



RELATÓRIO DO 16° CRUZEIRO OCEANOGRÁFICO

CIÊNCIAS DO MAR I – EQUIPE UFSC – ABRIL-MAIO/2019

O presente arquivo relata as atividades executadas durante o Décimo Sexto Cruzeiro Oceanográfico CM-1, pela equipe UFSC/2019 – primeira perna. Os dados brutos são disponibilizados em arquivos anexos. O cruzeiro ocorreu entre os dias 29 de abril e 03 de maio de 2019. Teve a participação de 13 alunos do curso de Oceanografia da UFSC, 2 professores, 1 pós-doutoranda, e 1 mestrando do Programa de Pós-Graduação em Oceanografia. Foram realizadas análises em 2 transectos e num ponto isolado em diferentes isóbatas, entre 20m e 100m. O primeiro ponto de análise se deu na altura da Ilha do Arvoredo, na isóbata de 20m. Os outros pontos perfizeram dois transectos, sendo o primeiro na altura da Ilha do Campeche e o segundo, a partir da praia dos Ingleses (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, carbono inorgânico), Oceanografia Biológica com coleta e análise de plâncton (fitoplâncton e zooplâncton de diferentes profundidades), zoobentos (Box-Corer, Van Veen e Beam Trawl), pesca (rede camaroneira adaptada para arrasto de peixes, ictimetria) e avistagem de megafauna.

RELATÓRIO DO 16º CRUZEIRO OCEANOGRÁFICO

CIÊNCIAS DO MAR I – EQUIPE UFSC –
ABRIL-MAIO/2019

1. Equipe Científica
2. Tripulação
3. Procedimentos Básicos
4. Resultados qualitativos e quantitativos
5. Avaliação geral

Este foi o cruzeiro nº 16 do Laboratório de Ensino Flutuante Ciências do Mar I, sendo o segundo embarque realizado por uma equipe da Universidade Federal de Santa Catarina. Este embarque foi registrado como CM1-UFSC/2019.1

1. Equipe Científica

A equipe científica foi composta de treze alunos do Curso de Bacharelado em Oceanografia da UFSC, dois professores sendo um deles o Responsável Científico da Expedição do Departamento de Botânica (BOT) e o outro do Departamento de Ecologia e Zoologia (ECZ) do Centro de Ciências Biológicas 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: Equipe científica do 16°Cruzeiro do LEFCM1.

Nome	RG	Órgão	Camarote	Data de Nascimento	Estado de Nascimento
Professores / Pesquisadores					
José Bonomi Barufi (Responsável Científico)	33868399-9	SSP/SP	5	13/04/1980	São Paulo
Alberto Lindner	3061673-5	SSP/SC	5	05/12/1975	Santa Catarina
Alex Cabral dos Santos	5331121	SSP/SC	6	19/06/1990	Santa Catarina
Kalina Manabe Brauko	83959568	SSP/SP	4	28/12/1981	Paraná
Alunos					
Ariadne C. E. M. Texeira	10167611-0	SSP/PR	8	04/07/1995	São Paulo
Ariane Paulutti Vaz	37147879-0	SSP/SP	9	11/04/1996	São Paulo
Carla Fernanda Torres	7273526	SSP/SC	8	10/02/1993	Goiás
Diego Augusto S. Franco	038924772010-3	SSP/MA	10	01/12/1992	São Paulo
Ingra Malucelli Barbosa	9671320-7	IIPR	9	20/02/1996	Paraná
Marcieli da Silva Ribeiro	6115834	IGP/SC	9	21/09/1991	Santa Catarina
Miriã Gollmann	811761840-8	SSP-RS	8	17/04/1999	Rio Grande do Sul
Odair Americo Jr.	401719790	SSP/SP	10	07/06/1988	São Paulo
Pedro Scheibe Wolff	6.000.993	SSP-SC	10	28/12/1996	Santa Catarina
Rafael Schernoveber Campanhola	6.745.889-3	SSP/PR	10	29/12/1990	Paraná
Ronaldo Gabriel Medon Batista	29.165.755-9	DETRAN/RJ	6	10/07/1997	Rio de Janeiro
Tayse Demetro dos Santos	6.198.977	SSP/SC	8	01/03/1998	Santa Catarina
Victória Silvestre Corrêa	5.646.394	IISC	9	01/02/1995	Santa Catarina

2. Tripulação

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

Tabela 2: Tripulantes do LEFCM1 e sua função a bordo da embarcação.

Nome	Função
Onildo Leal Gaya	Patrão de Pesca Alto-Mar
Guilherme Santos Gomes	Patrão de Pesca Alto Mar
Jader Gomes Scholante	Cozinheiro
Emílio de Freitas da Silva	Condutor Motorista de Pesca
Anastácio Rogério Gonçalves Vaz	Condutor Motorista de Pesca
Helio Silveira	Pescador Especializado
Eli Bernardino de Oliveira da Conceição	Contramestre de Pesca Interior (Pesca Costeira)
Pedro dos Santos	Contramestre de Pesca Interior (Pesca Costeira)
Rosilane Cristina Silveira de Oliveira	Enfermeira

3. Procedimentos Básicos

3.1. Trajeto

O trajeto completo do Laboratório de Ensino Flutuante Ciências do Mar I (LEFCM1) está representado na Figura 1.

