

- (e.g., *S. squamata*) e limitam o desenvolvimento de organismos cavadores superficiais;
- ii) a macrofauna bentônica da região foi predominantemente composta por espécies de vida curta, com fase larval planctônica (desenvolvimento indireto), períodos reprodutivos prolongados e elevada tolerância a diferentes fatores ambientais, sendo caracterizada por apresentar um alto potencial de recuperação, caso exista disponibilidade de larvas na região e manutenção de condições ambientais adequadas ao seu desenvolvimento na praia. Exceções foram verificadas para os crustáceos *Excirolana braziliensis* e *Callichirus major* (protegida por lei municipal);
 - iii) a deposição sistemática de organismos marinhos (principalmente diatomáceas e briozoários) sobre a faixa de areia da Praia Central de Balneário Camboriú contribui para a mortalidade acidental de organismos bentônicos residentes no infralitoral e na porção subaérea do perfil;
 - iv) a comparação do setor sul com os demais setores da praia permitiu inferir que: a) ocorreu repovoamento do local pela fauna bentônica, ao menos no período transcorrido entre a execução do aterro e as coletas efetuadas em maio/07; b) a disponibilização de uma faixa de areia extensa não implica necessariamente num aumento da riqueza e abundância da macrofauna; e c) as alterações nas características sedimentares e morfológicas da praia, decorrentes do aterro artificial, condicionaram mudanças na composição e no padrão de distribuição do macrobentos ao longo do perfil praia; e
 - v) a extensão e a localização das zonas faunísticas da porção subaérea da Praia Central variaram em função dos diferentes gradientes de umidade aí existentes, os quais foram condicionados pelas características sedimentares e morfológicas da praia.

Já no Estudo de Impacto Ambiental decorrente do engordamento artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, com coleta em março de 2013, os resultados obtidos nas diferentes áreas amostradas - Praia Central, estuário dos rios Marambaia e Camboriú (área estuarina) e enseada e jazida (área marinha), mostraram ambientes bem distintos e com características bastante peculiares (ACQUAPLAN, 2014). A Praia Central foi caracterizada por baixo valor de riqueza apresentando 15 espécies e marcada por uma expressiva dominância de poliquetas do gênero *Scoelelepis*. Estes organismos chegaram a representar 98% dos organismos coletados, sendo encontrado com densidades mais elevadas no mesolitoral da porção central da praia. Tais valores

foram parecidos àqueles registrados no ano de 2007 e que teve como organismo dominante a espécie *Scolecipis squamata*.

A região estuarina analisada, composta pelos rios Marambaia e Camboriú, apresentou uma fauna típica dos estuários do sul – baixa riqueza e densidades elevadas. Nos estuários, dentre os principais fatores que regulam a composição e abundância das espécies bênticas, estão a salinidade, oxigênio dissolvido e o sedimento (McLUSKY & ELLIOTT, 2004). Enquanto no estuário do rio Camboriú foram encontradas 34 espécies (ou morfotipos), no estuário do rio Marambaia foram encontradas apenas 13. Vale lembrar que no rio Marambaia foi amostrado somente em um ponto, localizado na área mais externa do rio. De qualquer forma, este estuário está altamente impactado pela urbanização de Balneário Camboriú. As amostras foram compostas principalmente por tanaidáceo da espécie *Kalliapseudes schubarti* (61,7% da fauna coletada), seguido por pelos gastrópodes *Heleobia australis*. Valores mais elevados de *K. schubarti* foram observados nos pontos mais próximos à desembocadura, com densidades médias em torno de 3.040 inds./m². Além disso, este organismo também foi dominante nos pontos localizados na enseada, principalmente nos pontos próximos à desembocadura do rio Camboriú. *H. australis*, por outro lado, exibiu valores mais elevados na porção intermediária do rio com valores próximos a 500 inds./m². Outro gênero dominante foi o poliqueta *Armandia* sp., sendo encontrados principalmente nos pontos localizados na porção sul da enseada de Balneário Camboriú. *Armandia* sp. representou 30% dos organismos coletados desse grupo, enquanto que no diagnóstico realizado no ano de 2007 eles representaram apenas 10%.

9.2.3.3.1.2. Dados Primários

Para o diagnóstico da macrofauna de fundos inconsolidados ao longo da ADA e AID do empreendimento *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, foram realizadas amostragens em 41 pontos amostrais, sendo 23 pontos distribuídos na zona do infralitoral da Praia Central e do rio Camboriú e 18 pontos amostrais (seis transectos) localizados na porção subaérea do perfil praial.

