



## **RELATÓRIO DE CRUZEIRO OCEANOGRÁFICO**

### **CIÊNCIAS DO MAR I – EQUIPE UFSC – 06/05 A 10/05/2019**

*O presente arquivo relata as atividades executadas durante o Décimo Sétimo Cruzeiro Oceanográfico CM-1, pela equipe UFSC/2019 – segunda pernada. Os dados brutos serão disponibilizados em arquivos separados, enviados anexos. O cruzeiro ocorreu entre os dias 6 a 10 de maio de 2019, com a participação de 12 alunos do curso de Oceanografia da UFSC, 2 professoras, 1 pós-doutoranda e 1 mestrando do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. Foram realizados 2 transectos perpendiculares à linha de costa, entre as isóbatas de 20m e 100m, sendo um na altura de Garopaba e outro na altura do Arquipélago Moleques do Sul (Florianópolis-SC) e outros dois pontos extras um ponto piloto no Arquipélago de Arvoredo (Florianópolis-SC) e outro na desembocadura da Baía Sul (Florianópolis-SC). Os seguintes assuntos foram abordados pela turma: Oceanografia Física (CTD, dados físico-químicos da água do mar e meteorologia), Oceanografia Química (nutrientes, geoquímica orgânica e inorgânica, gases dissolvidos), Oceanografia Biológica com coleta e análise de zooplâncton, contemplando diferentes profundidades relativas a presença ou não de clinas, zoobentos (Box-Corer, Van Veen e Beam Trawl), pesca (rede camaroeira adaptada para arrasto de peixes e ictiometria) e avistagem e identificação de megafauna.*

# RELATÓRIO DE CRUZEIRO OCEANOGRÁFICO

CIÊNCIAS DO MAR I – EQUIPE UFSC – 06/05 A  
10/05/2019

1. EQUIPE CIENTÍFICA
2. TRIPULAÇÃO
3. PROCEDIMENTOS BÁSICOS
4. PROCESSOS DE INTERESSE ENCONTRADOS
5. QUANTITATIVOS DE AMOSTRAS GERADOS
6. AVALIAÇÃO GERAL

*Este foi o terceiro  
cruzeiro oceanográfico  
realizado pelo corpo  
docente e discente da  
Oceanografia-UFSC.*

## 1. EQUIPE CIENTÍFICA

A equipe científica foi composta de doze alunos do Curso de Bacharelado em Oceanografia da UFSC, duas professoras sendo uma delas a Responsável Científica da Expedição do Departamento de Ecologia e Zoologia (ECZ) e a outra da coordenadoria especial em oceanografia do Centro de Física e Matemática da UFSC, além de uma pós-doutoranda e um mestrando do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia da UFSC. Detalhes referentes aos membros da equipe científica podem ser encontrados na Tabela 1.

**Tabela 1. Lista com as informações pessoais da equipe científica**

<b>Pesquisadores</b>	<b>RG</b>	<b>Orgão</b>	<b>Camarote</b>	<b>Nasc.</b>	<b>Natural.</b>
Andrea Freire (Responsável científica)	85110209	SSP-PR	5	02/12/62	Salvador/BA
Sarah Karoline Rodrigues (Professora)	329946610	SSP-RJ	5	26/01/86	São José dos Pinhais/PR
Alex Cabral dos Santos (Mestrando)	5331121	IGP-SC	6	19/06/90	Florianópolis/SC
Kalina Manabe Brauko (Pós-doutoranda)	83959568	SSP-SP	4	28/12/81	Londrina/PR
<b>Alunos</b>	<b>RG</b>	<b>Orgão</b>	<b>Camarote</b>	<b>Nasc.</b>	<b>Natural.</b>
Maria Rita Lua de Quadros	4583811	IGP-SC	8	13/09/85	Florianópolis/SC
Carla da Silva Leite	6176620	SSP-PA	8	09/05/99	Belém/PA
Patrícia Tortora	4303801	SSP-SC	8	20/01/87	Guarujá do Sul/SC
Manoela Moreira de Souza	6186908	SSP-SC	8	23/11/96	São José/SC
Letícia Volcov Alves	103006171	SSP-PR	9	03/02/96	Curitiba/PR
Luanna Zambelli	17027536	SSP-MG	9	19/01/95	Belo Horizonte/MG
Millenne Ohanna	20392958	SSP-MT	9	22/02/00	Cuiabá/MT
Karina Albuquerque	6141811	SSP-SC	9	06/06/96	Blumenau/SC
Heitor T. Nogueira	507429369	SSP-SP	10	31/05/95	Ribeirão Preto/SP
Andrew V. W. Schiavon	4114363131	SSP-RS	10	14/06/95	Pelotas/RS
Vitor Melo	5071497	SSP-SC	10	19/04/96	Vidal Ramos/SC
Henrique Cordeiro	502418850	SSP-SP	6	05/06/98	São José dos Campos/SP

## 2. TRIPULAÇÃO

A Tabela 2 abaixo apresenta os nomes e a função desempenhada pelos membros da tripulação do LEFCM1.

**Tabela 2. Lista de tripulantes e suas seguintes funções.**

<b>Nome</b>	<b>Função</b>
Onildo Leal Gaya	Comandante/mestre
Guilherme Santos Gomes	Imediato
Rosilaine Cristina Silveira Oliveira	Enfermeira
Jader Gomes Scholante	Cozinheiro
Emílio Freitas da Silva	Motorista
Anastácio Rogério Gonçalves Vaz	Auxiliar de máquina
Hélio Silveira	Marinheiro
Pedro dos Santos	Marinheiro
Eli Bernardinho de Oliveira da Conceição	Marinheiro

### 3. PROCEDIMENTOS BÁSICOS

#### 3.1. Trajeto:

O Laboratório de Ensino Flutuante Ciências do Mar I zarpou da empresa Joel Santos em Navegantes (SC) às 10h38 min do dia 06/05/2019, em direção à Ilha do Arvoredo(#E1-ARVO50M), onde foi estabelecido o primeiro ponto considerado piloto, para calibrar equipamentos e equipe. A faina deste ponto iniciou-se às 14:00 e terminou 15:27. Após a finalização das atividades desta estação, devido ao longo tempo de navegação até Garopaba (SC), transecto obrigatório do Cruzeiro, a equipe rumou ao ponto mais raso deste, pernoitando e iniciando os trabalhos no dia seguinte. Às 6:30 do dia 07/05 deu-se início ao transecto de Garopaba. Neste dia foram realizadas as coletas nas estações #E2 (GP20M) e #E3 (GP65M). No dia 08/05 foi finalizado o transecto de Garopaba, onde foi realizada no início do dia a estação #4 (GP100M) e em seguida, rumou-se ao ponto mais profundo do transecto de Moleques do Sul, onde a estação #5 (MOL100M) foi realizada. Seguindo em direção à costa, foram realizadas as estações #6 (MOL65M) e #7 (MOL25M), mais rasa desse transecto. Por fim, próximo à desembocadura da Baía Sul, foram realizadas apenas as coletas de dados abióticos, devido a proximidades das APA do Baleia Franca e o Parque Estadual do Tabuleiro foram apenas coletadas dados físico-químicos na estação #E8 (BS\_12M). A tabela 1 apresenta as coordenadas e horários das estações amostrais pré-definidas conjuntamente entre o comandante da embarcação (Sr. Onildo Gaya) e a equipe científica do embarque. Todo o trajeto transcorreu com condições de mar e tempo moderadas, temperaturas típicas de outono em condições de El Niño, e predomínio de vento S-SW, exceto pela mudança para NE no dia 09/05/2019.

No dia 09/05/2019 o navio ancorou próximo à península de Porto Belo, onde permanecemos ancorados durante a noite e até às 07:30 horas do dia 10/05/2019. Às 07:30 horas do dia 10/05/2019 içamos âncora e rumamos para a boca do rio Itajaí-açu, para atracação definitiva no cais da empresa Joel Santos, em Navegantes às 10:30h. Durante o período ancorado acima e nos trajetos posteriores a equipe processou dados e organizou amostras e laboratórios. O desembarque finalizou às 13:00h do dia 10/05/2019. Segue abaixo na tabela 3 as especificações gerais de cada estação.

**Tabela 3. Detalhamento das estações cobertas pelo embarque LEFCM-1 – UFSC/2019.1-2º cruzeiro.**

Estação	Data	Horário Inicial	Horário Final	Posição		Profundidade (m)
#1	06/05/2019	14:02	15:27	27°14.4275'S	48°16.6552' W	48,00
#2	07/05/2019	06:54	09:31	27°59.9675'S	48°34.7093' W	22,00
#3	07/05/2019	12:16	13:49	28°00.1060'S	48° 32.06' W	65,00
#4	08/05/2019	06:45	09:46	27°59.6256'S	48°04.7156' W	97,00
#5	08/05/2019	11:24	14:30	27°49.8694' S	48°01.7794' W	99,00
#6	08/05/2019	16:30	19:30	27°48.9370' S	48°14.7492' W	66,00
#7	09/05/2019	07:11	09:17	27°50.3535' S	48°28.9910' W	24,00
#8	09/05/2019	10:04	11:30	27°51.5279' S	48°33.2315' W	12,00

#### 3.2. Operações desenvolvidas:

A distribuição de tarefas entre os grupos de alunos formados está descrita na tabela 4. Cada grupo foi coordenado por um pesquisador responsável em cada área de expertise. Foram realizadas coletas

e determinações em 8 estações, sendo 3 no transecto Garopaba, 3 no transecto Moleques do Sul, 1 no arquipélago do Arvoredo e 1 nas proximidades da desembocadura da Baía Sul.