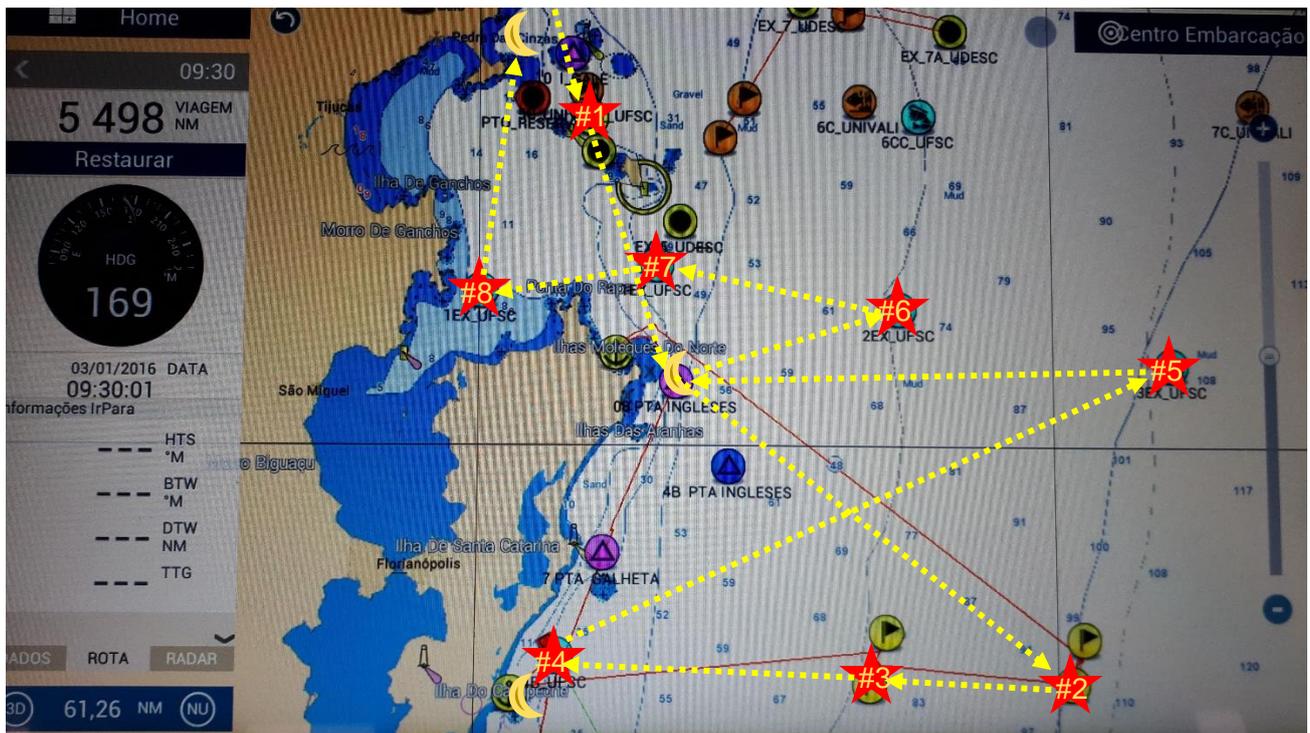


Figura 1: Trajeto executado pelo LFCM1 durante o 16ºCruzeiro Oceanográfico com a Equipe UFSC entre 29 de abril de 2019 e 03 de maio de 2019. As estações de amostragem estão indicadas por estrelas vermelhas, numeradas de 1 a 8. As luas indicam o local onde foram feitos os pernoites, sendo que na enseada da praia dos Ingleses foram feitos dois pernoites. A estação #01 representa uma parte do transecto Arvoredo. As estações #02, #03 e #04 são componentes do Transecto do Campeche. As estações #05, #06 e #07 são o Transecto dos Ingleses e a estação #08 representa um ponto de amostragem na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. As setas amarelas apresentam o percurso percorrido pela embarcação no cruzeiro.

O LFCM1 zarpou do cais da empresa Joel Santos em Navegantes, SC, no dia 29 de abril de 2019 por volta de 12h00min, em direção Sul, com destino a região adjacente da Reserva Biológica do Arvoredo (REBIO-Arvoredo). A primeira estação de análise (doravante designada Estação #01) foi implementada num local próximo à Ilha do Arvoredo, repetindo um dos pontos outrora amostrados pelo Primeiro Cruzeiro do LFCM1 com estudantes da UFSC em dezembro de 2018. Considerando que aquela amostragem se deu no período de verão, desta feita pretendeu-se avaliar o local no período de outono-inverno, permitindo comparações sazonais dos dados oriundos de dois cruzeiros.

Uma vez que o transecto do Arvoredo passou a ser responsabilidade da UNIVALI (Universidade do Vale do Itajaí), optou-se por percorrer um dos dois transectos designados para a UFSC, no caso, o transecto do Campeche. Assim, o barco se deslocou em direção S-E e pernoitou numa área abrigada próxima à Praia dos Ingleses, ao norte da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

No dia 30 de abril de 2019, a embarcação levantou âncora pela madrugada e se deslocou em sentido Sul-Sudeste para a isóbata de 100m do transecto do Campeche, doravante designado como Estação #02. Assim, se iniciou o transecto Campeche, composto por três pontos. O segundo local de coleta neste transecto se deu na isóbata de 70m (Estação #03) e também foi executado neste dia, com a embarcação se deslocando em sentido Oeste. A faina desse dia foi finalizada após estas duas amostragens, e em seguida, o barco se deslocou ainda em sentido Oeste, para uma região abrigada próxima à Praia do Campeche, Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC, onde foi realizado o pernoite.

Em seguida, no dia 01 de maio de 2019, o barco içou âncora e se deslocou de volta em sentido leste até a isóbata de 20m onde foi realizada amostragem, ponto este designado como Estação #04. Ao final dos trabalhos nessa estação, o barco se dirigiu rumo N-NE, até a isóbata de 30m, na qual foi realizada a pesca de arrasto com a rede camaroneira. Os trabalhos de análise do material resultante da pesca se estenderam por todo o final da manhã e ainda parte pós-almoço, período no qual o barco se deslocou no sentido NE até a isóbata de 100m (Estação #05) de um novo transecto selecionado pelo Responsável Científico junto ao Comandante da Embarcação (Sr. Onildo Leal Gaya). Este transecto aqui será designado como Transecto dos Ingleses, composto por um total de 3 estações. Ao final dos trabalhos decorrentes da Estação #05, a embarcação novamente navegou em direção Oeste, e se abrigou na região próxima à Praia dos Ingleses, ao nordeste da Ilha de Santa Catarina, Florianópolis, SC, onde foi feito o pernoite.

Por volta das 05h:30min do dia 02 de maio de 2019, o barco levantou âncoras e se deslocou em rumo Leste, para alcançar a isóbata de 70m (Estação #06) do Transecto dos Ingleses. Os trabalhos de coleta e análise de dados tiveram início pela manhã, por volta das 07h:30min, tendo sido finalizados ao redor das 11h:00min, quando então o LEFCM1 se deslocou em sentido Oeste, afim de atingir a isóbata de 30m (Estação #07). As atividades nessa região tiveram início após o almoço. Ao final das mesmas, o que ocorreu às 15h30min, a embarcação navegou ainda rumo a Oeste, para chegar no último ponto de amostragem e análises deste cruzeiro, na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina (Estação #08). A coleta de amostras e de dados deste ponto se deu até o final do dia, quando então foram encerradas as atividades do cruzeiro e se passou ao processamento dos dados. O barco se deslocou rumo ao Norte, margeando a zona costeira, até atingir a região de Porto Belo, onde foi feito o pernoite.

No dia 03 de maio de 2019, o tempo foi dedicado ao processamento dos dados, e também a limpeza e reorganização do espaço interno e externo da embarcação por parte da Equipe-UFSC e da tripulação. O LEFCM1 atracou novamente no cais da empresa Joel Santos do Porto de Navegantes, junto ao rio Itajaí-Açu por volta de 13h:00min, quando foram encerradas as atividades, com o desembarque da Equipe UFSC e seu retorno a Florianópolis, SC.

Os dados de todas as oito estações amostradas no 16° Cruzeiro do LEFCM1 pela Equipe UFSC e a tripulação da embarcação podem ser conferidos na Tabela 3.