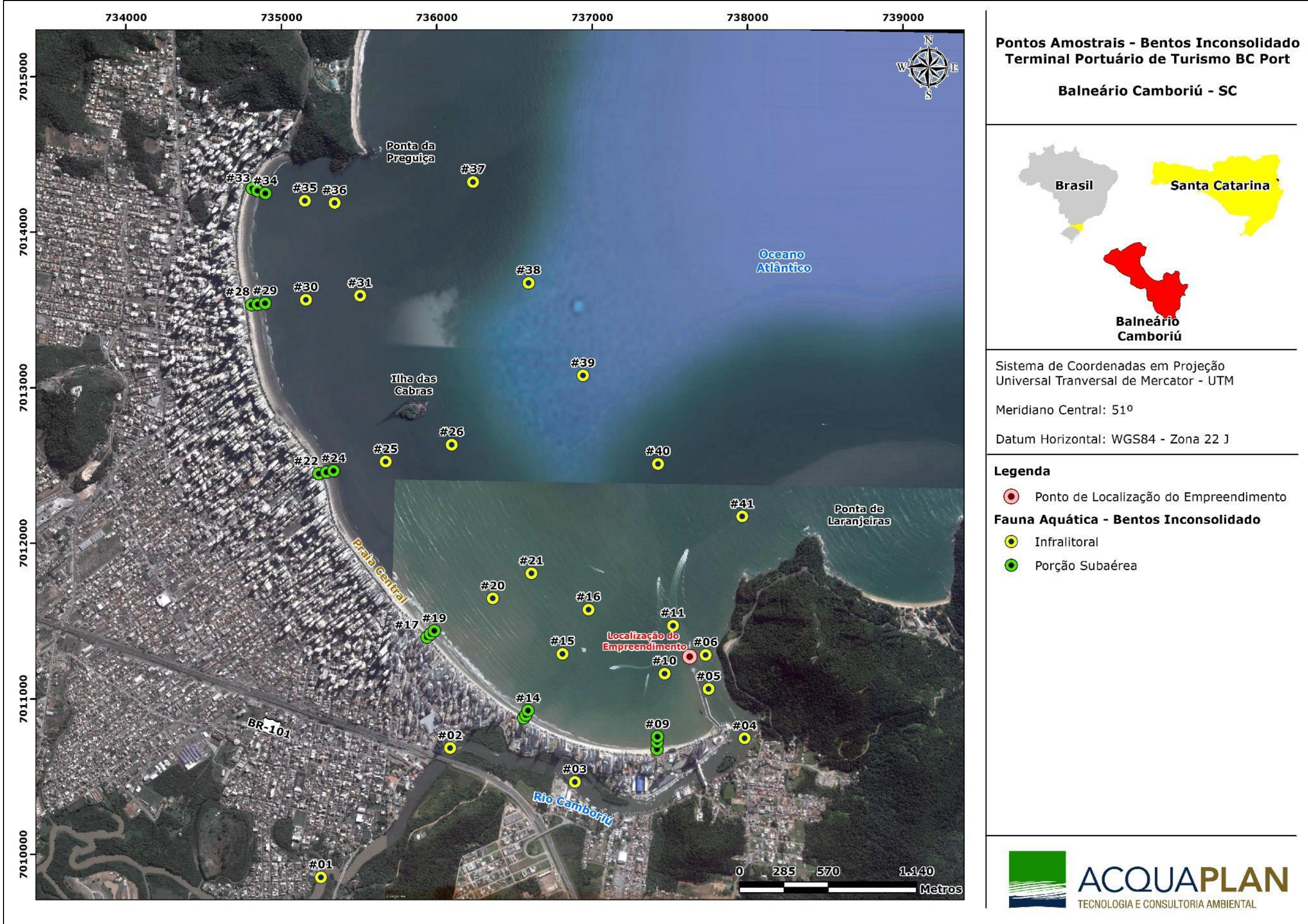


Figura 555. Localização dos pontos amostrais da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado (Infralitoral e Porção Subaérea) ao longo da Praia Central de Balneário Camboriú – SC, para o estudo ambiental do empreendimento *Terminal Portuário de Turismo BC Port.*.

9.2.3.3.1.2.1. Macrofauna Bentônica de Fundo Inconsolidado – Infralitoral

9.2.3.3.1.2.1.1 Metodologia

9.2.3.3.1.2.1.1.1 Área amostral

Para o diagnóstico da macrofauna de fundos inconsolidados da região marinha e estuarina, foram realizadas amostragens em 23 pontos amostrais, sendo 17 pontos amostrais distribuídos na área marinha adjacente à Praia Central e 06 pontos amostrais localizados na área estuarina do rio Camboriú.

Tabela 78. Pontos de amostragem para caracterização dos bentos de fundos inconsolidados (infralitoral) e respectivas coordenadas geográficas.

Pontos	Descrição	Localização (UTM Datum WGS-84)	
		E	N
#01	Área estuarina - Rio Camboriú	735255,5053	7009853,723
#02	Área estuarina - Rio Camboriú	736087,4621	7010684,965
#03	Área estuarina - Rio Camboriú	736888,8067	7010466,839
#04	Área estuarina - Rio Camboriú	737981,9468	7010747,697
#05	Área estuarina - Rio Camboriú	737749,4579	7011064,688
#06	Área estuarina - Rio Camboriú	737730,5922	7011283,479
#10	Área marinha - Enseada	737466,1556	7011163,135
#11	Área marinha - Enseada	737520,9269	7011471,223
#15	Área marinha - Enseada	736810,0303	7011290,34
#16	Área marinha - Enseada	736976,7181	7011574,503
#20	Área marinha - Enseada	736360,6836	7011646,962
#21	Área marinha - Enseada	736609,4222	7011807,63
#25	Área marinha - Enseada	735672,3973	7012525,57
#26	Área marinha - Enseada	736096,8744	7012635,112
#30	Área marinha - Enseada	735158,9168	7013566,224
#31	Área marinha - Enseada	735508,0835	7013593,609
#35	Área marinha - Enseada	735152,0704	7014202,939
#36	Área marinha - Enseada	735343,7698	7014189,247
#37	Área marinha - Enseada	736233,6322	7014323,416
#38	Área marinha - Enseada	736590,8205	7013675,186
#39	Área marinha - Enseada	736941,3941	7013079,872
#40	Área marinha - Enseada	737424,2596	7012511,017
#41	Área marinha - Enseada	737966,6566	7012173,673

1.1.1.1.1.1 Procedimento Amostral

As amostras foram coletadas, em triplicata, com auxílio de um pegador de fundo do tipo *van Veen*, com área de amostragem de 0,022 m², sendo estas acondicionadas em sacos

plásticos, devidamente identificados quanto à estação amostral, fixadas em solução formalina a 10% e armazenadas em bombonas plásticas para posterior envio ao laboratório (Figura 556).