**Tabela 4. Esquema geral de operações e respectivas equipes compostas pelos alunos.**

Grupos		06/mai	07/mai	08/mai	09/mai	10/mai
Maria	I	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Processamento
Carla	I	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Processamento
Henrique	I	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Processamento
Letícia	II	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Processamento
Luanna	II	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Processamento
Vitor	II	Fís-quim.	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Processamento
Karina	III	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Processamento
Heitor	III	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Processamento
Millene	III	Plâncton	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Processamento
Patrícia	IV	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Processamento
Manoela	IV	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Processamento
Andrew	IV	Sedimento	Controle/avist	Fís-quim.	Plâncton	Processamento

### 3.3. Equipamentos trazidos a bordo pela equipe UFSC:

Na tabela 5 estão listados os equipamentos utilizados a bordo e que foram trazidos pela equipe.

**Tabela 5 Detalhamento dos equipamentos trazidos a bordo pela equipe científica responsável pelo cruzeiro**

EQUIPAMENTOS	FINALIDADE
Espectrofotômetro	Análise das amostras de oxigênio dissolvido – método de Winkler adaptado por Aspila
Disco de Secchi	Determinação da Z1%
Peagâmetro Orion	Análise de pH
Oxímetro YSI5500	Análise de oxigênio dissolvido – sensor
2 bombas a vácuo e kits de filtração	Filtração das amostras de água e obtenção de amostras de clorofila e material particulado em suspensão
Lupa estereoscópica Zeiss	Observação de invertebrados e zooplâncton
CTD – SeaBird 19 plus V2	Perfilagem da coluna de água para obtenção de dados de salinidade, temperatura, pressão, velocidade do som, densidade, fluorescência e oxigênio dissolvido.
CTD – Castaway SONTEK	Perfilagem da coluna de água para obtenção de dados de salinidade, temperatura, pressão, velocidade do som e densidade
Fluxômetro	Determinação da velocidade do fluxo que passa pelas redes Bongo e Vertical para zooplâncton.

#### 4. PROCESSOS DE INTERESSE ENCONTRADOS

O objetivo geral deste embarque foi colocar os alunos em contato direto com uma série de procedimentos oceanográficos a bordo, bem como sua preparação prévia e processamento a posteriori. Em termos de área de estudo, utilizamos a determinação obrigatória realizada pela FURG, com relação ao transecto de Garopaba e definimos o transecto de Moleques do Sul e os outros dois pontos aleatórios, com o objetivo de cobrir vários tipos ou massas de água e eventuais processos que são típicos na região nesta época do ano. A seguir serão descritos os principais resultados encontrados pelos alunos e discutidos por eles em conjunto com os pesquisadores responsáveis.

##### 4.1 Dados Físico-químicos

Ao longo dos perfis verticais obtidos nas isóbatas de 100m, pode-se notar que existem duas massas d'água separadas pela haloclina e termoclina (Figura 1), onde também foi possível observar variações abruptas de outros parâmetros como oxigênio dissolvido e fluorescência (Figura 2).

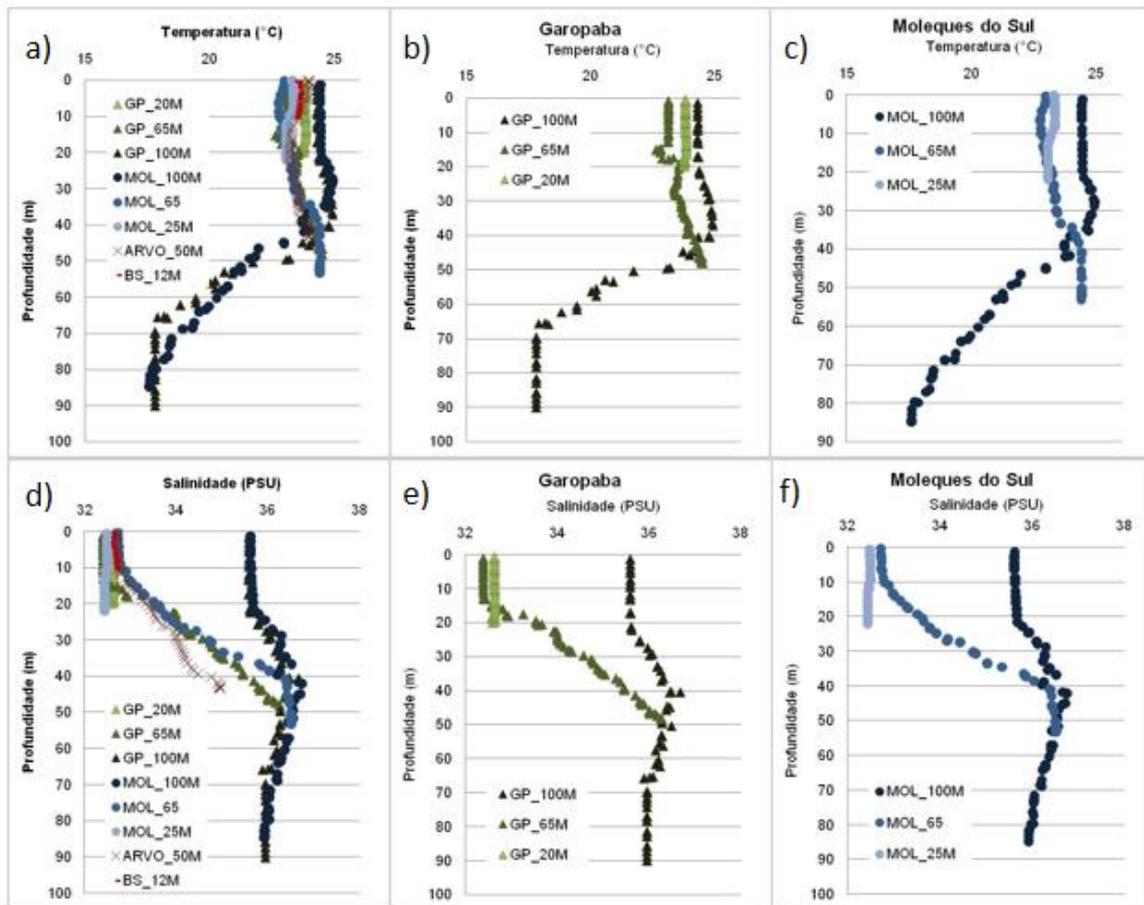
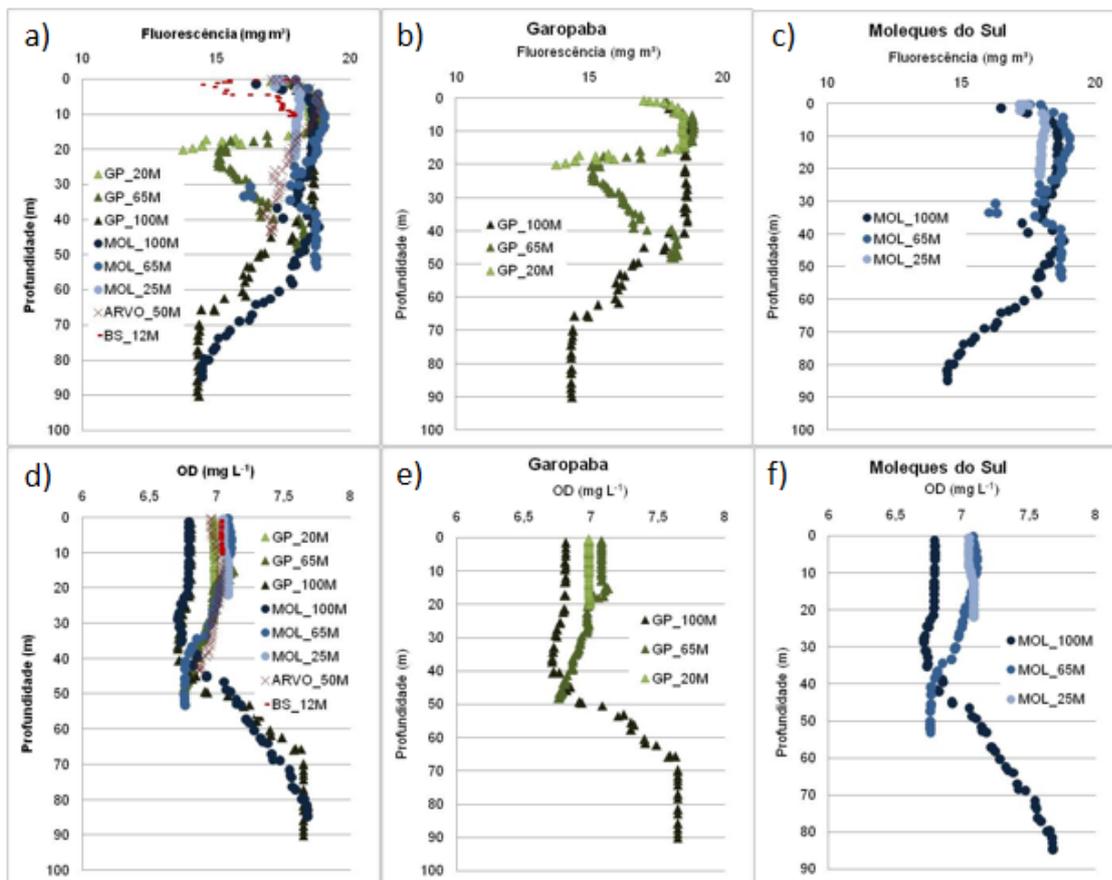
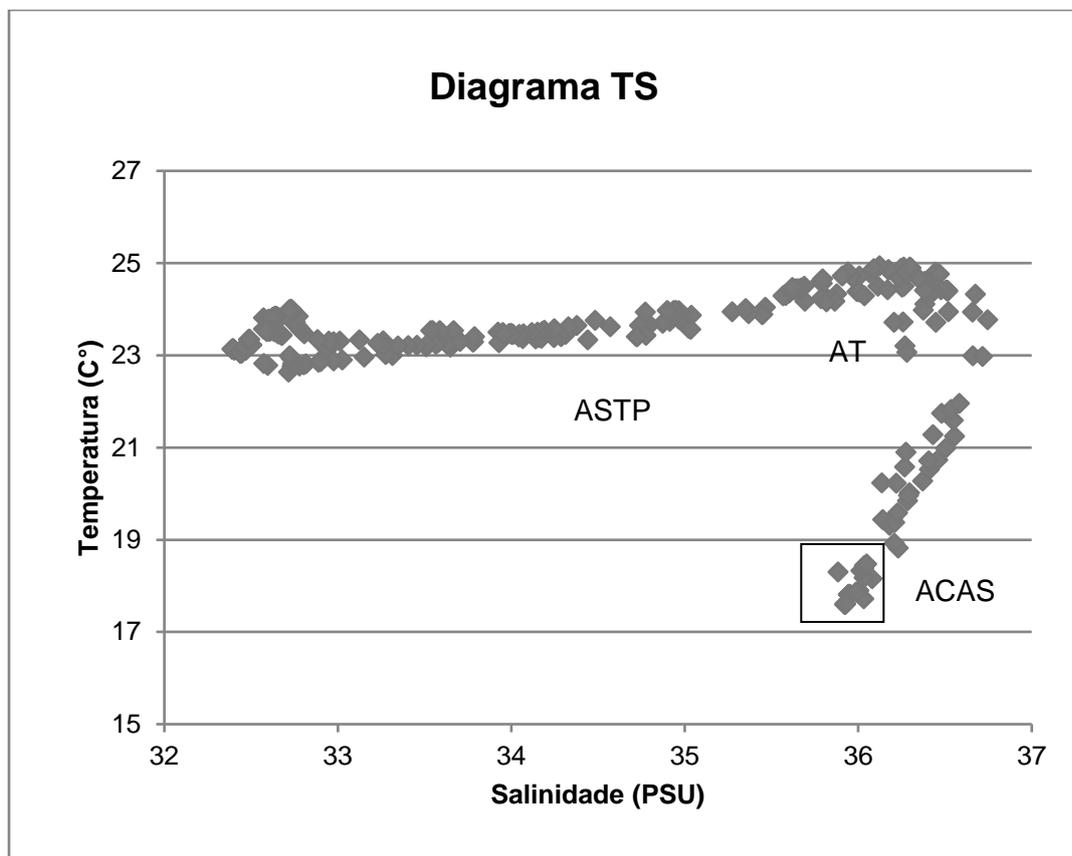