Tabela 3: Detalhamento das estações cobertas pelo embarque no 16°Cruzeiro do LEFCM1-UFSC 2019.1.

Estação (#)	Data	Hora Inicial (hr:min)	Transecto	Coordenadas		Profundidade (m)
				Latitude	Longitude	
1	29/abr	13:39	Arvoredo	27°13'19" S	48°24'47"	21,53
2	30/abr	07:00	Campeche	27°98'01"	48°98'01"	85,93
3	30/abr	13:10	Campeche	27°40'12"	48°09'06"	63,85
4	01/mai	07:30	Campeche	27,6594	48,4382	28,11
5	01/mai	13:47	Ingleses	27°26'33"	47°53'33"	98,68
6	02/mai	07:22	Ingleses	27°23,61'	48°08,07'	56,55
7	02/mai	12:33	Ingleses	27°20,67'	48°20,58'	31,01
8	02/mai	15:50	Baía Norte	27° 22,84'	48°29,94'	7,52

3.2. Detalhamento das operações desenvolvidas

Quatro tipos de blocos de atividades foram determinados para os estudantes executarem durante o cruzeiro em todas as oito estações. Os quatro blocos estão sintetizados e explicados na Tabela 4.

Tabela 4: Principais blocos de atividades executadas a bordo do LEFCM1 pela Equipe UFSC com auxílio da tripulação do LEFCM1.

Atividade	Sigla	Descrição das atividades executadas em cada estação	Equipamentos utilizados
Controle na Cabine de Comando e Avistamento de Megafauna	CA	<ul style="list-style-type: none"> - Tomada de dados de posicionamento da embarcação a cada 30 minutos (latitude, longitude, profundidade) - Registro dos Dados meteorológicos (intensidade e direção do vento, cobertura e tipos de nuvens, altura e direção das ondas, temperatura atmosférica) - Observação minuciosa de organismos na superfície do oceano, identificando e quantificando táxons com literatura especializada. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prompt dos equipamentos de comando na cabine de comando, incluindo bússola, sonar, radar, GPS). - 2 Binóculos.
Análises físico/químicas da água	AFQ	<ul style="list-style-type: none"> - Tomada de dados de temperatura, salinidade, condutividade e coeficiente de atenuação luminosa. - Coleta de amostras de água de diferentes profundidades, para análise sequencial de pH, medidas do teor de O₂ e taxas de alcalinidade, além da filtração de água para análise de nutrientes. Filtros foram separados para posterior análise de quantidade e tipos de clorofilas no fitoplâncton. 	<ul style="list-style-type: none"> - CTD - Disco de Secchi - Garrafas de Niskin - Espectrofotômetro - pHmetro - Kit de filtração acoplado a bomba à vácuo - Titulador
Coleta e processamento de dados de fitoplâncton e zooplâncton	PLKT	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de fitoplâncton superficial, sendo parte fixado em formol a 0.4% e outra parte da amostra mantida viva para análise ao microscópio. - Coleta de água para análise posterior de fitoplâncton a partir das amostras obtidas em diferentes profundidades. - Coleta de zooplâncton em rede de arrasto vertical (WP2) utilizando ou não mecanismo de abertura e fechamento da rede, conforme a presença de estratificação na coluna de água. Material fixado em formol 4% ou reservado vivo para análise na lupa. - Coleta de zooplâncton na rede de arrasto oblíquo tipo BONGO, utilizando dois copos de 200 mm, cujos conteúdos foram destinados para fixação em formol 4% e álcool 96%. No caso das amostras fixadas em álcool, o mesmo foi trocado após 24h. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rede de fitoplâncton de malha de 20 µm. - Rede de zooplâncton WP2 para arrasto vertical de malha de 200 µm. - Rede de zooplâncton de arrasto oblíquo do tipo BONGO, com dois copos de 200 µm. - Estereomicroscópio (lupa) - Microscópio óptico
Sedimento, infauna e bentos	SIB	<ul style="list-style-type: none"> - Coleta de sedimentos com infauna associada utilizando dois amostradores busca-fundo, sendo principalmente usado um mini-Box Corer e em uma estação foi também utilizado o busca-fundo do tipo Van Veen. Foram executados três lançamentos, durante os quais era executada a análise da qualidade do sedimento obtido, o qual foi separado para quatro destinos analíticos: análise de metais pesados, análise de granulometria, análise de compostos orgânicos (coletados por uma colher de metal e inseridos numa marmitta metálica previamente muflada por 5h) e a separação da fauna associada em peneiras de 0,5 mm. A infauna foi separada e fixada em álcool 70%. Além disso, uma alíquota dos primeiros 2cm da superfície foi retirada e congelada para análise posterior de foraminíferos. - Foi feita a análise de organismos bênticos com o arrasto horizontal por 5 minutos usando a rede beam trawl pequena. Excepcionalmente em uma estação utilizou-se a rede grande. 	<ul style="list-style-type: none"> - Busca-fundo de mini-Box Corer pequeno. - Busca-fundo do tipo van Veen. - Rede de arrasto beam trawl (pequena e grande)

Os 13 alunos foram divididos em quatro grupos, os quais foram encarregados de executar as quatro atividades acima descritas, conforme a tabela 5. Cada grupo desempenhou uma atividade diferente em cada estação, de modo que cada grupo executou duas vezes o mesmo tipo de atividade, em pontos diferentes.

Tabela 5: Grupos de alunos encarregados de executar atividades a bordo do LEFCM1, a cada dia do cruzeiro, bem como em cada uma das oito estações. Estação #01: ponto único do transecto do Arvoredo; Estações #02, #03 e #04: transecto do Campeche; Estações #05, #06 e #07: transecto dos Ingleses; Estação #08: ponto único amostrado na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. CA: dados da cabine de comando e avistagem de megafauna; AFQ: análises físico-químicas da água em diferentes profundidades; PLKT: coleta e análise dos organismos componentes do plâncton (fito e zooplâncton); SIB: Análise de sedimentos e infauna associada, e também coleta e identificação de organismos bênticos.

Nome do Aluno	29/abr	30/abr		01/mai		02/mai		
	#01	#02	#03	#04	#05	#06	#07	#08
Carla Fernanda Torres	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB
Diego Augusto S. Franco	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB
Miriã Gollmann	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB
Tayse Demetro dos Santos	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB
Marceli da Silva Ribeiro	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA
Rafael S. Campanhola	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA
Ronaldo G. Medon Batista	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA
Ariane Paulutti Vaz	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ
Odair Americo Jr.	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ
Victória Silvestre Corrêa	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ
Ariadne C. E. M. Texeira	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT
Ingra Malucelli Barbosa	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT
Pedro Scheibe Wolff	SIB	CA	AFQ	PLKT	SIB	CA	AFQ	PLKT

Duas atividades adicionais foram executadas, sendo a primeira um arrasto vertical com a rede WP2 de zooplâncton no período noturno, no dia 30/abr/2019, e o segundo foi a pesca de arrasto utilizando a rede camaroneira. Tal atividade, foi executada entre as estações #04 e #05, no dia 01/maio/2019. A pesca foi feita por 10 minutos, quando o barco atingiu uma área com profundidade de aproximadamente 36m.