Figura 556. Busca fundo do tipo *van Veen* utilizado para a amostragem da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado no infralitoral da enseada de Camboriú – SC, em 18 de fevereiro de 2016.

9.2.3.3.1.2.1.1.2 Procedimento Laboratorial

Em laboratório as amostras foram lavadas em jogo de peneiras de 1,0 mm e 0,5 mm de abertura de malha, sendo separada a fauna do material detrítico. O material retido nas peneiras foi triado em microscópio estereoscópico e todos os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível. No que se refere a esta identificação, vale ressaltar que devido à necessidade de revisão taxonômica das espécies de Spionidae na costa brasileira e também pela qualidade do material analisado (organismos fragmentados, por exemplo), optou-se em classificá-los em nível de família. As amostras foram acondicionadas em frascos com solução alcoólica 70% e, após a análise do material, foram geradas planilhas de abundância.

9.2.3.3.1.2.1.1.3 Análise de Dados

Para avaliar a estrutura da comunidade nas áreas ao entorno do empreendimento, optou-se em agrupar os pontos amostrais em dois tipos de ambientes: estuário (pontos #01 a #06) e enseada (todos os outros).

A estrutura da comunidade foi avaliada através dos descritores de riqueza de espécies, abundância de indivíduos (total de táxons, espécies ou morfotipos registrados por local e

nível de amostragem), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J' - o valor de J' varia entre 0 e 1, com 1 representando uma situação em que todas as espécies são igualmente abundantes). A comparação destes descritores entre as áreas de amostragem (região estuarina e de enseada) foi realizada através de uma análise de variância (*one-way* ANOVA). A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente, sendo aceitos se $p > 0,05$ (UNDERWOOD, 1997).

Foi criada também uma matriz de similaridade de Bray-Curtis a partir dos dados de abundância. Este índice quantifica a dissimilaridade da composição faunística entre duas diferentes localidades, o qual varia entre 0 e 1, onde 0 representa total similaridade entre as duas localidades. A partir desta matriz, foi realizada uma análise de ordenação multidimensional não paramétrica (*non-metric Multi-dimensional Scaling* - nMDS), a qual agrupa os pontos amostrais em associações devido às similaridades na composição (CLARKE & WARWICK, 2001). Para melhor visualização das dessemelhanças na composição da comunidade foi aplicada a análise (SIMPER). Esta análise possui um caráter exploratório, a qual permite identificar as principais espécies ou táxons responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo e pelas dissimilaridades encontradas entre os vários grupos. (CLARKE & WARWICK, 2001).

Para investigar a respeito da relação entre a distribuição dos principais componentes da fauna com as características do substrato (granulometria e teores de matéria orgânica e de carbonato de cálcio) foi realizada uma análise de correspondência canônica (CCA).

9.2.3.3.1.2.1.2 Resultados

9.2.3.3.1.2.1.2.1 Composição e Abundância

Na campanha realizada no dia 18 de fevereiro de 2016 (verão) foram coletados um total de 790 organismos, pertencentes a 03 filos e 27 táxons/morfotipos. O filo mais abundante foi Annelida, com 596 indivíduos (75,44%), seguido por Arthropoda, com 193 ind. (24,43%) e Echinodermata, com um representante de ofiúro (0,13%).

Tabela 79. Abundância total e relativa (%) dos táxons para os pontos de coleta da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado (infralitoral) do estudo ambiental do projeto *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, nas adjacências do Molhe da Barra Sul, em fevereiro de 2016.

Táxons	TOTAL	CONT%
ANNELIDA		
Capitellidae	9	1,14%
Cirratulidae	19	2,41%
Cossuridae	16	2,03%
Goniadidae	26	3,29%
Glyceridae	2	0,25%
Hesionidae	1	0,13%
Lumbrineridae	25	3,16%
Magelonidae	2	0,25%
Nephtyidae	4	0,51%
Onuphidae	13	1,65%
Opheliidae	93	11,77%
Orbiniidae	0	0,00%
Oweniidae	3	0,38%
Paraonidae	56	7,09%
Pilargidae	5	0,63%
Pholoididae	1	0,13%
Spionidae	320	40,51%
Syllidae	1	0,13%
ARTRHPODA		
Amphipoda	35	4,43%
<i>Caprella</i> sp.	1	0,13%
Collembola	1	0,13%
Copepoda	5	0,63%
Cumacea	1	0,13%
<i>Emerita</i> sp.	1	0,13%
Paguridae	1	0,13%
Tanaidacea	148	18,73%
ECHINODERMATA		
Ophiuro	1	0,13%
Total	790	100%

A respeito dos descritores da comunidade avaliados, tem-se que, de modo geral, os valores de riqueza/diversidade foram mais elevados na região centro-sul da enseada de Camboriú (ao sul da Ilha das Cabras), principalmente nos pontos #20 e #26 (ambas com média de 20 espécies/morfotipos), onde se pode observar certa uniformidade nos valores de equitabilidade. Em relação à abundância média (*one-way* ANOVA, $F=12,48$ e $p=0,002$), os maiores valores estiveram associados aos pontos #01 – localizado na porção mais interna do rio Camboriú, representado também pelo menor valor de equitabilidade ($J'=0,1$) e #05 - localizado na foz do rio Camboriú, próximo ao molhe da

Barra Sul (Figura 557). O resultado observado de J' para o ponto #01 se deve ao fato de que neste ponto houve a dominância de organismos de uma mesma espécie de poliqueta, a qual foi representada neste relatório pela família Spionidae ($N_{\text{média}} = 50,6$ indivíduos) e, para o ponto #05, os organismos dominantes foram os spioniídeos ($N_{\text{média}} = 17$ ind.) e tanaidáceos ($N_{\text{média}} = 25$ ind.).