Figura 1. Gráficos de salinidade e temperatura para os dados obtidos na plataforma rasa de Santa Catarina, entre Garopaba e Governador Celso Ramos (gráficos a e d). Os dados dos transectos de Garopaba em tons de verde (b e e) e Moleques do Sul em tons de azul (c e f) são apresentados à parte.



**Figura 2.** Dados de oxigênio dissolvido (mg/l) (a, b e c) e fluorescência (mg/m<sup>3</sup>) (d, e e f) obtidos nas estações amostradas na plataforma rasa de Santa Catarina, entre Governador Celso Ramos e Garopaba. Os dados dos transectos de Garopaba em tons de verde (b e e) e Moleques do Sul em tons de azul (c e f) são apresentados à parte.

Um gradiente salino foi observado ao longo dos transectos em direção às maiores profundidades, entre Garopaba e Moleques do Sul, até a isóbata de 100m, com salinidades variando de 32 (isóbatas de 20 e 65) à 36 (isóbata de 100 e 65>40m). Na figura 3 é possível verificar as diferentes massas d'água observadas na presente campanha. O gráfico apresentado compila os dados de salinidade e temperaturas obtidos pelo CTD SeaBird 19 plus V2. Álvarez et al. (2014) apresenta faixa de valores de salinidade e temperatura típicos de massas d'água para Atlântico Sul. Os autores foram utilizados como base para a identificação das mesmas.

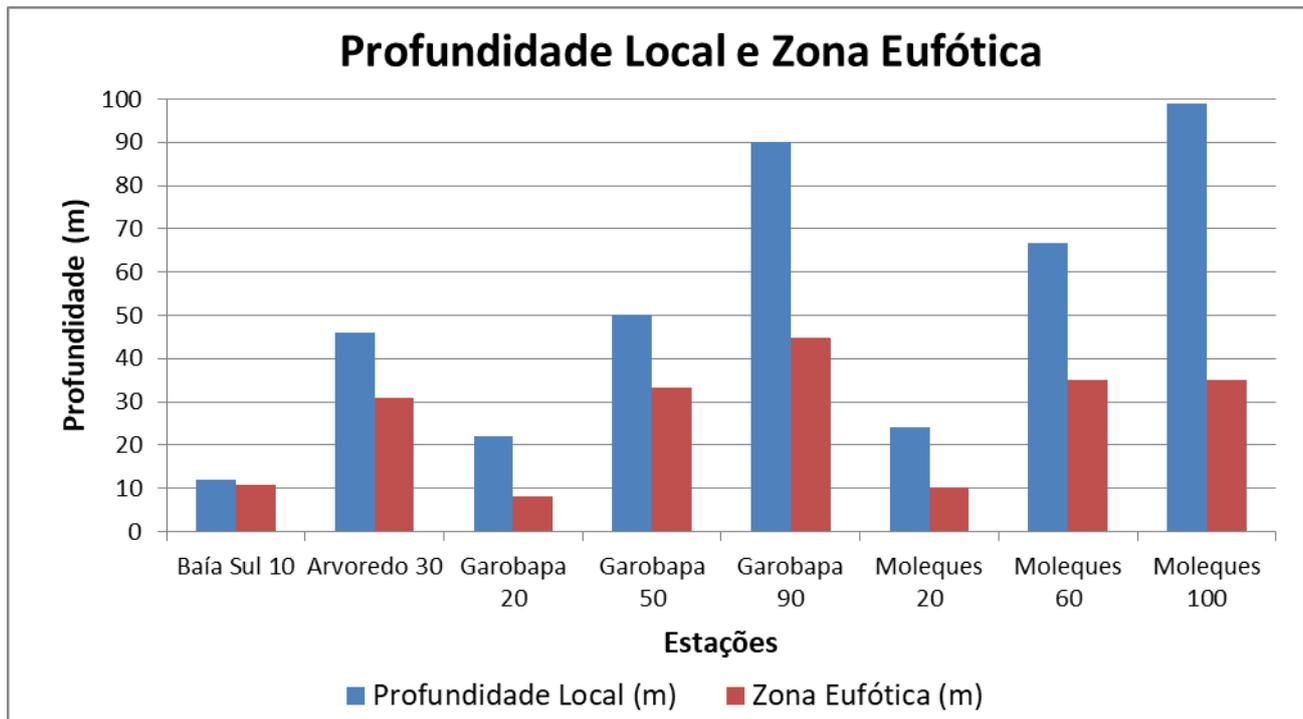


**Figura 3. Diagrama T-S das Observações Obtidas na Plataforma Rasa de Santa Catarina entre Garopaba e Governador Celso Ramos entre os dias 06 e 09 de Maio de 2019.**

As massas d'água observadas foram Água Tropical (AT), Água Subtropical da Plataforma (ASTP) e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS). A água subtropical de plataforma sofre mistura com águas advindas do aporte continental e influência costeira, apresentando menores salinidades. A ACAS foi identificada abaixo dos 70m de profundidade nas estações mais externas dos dois transectos, é caracterizada por salinidades altas e temperaturas baixas (observado ~36PSU, ~18°C). Ela se forma na confluência Brasil Malvinas e ressurge quando há predominância de ventos oriundos do quadrante norte. A intrusão da ACAS nesta época do ano, tipicamente, é menos intensa na plataforma rasa de Santa Catarina quando comparado ao verão. A influência do fenômeno El-Nino, pode ter influenciado a intrusão da ACAS em regiões mais rasas, como observado, nesta época do ano, através da maior ocorrência de ventos do quadrante N-NE.