4. Resultados

4.1. Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos estão apresentados na Tabela 6. Os ventos mais intensos foram relatados na estação #08, com mudança de direção do vento no decorrer dos dias do cruzeiro. A cobertura de nuvens do céu variou desde o céu completamente claro até aquele totalmente coberto, mas não houve chuva em nenhum momento. O tipo de nuvem predominante nas diversas estações foi o altocumulus. A temperatura mínima reportada foi de 20,4°C e a máxima de 33,6°C, ambas relatadas na estação #05.

Tabela 6. Dados meteorológicos obtidos ao longo do 16° Cruzeiro do LEFCM1, considerando os ventos (direção e intensidade), cobertura e tipo de nuvens e temperatura do ar.

Estação	Hora	Intensidade Vento (nós)	Direção Vento	Cobertura de Nuvens (1/8 a 8/8)	Tipo de Nuvem	Temperatura Ar (°C)
#1	13:30	2	160	2/8	Alto cumulus	27,1
	14:30	1,6	135	1/8	Alto cumulus	25,6
	15:30	10,2	145	2/8	Alto cumulus	25,3
	16:30	1,5	120	5/8	Alto cumulus	25,5
#2	07:10	3,9	340	2/8	Cumulonimbus	25,5
	10:42	2,9	340	2/8	Cumulonimbus	24,9
	11:02	2,9	340	2/8	Cumulonimbus	25,1
	11:11	2,9	340	2/8	Cumulonimbus	25,1
#3	13:10	13	30	2/8	Nimbostratus	24,8
	13:40	16,4	30	2/8	Nimbostratus	24,8
	14:14	17	35	3/8	Nimbostratus	24,4
	14:43	10,3	35	3/8	Nimbostratus	25
	15:13	16,6	30	4/8	Nimbostratus	24,9
	15:43	14	30	3/8	Auto cumulus	25,3
#4	07:30	4,7	20	8/8	Cl = 4	24,1
	08:00	2,1	20	8/8	Cl = 4	24,7
	08:30	0,9	10	8/8	Cl = 4	24,8
	09:00	7,3	340	8/8	Cl = 4	24,7
	09:30	6,6	330	8/8	Cl = 4	25,2
#5	13:50	4,2	280	8/8	Alto cumulus CM=9	33,6
	14:20	1,8	250	8/8	Alto cumulus CM=9	31,2
	14:50	1,2	275	8/8	Alto cumulus CM=9	29,1
	15:20	2,4	300	8/8	Alto cumulus CM=9	20,4
	15:50	2,7	290	8/8	Alto cumulus CM=8	28,2
	16:20	2,1	228	8/8	Alto cumulus CM=8	28,7
	16:50	4,7	350	8/8	Alto cumulus CM=8	32,1
	17:20	7,6	280	8/8	Alto cumulus CM=8	29,3
#6	07:20	5,9-7	228	6/8	Autostratos/Auto cumulus	24,1
	07:50	3,7	208	7/8	Autostratos/Auto cumulus	24
	08:20	1,4-2,8	54	7q8	Autostratos/Auto cumulus	24,5
	08:39	3,6	250	6/8	Autostratos/Auto cumulus	24,4
	08:45	4,2	244	3/8	Autostratos/Auto cumulus	24,3
	09:22	2,2	238	3/8	Autostratos/Auto cumulus	25,2
	09:43	2,4	10	3/8	Autostratos/Auto cumulus	25,7
	10:08	7,7	173	4/8	Autostratos/Auto cumulus	25,9
	10:34	1,3	173	2/8	Autostratos/Auto cumulus	26,3
	10:54	6,7	209	2/8	Autostratos/Auto cumulus	25,8
#7	12:43	3,2	120	3/8	Auto cumulus	27
	13:23	6,7	50	3/8	Auto cumulus	26,3
	13:53	9,3	20	2/8	Auto cumulus	26,5
	14:22	9,9	45	3/8	Auto cumulus	25,7
#8	16:00	14,8	20	1/8	Auto cumulus	26,6
	16:30	23	24,5	1/8	Auto cumulus	26,3
	17:00	20,2	16	1/8	Auto cumulus	26,1
	17:30	18,4	22	1/8	Auto cumulus	26,5

4.2. Avistagem de megafauna

Os organismos encontrados estão organizados por estação na Tabela 7. O destaque fica por conta da aparição de golfinhos e de uma baleia mink, fato este inédito para os cruzeiros do LEFCM1. Os táxons mais abundantes foram *Larus dominicanus* (gaivotas) e *Sula leucogaster* (atobás).

Tabela 7: Táxons de megafauna avistados em cada estação durante o 16ºCruzeiro do LEFCM1 pela Equipe UFSC.

Estação	Organismo Avistado	Total
#1	Água-viva	1
	Ave não-identificada	10
	Borboleta	1
	Ctenóforo (Carambola)	1
	<i>Larus dominicanus</i>	8
#2	Andorinha	1
	<i>Diomedea chloroforhynctius</i>	4
	<i>Diomedea melanophris</i>	4
	<i>Diomedea</i> sp.	7
	<i>Pseudobatos horkelii</i>	2
	<i>Pterodroma</i> sp.	2
	<i>Stenela frontalis</i>	7
	<i>Sula leucogaster</i>	10
#3	<i>Diomedea</i> sp.	1
	<i>Fregata magnificensis</i>	3
	<i>Pterodroma</i> sp.	2
	<i>Sula leucogaster</i>	2
#4	Ave não-identificada	1
	Dourado	1
	<i>Fregata magnificensis</i>	2
	<i>Larus dominicanus</i>	8
	Peixe-voador	1
	<i>Sula leucogaster</i>	7
#5	Baleia Mink	1
	Cardume de peixes	1
	<i>Larus dominicanus</i>	10
	<i>Sula leucogaster</i>	4
	Trinta reis-de-coroa-branca	1
#6	Água viva	1
	Ave não identificada	4
	Carambola	6
	Cardume de peixes	1
	<i>Diomedea chloroforhynctius</i>	12
	<i>Larus dominicanus</i>	6
	Peixe não identificado	2
	<i>Puffinus graves</i>	5
	<i>Sula leucogaster</i>	11
#7	Cardume de peixes pequenos	1
	<i>Larus dominicanus</i>	9
	Libélula	2
	<i>Sula leucogaster</i>	3
#8	<i>Fregata magnificensis</i>	1
	<i>Larus dominicanus</i>	2
	<i>Sula leucogaster</i>	8

4.3. Dados físicos e químicos da água do mar

Os dados físicos da água estão sumarizados na Tabela 8. Na mesma, nota-se que a zona eufótica atinge o sedimento nas estações mais rasas (#01, #07 e #08). As profundidades amostradas variaram entre 7,52 e 98,68m, enquanto que o pH médio mínimo foi de 8,3 e o máximo de 8,37, indicando uma variação média de 0,07 unidades de pH. Nota-se uma diminuição do pH atrelada a uma redução do oxigênio dissolvido em direção às regiões mais profundas na água, associadas com a massa de água do fundo (ACAS) (Tabela 8).

