visual do mosaico de transectos, obtidos para a área no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba/SP. As áreas de rocha (R) foram reclassificadas e como consequência as áreas de areia fina com biodetrito (FSB) incorporaram algumas áreas que preliminarmente eram rochas.

O F1-Score e Acurácia do Usuário melhoraram para as categorias AF e R após as mudanças incorporadas pela reclassificação das rochas. Porém, o F1-Score apresentou-se baixo para AB (0,433), com Acurácia do Usuário de 33,6% e classificações equivocadas (4.168 amostras) com AF. A acurácia global do MDM final foi de 55,6%. O Desacordo por Alocação (23,7%) e Desacordo por Quantidade (20,7%).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Tabela 16. Matriz de confusão para avaliação do modelo de classificação final por distância mínima a média (MDM), onde AF = areia fina, AB = areia com biodetrito e R = rocha. Os números em negrito representam os acertos (pontos na diagonal principal), os números em vermelho representam as amostras classificadas erroneamente.

Classes preditas (linhas)/ Classes reais (colunas)	AF	AB	R	Total predito	Precisão (Acurácia do usuário)	F1-Score
AF	5245	1097	198	6540	80,2%	0,645
AB	4168	2622	1002	7792	33,6%	0,432
R	310	623	1398	2331	59,9%	0,567
Total real	9723	4342	2598	16.663		
Recall (Acurácia do produtor)	53,9%	60,4%	53,8%			

Particularmente, a distinção entre AB (média de -9,67 dB; SD 1,09) e R (média de -9,15 dB; SD 1,06) apresentou um desafio notável, onde o algoritmo pode ter classificado de forma equivocada áreas de AB como R, especialmente em locais com valores de retroespalhamento intermediários ou transicionais. A solução encontrada para esclarecer essas possíveis zonas de classificação equivocadas da saída preliminar do MDM, visualizada na espacialização da Margem de Confiança, foi a de unir as informações do mosaico dos transectos. Essa análise, que foi realizada visualmente por meio dos próprios dados acústicos, mostrou-se uma abordagem viável e relevante com a melhora na Matriz de Confusão para R, onde F1-Score MDM preliminar = 0,434 (Acurácia do Usuário = 41,2%) e F1-Score MDM final = 0,567 (Acurácia do Usuário = 59,9%). No entanto, a classe AB evidenciou classificações equivocadas com AF. Por essas duas classes serem mais subjetivas para marcação visual no mosaico dos transectos acústicos, optou-se por apresentar o MDM final com a ressalva de classificações equivocadas para AB, onde a classe real pode ser AF.

Estudos anteriores, como o de Mahiques et al. (1998), já indicavam a importância do biodetrito na área, mostrando que a cobertura sedimentar local tem mais de 50% de material biogênico marinho e que existem zonas de predomínio desses constituintes. Como resultado



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

do estudo realizado pela equipe do Projeto Petrechos, os núcleos presentes nos setores Oeste e Leste condizem com as zonas de predomínio de material biodetrítico identificadas por aqueles autores, que também não estudaram a porção sul da Ilha Anchieta. Possivelmente, esses depósitos podem ser oriundos de uma elevada atividade biológica, sendo transportados para zonas de deposição.

Neste sentido, emergem alguns questionamentos e direcionamentos para a gestão do PEIA, a fim de investigar a localização das áreas-fonte desta importante atividade biológica que gera depósitos permanentes de material biodetrítico. Essas áreas fontes seriam próximas da Ilha Anchieta ou haveria uma contribuição de áreas mais distantes? E essas áreas-fonte são protegidas de alguma maneira pelo mosaico de Unidades de Conservação presentes no litoral Norte de São Paulo?

Os mapas gerados pelo Projeto Petrechos podem fornecer a base para um zoneamento de uso do fundo marinho para o PEIA. Considerando que a metodologia é menos onerosa e eficiente, ela demonstra um potencial significativo para a ampliação do mapeamento para áreas maiores. A APAMLN, que abrange 316 mil hectares, possui inúmeras áreas de interesse ecológico como zonas de proteção especial, zonas de proteção da biogeodiversidade (onde se encontra o polígono de interdição de pesca do PEIA), zona para usos de baixa escala e zonas de uso extensivo e intensivo, além de áreas de interesse para a conservação e para renovação do estoque pesqueiro. O presente estudo oferece uma ferramenta promissora para otimizar o mapeamento dos tipos de fundo em larga escala, podendo ser aplicado nas outras zonas de proteção especial desta área de proteção ambiental marinha.

3.5. Publicações e participação em eventos científicos

Ao longo do período de execução, foram realizadas quatro apresentações em eventos científicos e foram publicados dois trabalhos em formato de artigo. Outros dois trabalhos foram submetidos e seguem em revisão pelos respectivos periódicos (Tabela 17).

Tabela 17. Produção científica do Projeto Petrechos de Pesca durante todo o período de



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

execução.

Título	Tipo de produção	Data	Congresso/Periódico
Assessment of ALDFG as an opportunity to engage the community in better practices to manage fishing	Apresentação	03/2024	9th World Fisheries Conference
Cabos náuticos são um vetor para a invasão do mexilhão <i>Perna viridis</i> (Linnaeus, 1758) em Ubatuba, Atlântico Sudoeste	Apresentação	08/2024	20º Congresso Latino-americano de Ciências do Mar e 8º Congresso Brasileiro de Oceanografia
Prevenção e mitigação dos petrechos de pesca perdidos no Litoral Norte do estado de São Paulo	Apresentação/Publicação	09/2024	ROG.e 2024
Range expansion of the Asian green mussel <i>Perna viridis</i> (Linnaeus, 1758) to São Paulo, Brazil	Publicação	01/2025	BioInvasions Records
Caracterização do fundo marinho no Parque Estadual da Ilha Anchieta - PEIA (Ubatuba-SP) através de um sistema de baixo custo	Apresentação	11/2025	VII Simpósio Brasileiro de Geologia e Geofísica Marinha
When stakeholders mesh: management and circularity of end-of-life fishing gear from a network of artisanal fishers	Publicação	A definir	Waste Management & Research
Side-scan sonar, seabed images and sonographic data: a proposal for characterizing the seabed around a conservation area in southeastern Brazil	Publicação	A definir	Ocean and Coastal Research



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

3.6. Conclusões referentes ao Relatório Final

- Aquisição dos dados da Pesca no município de Ubatuba/SP;
- Realização de 4 oficinas, sendo 2 para gestores de Unidades de Conservação, 1 para pescadores e 1 para alunos do ensino médio;
- Realização de 8 palestras, sendo 2 para pescadores e 6 para alunos da rede pública de Ubatuba/SP;
- Realização de 28 atividades socioeducativas;
- Diversas publicações nas mídias digitais (Instagram e website);
- Realização da exposição final do Projeto Petrechos de Pesca;
- Impressão e divulgação de 2 tiragens de cartazes e folderes sobre o projeto;
- Instalação, manutenção e gestão de 4 Pontos de Entrega Voluntária de petrechos de pesca, entre eles o Eco ponto do Pescador localizado no Saco da Ribeira;
- Caracterização de 722 petrechos de pesca, totalizando 3.228 kg de material recebido;
- Identificação de 165 ocorrências de organismos incrustantes associados a petrechos de pesca;
- Produção de 489 kg de pellets oriundos de redes de pesca recicladas;
- Realização de 12 campanhas de mar e entrega de 6 produtos geoespaciais ao Parque Estadual da Ilha Anchieta;
- Identificação de 36 anomalias acústicas;
- Realização de 35 relatórios técnicos mensais e 1 relatório final;
- Publicação de 4 artigos científicos e 4 participações em eventos científicos.

4. ENTREGA DE PRODUTOS

O detalhamento dos produtos previstos para medição no trigésimo sexto mês de contrato (26/12/2025 a 25/01/2026) é apresentado na Tabela 18, conforme distribuído na Planilha de Preços Unitários (PPU).



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Tabela 18. Previsão dos serviços a serem medidos no trigésimo sexto mês de contrato, de acordo com os itens e quantitativos distribuídos na Planilha de Preços Unitários (PPU).

Ano	Mês do ano	Mês do contrato	Item da PPU	Documento	Data de entrega	Relatório de medição
2026	01	36	8	Relatório Técnico Mensal	25/01/2025	RTFinal

No Quadro 1 abaixo está descrita a equipe do projeto envolvida com a elaboração do presente relatório.

Quadro 1. Equipe do projeto envolvida na elaboração do presente relatório.

Equipe
Débora Cristina Ferrari Ramalho Gabriel Stefanelli Silva Kathleen Emanuely Pontes Silva Murillo César Céspedes Campos Sandro Mazer Cardoso Andréa Pontes Thaís Garbin de Araújo Venâncio Guedes de Azevedo – Coordenador Técnico Executivo Sérgio Luiz dos Santos Tutui – Coordenador Geral

5. TERMO DE REFERÊNCIA DO PROJETO

Nome da Empresa:	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio – FUNDEPAG
CNPJ:	50.276.237/0001-78
Executivo Responsável:	Antônio Álvaro Duarte de Oliveira
Endereço:	Rua Dona Germaine Burchard nº 409 – Água Branca, São Paulo – SP, 05002-062



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Endereço Virtual:	http://www.fundepag.br
Projeto:	Projeto de Pesquisa para a Avaliação, Monitoramento, Remoção e Caracterização dos Petrechos de Pesca no Parque Estadual Ilha Anchieta – SP
Gerente do Contrato:	Thiago Otto Correa Alves
Fiscal de Campo:	Thiago Dias Rodrigues
Fiscais administrativos:	Douglas Henrique, Kaio Cícero e Marcelo Prado
Contrato nº:	5900.0120448.22.3
Coordenador Geral do Projeto:	Sérgio Luiz dos Santos Tutui – Instituto de Pesca
Telefone:	(11) 97131-8203
E-mail:	stutui@sp.gov.br
Coordenador Técnico Executivo:	Venâncio Guedes de Azevedo – Instituto de Pesca
Telefone:	(12) 99782-6888
E-mail:	vazevedo@sp.gov.br
Preposta do Projeto:	Solange Ferreira da Silva – FUNDEPAG
Telefone:	(11) 964916515
E-mail:	solange@fundepag.br

6. MATERIAL DIGITAL

O material digital está armazenado em um pendrive e será entregue à Fundação Florestal no dia 03/02/2026 durante a apresentação oral do presente relatório. A Tabela 19 apresenta o conteúdo do material disposto na mídia digital.

Tabela 19. Conteúdo digital armazenado no pendrive entregue à Fundação Florestal.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Nº	Caminho (Pasta/Nome do arquivo.formato)
1	Projeto Petrechos - PEIA/Tabela recebimento PEVs/Tabela recebimento pevs.xlsx
2	Projeto Petrechos - PEIA/Transectos acústicos
3	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa do mosaico de transectos acústicos.pdf
4	Projeto Petrechos - PEIA/Parâmetros físico-químicos/Parâmetros físico-químicos.xlsx
5	Projeto Petrechos - PEIA/Shapes/Inspeção Visual/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_inspecaovisual.shp
6	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa de inspeção visual.pdf
7	Projeto Petrechos - PEIA/Shapes/Anomalias acústicas/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_anomaliasacusticas.shp
8	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa anomalias acústicas.pdf
9	Projeto Petrechos - PEIA/Ficha das anomalias acústicas
10	Projeto Petrechos - PEIA/Shapes/Batimetria/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_batimetria.tif
11	Projeto Petrechos - PEIA/Shapes/Batimetria/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_isobatimetricas.shp
12	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa de batimetria.pdf
13	Projeto Petrechos - PEIA/Shapes/Raster Retroespalhamento acústico/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_retroespalhamentoacustico.tif
14	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa retroespalhamento acústico.pdf
15	Projeto Petrechos - PEIA/Shape/Raster Classificação fundo marinho/InstitutoPesca_ProjetoPetrechosPesca_PEIA_08012026_classificacaofundomarinho.tif
16	Projeto Petrechos - PEIA/Mapas/Mapa classificação do fundo marinho.pdf

7. REFERÊNCIAS

Ben-Shachar, M., Lüdtke, D. & Makowski, D. 2020. Effectsize: Estimation of effect size indices and standardized parameters. *Journal of Open Source Software*, 5(56), 2815. doi: 10.21105/joss.02815

Bernard, H.R. (2006). *Research Methods in Anthropology - Qualitative and Quantitative Approaches*, 4th ed. Oxford, UK: Altamira Press.