Na figura 2 é apresentado os dados obtidos para oxigênio dissolvido e fluorescência pelos sensores acoplados no CTD Sea Bird 19 plus V2. É possível observar que a fluorescência apresenta gradientes verticais que podem estar associados a maior ou menor atividade fotossintetizante. Observa-se um aumento da fluorescência até 20-30m de profundidade acompanhado de um decréscimo rápido, indicando a remineralização da matéria orgânica nesta clina, abaixo nota-se o aumento novamente da fluorescência. Este processo pode sinalizar a rápida remineralização e disponibilização de nutrientes para a coluna d'água mais profunda abaixo dos 35-40m de profundidade onde a atividade fotossintética é novamente restabelecida. A camada da zona eufótica (ZE) determinada a partir do disco de Secchi é apresentada na figura 4. Neste gráfico a profundidade local é contrastada com a porcentagem da ZE. Como observado, a ZE não atinge o fundo mesmo nas estações mais rasas (Arvoredo, Garopaba 20 e Baía Sul 10), variando de 90% na Baía Sul à 30% da coluna d'água em Moleque do Sul (100m) e Garopaba (20m).

De maneira geral, a ZE atinge cerca de 50% da coluna d'água na Plataforma rasa de Santa Catarina entre Garopaba e Governador Celso Ramos.



**Figura 4. Dados obtidos através do disco de Secchi para a plataforma rasa de Santa Satarina entre Garopaba e Governador Celso Ramos. Os dados da zona eufótica foram contrastados com as profundidades locais.**

Com relação as concentrações de oxigênio dissolvido, as amostragens mais profundas, onde se encontram as camadas d'água mais frias, apresentam maior capacidade de solubilização do  $O_2$  e a intrusão de águas intermediárias mais oxigenadas, com valores acima de 7,5 mg/L. Nos perfis verticais intermediários (65m), é possível observar o consumo de  $O_2$  abaixo dos 30m, indicando que a matéria orgânica produzida nos primeiros metros começa a ser degradada e águas intermediárias com maiores teores de OD não atingem esta região.

#### 4.2. Zooplâncton

Foram realizados 13 arrastos verticais com rede de zooplâncton de 200  $\mu m$  e 7 arrastos horizontais com rede Bongo com malha de 300  $\mu m$ .

A observação visual das amostras durante o processamento evidenciou claramente a diferença na composição do zooplâncton em relação à distância da costa e presença de termoclina e/ ou haloclina. Amostras abaixo da termoclina apresentaram copépodes de grande tamanho e azuis, enquanto amostras acima da termoclina apresentaram gelatinosos como sifonóforos. Amostras da isóbata de 100 metros apresentaram muitos anfípodos hiperídeos e pós larvas de caranguejos. Amostras costeiras apresentam plâncton de pequeno tamanho e grande quantidade de diatomáceas. Já na estação 3 (Garopana, 65 metros, foi observada uma maior presença de organismos gelatinosos, principalmente Salpas, acima da haloclina, na camada de menor salinidade.

A eficiência do arrasto com a rede bongo foi evidenciada pela quantidade muito grande de zooplâncton coletado em relação a rede de arrasto vertical.

Sugere-se realizar o cálculo do biovolume de deslocamento a bordo para que se obtenham resultados preliminares acerca das amostras coletadas.

#### 4.3. Pesca com rede de arrasto de fundo:

Para realização da pesca no entorno de Garopaba foram utilizados os seguintes materiais: rede de portas composta por 4 malhas diferentes, de 20 cm,15cm,11cm,10cm entre nós, respectivamente, um guincho de popa com 150 m de comprimento de cabo. O arrasto foi realizado a uma profundidade 33 metros, durante 10 minutos a uma velocidade de 2,6 nós. Abertura da rede foi de entorno de 20 metros, de acordo com a tripulação (para o próximo cruzeiro o ideal é uma medição da rede ou a informação precisa da coordenação), e o comprimento de 15 metros. Desta maneira foi calculada a área de arrasto percorrida, de acordo com a fórmula  $A = D * LR * COEF$ , onde D= a distância varrida (velocidade do arrasto x o tempo), LR= comprimento da tralha superior, COEF G = fração do comprimento da tralha superior, considerado como 0,5 (FAO, 1997). A área amostrada pelo arrasto foi em torno de 8.600 m<sup>2</sup>.

Assim que a rede foi recolhida os animais capturados foram colocados em balaios (cestas) e caixas de pesca. Os elasmobrânquios foram imediatamente medidos no ictiômetro, fotografados e devolvidos ao mar. O resto do material foi acondicionado para biometria, sendo alguns exemplares de peixes e crustáceos igualmente devolvidos. A biometria de espécies capturadas em grande quantidade foi realizada em apenas 10 % dos exemplares. Os nomes populares foram fornecidos pela tripulação e os nomes científicos obtidos em guias de identificação e no FishBase.

Os resultados da pesca com rede de arrasto de fundo estão descritos na Tabela 1. Foram capturados 33 espécies/ táxons de peixes, 7 de crustáceos e 2 de lulas, totalizando 1.200 indivíduos e aproximadamente 120 Kg. O peso está subestimado uma vez que vários animais foram devolvidos ao mar.

Material Didático (M). Peixes (Comprimento Total), Camarões (Comprimento Do Cefalotórax E Rostro). \*a espécie *Leucoraja naevos* ocorre na europa e *Aglantoraja cyclophora* ocorre no brasil, mas não foi possível diferenciar pela fotografia.

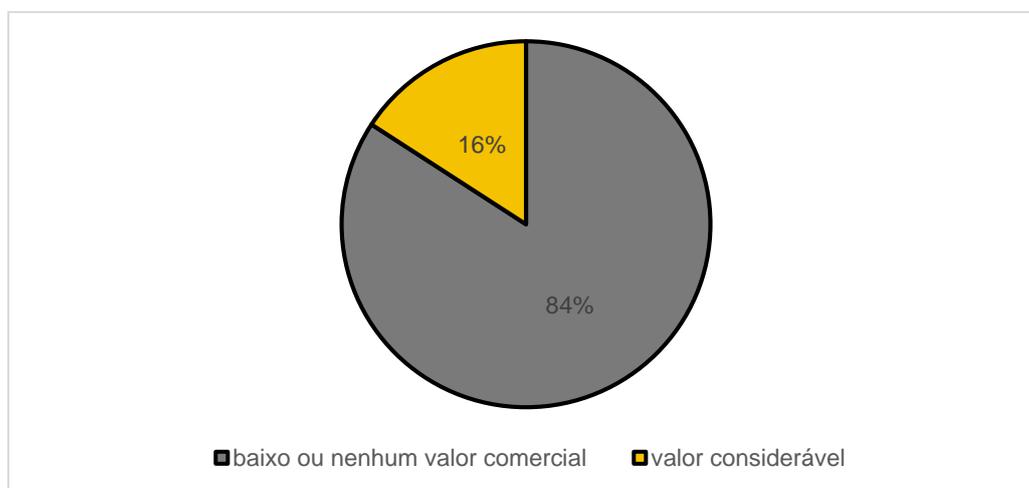
Nome popular/ Taxon (Ordem ou Família)	Espécie	Número de indivíduos	Peso (Kg)	Biometria (cm) Média e desvio	Processamento	Comercial
<b>Ordem Clupeiformes</b>						
Manjuba Boca Larga (Engraulidae)		10	0,5	9,08 ± 2,07	C	
Cavaca (sardinha) (Clupeidae)		2			D	
Casca-dura (sardinha) (Clupeidae)		1		12,00	C	
Sardinha 2 (Clupeidae)		12	0,3	10,33 ± 1,97	C	
Sardinha chata ou rabo amarelo (Clupeidae)		5	0,23	12,28 ± 2,67	C	
Olho de vidro		18	0,4	10,65 ± 3,33	C	
Anchoita		11			C	
<b>Família Scianidae</b>						
Pescada (buchinho)		1	0,033		C	
Maria-luiza	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	172	16,23	19,43 ± 1,61	C	
Papa-terra	<i>Menticirrus americanus</i>	2	0,98		C	
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	10	2,98	23,55 ± 6,98	C	X
Pescada amarela		11	1,63	21,91 ± 3,53	C	X
<b>Outras famílias</b>						
Enguia (Anguillidae)		1			D	
Bagre (Ariidae)		35			D	
Pampo (Carangidae)	<i>Trachinotus peprilus</i>	24	1,11	10,93 ± 3,30	C	
Língua de mulata (Cynoglossidae)	<i>Symphurus</i> sp	1	0,033	16,00	C	
Baiacú arara (Diodontidae)	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	10			D	
Baiacú-espinhoso (Diodontidae)	<i>Diodon histrix</i>	12			D	
Enxada ou paru (Ephippidae)	<i>Chaetodipterus</i> sp	2			D	X
Carapeba (Gerreidae)	<i>Diapterus auratus</i>	387	85,87	20,80 ± 1,81	C	
Peixe-porco (Monacanthidae)	<i>Monacanthus ciliatus</i>	6			D	
Parati (Mugilidae)	<i>Mugil curema</i>	1	0,033		C	X
Pescada bicuda (Sphyrænidae)	<i>Sphyræna guachancho</i>	1	0,53		C	
Peixe-espada grande (Trichiuridae)	<i>Trichiurus lepturus</i>	20	3,66	53,00 (38,00 a 70,40)	C	X
Peixe-espada pequeno (Trichiuridae)	<i>Trichiurus lepturus</i>	118	1,44	31,50 (20,50 a 38,00)	C	X
Cabrinha (Triglidae)	<i>Prionotus punctatus</i>	17			D	
Cocoroca		10	3,13	23,20 ± 2,97	C	
Cabupituta		3			D	
Miscelânea ou miudeza		256	2,9		C	
<b>Elasmobrânquios</b>						
Raia santa	<i>Leucoraja naevos</i> ou <i>Aglantoraja cyclophora</i>	5		15,33 ± 7,77	D	
Raia viola (focinho curto)	<i>Zapterix bevirastris</i>	1		16,00	D	
Raia viola (focinho longo)	<i>Rhinobatus percellis</i>	1		10,00	D	
Raia		1		12,00	D	
<b>Crustáceos</b>						
Camarão-branco (macho)	<i>Litopenaeus schmitti</i>	27	0,26	4,54 ± 0,57	T	X
Camarão-branco (fêmea)	<i>Litopenaeus schmitti</i>	1	0,79	4,78 ± 0,69	T	X
Camarão-rosa	<i>Parfantepenaeus</i> sp.	1			M	X
Camarão-ferro	<i>Pleoticus muelleri</i>	1			M	X
Camarão-ferrinho	<i>Artemesia longinaris</i>	1			M	X
Tamarutaca (Stomatopoda)		1			M	
Siri (Portunidae)		2			D	X
<b>Moluscos (Cephalopoda)</b>						
Lula sp 1		8			M	X
Lula sp 2		15			M	X
<b>TOTAL</b>		<b>1200</b>	<b>120,14</b>			