Tabela 8: Dados físicos e químicos das estações amostradas no 16°Cruzeiro do LEFCM1 pela Equipe UFSC. Na tabela, estão os dados médios obtidos com o disco de Secchi, as profundidades, pH, temperatura e oxigênio dissolvido na coluna de água.

Estação	Secchi (m)	Zona eufótica (m)	Profundidade (m)	pH	Temperatura (°C)	Oxigênio (mg/L)
1	8	21,6	21,53	8,31	20,93	7,83
2	11	29,7	85,93	8,35	17,26	7,50
3	10	27	63,85	8,37	18,65	7,83
4	6	16,2	28,11	8,30	18,17	9,03
5	8	21,6	98,68	8,34	18,43	8,07
6	6	16,2	56,55	8,35	19,50	5,43
7	11	29,7	31,01	8,34	20,80	8,45
8	4	10,8	7,52	8,36	18,70	8,50

Foram encontradas duas massas de água características da plataforma do estado de Santa Catarina, as Águas Centrais do Atlântico Sul (ACAS) e as Águas Subtropicais de Plataforma (ASTP), explicitadas na Figura 2, conforme o diagrama ATS, que apresenta a relação entre temperatura e salinidade. A ACAS ressurge na plataforma do estado de SC devido à atuação de ventos do quadrante norte, mais comuns durante a primavera e o verão. Porém, de forma anômala, a massa de água foi reportada no final do outono, fato bastante inesperado para a área. A ASTP sempre está presente, sendo a mistura de águas tropicais (massa de água superficial da corrente do Brasil) com a água costeira influenciada pela drenagem continental.

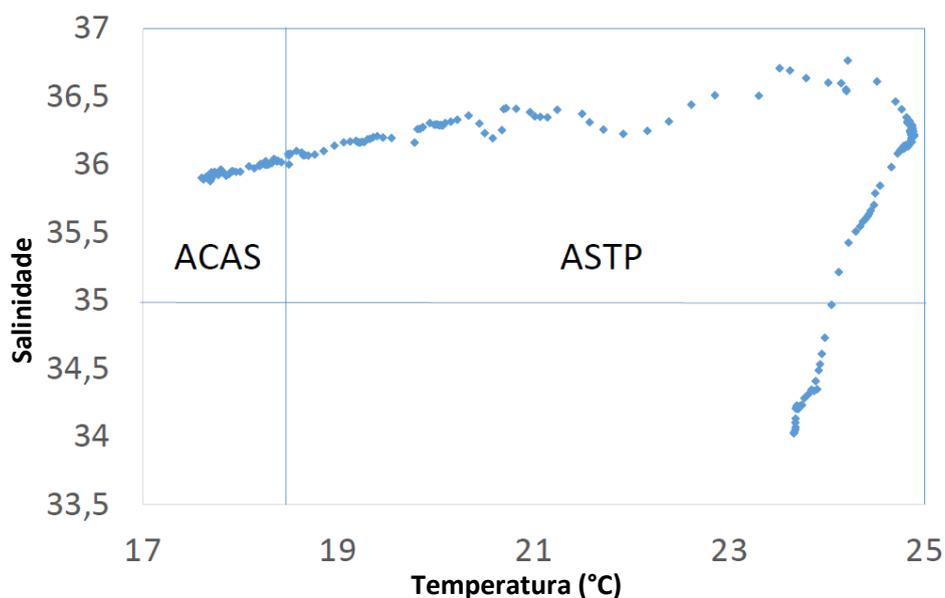


Figura 2: Diagrama ATS da isóbata de 100m do transecto Campeche. ACAS: Águas Centrais do Atlântico Sul e ASTP: Água Subtropical de Plataforma.

Foi encontrada a termoclina nas massas de água amostradas nos transectos quando nas isóbatas de 100 e 70m. Essa curva se caracteriza por uma mudança no perfil de temperatura causada pela presença da ressurgência da ACAS junto a massa das ASTP, conforme evidenciado na figura 3. A ASTP se caracteriza no caso pelas temperaturas em torno de 24°C enquanto que a ACAS está relacionada com os dados de temperatura ao redor de 17°C.

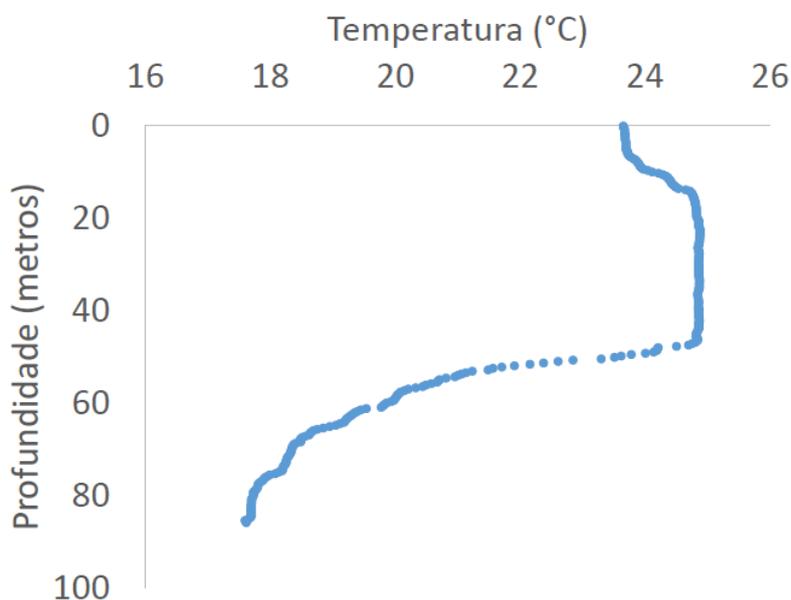


Figura 3: Variação de temperatura por profundidade na isóbata de 100m do transecto do Campeche, aqui utilizado como exemplo da evidência de ocorrência de ACAS pela presença da termoclina muito evidente.

4.4. Fitoplâncton

O material decorrente do arrasto de rede de fitoplâncton foi fixado em formol 0.4% ou mantido vivo. Dentre as amostras vivas analisadas ao microscópio, foram identificadas diatomáceas (Stramenopila, Bacillariophyceae) e dinoflagelados (Alveolata, Dinophyceae). Entre as diatomáceas se destacou a enorme abundância de *Coscinodiscus* spp. detectados a olho nu e facilmente evidenciados na placa de petri à lupa (Figura 4).