Cohen, J. 1960. A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and psychological measurement*,



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

20(1), 37-46. doi: 10.1177/001316446002000104

Gamer, M., Lemon, J., Fellows, I., & Singh, P. 2019. irr: Various coefficients of interrater reliability and agreement. R package version 0.84.1. Accessed on 04/12/2025: <https://cran.r-project.org/web/packages/irr/irr.pdf>

Hazin, F. H. V., Travassos, P., & Mourato, B. 2021. Introdução à oceanografia pesqueira. Ciências do mar: dos oceanos do mundo ao nordeste do Brasil: bioecologia, pesca e aquicultura, 2, 264-289.

Landis, J. R., & Kock, G. G. 1977. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics, 33, 159–174.

Lurton, X. 2002. An introduction to underwater acoustics: principles and applications, New York, NY, USA, Springer Science & Business Media.

Mahiques, M. M., Tessler, M. G., & Furtado, V. V. 1998. Characterization of energy gradient in enclosed bays of Ubatuba region, south-eastern Brazil. Estuarine, Coastal and Shelf Science, 47(4), 431-446. doi: 10.1006/ecss.1998.0368

Pereira, G. W., Valente, D. S. M., de Queiroz, D. M., Santos, N. T., & Fernandes-Filho, E. I. 2022. Soil mapping for precision agriculture using support vector machines combined with inverse distance weighting. Precision Agriculture, 23(4), 1189-1204. doi: 10.1007/s11119-022-09880-9

Presot, I. M. 2013. Educação permanente em sistema de gestão da qualidade: diagnóstico e desenvolvimento de uma proposta para laboratórios de pesquisa. Tese de doutorado, Belo Horizonte, MG.

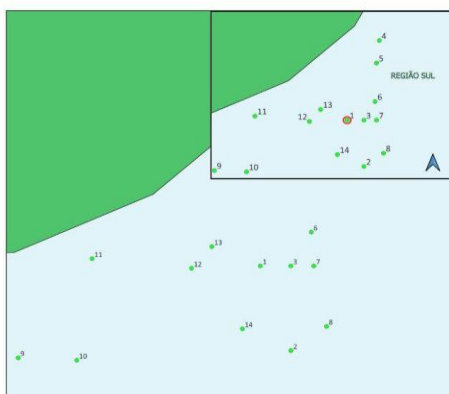
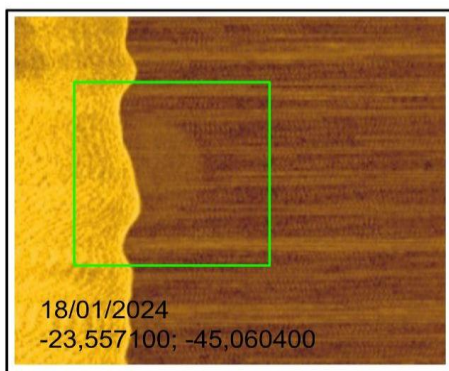
Pontius, R. G., & Millones, M. 2011. Death to Kappa: birth of quantity disagreement and allocation disagreement for accuracy assessment. International journal of remote sensing, 32(15), 4407-4429. doi: 10.1080/01431161.2011.552923

Sathyanarayanan, S. & Tantri, B. R. 2024. Confusion matrix-based performance evaluation metrics. African Journal of Biomedical Research, 27(4S), 4023-4031. doi: 10.53555/AJBR.v27i4S.4345



Apêndice 1. Ficha interpretativa das 36 anomalias acústicas identificadas no entorno do Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA) em Ubatuba/SP.

Anomalia acústica nº 1



Feições encontradas

A anomalia não foi encontrada na segunda investigação acústica em 05/06/2025.

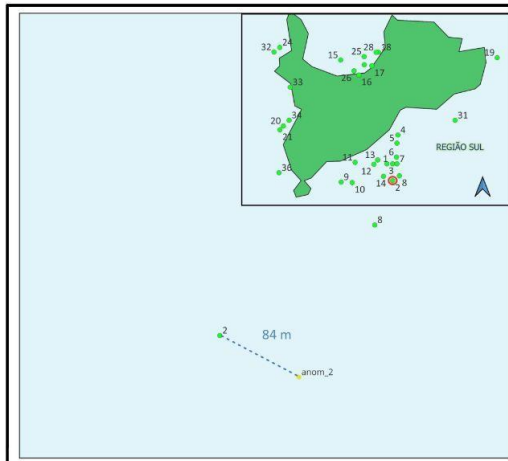
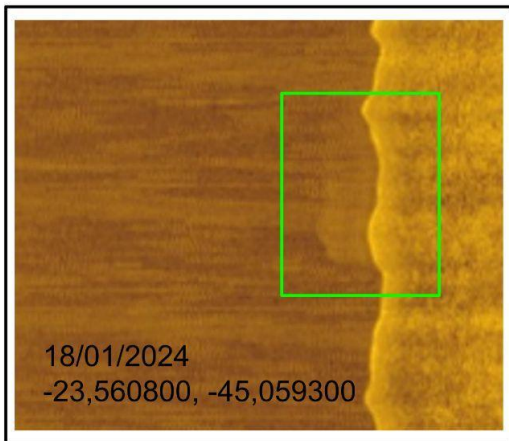
Interpretação qualitativa

A anomalia nº 1 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.

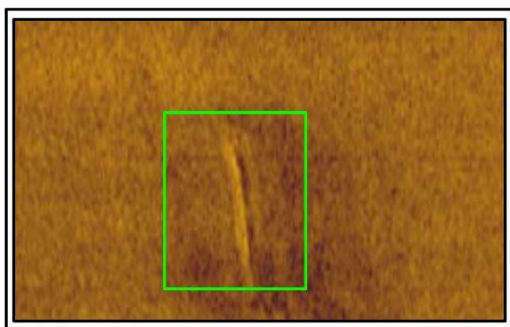


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 2



Feições encontradas



05/06/2025
-23,56107; -45,05848
84 m de distância da feição registrada

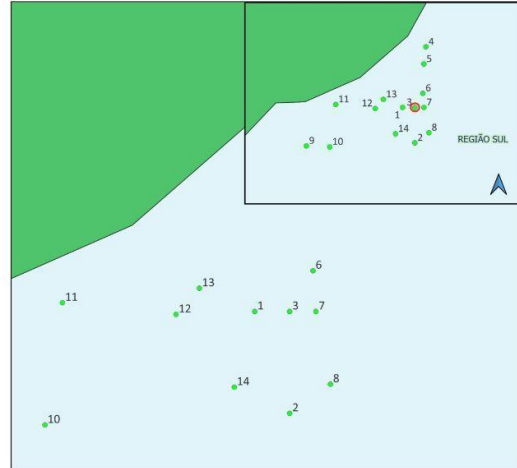
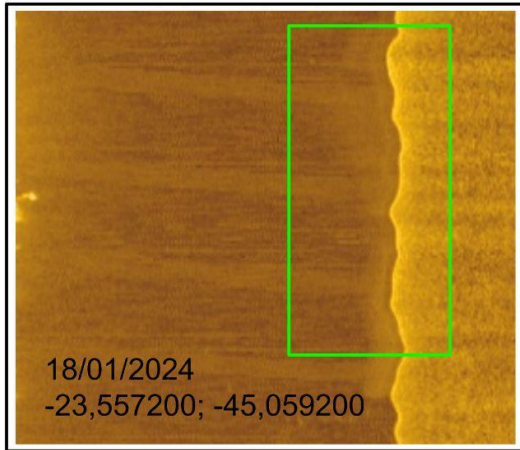
Interpretação qualitativa

A anomalia nº2 possui o aspecto de “nuvem” possivelmente correspondendo a um registro biológico ou variações físicas da água do mar (densidade). O segundo registro identificado em 05/06/2025 não possui semelhanças com o primeiro registro, mas pode ser considerado uma anomalia acústica.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 3



Feições encontradas

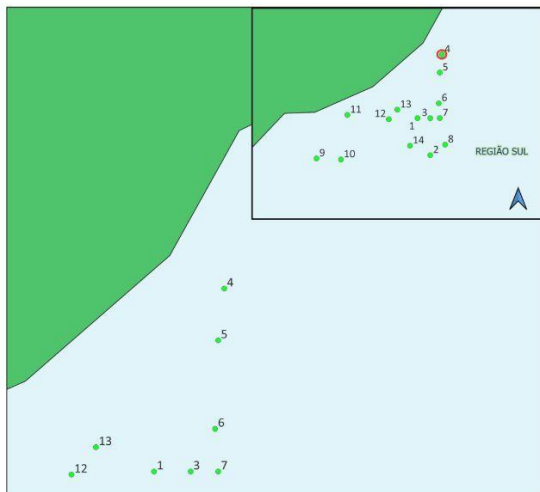
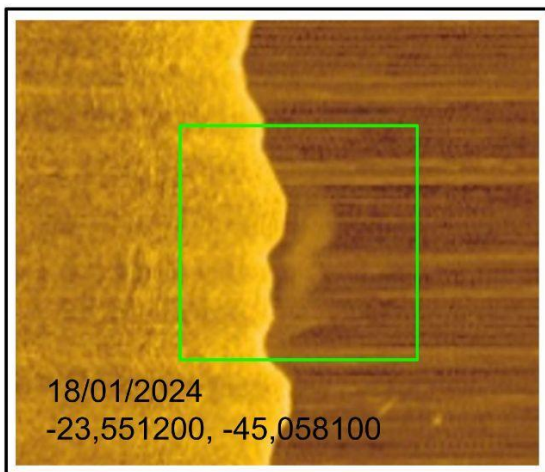
A anomalia não foi encontrada durante a segunda varredura acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 3 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 4



Feições encontradas

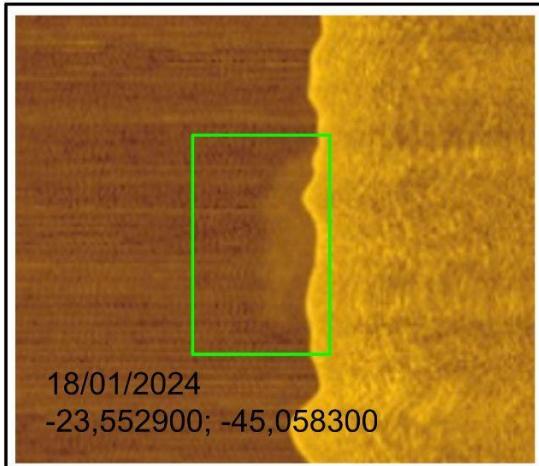
A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 4 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 5



Feições encontradas

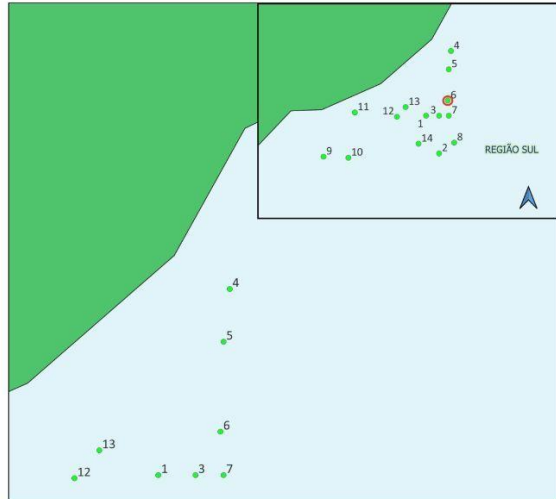
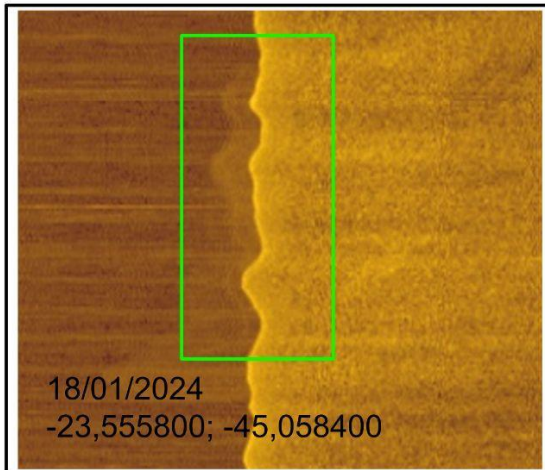
A anomalia não foi encontrada durante a segunda varredura acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 5 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 6