*Diapterus auratus*, conhecido como carapeba, foi a espécie mais abundante (Tabela 1) com 387 indivíduos, seguido pelos peixes de porte muito pequeno e não identificados (miscelânea ou miudeza).

com 256 indivíduos. *Paralonchurus brasiliensis* (Maria Luiza) e *Trichiurus lepturus* (peixe espada) também foram capturados em grande quantidade. *Diapterus auratus* e *Paralonchurus brasiliensis* são citados em diversos trabalhos como fauna acompanhante (“by catch”) da pesca de camarão. Nota-se que os peixes espada (*Trichiurus lepturus*) capturados são de pequeno porte comparados com os exemplares disponíveis no comércio.

Poucos camarões foram capturados, provavelmente devido à grande malha da rede ou inadequação do local de pesca. Houve dominância de *Litopenaeus schmitti* de pequeno porte.

Houve predominância de espécies/ taxons de baixo ou nenhum valor comercial (Figura 1). Em relação ao peso, apenas 10 % (12 Kg) foi capturado de exemplares de valor comercial. Poucas espécies de importância comercial foram capturadas em relação à retirada de espécies demersais com diferentes funções ecológicas, além da grande quantidade de espécies de pequeno porte, demonstrando a ineficiência e insustentabilidade desse tipo arte de pesca.



**Figura 5. Porcentagem captura (número de indivíduos) de espécies/ taxons de valor comercial.**

Após finalizar o trabalho um pescador da comunidade local solicitou o material pescado para alimentação própria (aproximadamente 100 Kg). Sugerimos que seja realizado um contato prévio com as comunidades no entorno da nossa expedição para que os peixes capturados sejam doados a algum representante da comunidade local ou entidade beneficente, visando minimizar o desperdício de alimento, já que houve retirada de animais de seu habitat e impacto ao ecossistema. Sugerimos um tempo reduzido de arrasto para atingir o objetivo pedagógico com o menor impacto ambiental possível.

A metodologia do processamento dos animais capturados deve ser melhorada para aproveitamento máximo dos resultados como: fotografar raias na vista ventral, dorsal e detalhamento de estruturas do disco, conservar 3 exemplares de cada peixe ósseo para melhorar a identificação (a nomenclatura popular da tripulação é muito variada). Os peixes devem ser fotografados durante a biometria com as nadadeiras e boca abertas e todas as fotos devem ter escala. Deve haver padronização da biometria (comprimento total, padrão, etc.). É necessário conhecer informações precisas sobre as dimensões da rede. Seguem abaixo fotografias retiradas dos exemplares capturados pela rede de arrasto descritos na Tabela 6 (Figuras 6, 7 e 8).

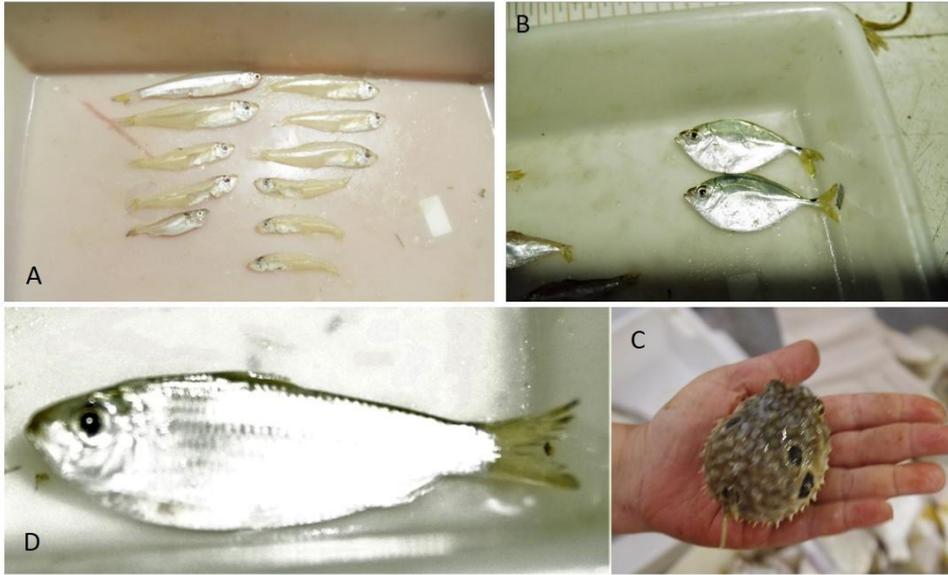


Figura 6. A) Anchoita B) Cavaca C) Casca-Dura D) Baiacu-De-Espinho E) Corvinas F) Caixas De Peixe No Convés G) Peixe-Espada H) Carapeba..

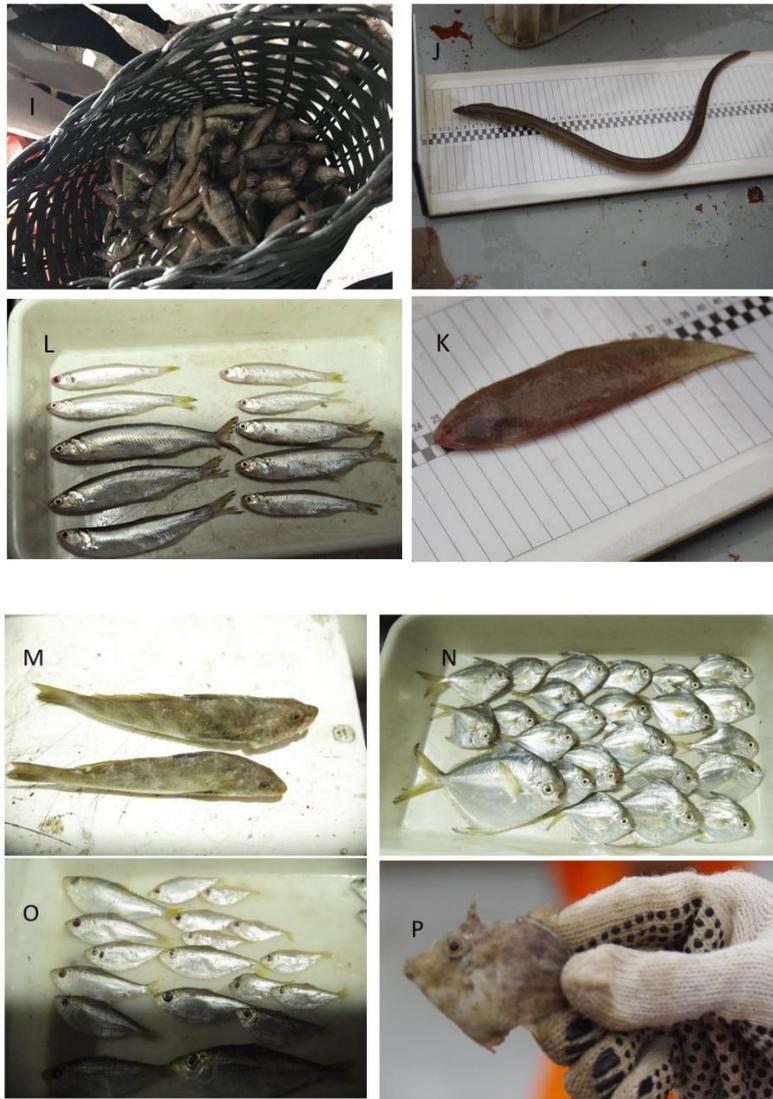


Figura 7. I) Maria-Luiza J) Enguia K) Língua-De-Mulata L) Manjuba M) Papa-Terra N) Pampo O) Olho-De-Vidro P) Porquinho.