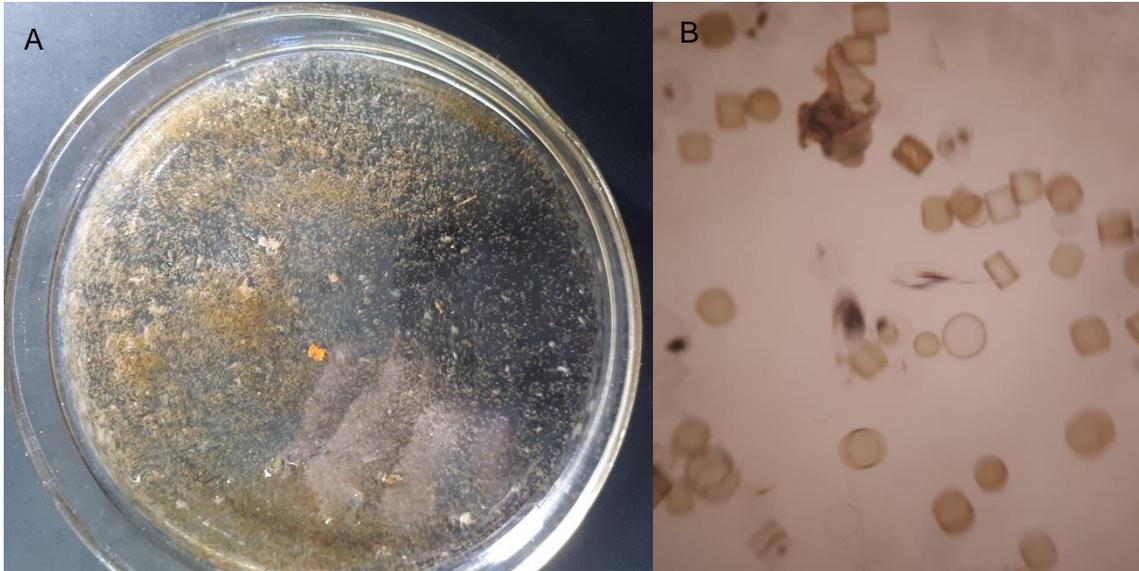


Figura 4: Amostra de fitoplâncton coletado junto com a rede de zooplâncton WP2, evidenciando a grande abundância de diatomáceas do gênero *Coscinodiscus*. A. Vista geral da placa de petri, na qual as manchas amarronzadas representam as diatomáceas; B. Material analisado na lupa, apresentando exemplares de *Coscinodiscus* em vista valvar e pleural.

Outros exemplares do fitoplâncton marinho foram identificados (Figura 5), tais como as diatomáceas *Pleurosigma* sp., *Odontella* sp., *Hemiaulus* sp., *Bacteriastrum* sp., *Chaetoceros* sp1., *Chaetoceros* sp2., e os dinoflagelados dos gêneros *Prorocentrum*, *Ceratium* (três espécies pelo menos) e *Dinophysis caudata*.

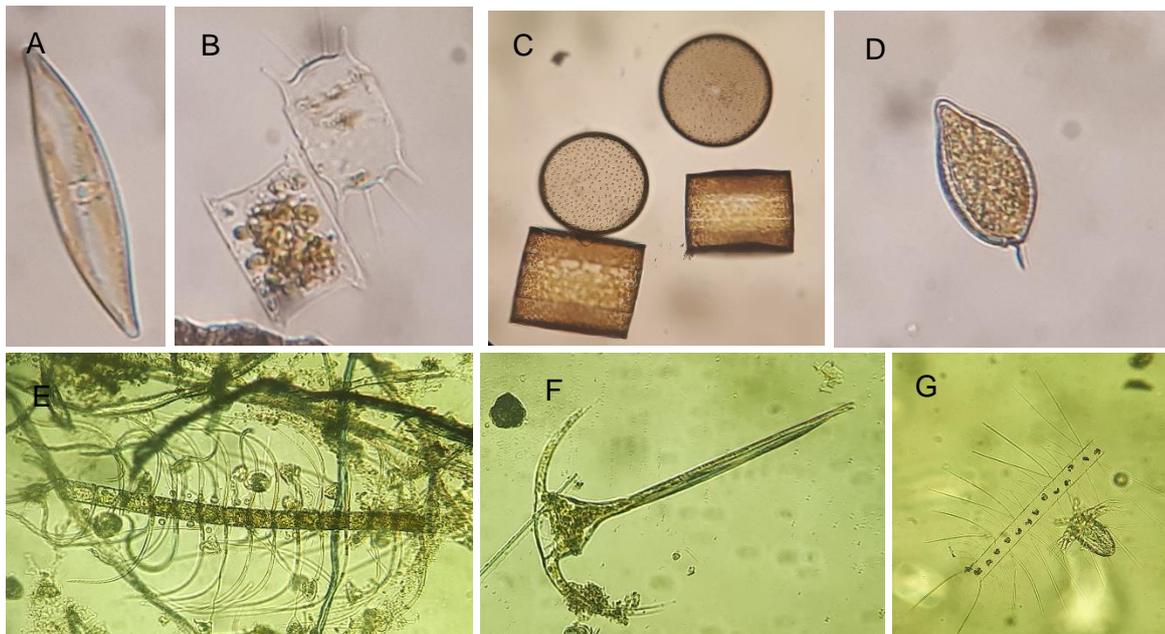


Figura 5: Representantes de fitoplâncton encontrados nas amostras coletadas com rede de fitoplâncton de malha de 20 μm em diferentes estações durante o 16^o Cruzeiro do LEFCM1, sendo diatomáceas (A, B, C, E, F) e dinoflagelados (D e G). A: *Pleurosigma* sp., B: *Hemiaulus* sp. e *Odontella* sp., C: *Coscinodiscus* sp. em vista valvar e pleural, D: *Prorocentrum* sp., E: *Bacteriastrum* sp.; F: *Ceratium* sp.; e G: *Chaetoceros* sp.

Os dados retidos nos filtros decorrentes da filtração da água das garrafas de Niskin permitirão a análise do conteúdo de clorofila a e outros pigmentos acessórios, a ser feito a posteriori em laboratório, bem como a identificação dos demais dados qualitativos e a totalidade dos dados quantitativos do fitoplâncton.

4.5. Zooplâncton

Os organismos coletados nas redes de arrasto vertical e nas redes de arrasto oblíquo foram fixados e sua análise será feita a posteriori. Notou-se uma abundância de carcinoplâncton, incluindo muitas larvas de crustáceos e copépodes. Além disso, diversos anfípodos foram observados. Houve pouquíssimos registros de zooplâncton gelatinosos, com exceção de alguns *Liriope* spp. Houve o registro de larvas de peixe e *Chaetognata*. Alguns representantes de zooplâncton encontrados nas amostras podem ser observados na Figura 6.