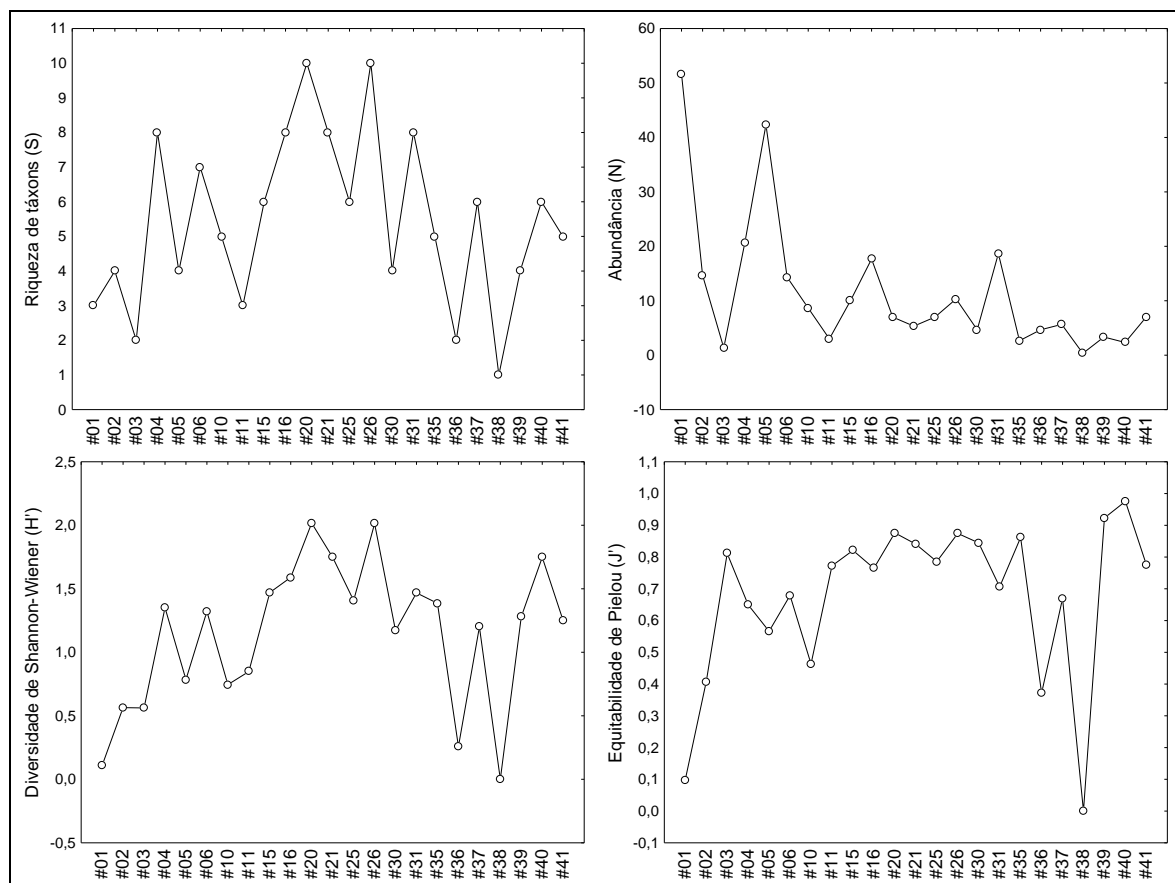


Figura 557. Valores médios dos descritores de riqueza de taxa (S), abundância de indivíduos (N), diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou (J') para os pontos de amostragem da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado (infralitoral), distribuídos na enseada de Camboriú e rio Camboriú, em 18 de fevereiro de 2016.

9.2.3.3.1.2.1.2.2 Associações Macrobentônicas

Na análise de agrupamento aplicada à matriz de dados biológicos foi possível definir, a um nível de corte de aproximadamente 50% de similaridade, a formação de seis grupos faunísticos (Figura 558). Quais sejam:

Grupo 1 (G1) – o qual foi constituído pelos pontos amostrais #06, #15, #16, #21 e #26, localizados na porção centro-sul entre as profundidades de 2-6 m. As espécies/morfotipos que melhor contribuíram em abundância foram os tanaidáceos,

anfípodas e Opheliidae, os quais estiveram associados a sedimentos arenosos (areia muito fina) e apresentaram melhor similaridade com os maiores valores de temperatura;

Grupo 2 (G2) – composto pelos pontos #10, #20 e #25, localizados na porção centro-sul, entre as profundidades de 2-4 m, com granulometria classificada como “areia muito fina”. Este apresentou condições ambientais similares ao G1, onde Opheliidae foi o organismo dominante;

Grupo 3 (G3) – composto pelos pontos #11 – localizado em frente à desembocadura do rio Camboriú, entre 2-4 m de profundidade, com sedimentos compostos por “areia muito fina” e #41 – localizado adiante deste, entre 6-10 m, com granulometria “areia fina”, o qual apresentou melhor afinidade com os maiores valores de salinidade e de carbonatos. Os organismos que apresentaram maior significância para este agrupamento foram os poliquetas das famílias Opheliidae e Spionidae;