Feições encontradas

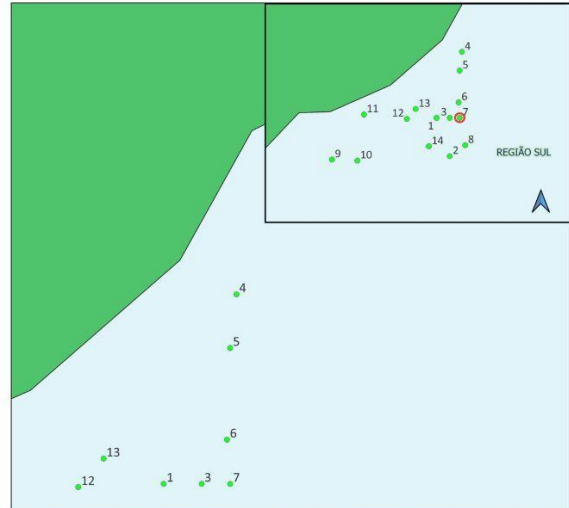
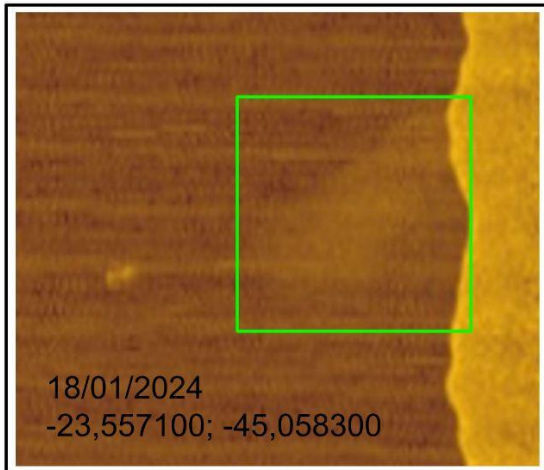
A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 6 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 7



Feições encontradas

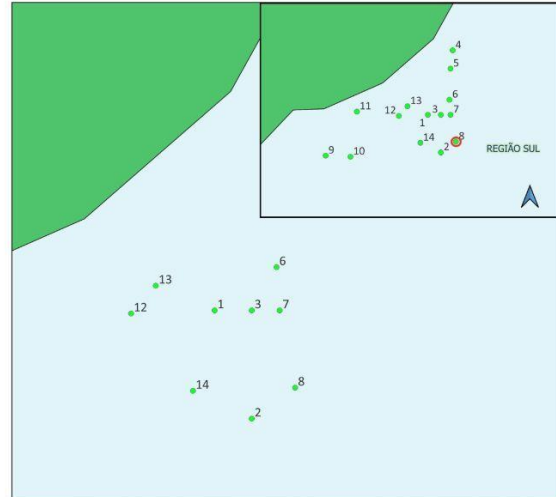
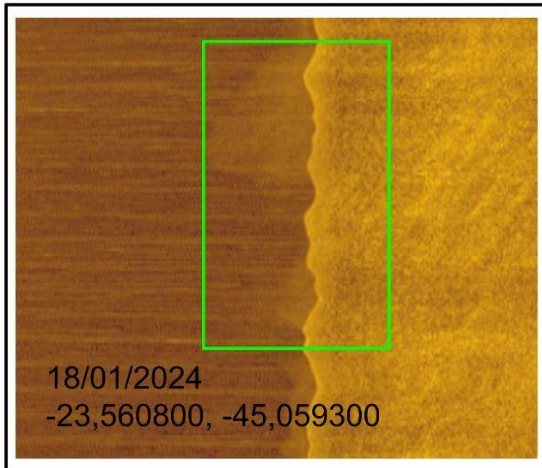
A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 7 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 8



Feições encontradas

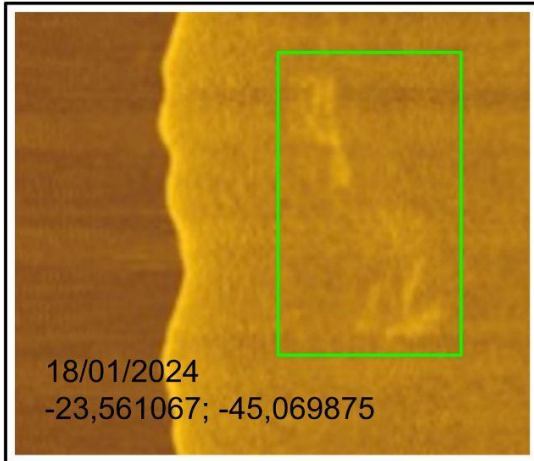
A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 8 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 9



Feições encontradas

A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

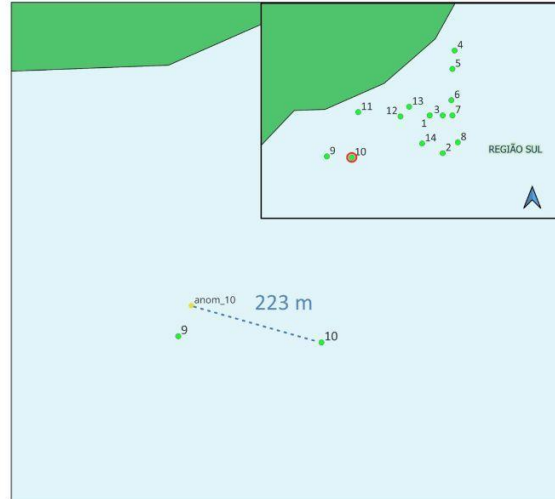
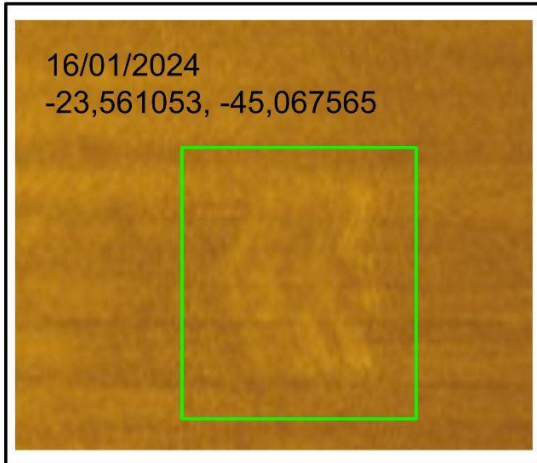
Interpretação qualitativa

A anomalia nº 9 não foi encontrada na segunda varredura acústica realizada em 05/06/2025. A feição parece estar no fundo marinho. Possivelmente, decorrido esse tempo, ela pode ter se deslocado ou ficado inacessível para uma segunda detecção. É difícil interpretar o sinal acústico sem uma verdade de campo, mas a feição pode corresponder a algum animal, a rochas ou sedimentos com maior refletância acústica ou ainda a objetos dispostos no fundo.

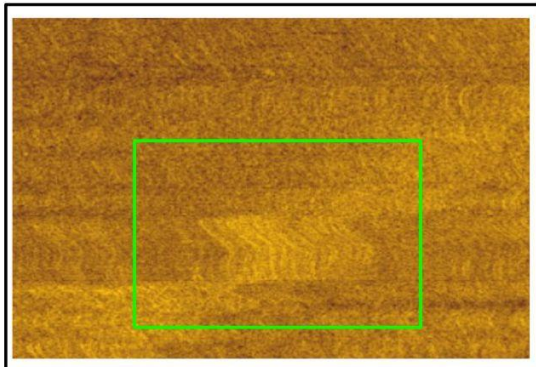


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 10



Feições encontradas



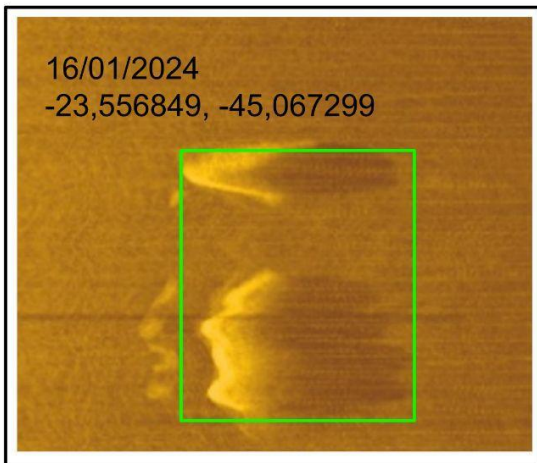
05/06/2025
 -23,56050; -45,06968
 223 m de distância da feição registrada

Interpretação qualitativa

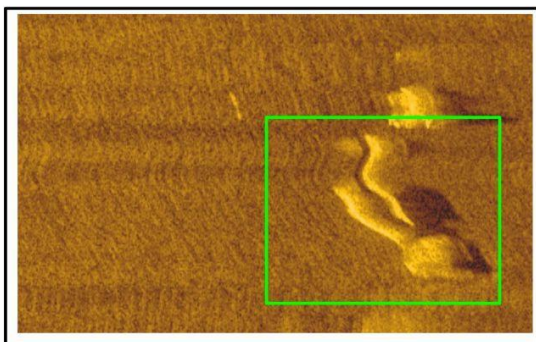
A anomalia nº 10 foi registrada novamente durante uma segunda investigação acústica e aparenta ser muito semelhante ao primeiro registro realizado em 16/01/2024. O segundo registro foi obtido durante a análise de sonogramas realizada em laboratório, por isso, não foi possível o registro de imagens de câmeras subaquáticas.



Anomalia acústica nº 11



Feições encontradas



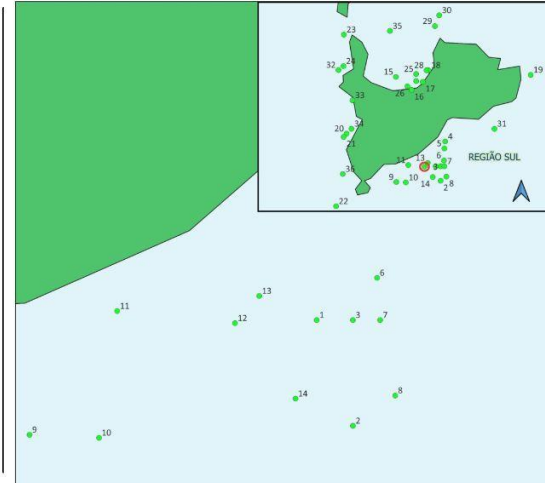
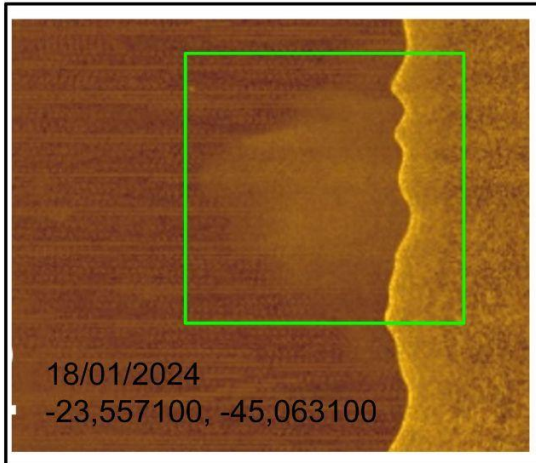
05/06/2025
 -23,55677; -45,06723
 28 m de distância da feição registrada

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 11 foi registrada novamente na segunda investigação acústica através das análises dos sonogramas em laboratório, por isso não foi possível a coleta de imagens com a unidade submersível. As duas feições estão distantes 28 m. Elas se assemelham bastante, podendo existir a possibilidade de corresponderem a mesma feição.