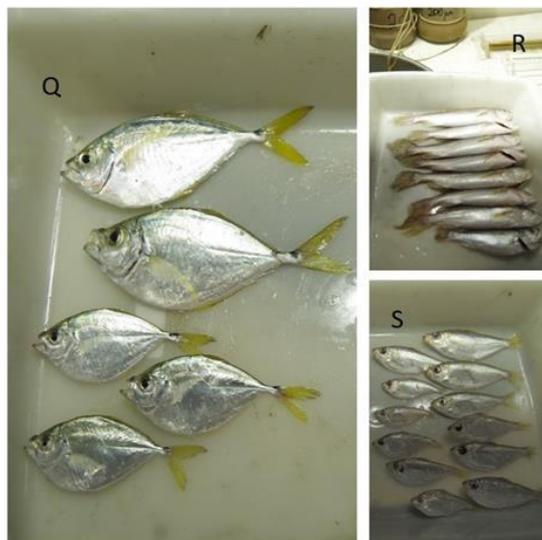


Figura 8. Legenda: Q) Sardinha-Chata R) Pescadinha S) Sardinha 2.

#### 4.4. Avistamento de Megafauna

Os organismos encontrados na expedição estão apresentados na figura 9 e na tabela 7. Os táxons mais abundantes foram *Fregetta sp.* (Fragata) e *Larus dominicanus* (Gaivota), principalmente nas estações mais rasas. Já entre 65m e 100m de profundidades foram observadas *Fregetta sp.*, *Pterodroma sp.* e *Thalassarche sp.*. Infelizmente, foram avistados macrodetritos flutuantes nas estações mais próximas a costa aos 30m de profundidade.

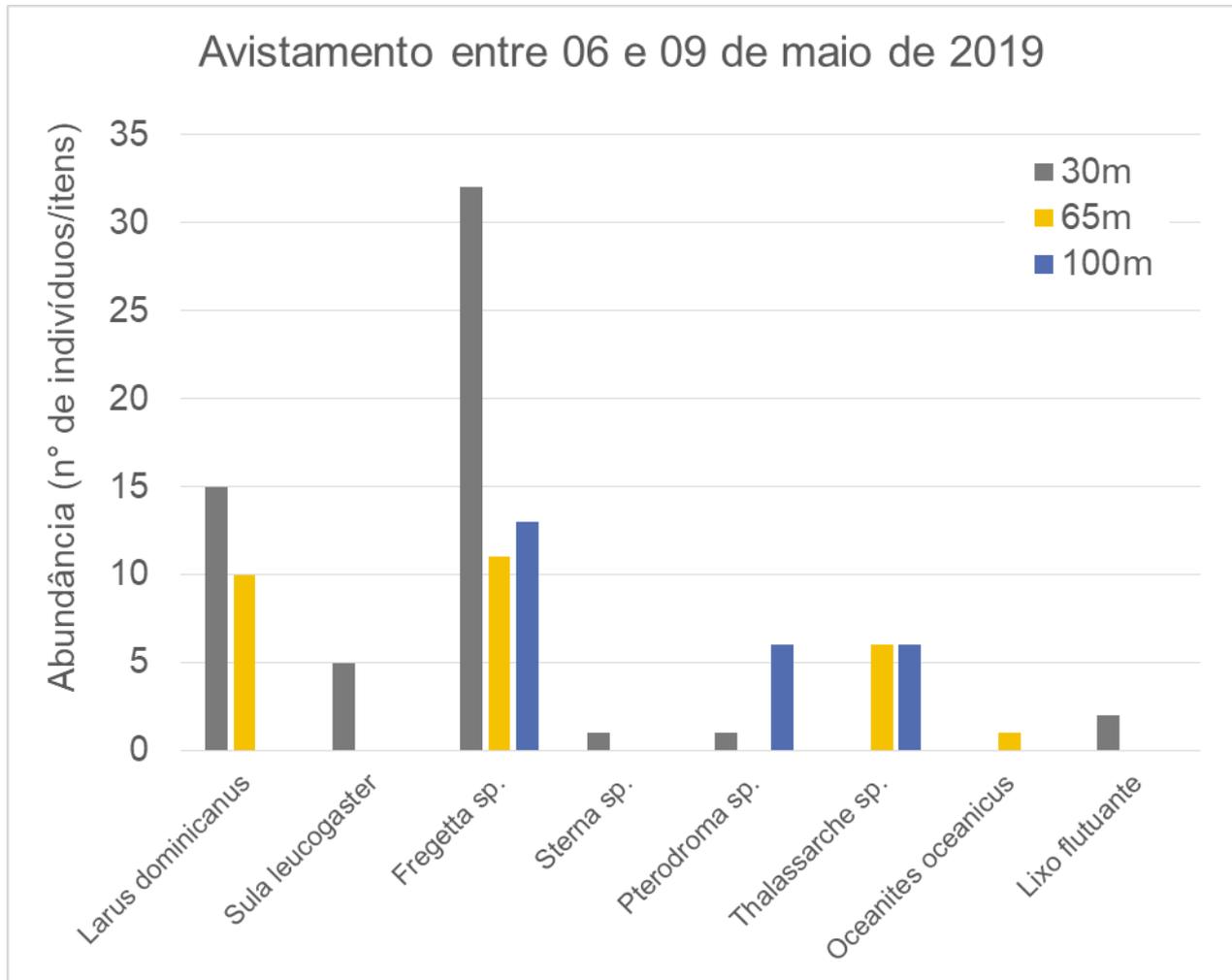


Figura 9. Abundância de indivíduos e lixo avistados ao largo da plataforma rasa de Santa Catarina entre Garopaba e Governador Celso Ramos.

**Tabela 7. Resultados obtidos durante atividade de avistamento entre os dias 06 e 09 de maio de 2019.**

Dia	Posição	Horário	Latitude	Longitude	Identificação	Total	Observador	
06/mai	Boreste	11:29	26570000	48340000	<i>Fregetta sp.</i>	19	Henrique	
		11:34	26580000	48330000	<i>Fregetta sp.</i>	4		
		11:38	26589500	48330600	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		11:41	26592500	48227400	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		11:50	27001826	48317650	<i>Larus dominicanus</i>	3		
		11:56	27809133	48309812	<i>Isopor</i>	1		
		12:13	27017478	48301018	<i>Bóia/Saco plástico</i>	1		
		13:27	27106710	48205861	<i>Fregetta sp.</i>	6		
		13:55	27137500	48173500	<i>Larus dominicanus</i>	3		Carla
	Bombordo	11:36	26535365	48339355	<i>Sterna sp.</i>	1	Maria Lua	
		11:52	27003322	48316104	<i>Fregetta sp.</i>	3		
		12:15	27029494	48288280	<i>Fregetta sp.</i>	1	Millene	
		12:36	27052000	48263769	<i>Fregetta sp.</i>	2	Maria Lua	
		13:17	27104172	48217948	<i>Fregetta sp.</i>	1		
07/05/2019	Boreste	11:04	28005226	48262550	<i>Larus dominicanus</i>	2	Millene	
		15:30	28003390	48217362	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		15:33	28002966	48221431	<i>Thalassarche sp.</i>	1		
		15:35	28002700	48225695	<i>Thalassarche sp.</i>	1		
		15:42	28001894	48236295	<i>Oceanites oceanicus</i>	1		
		15:50	28000904	48249740	<i>Thalassarche sp.</i>	2		
		15:58	27599904	48263397	<i>Fregetta sp.</i>	6		
	Bombordo	08:56	27598846	48324620	<i>Larus dominicanus</i>	2	Manoela	
		08:59	27598846	48324620	<i>Thalassarche sp.</i>	1		
		10:30	28006713	48282639	<i>Larus dominicanus</i>	2		
		10:30	28006713	48282639	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		10:53	28005226	48262550	<i>Larus dominicanus</i>	2		
		10:57	28005226	48262550	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		11:23	28002699	48234170	<i>Larus dominicanus</i>	2		
		11:23	28002699	48234170	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		11:34	28004513	48235910	<i>Thalassarche sp.</i>	1		
		12:08	28007015	48222784	<i>Fregetta sp.</i>	1		
	08/05/2019	Boreste	07:04	27546200	48047200	<i>Pterodroma sp.</i>	2	Vitor
			09:29	27591300	48047400	<i>Thalassarche sp.</i>	3	
10:04			28007329	48052147	<i>Fregetta sp.</i>	11		
10:17			27598700	48048300	<i>Thalassarche sp.</i>	1	Henrique	
14:43			27477237	48038357	<i>Pterodroma sp.</i>	2		
15:34			27374600	48085600	<i>Pterodroma sp.</i>	1		
Bombordo		10:30	27577200	48042000	<i>Thalassarche sp.</i>	1	Vitor	
		10:30	27577200	48042000	<i>Fregetta sp.</i>	1		
		11:04	27524200	48026500	<i>Thalassarche sp.</i>	1		
		11:19	27503600	48029500	<i>Fregetta sp.</i>	1		
	15:48	27455000	48102400	<i>Pterodroma sp.</i>	1	Henrique		
09/05/2019	Boreste	06:58	27490338	48298385	<i>Larus dominicanus</i>	1	Karina	
		07:07	27500888	48291615	<i>Larus dominicanus</i>	2		
	Bombordo	07:42	27503535	48289917	<i>Pterodroma sp.</i>	1	Millene	

		10:29	27515279	48332315	<i>Larus dominicanus</i>	6	Karina
		10:58	27502900	48322600	<i>Sula leucogaster</i>	5	

Na figura 10 estão três exemplares de aves que foram identificadas e registradas no presente cruzeiro. Estes resultados estão conforme a distribuição das aves marinhas esperada no gradiente costa-plataforma.