Grupo 4 (G4) – apresentou maior abundância média ($N_{\text{média}}=25,9$ ind.) e foi composto pelos pontos #02 – localizado na parte mais interna do rio Camboriú, com sedimentos siltsos, e #04 e #05 – localizados próximos à desembocadura do estuário, com predominância de sedimentos arenosos (areia muito fina). Para este agrupamento os morfotipos mais abundantes foram os poliquetas da família Spionidae ($N_{\text{média}}=14$ ind., para os três pontos) e os tanaidáceos (principalmente no ponto #05);

Grupo 5 (G5) – composto pelos pontos #03 – situado na parte mais interna do rio Camboriú e #38, localizado aos fundos da enseada, em profundidade >10 m, onde ambos apresentaram sedimentos siltsos. Este grupo foi pouco diverso e abundante ($H'=0,3$ e $N_{\text{média}}=0,8$ ind.), sendo que os morfotipos com maiores contribuições foram Paraonidae e Spionidae; e

Grupo 6 (G6) – composto pelos pontos #37 – localizado entre as profundidades 7-9 m, na extremidade norte da enseada, o qual apresentou sedimentos siltsos – e #40, localizado na profundidade >10 m, na porção sul aos fundos da enseada com predominância de sedimentos arenosos (areia fina). Por fim, para este agrupamento, o morfotipo mais abundante, principalmente no ponto #37, foi o poliqueta Paraonidae ($N_{\text{média}}=3,7$ ind.).

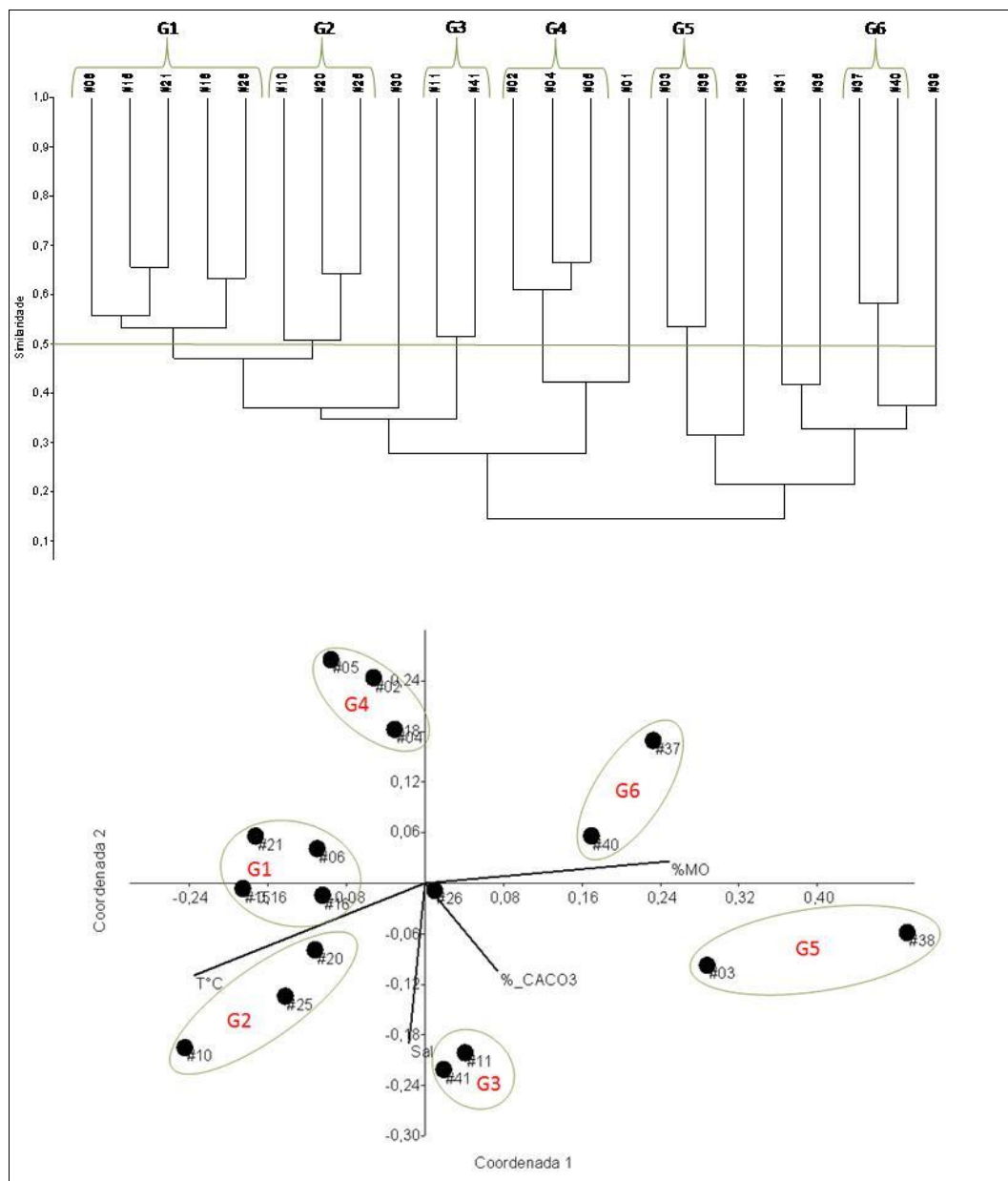


Figura 558. Análises de agrupamento (CLUSTER) e de escala multidimensional (MDS) aplicadas para os dados biológicos provenientes do infralitoral da praia Central de Balneário Camboriú, em 18 de fevereiro de 2016.