Anomalia acústica nº 12



Feições encontradas

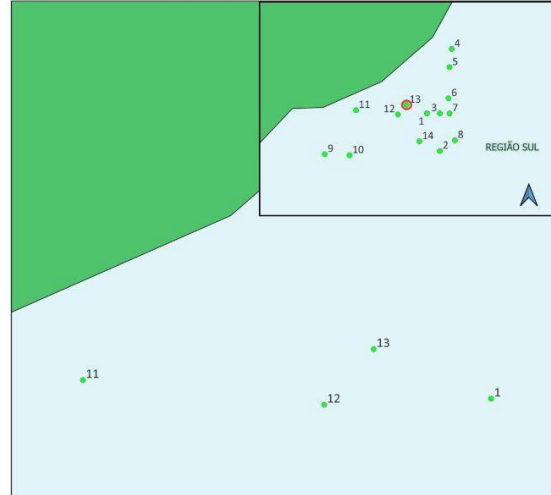
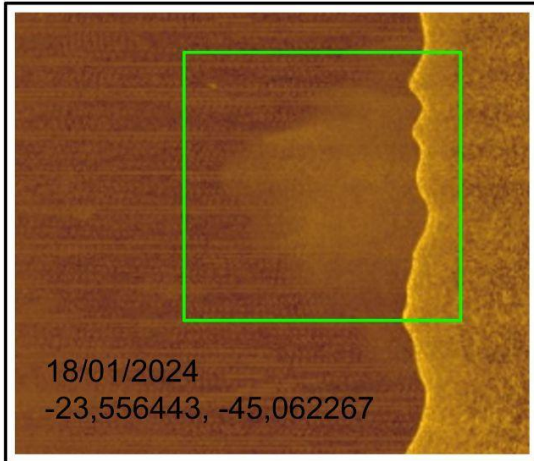
A anomalia não foi encontrada durante a segunda investigação acústica em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 12 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 13



Feições encontradas

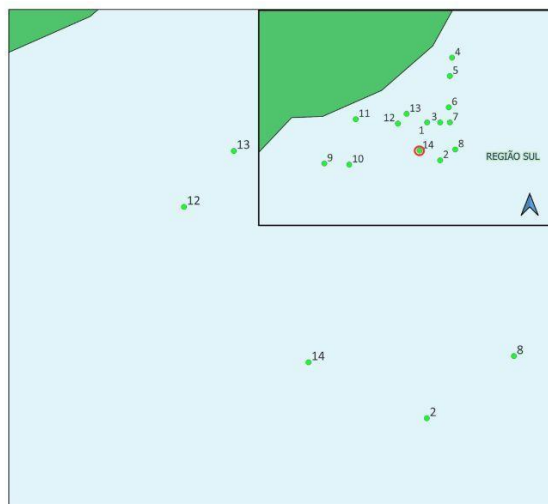
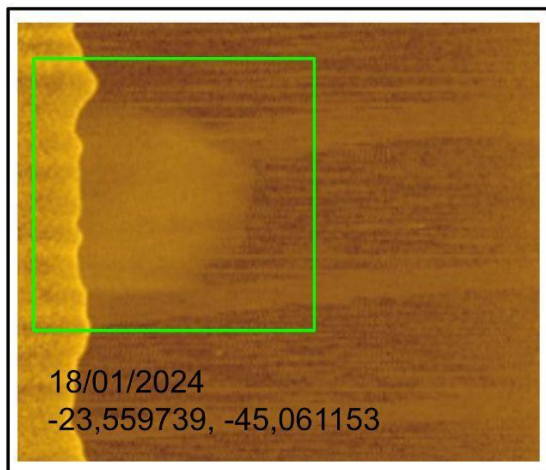
A anomalia não foi encontrada em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 13 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 14



Feições encontradas

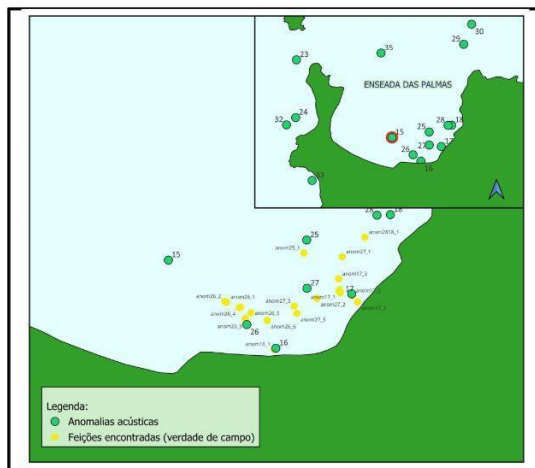
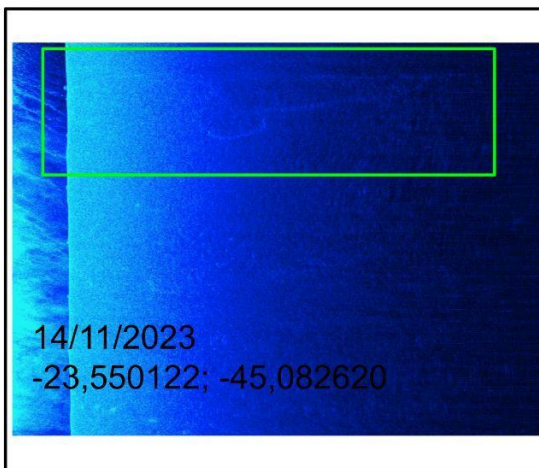
A anomalia não foi encontrada em 05/06/2025.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 14 não foi encontrada novamente durante a segunda varredura acústica. A feição pode se tratar de algo móvel. Maiores investigações poderão ser realizadas para identificar a origem desse registro acústico, possivelmente essa feição pode estar relacionada a algo biológico ou ainda, mudanças físicas da água do mar, como densidade.



Anomalia acústica nº 15



Feições encontradas

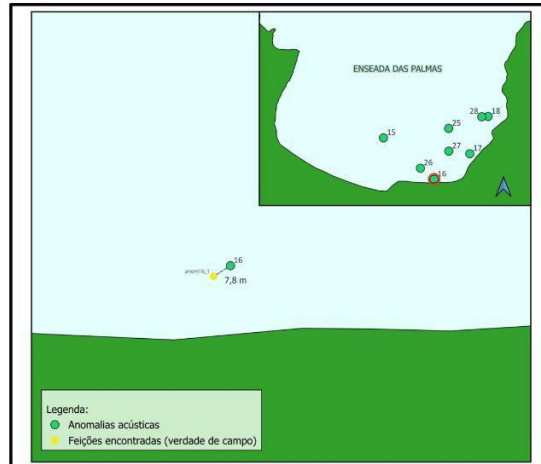
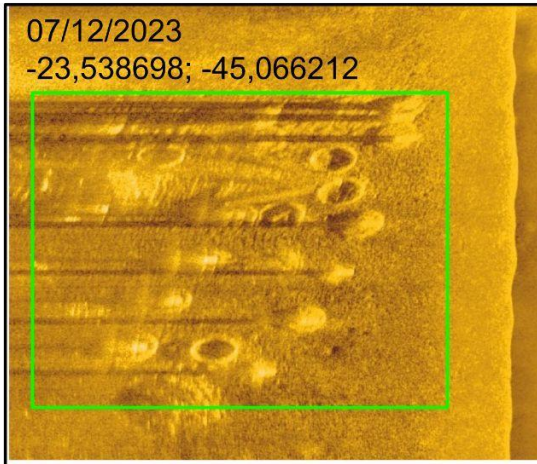
Investigação acústica realizada em 27/02/2025, onde não foram encontradas feições semelhantes referente à identificada em 14/11/2023. Foi realizada a filmagem do fundo marinho com a unidade submersível, mas não foi encontrado nenhum objeto referente a anomalia procurada.

Interpretação qualitativa

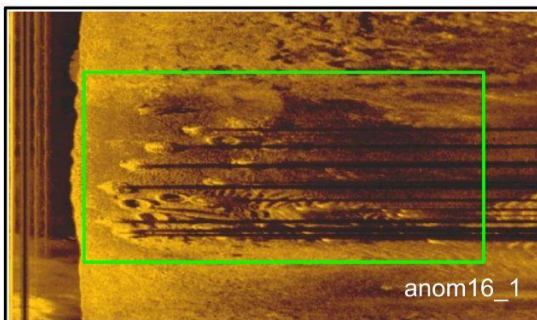
A anomalia 15 está localizada na Enseada das Palmas, o objeto aparenta ser referente a um cabo com um lastro (amarrador, poita ou âncora). Durante a investigação acústica em campo, não foi possível identificar nenhuma anomalia acústica com feição semelhante a um cabo. Como, a feição encontrada em 14/11/2023 está localizada em uma região central na Enseada das Palmas, mais próxima a costa, poderíamos interpretar que a anomalia pode estar relacionada com uma ancoragem.



Anomalia acústica nº 16



Feições encontradas



05/05/2025
 -23,538757; -45,066265
 7,8 m de distância da feição
 registrada em 07/12/2023

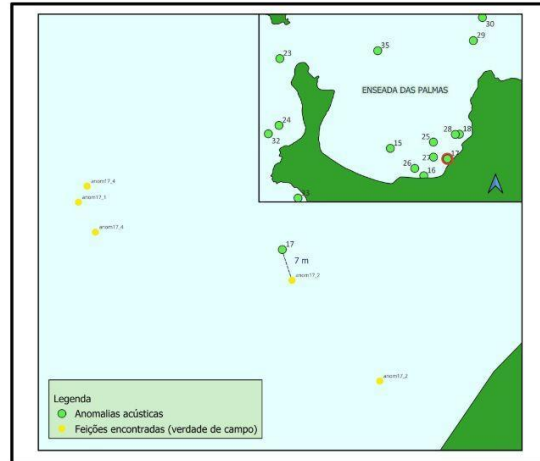
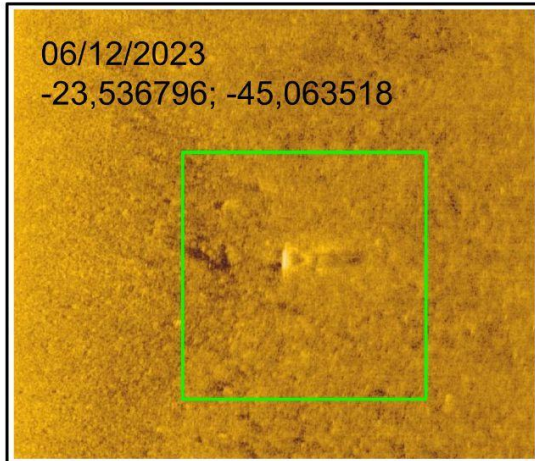
Interpretação qualitativa

A anomalia 16 está localizada na Enseada das Palmas, as feições fazem referência a vários objetos circulares. Na investigação acústica realizada em 05/05/2025, os objetos puderam ser identificados novamente, sendo registrados a 7,8 m de distância do primeiro registro. A anomalia está localizada embaixo do píer de acesso à Ilha Anchieta e correspondem a pneus.

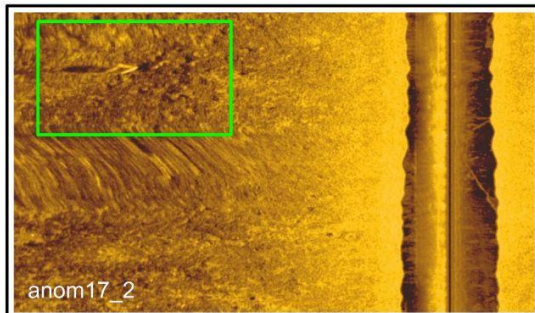


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica n° 17



Feições encontradas



27/02/2025
-23,536858; -45,063501
7 m de distância da coordenada
geográfica identificada em
06/12/2023

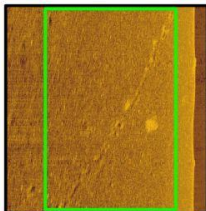
Interpretação qualitativa

A anomalia 17 está localizada na Enseada das Palmas, na costeira oeste, o objeto aparenta ter uma feição geométrica e dependendo do ângulo em que a onda sonora incide sobre ele, pode ter a forma de um triângulo ou um losango/quadrado. Não foi possível tirar a verdade de campo com a unidade submersível nem com o mergulho autônomo, pois no dia a visibilidade da água estava muito ruim. No momento da investigação acústica foi possível aferir que o objeto pode ser uma poita, pois na costeira oeste está localizada a *trilha sub* e é demarcada por uma fileira de poitas com boias amarelas na superfície.