Figura 10. Petrel (A), Albatroz (B) e Fragata (C).

#### 4.5. Tipos de Sedimento e Macrofauna Bentônica obtidos através de *Box Corer* e *Beam Trawl*

Os principais tipos de sedimentos obtidos através das amostragens feitas com buscador de fundo *box corer* nas estações Arvoredo, Garopaba (30m; 65m;100m) e Moleques (25m,100m), foram em sua maioria lamosos e areno-lamosos. Esse tipo de sedimento fino se deposita geralmente em regiões abrigadas e menos turbulentas e nesse caso *off shore* a grande profundidade e a baixa hidrodinâmica favoreceram a sua deposição. Além disso, todas as amostras apresentaram camada anóxica de aproximadamente 10cm, sem biofilme algal, poucos fragmentos carbonáticos e vegetais e sua coloração variou de verde-acinzentado a cinza escuro. A infauna total dessas coletas será processada posteriormente, porém alguns dados foram levantados como a alta dominância de anelídeos (poliquetas), a baixa ocorrência de moluscos e crustáceos e a presença de fauna acompanhante. A maior ocorrência de poliquetas pode ser justificada devido ao seu hábito de vida, pois formam tubos que proporcionam a oxigenação em

áreas anóxicas. Além disso, seu comportamento detritívoro favorece o seu desenvolvimento. A macrofauna foi encontrada em áreas mais rasas.

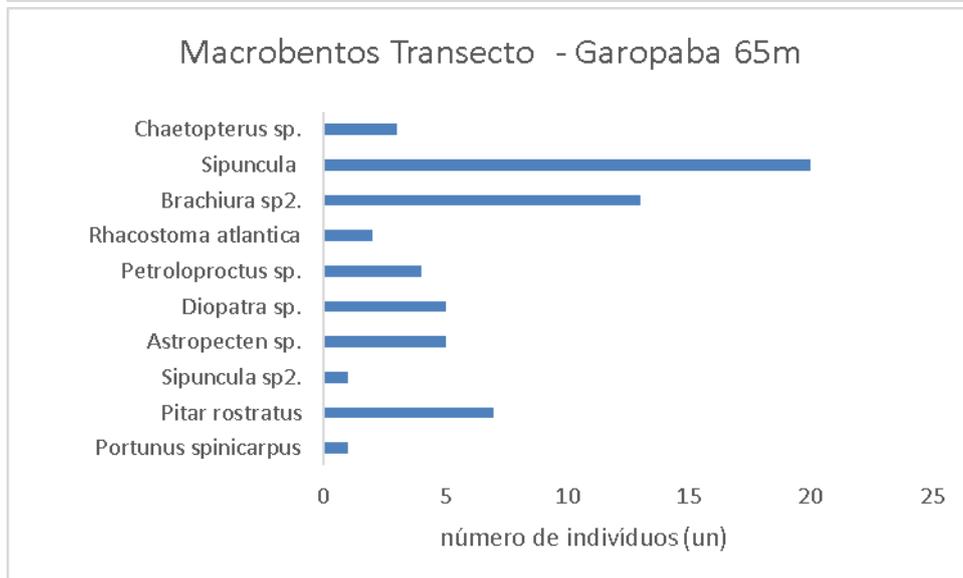
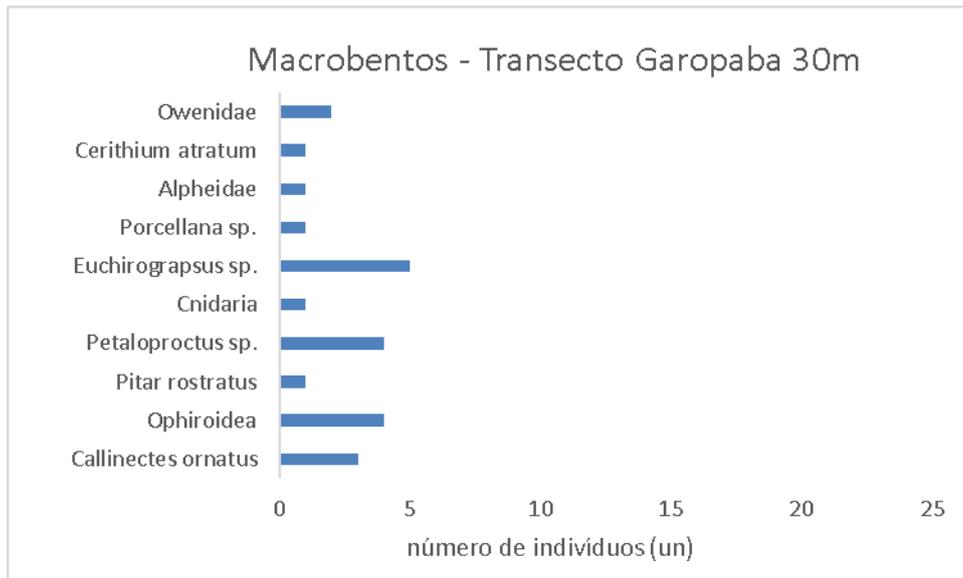
Foram realizadas coletas de arrasto de fundo com *beam trawl* nas estações Arvoredo, Garopaba (30m; 65m;100m) e Moleques (65m;25m) (Figura 11). A megafauna bentônica encontrada (tabela 1) foi composta por 28 taxons. Os mais dominantes foram: *Brachyura* spp., *Astropecten* spp., Sipuncula, Alpheidae, *Pitar rostratus* e *Portunus spinicarpus*. Entre as estações Garopaba 30m; 65m (Figura 12) e Moleques 25m;65m (Figura 13) a riqueza de espécies se manteve constante. Nas estações de Garopaba os táxons dominantes foram *Euchirograpsus* sp. (30m) e Sipuncula (65). Nas estações de Moleques os táxons dominantes foram *Renilla* sp. (25m) e *Pitar rostratus* (65m). A maior abundância de indivíduos se deu nas profundidades Garopaba 65m e Moleques 65m. Entre as profundidades Garopaba 30m e Moleques 25m obteve-se a menor abundância. Em geral, as associações macrofaunais encontradas representam um reflexo do sedimento amostrado que era majoritariamente lamoso a lamo-arenoso com fina camada óxica superficial. Contudo, apesar de aparentar um padrão, a maior abundância nas maiores profundidades não pode ser confirmada, pois seriam necessárias mais réplicas para essa determinação.



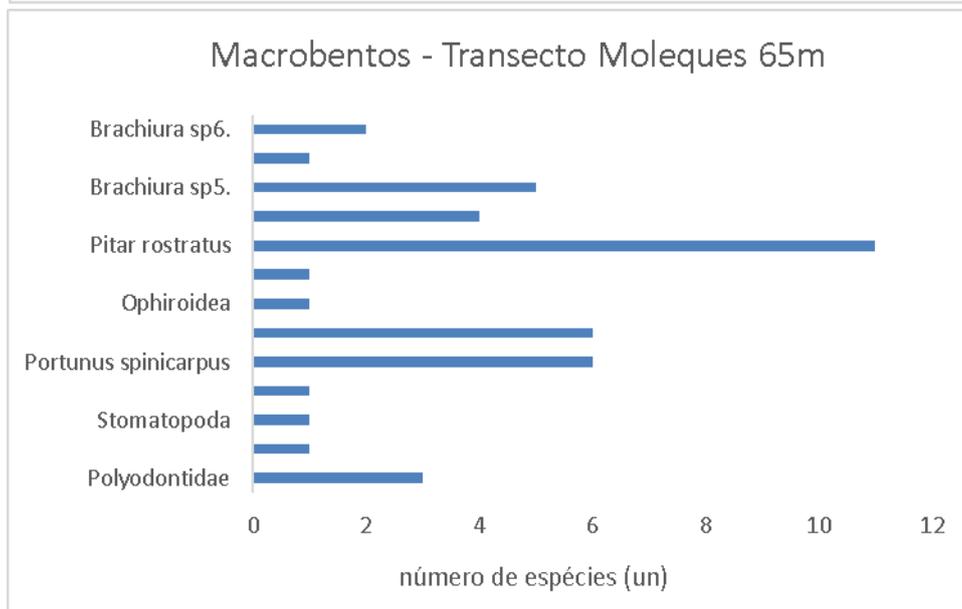
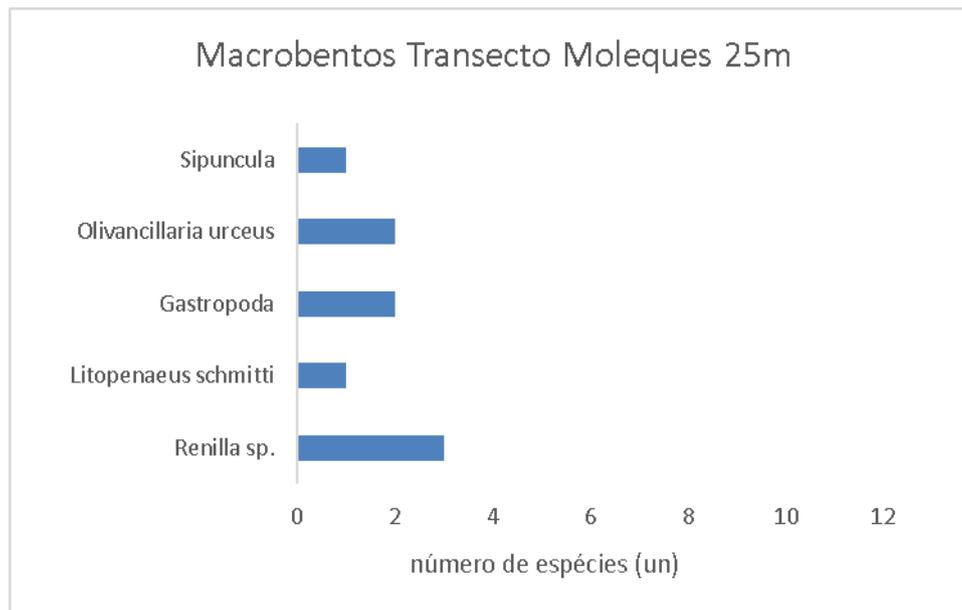
**Figura 11:** Megafauna Bentônica Amostrada Durante Arrastos Beam Trawl: A) *Astropecten* Sp.; B) *Diopatra* Sp.; C) Polyodontidae; D) *Pitar Rostratus*; E) *Brachyura*; F) Ophiuroidea;