Estes apresentaram diferenças significativas na composição da fauna (ANOSIM, $R=0,911$, $p=0,001$) e as contribuições individuais dos morfotipos mais abundantes que perfizeram até 90% do total podem ser observadas na Tabela 80.

Tabela 80. Resultados da análise SIMPER. Abundância média (N), Dissimilaridade média (Diss. Média), Contribuição de dissimilaridade (%) e contribuição acumulada (%) das principais espécies que contribuíram para a diferenciação entre os agrupamentos observados.

Táxon	N G1	N G2	N G3	N G4	N G5	N G6	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
Spionidae	0,871	0,385	1,37	3,65	0,5	0,289	12,68	17,49	17,49
Tanaidacea	1,72	0,192	0	2,83	0	0,577	11,75	16,2	33,7
Opheliidae	1,59	1,96	1,35	0,192	0	0	10,47	14,44	48,13

Táxon	N G1	N G2	N G3	N G4	N G5	N G6	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
Paraonidae	0,346	0	0	0,385	0,577	1,37	5,377	7,415	55,55
Amphipoda	1,27	0,385	0	0	0	0	5,369	7,404	62,95
Goniadidae	0,642	1,04	0	0,544	0	0,577	4,847	6,684	69,64
Cirratulidae	0,51	0,895	0	0,192	0	0	4,075	5,62	75,26
Onuphidae	0,115	0,272	0,289	0	0	0,577	2,779	3,833	79,09
Lumbrineridae	0,2	0,192	0,289	0	0	0,289	2,242	3,092	82,18
Copepoda	0,115	0,192	0,5	0	0	0	2	2,758	84,94
Pilargidae	0,2	0	0	0	0	0,408	1,615	2,228	87,17
Capitellidae	0	0	0	0,465	0	0	1,256	1,732	88,9
Magelonidae	0,115	0	0	0	0	0,289	1,23	1,696	90,6

Em uma última análise, a fim de relacionar a composição da fauna com os dados ambientais (teores de matéria orgânica e de carbonato de cálcio, salinidade e temperatura), bem como com a granulometria do sedimento nos pontos amostrados, realizou-se uma análise de correspondência canônica (CCA), a qual explicou 76% da variação dos dados (Figura 559).

É possível observar uma ordenação dos resultados referentes aos pontos localizados no setor da enseada (infralitoral da Praia Central de Balneário Camboriú, em fevereiro de 2016) e aqueles situados no setor do estuário, fato corroborado pela Resolução Nº 357, de 17 de março de 2005 - CONAMA, a qual "dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências", onde o Art. 2º desta resolução consta sobre a classificação das águas quanto à salinidade, as quais:

"Art. 2º. Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições:

I - águas doces: águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰;

II - águas salobras: águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰;

III - águas salinas: águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰."

Assim, no dia da coleta, os pontos de #01 a #06 (Região estuarina) apresentaram características salobras ($Sal_{média} = 19,8‰$) e os pontos de #10 a #41 (Região de enseada) características salinas ($Sal_{média} = 32,9‰$). Em relação à temperatura, os pontos localizados entre as profundidades 2-6 m, ao longo da Praia Central, apresentaram os maiores valores ($Temperatura_{média} = 27,6^{\circ}C$), enquanto que aqueles situados no estuário do rio Camboriú, no extremo norte e aos fundos da enseada exibiram os menores valores ($Temperatura_{média} = 26,9^{\circ}C$). Quanto à sedimentologia,

observou-se que sedimentos arenosos (areia fina a muito fina) predominaram em quase toda porção da enseada e que os pontos localizados no extremo norte e aos fundos da enseada (#35, #36, #37, #38 e #39) foram compostos, principalmente, por sedimentos siltosos, bem como o ponto #03, localizado no interior do rio Camboriú. Ademais, para estes pontos também foi atribuído os maiores conteúdos de matéria orgânica associada aos sedimentos.

Em suma, como já descrito anteriormente para os agrupamentos observados e também na Tabela 81, Spionidae, Tanaidacea e Opheliidae foram os organismos que apresentaram aproximadamente 50% da contribuição nas regiões estuarina e de enseada e que apresentaram maiores afinidades com as características ambientais observadas.