Figura 6: Exemplares de zooplâncton (copépodes, zoeas e anfípodas) em meio a muitas diatomáceas cêntricas do gênero *Coscinodiscus*.

4.6. Sedimentos e zoobentos (infauna com pegadores de fundo e outros invertebrados)

Os dados oriundos das amostragens obtidas com o busca-fundo Box Corer resultaram em sedimentos na sua ampla maioria lamosos a areno-lamosos em todas estações, independentemente das profundidades. A infauna total ainda será processada, porém algumas observações podem ser ressaltadas a priori: dominância completa de poliquetos nas associações de organismos, com quase total ausência de moluscos e crustáceos para todas estações, indicando grande riqueza de matéria orgânica particulada vinculada ao sedimento. As associações macrofaunais mais ricas e abundantes foram encontradas em áreas mais rasas.

Adicionalmente, alguns táxons puderam ser reconhecidos, como por exemplo os poliquetas da família Nereididae, Capitellidae, Polynoidae, Owenidae e Maldanidae. Esse material está exemplificado conforme a Figura 7.



Figura 7: Exemplos de invertebrados do tipo poliquetos encontrados no sedimento lamoso de amostras obtidas com o busca-fundo Box Corer. A. *Owenia* sp. (Família Owenidae) e B. *Petaloproctus* sp. (Família Maldanidae).

Diferentes táxons de invertebrados marinhos foram amostrados no decorrer do 16º cruzeiro do LEFCM1, e estes estão representados na tabela 9.

Tabela 9: Invertebrados e peixes coletados com rede de arrasto do tipo beam trawl. Os organismos foram identificados e quantificados.

Estação	Táxons encontrados	Nome vulgar	Quantidade
#1	?	Octocoral	2
	<i>Astrangia rathbuni</i>	Coral duro	1
	<i>Astropecten marginatus</i>	Estrela	1
	<i>Brachyura</i> sp1	Caranguejo	1
	<i>Brachyura</i> sp2	Caranguejo	1
	<i>Callinectes</i> sp.	Siri	1
	<i>Dactylopterus volitans</i>	Falso voador (peixe)	1
	Echinoidea	Ofiuróide	8
	<i>Hepatus pudibundus</i>	Caranguejo baú	1
	<i>Leptogorgia</i> sp.	Octocoral	1
	Osteichthyes	Linguado	1
	<i>Owenia</i> sp.	Poliqueta	10
	<i>Petaloproctus</i> sp.	Poliqueta bambu	2
	<i>Rhinobatos percellens</i>	Raia Viola	1
		Ovo de raia	3
#2	<i>Astropecten</i> sp2	Estrela vermelha	2
	Bivalvia	Bivalve	1
	Echinoidea	Ofiuróide	1
	Echinoidea	Ouriço (assimétrico)]	1
	Poliodontidae	Poliqueta escamoso	1
#3	?	Camarão	1
	<i>Astropecten</i> sp2.	Estrela vermelha	217
	<i>Brachyura</i> sp1.	Caranguejo	3
	<i>Callinectes</i> sp.	Siri	1
	Chondrychthyes	Raia	1
	Diodontidae	Baiacu de espinho	4
	Osteichthyes	Cambosa	1
	Osteichthyes	Linguado	4
	Osteichthyes	Bagre	1
	<i>Petaloproctus</i> sp.	Poliqueta bambu	9
	<i>Pitar rostratus</i>	Bivalve	29
	<i>Rhacostoma atlantica</i>	Hidrozoário	2
	Stomatopoda	Tambarutaca	1
		Ovo de raia	1
#4	?	Purinho	12
	?	Ermitão	1
	Arthropoda		1
	Bivalvia	Bivalve	1
	<i>Brachyura</i> sp1.	Caranguejo pequeno	7
	<i>Brachyura</i> sp4.	Caranguejo branco 3 espinhos	2
	<i>Callinectes sapidus</i>	Siri azul	4
	<i>Cronius ruber</i>	Siri	4
	Diodontidae	Baiacu de espinho	1
	Echinoidea	Ofiuróide	2
	<i>Farfantepenaeus</i> sp.	Camarão rosa	8
	Gastropoda Olividae	Caramujos	1

	<i>Hepatus pudibundus</i>	Caranguejo baú	1
	Osteichthyes	Cabrinha	1
	<i>Rhacostoma atlantica</i>		8
		Ovo de raia	2
#5	<i>Astropecten marginatus</i>	Estrela do mar	7
	<i>Brachyura</i> sp1	Caranguejo	5
	<i>Brachyura</i> sp3	Caranguejo rosa	5
	<i>Brachyura</i> sp4	Caranguejo branco	10
	Chaetopteridae	Poliqueta	1
	Cnidaria	Água viva	1
	Cnidaria	Coral	1
	Echinoidea	Ofiuróide	1
	<i>Owenia</i> sp.	Poliqueta	1
	Polychaeta	Poliqueta	1
	Sigalionidae	Poliqueta	1
	Stomatopoda	Tamburutaca	1
#6	<i>Astropecten marginatus</i>	Estrela do mar	2
	<i>Brachyura</i> sp4	Caranguejo	6
	<i>Pitar rostratus</i>	Bivalve	4
	<i>Rhacostoma atlantica</i>	Medusa (Hydrozoa)	2
	Stomatopoda	Tamburutaca	1
#7	<i>Astrangia rathbuni</i>	(mortos) Coral	10
	<i>Brachyura</i> sp4	Caranguejo	2
	Chaetopteridae	Poliqueta (tubos vazios)	7
	Cnidaria	Anêmona	2
	Echinoidea	Ofiuróide	2
	Flabelligeridae	Poliqueta	1
	Maldanidae	Verme bambu	4
	<i>Pitar rostratus</i>	Bivalve	7
	Terebellidae	Verme espaguete	1
#8	?	Camarão	1
	<i>Brachyura</i> sp6	Caranguejo bolinha	3
	<i>Brachyura</i> sp7	Caranguejo espinhento	1
	Bryozoa	Briozoário	3
	<i>Callinectes sapidus</i>	Siri azul	8
	<i>Luidia senegalensis</i>	Estrela do mar	12
	<i>Magelona</i> sp.	Verme pá	1
	Osteichthyes	Cocorota	2
	Osteichthyes	Linguado	5
	<i>Tamoya haplonema</i>	Medusa	1

4.7. Pesca com rede camaroneira

Catorze espécies de peixes ósseos (Osteichthyes) foram capturados na pesca de arrasto com a rede camaroneira. Os dados ictiométricos desses organismos estão apresentados na tabela 10. Os peixes maiores em termos de comprimento foram os peixes-espada e as corvinas, enquanto que a maior biomassa foi obtida para a espécie identificada como peixe Maria Luisa, com 720 indivíduos totalizando cerca de 27 kg de peixes pescados, seguido de corvina (*Micropogonias furnieri*), com o peso total de 16,2 kg.