**Tabela 8. Megafauna bentônica coletada durante arrastos beam trawl**

Data	Estação	Táxons encontrados	Nome vulgar	Quantidade
06/05/2019	Arvoredo 50m	<i>Brachyura</i> sp1	carangueijo branco espinho	15
		<i>Astropecten marginatus</i>	estrela do mar	13
		<i>Crassostrea gigas</i>	ostra	1
		Grapsidae	carangueijo grapsídeo	1
		Alpheidae	camarão alfeideo	3
		Sipuncula	sipúnculo	1
07/05/2019	Garopaba 30m	<i>Callinectes ornatus</i>	siri	3
		Ophiroidea	ofiuróide	4
		<i>Pitar rostratus</i>	bivalve	1
		<i>Petaloproctus</i> sp.	verme Bambu	4
		Cnidaria	anêmona	1
		<i>Euchirograpsus</i> sp.	carangueijo	5
		<i>Porcellana</i> sp.	carangueijo porcelana	1
		Alpheidae	camarão Alfeideo	1
		<i>Cerithium atratum</i>	gastropodo	1
		Owenidae	poliqueta owenideo	2
07/05/2019	Garopaba 65m	<i>Portunus spinicarpus</i>	siri	1
		<i>Pitar rostratus</i>	bivalve	7
		Sipuncula sp2.	sipúnculo	1
		<i>Astropecten</i> sp.	estrela vermelha	5
		<i>Diopatra</i> sp.	poliqueta onufideo	5
		<i>Petroloproctus</i> sp.	verme bambu	4
		<i>Rhacostoma atlantica</i>	água viva	2
		Brachiura sp2.	carangueijo avermelhado	13
		Sipuncula	sipúnculo	20
		<i>Chaetopterus</i> sp.	poliqueta Chaetopterideo	3
08/05/2019	Garopaba 100m	<i>Astropecten</i> sp.	estrela vermelha	1
		Asteroidea	estrela pequena	18
		<i>Rhacostoma atlantica</i>	água viva	3
		<i>Portunus spinicarpus</i>	siri de espinho	4
		Polyodontidae	poliqueta escamoso	5
		Sipuncula	sipúnculo	20
		Stomatopoda	tamarutaca	1
		Brachiura sp1.	carangueijo branco	23
		Brachiura sp3.	carangueijo grande	1
08/05/2019	Moleques 65m	Polyodontidae	poliqueta escamoso	3
		Alpheidae	camarão Alfeideo	1
		Stomatopoda	tamarutaca	1
		Brachiura sp1.	carangueijo branco	1
		<i>Portunus spinicarpus</i>	siri de espinho	6
		<i>Astropecten</i> sp.	estrela vermelha	6
		Ophiroidea	ofiuróide	1
		<i>Strigila carnaria</i>	bivalve	1
		<i>Pitar rostratus</i>	bivalve	11
		Brachiura sp4.	carangueijo escuro	4
		Brachiura sp5.	carangueijo rosa	5
		<i>Petroloproctus</i> sp.	verme bambu	1
		Brachiura sp6.	carangueijo olhos grandes	2
		09/05/2019	Moleques 25m	<i>Renilla</i> sp.
<i>Litopenaeus schmitti</i>	camarão branco			1
Gastropoda	gastropode concha interna			2
<i>Olivancillaria urceus</i>	gastropode			2
Sipuncula	sipúnculo			1
		ovo elasmobrânqueo	1	



**Figura 12: Gráficos de macrobentos nas estações Garopaba 30m e 65m.**



**Figura 13: Gráficos de macrobentos nas estações Moleques 25m e 65m.**

## 5. QUANTITATIVOS DE AMOSTRAS GERADOS

Na tabela 9 são listados os quantitativos gerais sobre as atividades desenvolvidas entre 06 e 09 de maio de 2019 a bordo do LEF CM-1.

**Tabela 9. Descrição da quantidade de amostras, perfis e atividades em geral desenvolvidas durante o cruzeiro.**

ITEM	QUANTIDADE	OBSERVAÇÕES
Perfis de CTD	16	Dados gerados a bordo (1 perfil de cada equipamento em cada estação)
Lances/linhadas de garrafa de Niskin	10	3 garrafas disponíveis; estações com mais de 3 profs. foram feitas 2 linhadas
Amostras de água para nutrientes e gases	28 x (4 nutrientes + 2 gases) = 210	Dados gerados a bordo
Amostras de zooplâncton (bongo 300 um)	7	A serem processadas a posteriori
Amostras de zooplâncton (rede vertical-200um)	13	A serem processadas a posteriori
Lances de Van Veen	8 x 4 réplicas = 28	
Arrastos de BeamTrawl	6	
Amostras de microbiologia/foraminíferos	8	A serem processadas a posteriori
Amostras de geoquímica	8	A serem processadas a posteriori
Arrastos de peixe	1	Processadas a bordo
Dados de ictiometria e pesagem	121 kg de pescado	Dados gerados a bordo
Amostras de clorofila-a	28	A serem extraídas e analisadas a posteriori

## 6. AVALIAÇÃO GERAL

Os cruzeiros realizados a bordo do LEFCM-1 são de fundamental importância didático-científica, onde os alunos podem ter contato efetivo com instrumentação e avaliação de processos oceanográficos como as diferentes massas d'água na plataforma rasa de Santa Catarina, e sua relação com parâmetros biogeoquímicos, planctônicos e bentônicos. Em adição, o material coletado irá fomentar aulas práticas, feiras de divulgação científica, trabalhos de conclusão de curso e eventuais artigos em periódicos.

Gostaríamos de deixar registrada nossa gratidão a tripulação, que é muito competente e prestativa.

Algumas sugestões seguirão em forma de tópicos para a FURG, instituição a qual o LEFCM-1 está tutelado:

- Fazer uma lista com as especificações das redes a bordo (Plâncton e Pesca), como tamanho das malhas, dimensões em geral, que não são de conhecimento na tripulação a bordo;
- Esclarecimento sobre o CTD e ADCP que estão a bordo;
- Tamanho do cabo do guincho lateral;
- Tamanho do cabo do guincho de popa;

Com relação a didática aplicada às artes da pesca, rever a relevância de se ter esta prática com o intuito apenas de ensino, uma vez que a quantidade de peixes e crustáceos coletados ultrapassou os 120Kg em apenas 10min de arrasto, sendo que este material poderia ter um destino nobre, como doação para uma entidade alguma comunidade artesanal de pesca, orfanato, abrigos, etc. Deve-se procurar optar por redes que evitem e/ou minimizem a captura de juvenis e pesca acidental.

Sugerimos também que se inicie a discussão e a elaboração de um banco de dados online dos resultados gerados para divulgação e uso público, bem como atividades de extensão e comunicação científica para atingir a população em geral, esta última colocação merece destaque pois foi levantada como fundamental e de grande relevância pelos alunos. Eles ainda sugerem que seja colocado dentro do cronograma um momento de didática com a tripulação, onde usaremos o material e os dados coletados para demonstrar os resultados do trabalho conjunto deles conosco.

## **7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Álvarez, M., Brea, S., Mercier, H., Álvarez-Salgado, X.A. (2014). Mineralization of biogenic materials in the water masses of the South Atlantic Ocean. I: Assessment and results of an optimum multiparameter analysis. *Progress in Oceanography*, v.23, 1–23 p.

FAO (1997). Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte I. Manual, Roma.