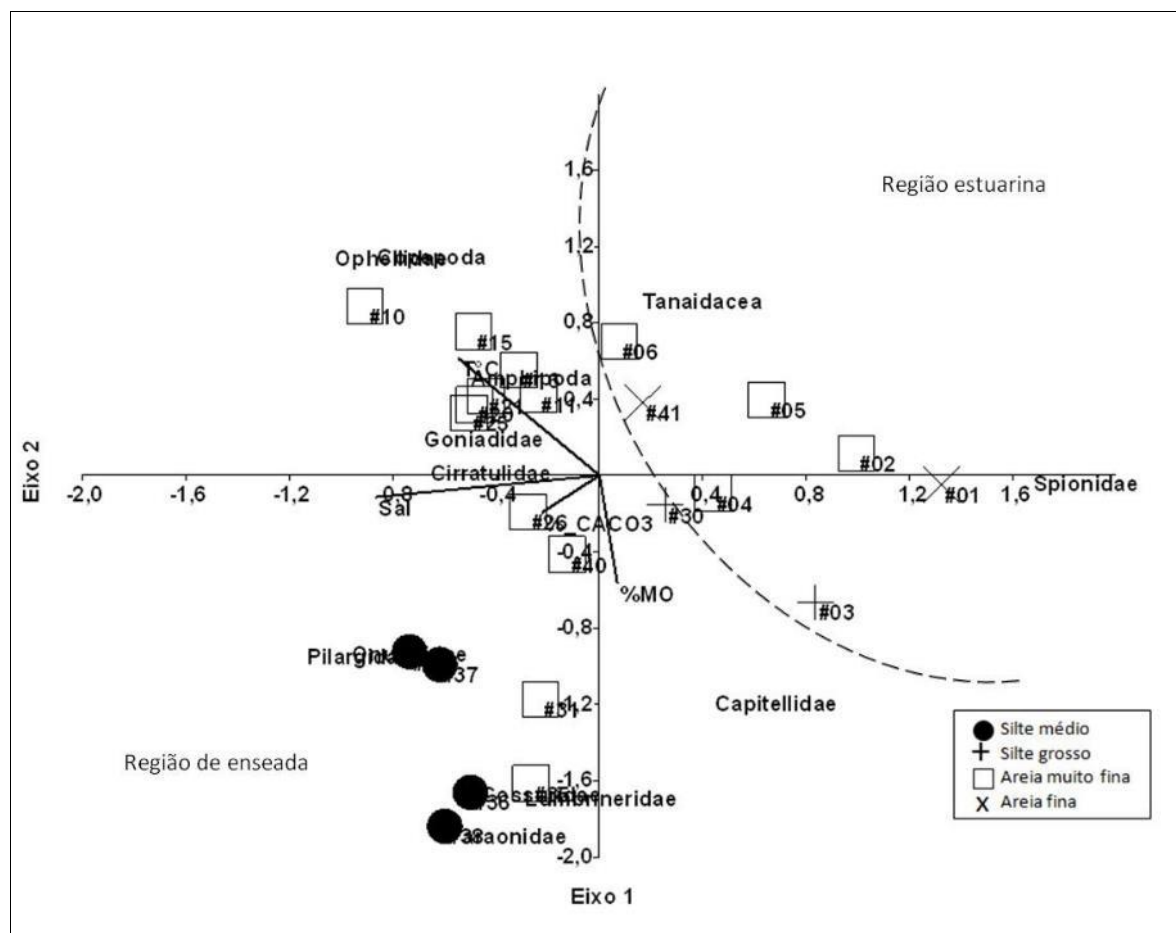


Figura 559. Análise de correspondência canônica (CCA) para os pontos/áreas amostrais, espécies e/ou morfotipos e variáveis ambientais.

Tabela 81. Resultados da análise SIMPER. Abundância média (N), Dissimilaridade média (Diss. Média), Contribuição de dissimilaridade (%) e contribuição acumulada (%) das principais espécies que contribuíram para a diferenciação entre as regiões amostradas.

Táxon	N Estuário	N Enseada	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
-------	------------	-----------	-------------	---------	--------

Táxon	N Estuário	N Enseada	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
Spionidae	3,43	0,567	23,1	29,95	29,95
Tanaidacea	1,89	0,441	12,87	16,68	46,63
Opheliidae	0,351	0,882	7,072	9,169	55,8
Paraonidae	0,289	0,63	5,151	6,679	62,48
Goniadidae	0,408	0,44	3,742	4,852	67,33
Amphipoda	0,232	0,476	3,71	4,81	72,14
Cirratulidae	0,0962	0,41	3,198	4,146	76,29
Lumbrineridae	0,0962	0,364	2,833	3,674	79,96
Onuphidae	0	0,311	2,579	3,344	83,31
Cossuridae	0,192	0,156	2,557	3,315	86,62
Capitellidae	0,232	0,11	2,204	2,857	89,48
Nephtyidae	0,263	0	1,786	2,316	91,8

9.2.3.3.1.2.2. Macrofauna Bentônica de Fundo Inconsolidado – Fauna Praia

9.2.3.3.1.2.2.1 Metodologia

9.2.3.3.1.2.2.1.1 Área amostral

Na área de praia – porção subaérea, foram estabelecidos 06 transectos perpendiculares à linha de costa, os quais apresentaram amostragens em três zonas – supralitoral, mesolitoral e zona de varrido (Tabela 82).

Tabela 82. Pontos de amostragem para caracterização dos bentos de fundos inconsolidados (praia-porção subaérea) e respectivas coordenadas geográficas.

Transecto	Pontos	Descrição	Localização (UTM Datum WGS-84)	
			E	N
T1	#07	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	737418,2308	7010677,04
	#08	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	737419,7638	7010723,899
	#09	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	737421,0867	7010758,295
T2	#12	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	736559,2048	7010877,589
	#13	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	736574,4183	7010897,201
	#14	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	736587,6475	7010924,982
T3	#17	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	735938,316	7011396,608
	#18	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	735960,5838	7011418,431
	#19	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	735984,3963	7011439,598
T4	#22	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	735241,3735	7012448,473
	#23	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	735291,1866	7012458,246
	#24	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	735336,1659	7012466,183
	#27	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	734808,3211	7013533,779

Transecto	Pontos	Descrição	Localização (UTM Datum WGS-84)	
			E	N
T5	#28	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	734849,3316	7013537,748
	#29	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	734895,6337	7013544,363
T6	#32	Praia - Porção subaérea - Supralitoral	734813,6127	7014282,552
	#33	Praia - Porção subaérea - Mesolitoral	734846,6857	7014267,999
	#34	Praia - Porção subaérea - Zona de varrido	734898,2796	7014250,801

9.2.3.3.1.2.2.1.2 Procedimento Amostral

Para a amostragem na região de praia – porção subaérea (18 pontos amostrais) utilizou-se um amostrador de PVC de 15 cm de diâmetro por 15 cm de altura (0,017 m²), com coletas em triplicata, totalizando 54 amostras (Figura 560). Estas foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas quanto à estação amostral e réplicas, fixadas em solução formalina a 10% e armazenadas em bombonas plásticas para posterior envio ao laboratório.