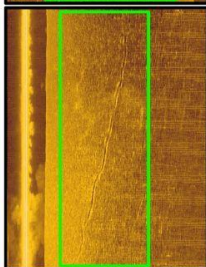


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

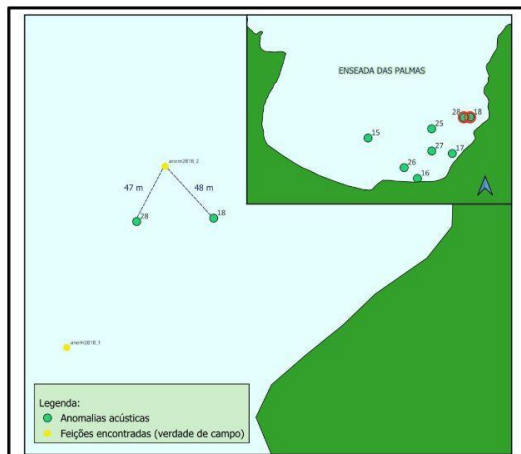
Anomalia acústica nº 18 e 28



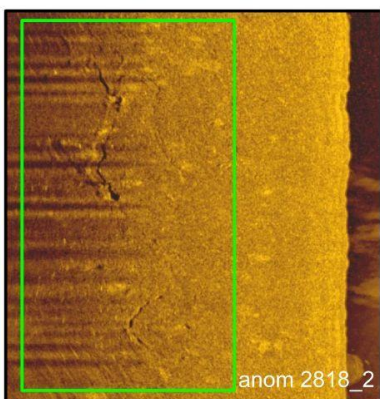
Anomalia 18: 06/12/2023
-23,533991; -45,062153



Anomalia 28: 29/02/2024
-23,534018; -45,062627



Feições encontradas



05/05/2025
-23,533672; -45,062452

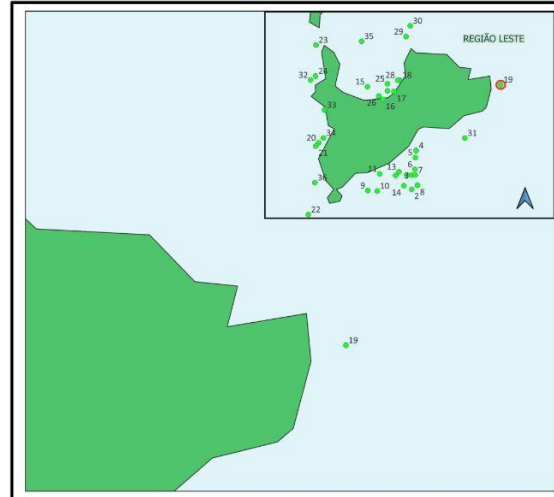
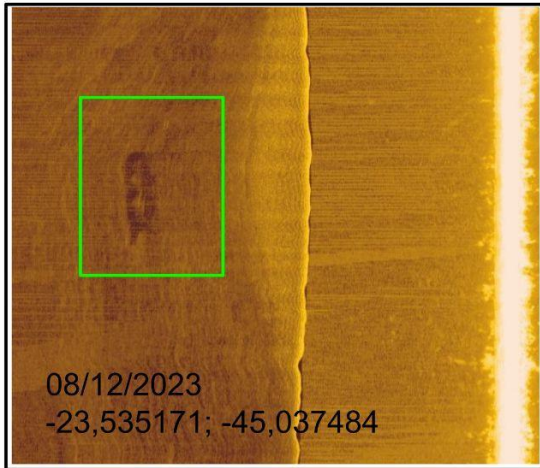
As anomalias 18 e 28 foram analisadas em conjunto pela proximidade e por apresentarem feições muito semelhantes (cabos).
48 m de distância

Interpretação qualitativa

As anomalias 18 e 28 estão localizadas na Enseada das Palmas, os registros acústicos possuem uma feição característica de cabo. Na investigação acústica realizada em 05/05/2025 foi possível identificar uma feição de cabo (anom2818_2) que foi registrada a 48 m de distância do registro original. Foi realizada a investigação com a unidade submersível, mas as imagens não registraram nenhum objeto referente ao cabo avistado no sonograma. Essas duas anomalias estão localizadas na costa oeste da Enseada das Palmas, região onde está situada a trilha *sub* onde existe uma fileira de boias. As anomalias podem ser referentes a um cabo de poita de boia.



Anomalia acústica nº 19



Feições encontradas

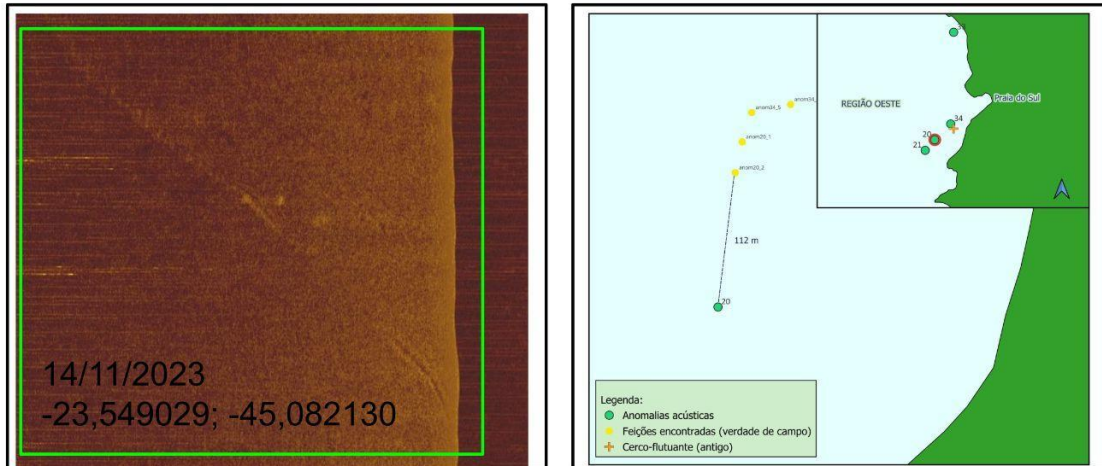
A segunda investigação acústica realizada em 21/05/2025 não encontrou nenhuma feição semelhante a registrada em 08/12/2023.

Interpretação qualitativa

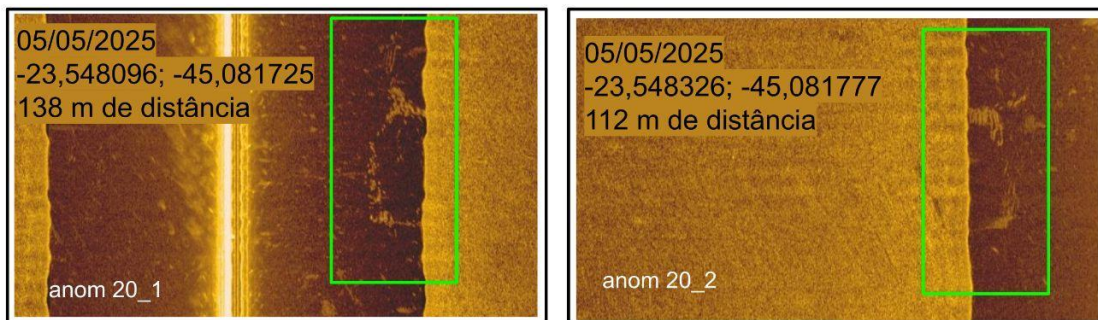
A anomalia nº 19 pode ter se deslocado durante esse intervalo entre o primeiro registro e o segundo, ela está localizada na região leste da Ilha Anchieta.



Anomalia acústica nº 20



Feições encontradas



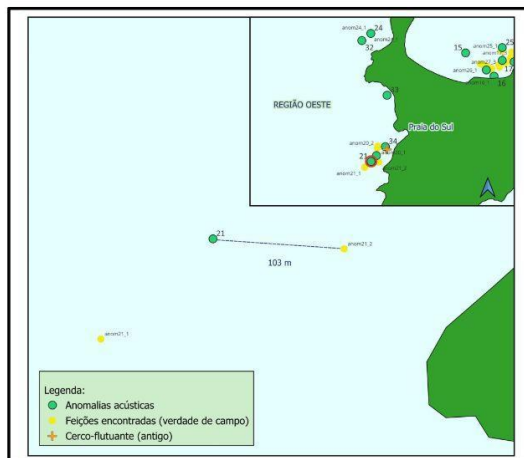
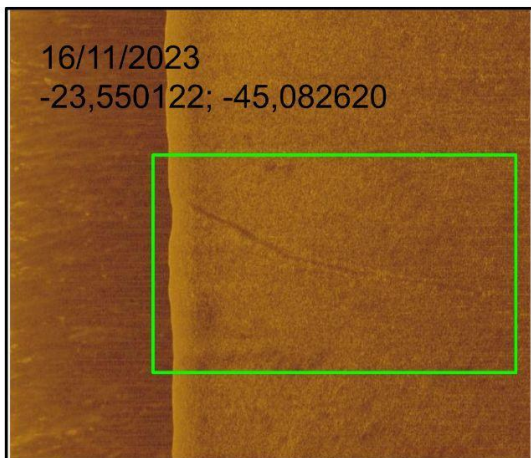
Interpretação qualitativa

A anomalia 20 está localizada na região oeste da Ilha Anchieta, distante 559 m ao sul da Praia do Sul, o registro acústico aparenta ser um cabo. Durante a investigação acústica em campo, foi possível identificar duas feições na coluna d'água que se assemelham a registros acústicos biológicos (formação de cardumes). Das duas feições encontradas em 05/05/2025, a mais próxima está localizada a 112 m distante da feição avistada em 14/11/2023. A anomalia 20 está localizada próximo a região onde havia um cerco-flutuante, o cabo registrado pode ser proveniente das ruínas dessa antiga estrutura.

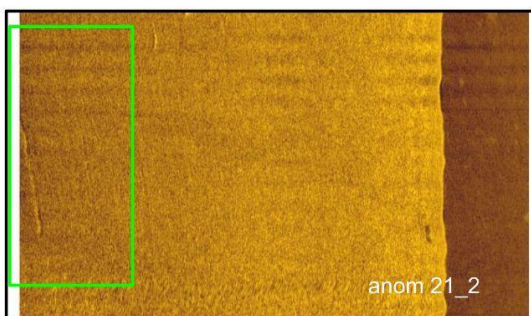


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 21



Feições encontradas



05/05/2025
-23,550199; -45,081613
103 m de distância da
coordenada geográfica
identificada em 14/11/2023

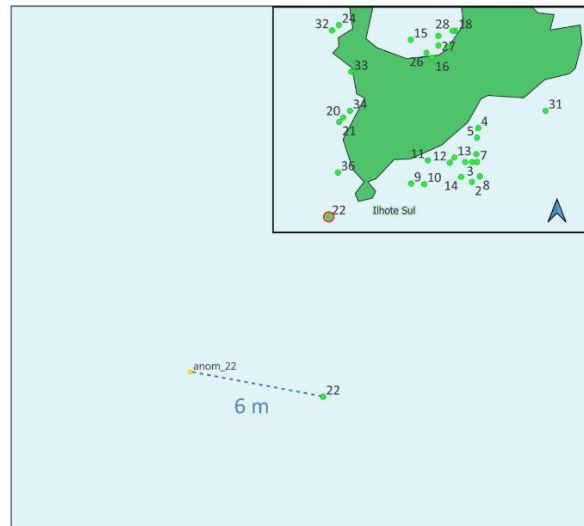
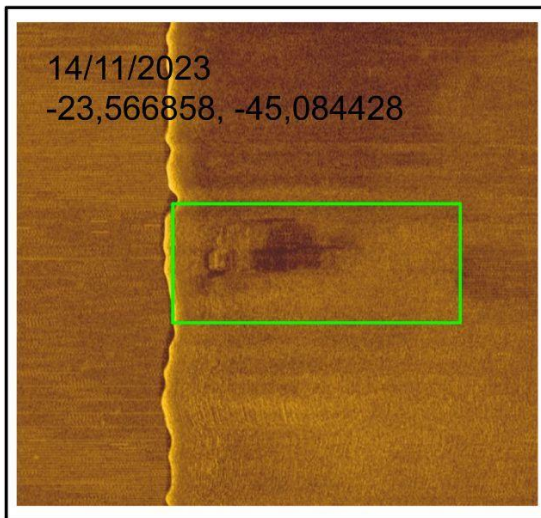
Interpretação qualitativa

A anomalia 21 está localizada na região oeste da Ilha Anchieta, distante 658 m ao sul da Praia do Sul, o objeto aparenta ser um cabo. Durante a investigação acústica em campo, não foi possível identificar a feição encontrada no sonograma, que foi identificada posteriormente em laboratório. Por isso, não foi realizada a imagem com a unidade submersível. A feição encontrada em 05/05/2025, está distante 103 m da feição avistada em 14/11/2023 e também aparenta ser um cabo. Antigamente, próximo a Praia do Sul havia um cerco-flutuante, essa feição pode ser correspondente às ruínas dessa estrutura.