Além dos dados quantificados dos peixes ósseos, é relevante mencionar a coleta de outros 191 indivíduos durante a pesca, sendo a sua grande maioria de Baiacus (77 indivíduos), com abundância também de peixe-porco, camarões e lulinhas. Destaca-se também a ocorrência de 9 elasmobrânquios. Esses dados estão apresentados em detalhes na Tabela 11.

Tabela 10: Peixes ósseos pescados com a rede camaroneira entre as estações #04 e #05, saindo do Transecto do Campeche em direção ao Transecto dos Ingleses, na região da isóbata de 35m. A tabela inclui o tamanho médio dos peixes, obtidos de um total amostral variado, a partir do qual foi calculado o desvio-padrão. O peso total foi obtido pesando-se todos os peixes juntos. n.i.=não identificado; n.d.= dado não-disponível.

Nome Vulgar	Nome científico	Tamanho médio (cm)	Desvio padrão	Quantidade Total	Peso Total (Kg)
Cabrinha	<i>Prionotus punctatus</i>	12,35	2,71	22	1,3
Bagre	n.i.	18,87	2,20	32	1,625
Linguado	<i>Symphorus</i> sp.	17,75	1,73	7	n.d.
Sardinha reta	<i>Sardinella</i> sp.	10,33	1,60	106	2
Cocoroça	n.i.	26,69	3,23	33	9,6
Gordinho	<i>Prepilus paru</i>	8,06	1,06	32	n.d.
Peixe-espada	<i>Trichiurus lepturus</i>	34,08	11,42	164	2,2
Pescada Branca	<i>Cynoscion leiarchus</i>	14,74	2,83	19	n.d.
Maria Luisa	n.i.	15,18	3,46	720	27
Peixe Galo	<i>Selene volmer</i>	10,17	3,18	3	<1
Sardinha Cascuda	<i>Sardinella</i> sp.	12,38	1,65	4	n.d.
Manjuba	<i>Anchoviella lepidentostoce</i>	12,67	2,91	6	n.d.
Palombeta	n.i.	12,74	2,26	89	3
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	32,79	5,18	42	16,2

Tabela 11: Vertebrados e invertebrados pescados com a rede camaroneira entre as estações #04 e #05, saindo do Transecto do Campeche em direção ao Transecto dos Ingleses, na região da isóbata de 35m. Quando possível, foi feita a identificação dos organismos com seu nome científico. n.i.= não identificado.

Nome vulgar	Nome científico	Filo	Quantidade
Lulinha	n.i.	Mollusca	17
Baiacu	<i>Spherooides</i> sp.	Chordata	77
Peixe-Porco	n.i.	Chordata	27
Siri azul	<i>Callinectes</i> spp.	Arthropoda	4
Marimbau	<i>Diplodus argenteus</i>	Chordata	2
Siri	<i>Cronius ruber</i>	Arthropoda	8
Água-viva cúbica	<i>Tamoya haplonema</i>	Cnidaria	8
Hidromedusa	<i>Rhacostoma atlantica</i>	Cnidaria	1
Raia	n.i.	Chordata	6
Raia-viola	<i>Rhinobatos percellens</i>	Chordata	3
Rim-do-mar	<i>Renilla</i> sp.	Cnidaria	1
Caranguejo	n.i.	Arthropoda	10
Baiacu-de-espinho	Diodontidae	Chordata	4
Camarão	n.i.	Arthropoda	23
Total			191

5. Considerações finais

A Tabela 12 representa o esforço de amostragem executado no 16ºCruzeiro Oceanográfico do Laboratório de Ensino Flutuante Ciências do Mar 1. A principal prerrogativa do uso da embarcação consiste no ensino de diferentes abordagens e tarefas desempenhadas por profissionais da área de oceanografia. Essa questão foi plenamente cumprida, de modo que os estudantes da UFSC puderam ter contato com praticamente todos os equipamentos completos e funcionais a bordo do barco, com exceção apenas da rede Isaac-Kidds. Todas as fainas foram desempenhadas por todos os alunos, pelo menos duas vezes, para passar pela etapa de contato inicial com a técnica e em seguida, uma segunda execução da rotina do rol de atividades trouxe uma fixação maior daquele aprendizado.

Tabela 12: Dados quantitativos em termos de amostragens executadas a bordo do 16°Cruzeiro do LEFCM1. Muitas das atividades foram desempenhadas a bordo, enquanto outras tiveram amostragem de material fixado para posterior análise em laboratório.

Faina	Quantidade	Local de processamento
Perfis CTD	8	a bordo
Total de garrafas de Niskin lançadas	29	a bordo
Amostras de água para nutrientes e gases	174	UFSC
Amostas para clorofila e pigmentos	29	UFSC
Amostras de fitoplâncton qualitativo	8	UFSC
Amostras de fitoplâncton quantitativo	29	UFSC
Amostras de zooplâncton - arrasto vertical	16	UFSC
Amostras de zooplâncton - rede Bongo	8	UFSC
Lances Box Corer/Van Veen	25	UFSC
Arrastos de Beam Trawl	8	a bordo e UFSC
Amostras para foraminíferos	8	UFSC
Amostras para metais e orgânicos	16	UFSC
Arrastos de pesca	1	a bordo
Amostras de peixes congelados	4	UFSC
<i>Total de dados de ictiometria</i>		
1) Peso Total	62,93 kg	a bordo
2) Total de indivíduos	1470	a bordo
3) Total de táxons	28	a bordo

Como dados de destaque detectados pelo cruzeiro, podemos destacar a presença das ACAS num período anômalo para região. A presença de grande quantidade de espécies na pesca de arrasto realizado também chamou atenção. A abundância de *Coscinodiscus* spp. foi muito marcante nas amostras inclusive naquelas feitas com as redes de malha mais larga, como a de zooplâncton (WP2). Foram detectados poucos organismos gelatinosos no zooplâncton marinho e uma enorme quantidade de crustáceos.

Tudo isso foi possível graças ao excelente engajamento da Equipe Científica com a tripulação do barco, associado a excelentes condições climáticas e de mar para navegação. O planejamento prévio foi muito importante, o astral dos alunos sempre esteve elevado, e mesmo durante as fainas mais laboriosas, a rotina foi cumprida de forma muito eficiente. Esperamos em breve entregar os dados associados com o restante das análises pendentes. A Equipe UFSC teve um período de aprendizado a bordo do cruzeiro inesquecível, o qual ficará marcado para sempre nas vidas daqueles que dele participaram.

Agradecemos o empenho e engajamento solícito de todos membros da tripulação do LEFCM1, que permitiram que esta história pudesse ser contada.

Muito obrigado,

José Bonomi Barufi (Responsável Científico da Expedição).