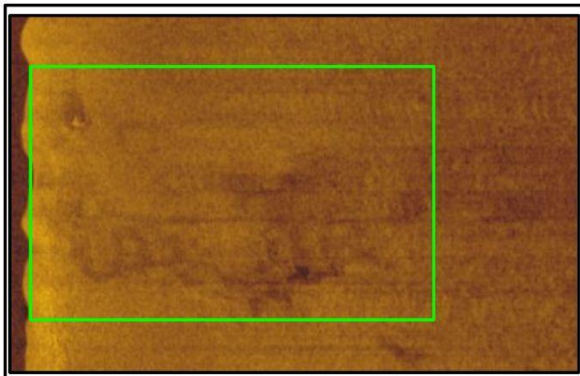


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 22



Feições encontradas



20/05/2025
-23,56684; -45,08449
6 m de distância da
coordenada geográfica
identificada em 14/11/2023

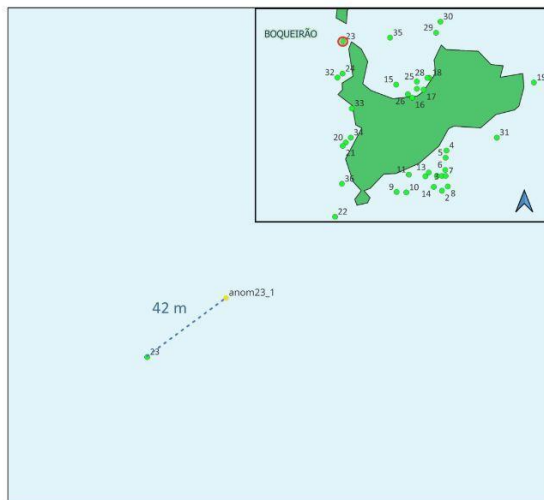
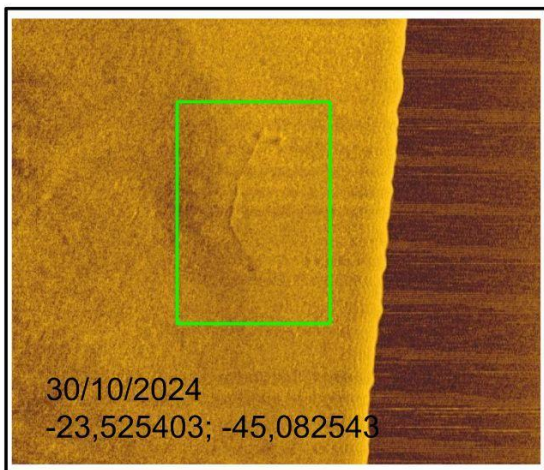
Interpretação qualitativa

Foi detectada uma feição semelhante à da primeira detecção. Na segunda detecção a feição estava a 6 m de distância da primeira. Não foi possível obter imagens subaquáticas, pois essa análise foi feita posteriormente.

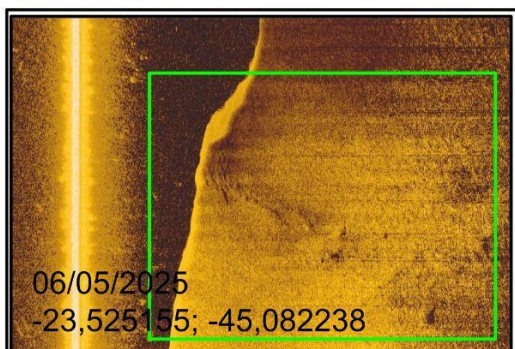


GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
 SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
 AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
 INSTITUTO DE PESCA
 Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 23



Feições encontradas



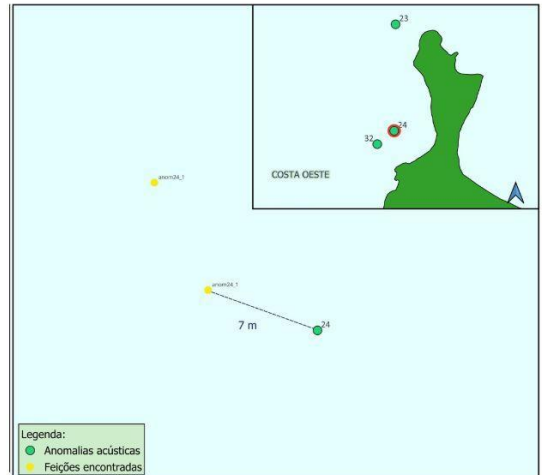
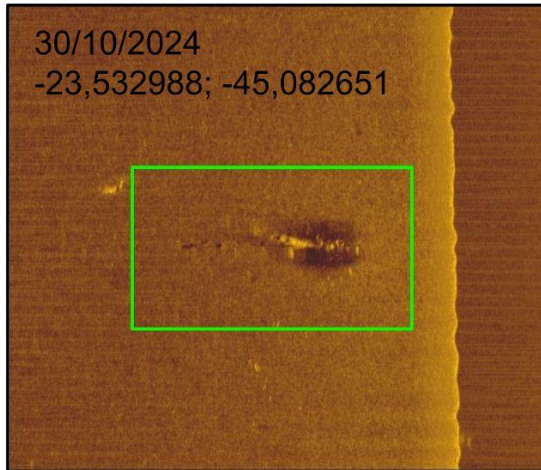
A segunda investigação acústica realizada em 06/05/2025 encontrou uma feição acústica próxima do primeiro registro obtido em 30/10/2024.

Interpretação qualitativa

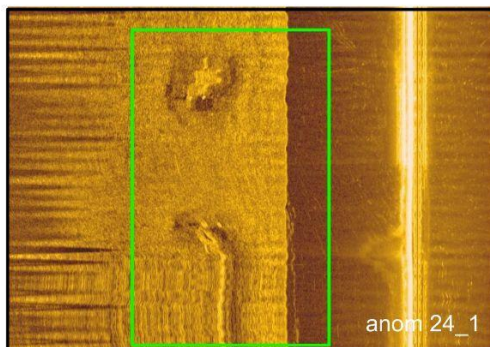
A anomalia nº 23 se assemelha a um pedaço de cabo com a presença de dois ou três objetos. Durante a segunda investigação acústica, na análise dos sonogramas em laboratório, foi possível detectar uma feição acústica que pode corresponder ao primeiro registro. Esse segundo registro está distante 42 m do primeiro e a feição está localizada na região do Boqueirão. O Boqueirão por ser profundo (33 m) e possuir fortes correntes inviabiliza a operação com a unidade submersível para o registro de imagens. Porém devido a presença do cabo, essa anomalia pode ter o potencial de ser referente a algum objeto náutico ou de pesca.



Anomalia acústica nº 24



Feições encontradas



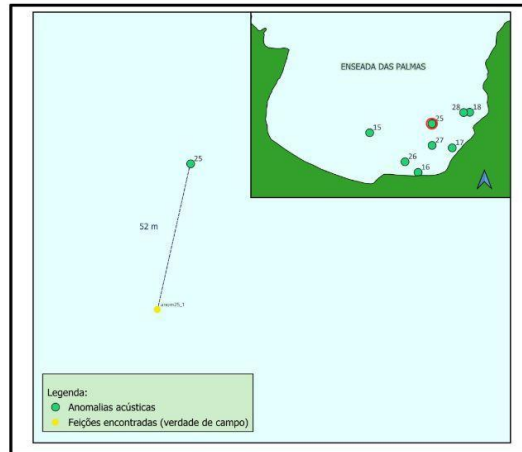
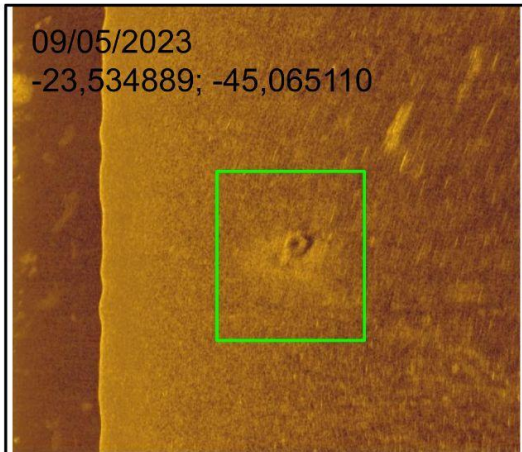
06/05/2025
-23,53297; -45,082721
7 m de distância

Interpretação qualitativa

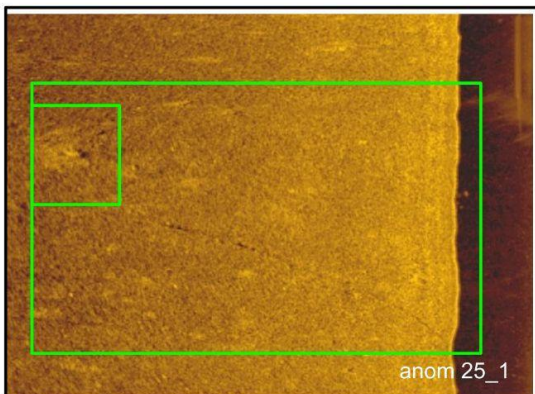
A anomalia 24 está localizada na costa oeste da Ilha Anchieta, no Saco da Aroeira, o registro acústico possui uma forma irregular. Na investigação acústica realizada em 06/05/2025 foi possível identificar uma feição anômala (anom 24_1) em campo e utilizou-se a unidade submersível para a verdade de campo. A análise dos vídeos registrados não identificou nenhum objeto. Possivelmente, as câmeras não conseguiram passar próximo à anomalia. Desta forma, não foi possível aferir sobre a verdade de campo referente à anomalia 24.



Anomalia acústica nº 25



Feições encontradas



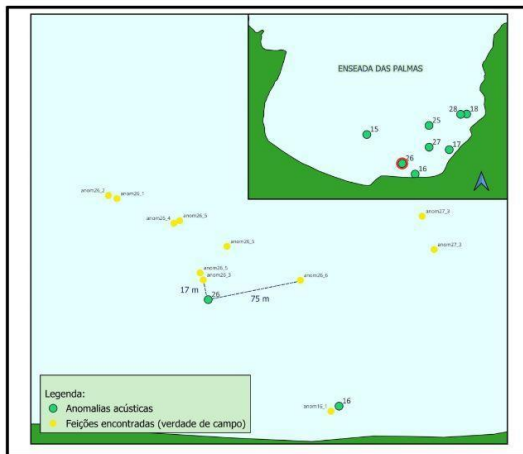
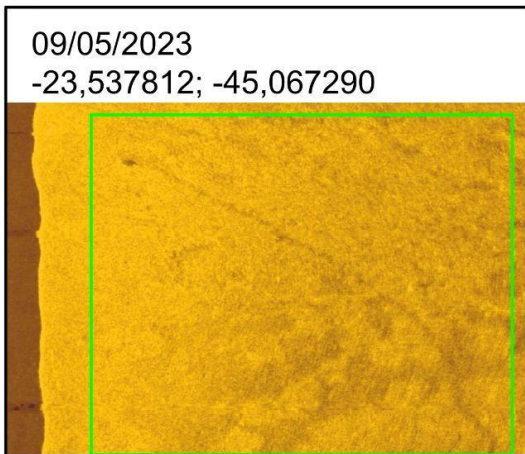
05/05/2025
-23,535347; -45,065215
52 m de distância

Interpretação qualitativa

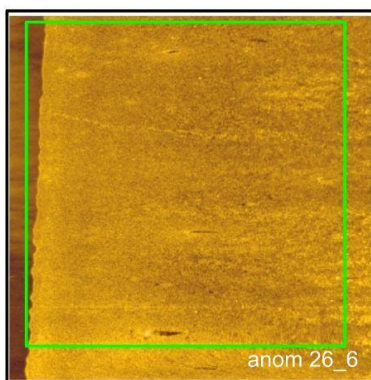
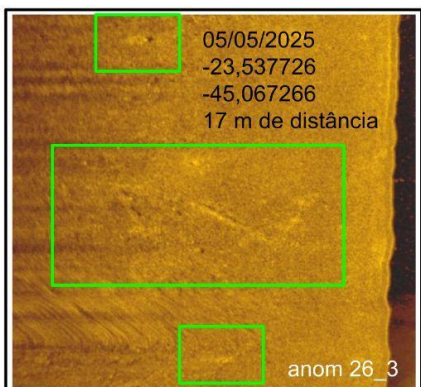
A anomalia 25 está localizada na Enseada das Palmas, o registro acústico possui um formato circular. Na investigação acústica realizada em 05/05/2025 foi possível identificar algo semelhante (anom25_1). A posterior análise do sonograma indicou uma feição de cabo próxima ao objeto circular. A anomalia 25 está localizada na costa oeste da Enseada das Palmas, região onde está situada a trilha *sub* onde existe uma fileira de boias. A anomalia 25 pode ser referente a uma poita de boia.



Anomalia acústica nº 26



Feições encontradas



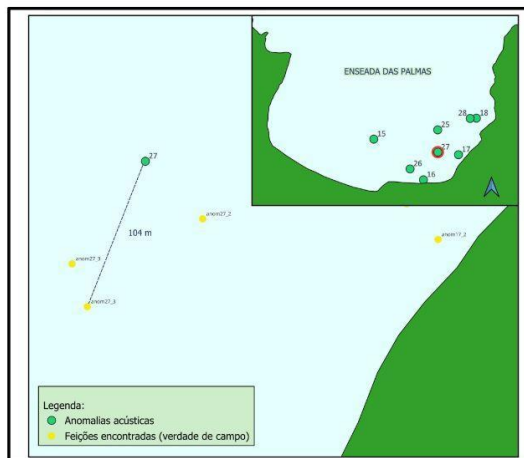
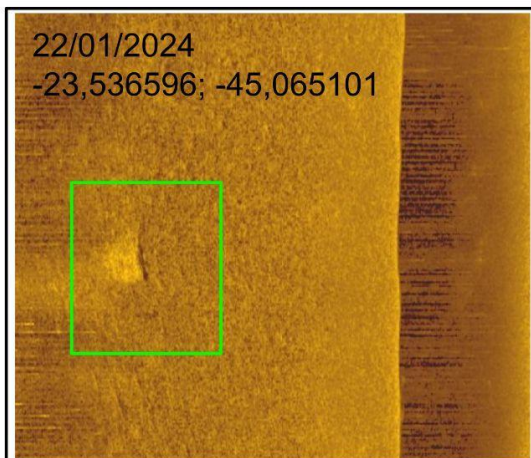
05/05/2025
 -23,537729; -45,066505
 75 m de distância

Interpretação qualitativa

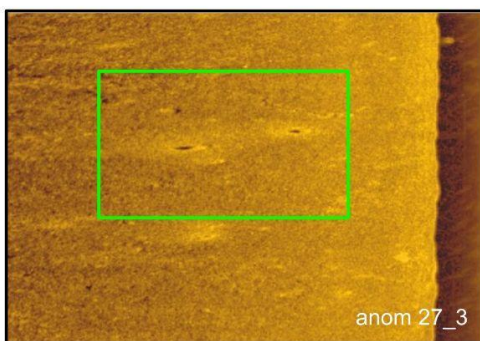
A anomalia 26 está localizada na Enseada das Palmas, o registro acústico aparenta ser um cabo com um lastro. Durante a investigação dos sonogramas, foi possível identificar seis feições que se assemelham a registros acústicos de cabos e lastros. As feições 26_3 e 26_5 correspondem ao mesmo objeto (2 objetos e 1 cabo) registrados em ângulos diferentes e estavam a 17 m da posição registrada em 09/05/2023. A feição 26_6 corresponde a 1 cabo e 2 objetos e estavam a 75 m de distância da posição original. Por estar na Enseada das Palmas em uma localização próxima a costa, essa anomalia pode ser referente a uma ancoragem ou uma estrutura de poita.



Anomalia acústica nº 27



Feições encontradas



05/05/2025
 -23,537488; -45,065457
 104 m de distância

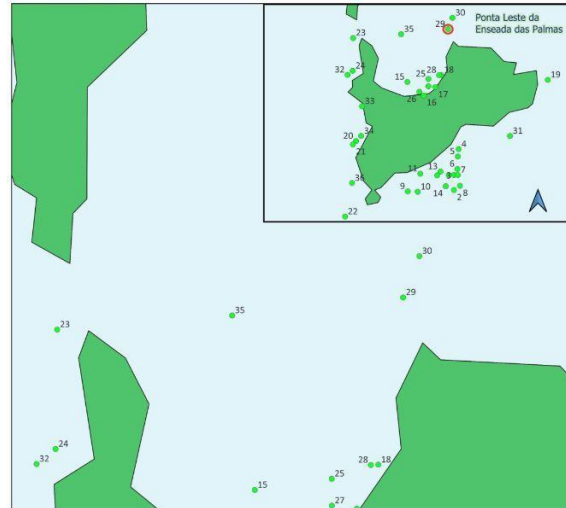
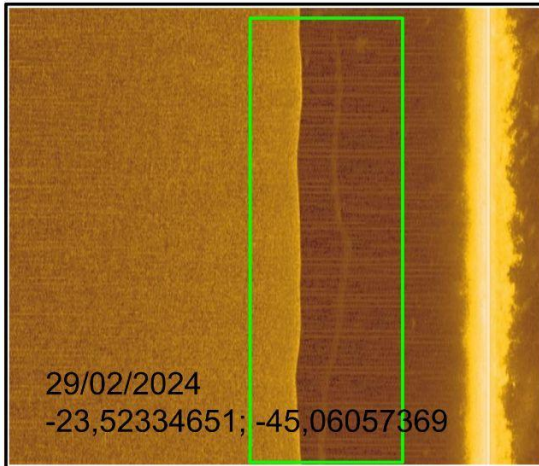
Interpretação qualitativa

A anomalia 27 está localizada na Enseada das Palmas, o registro acústico possui uma forma irregular, apresentando uma sombra seguida de uma reflectância maior. Na investigação acústica realizada em 05/05/2025 não foi possível identificar algo semelhante durante o campo para obtenção de imagem com a unidade submersível. A posterior análise do sonograma indicou uma feição (anom27_3) que pode corresponder, com uma distância de 104 m do primeiro registro acústico. A incerteza quanto a esse sinal acústico é muito alta, não sendo possível aferir uma interpretação qualitativa para a anomalia 27.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 29



Feições encontradas

A segunda investigação acústica realizada em 06/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

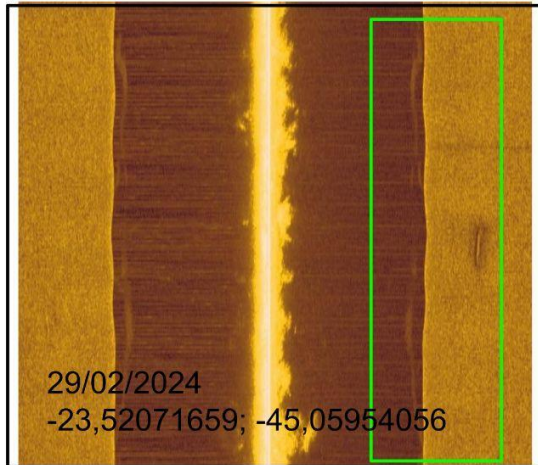
Interpretação qualitativa

O primeiro registro da anomalia nº 29 pode se assemelhar tanto a um cabo, quanto a uma feição biológica ou de variação física da água do mar, as feições tipo “nuvem” que apareceram nas fichas no 1 a 8, 13 e 14. A feição “nuvem” aqui estaria estendida, diferente das registradas anteriormente. Mas também pode se tratar de um cabo na coluna d’ água. Na segunda investigação acústica, não foi registrada novamente a feição, se fosse referente a um cabo, ele poderia ter se deslocado.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica n° 30



Feições encontradas

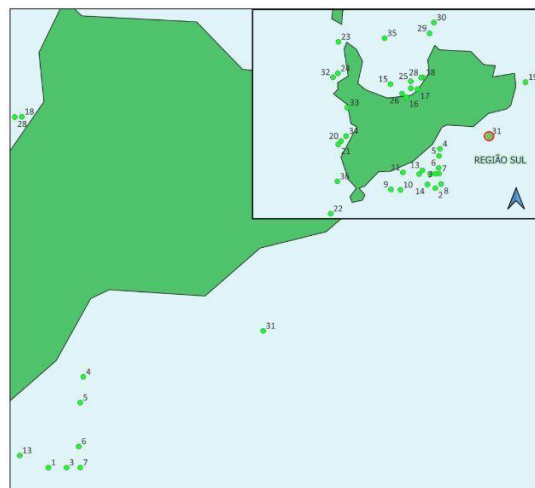
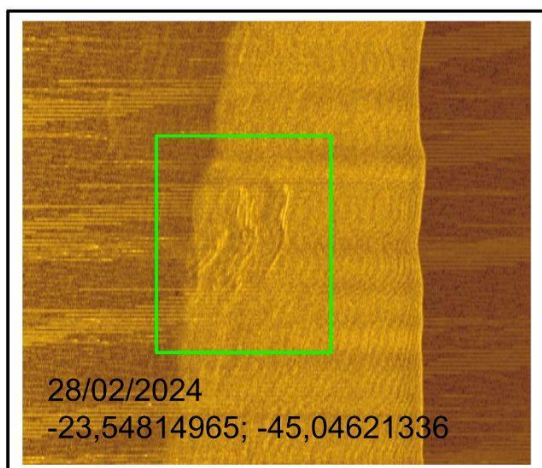
A segunda investigação acústica realizada em 06/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

Interpretação qualitativa

O primeiro registro da anomalia n° 30 pode se assemelhar tanto a um cabo, quanto a uma feição biológica ou de variação física da água do mar, as feições tipo “nuvem” que apareceram nas fichas no 1 a 8, 13 e 14. Na segunda investigação acústica, não foi registrada novamente a feição, se fosse referente a um cabo, ele poderia ter se deslocado. A anomalia n° 29 também registrou uma feição parecida, e está a 310 m de distância. Possivelmente, essas duas anomalias (29 e 30) são referentes a uma feição biológica ou de variação física da água do mar.



Anomalia acústica nº 31



Feições encontradas

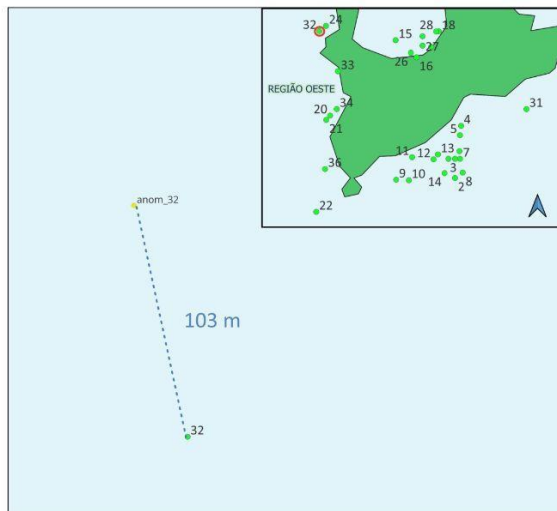
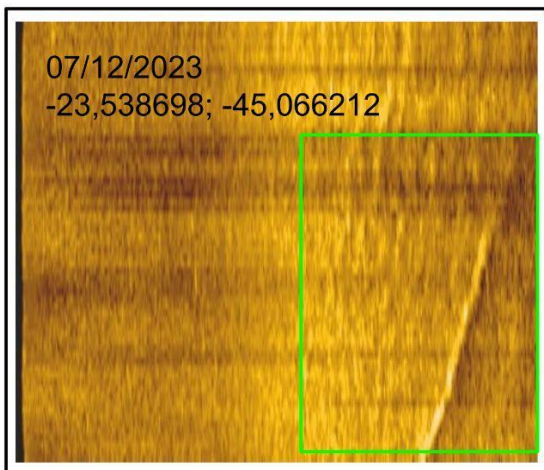
A segunda investigação acústica realizada em 21/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

Interpretação qualitativa

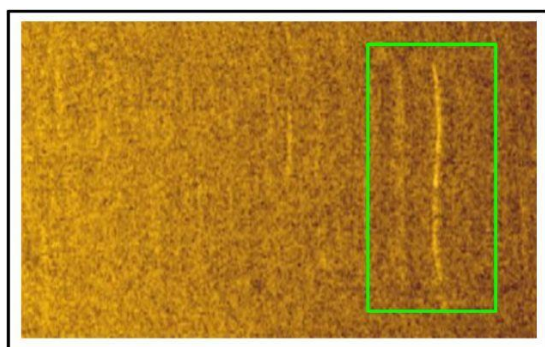
A anomalia nº 31 está localizada na região sul da Ilha Anchieta e não foi identificada durante a segunda investigação acústica. A feição pode ser referente a algo móvel e pode ter se deslocado durante esse intervalo de tempo.



Anomalia acústica nº 32



Feições encontradas



20/05/2025
 -23,53303; -45,08407
 103 m de distância da feição
 registrada em 07/12/2023

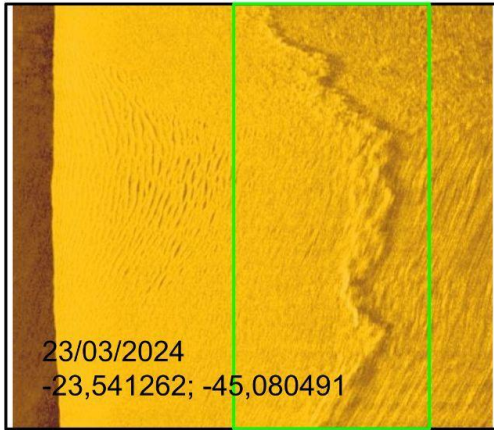
Interpretação qualitativa

A anomalia nº 32 está localizada na região oeste da Ilha Anchieta e foi detectada uma feição semelhante à avistada em 07/12/2023. As duas detecções estão distantes 103 m, parecem semelhantes, mas é preciso interpretar com ressalvas. A primeira detecção parece um cabo, a segunda pode ser um cabo, mas também um registro biológico devido a sombra gerada no lado esquerdo. Não foi possível a coleta de imagens subaquáticas, pois a segunda detecção foi identificada na análise do sonograma em laboratório.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 33

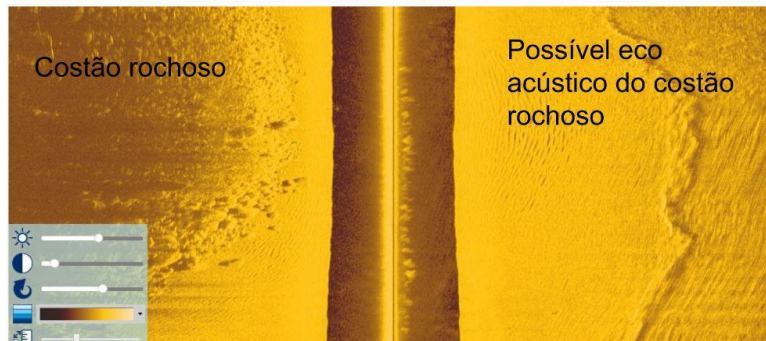


Feições encontradas

A segunda investigação acústica realizada em 20/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 33 está localizada na região oeste da Ilha Anchieta, muito próxima do costão rochoso. Durante a segunda investigação acústica, realizou-se uma varredura intensiva em toda a região, como a feição estava em um ambiente raso e de fácil acesso, optou-se por navegar no mesmo local várias vezes aumentando a área investigada. Porém a feição não foi encontrada novamente. Interpretou-se que o registro pode se tratar de um eco acústico do próprio costão rochoso, conforme demonstrado abaixo:

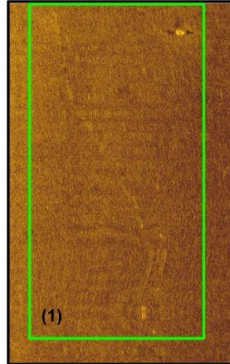
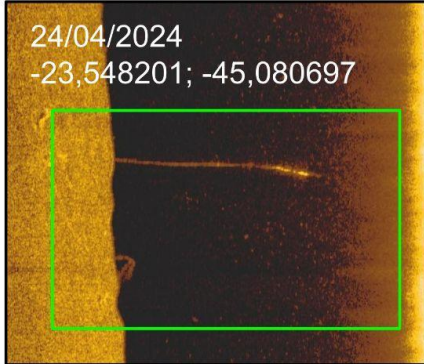




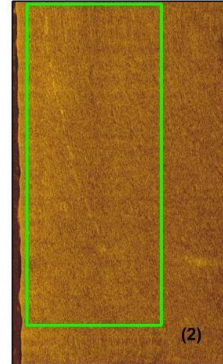
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 34

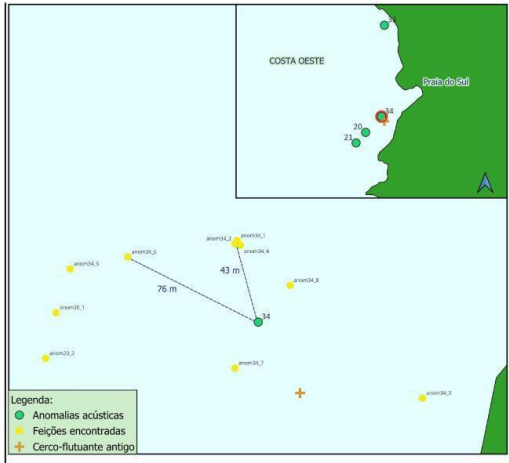
Feições encontradas em 20/05/2025



(1) anom 34_4
-23,547756
-45,0808
43 m de distância



(2) anom 34_6
-23,547816
-45,081364
76 m de distância



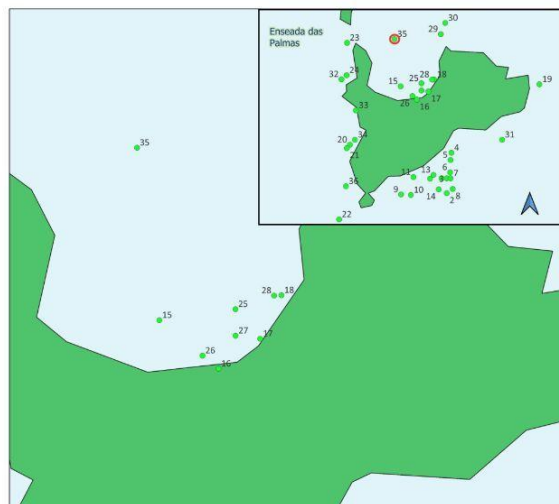
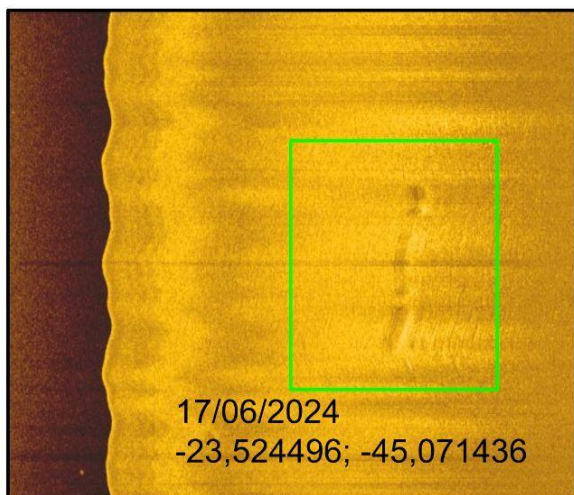
Interpretação qualitativa

A anomalia 34 está localizada na Costa Oeste da Ilha Anchieta, próxima à Praia do Sul. Na investigação acústica realizada em 20/05/2025, foram identificadas 4 feições que podem ser referentes à cabos. Três delas estavam muito próximas (anom_1, anom_2 e anom_4), a 43 m de distância do primeiro registro (24/04/2024). E uma delas (anom_6) estava a 76 m de distância e também pode ser referente a um cabo. A unidade submersível registrou imagens de cabos (a), uma estrutura de poita (b) e uma feição com maior dificuldade de identificação, que pode ser referente a uma malha de rede embolada (c). Pela proximidade da localização ao antigo cerco-flutuante que existia nessa área, as feições registradas pela unidade submersível pode ser referente às ruínas deste cerco.



GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO DE PESCA
Centro Avançado de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho

Anomalia acústica nº 35



Feições encontradas

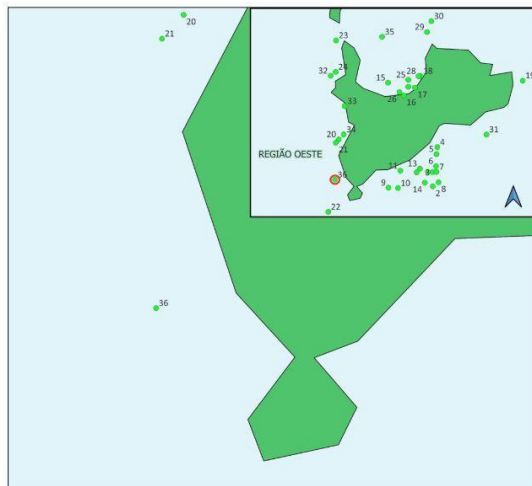
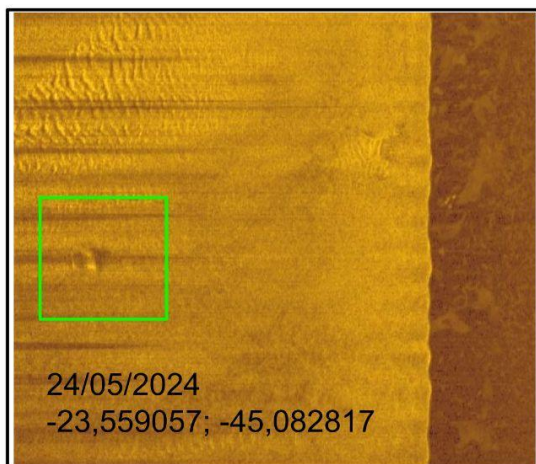
A segunda investigação acústica realizada em 21/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 35 está localizada ao norte da Enseada das Palmas. A feição se deslocou durante o intervalo de tempo entre a primeira e segunda investigação acústico, podendo se tratar de algo móvel. O registro acústico apresenta uma possibilidade de se tratar de uma feição biológica junto ao fundo marinho.



Anomalia acústica nº 36



Feições encontradas

A segunda investigação acústica realizada em 20/05/2025 não registrou nenhuma feição semelhante.

Interpretação qualitativa

A anomalia nº 36 está localizada na região oeste da Ilha Anchieta e aparenta ser um objeto com formato circular. Na segunda investigação acústica não foi possível detectá-lo novamente. A feição pode corresponder a algo móvel e pode ter se deslocado entre esse intervalo de tempo.