Figura 560. Amostrador de PVC utilizado para coleta da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado da porção subaérea da Praia Central de Balneário Camboriú – SC, em 18 de fevereiro de 2016.

9.2.3.3.1.2.2.1.3 Procedimento Laboratorial

Em laboratório as amostras foram lavadas em jogo de peneiras de 1,0 mm e 0,5 mm de abertura de malha, sendo separada a fauna do material detrítico. O material retido nas peneiras foi triado em microscópio estereoscópico e todos os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível. No que se refere a esta identificação, vale ressaltar que, devido à necessidade de revisão taxonômica das espécies de Spionidae na costa brasileira e também pela qualidade do material analisado (organismos fragmentados, por exemplo), optou-se em classificá-los em nível de família. As amostras foram acondicionadas em frascos com solução alcoólica 70% e após a análise do material foram geradas planilhas de abundância.

9.2.3.3.1.2.2.1.4 Análise dos Dados

A estrutura da comunidade foi avaliada através dos descritores de riqueza de espécies, abundância de indivíduos (total de táxons, espécies ou morfotipos registrados por local e nível de amostragem), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J'). A comparação destes descritores entre os transectos (T1, T2, T3, T4, T5 e T6) e em relação às zonas (supralitoral, mesolitoral e zona de varrido) foi realizada através de uma análise de variância (*one-way* ANOVA). A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente, sendo aceitos se $p > 0,05$ (UNDERWOOD, 1997).

Foi criada também uma matriz de similaridade de Bray-Curtis a partir dos dados de abundância. Este índice quantifica a dissimilaridade da composição faunística entre duas diferentes localidades, o qual varia entre 0 e 1, onde 0 representa total similaridade entre as duas localidades. A partir desta matriz, foi realizada uma análise de ordenação multidimensional não paramétrica (non-metric Multi-dimensional Scaling - nMDS), a qual agrupa os pontos amostrais em associações devido às similaridades na composição (CLARKE & WARWICK, 2001). Para melhor visualização das dissimilaridades na composição da comunidade foi aplicada a análise (SIMPER). Esta análise possui um caráter exploratório, a qual permite identificar as principais espécies ou táxons responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo e pelas dissimilaridades encontradas entre os vários grupos. (CLARKE & WARWICK, 2001).

Para investigar a respeito da relação entre a distribuição dos principais componentes da fauna com as características do substrato (granulometria e teores de matéria orgânica e de carbonato de cálcio), foi realizada uma análise de correspondência canônica (CCA).

9.2.3.3.1.2.2.2 Resultados

9.2.3.3.1.2.2.2.1 Composição e Abundância

Na campanha realizada no dia 18 de fevereiro de 2016, na região subaérea da Praia Central de Balneário Camboriú, foi coletado um total de 177 indivíduos pertencentes a 04 filos e 09 táxons/morfotipos (Tabela 83). O filo mais abundante foi Annelida (72,32%), sendo a família Spionidae a que apresentou maior contribuição (57,63%), seguido por Echinodermata, o qual foi representado exclusivamente pela espécie de bolacha-da-praia *Mellita quinquiesperforata* (24,86%).

Tabela 83. Abundância total e relativa (%) dos táxons para os pontos de coleta da macrofauna bentônica de fundo inconsolidado de praia (porção subaérea) do estudo ambiental do projeto do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, nas adjacências do Molhe da Barra Sul, em fevereiro de 2016.

Táxons	TOTAL	CONT%
ANNELIDA		
Opheliidae	1	0,56%
Orbiniidae	15	8,47%
Pholoididae	1	0,56%
Spionidae	102	57,63%
Syllidae	9	5,08%
ARTRHOPODA		
Amphipoda	3	1,69%
Tanaidacea	1	0,56%
ECHINODERMATA		
<i>Mellita quinquiesperforata</i>	44	24,86%
MOLLUSCA		
<i>Mactra isabelleana</i>	1	0,56%
Total	177	100%

A análise de variância (*one-way* ANOVA) não apontou diferenças significativas para o fator Transecto, contudo, para o fator Zona houve diferenças significativas em relação ao número de espécies/morfotipos, diversidade e equitabilidade ($p < 0,05$) (Tabela 84).

Tabela 84. Valores de F e p para os descritores de riqueza de taxa, abundância, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J').

	Riqueza		Abundância		Diversidade		Equitabilidade	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Transecto	0,544	0,740	0,931	0,495	0,256	0,929	0,165	0,971
Zona	11,667	0,001	0,437	0,654	14,832	0,000	12,457	0,001

De maneira geral, ao analisar os descritores da comunidade para as zonas amostradas (supralitoral, mesolitoral e zona de varrido) se observa que os valores médios de riqueza (S) e diversidade (H') crescem do supralitoral ($S_{\text{média}}=0,67$ e $H'_{\text{média}}=0$) para a zona de varrido ($S_{\text{média}}=2,67$ e $H'_{\text{média}}=0,7$). Em relação à abundância média, observou-se que o supralitoral apresentou maior valor médio ($N_{\text{média}}=4,9$ ind.), decrescendo até o mesolitoral ($N_{\text{média}}=1,6$ ind.) e voltando a aumentar na zona de varrido ($N_{\text{média}}=3,3$ ind.) (Figura 561).

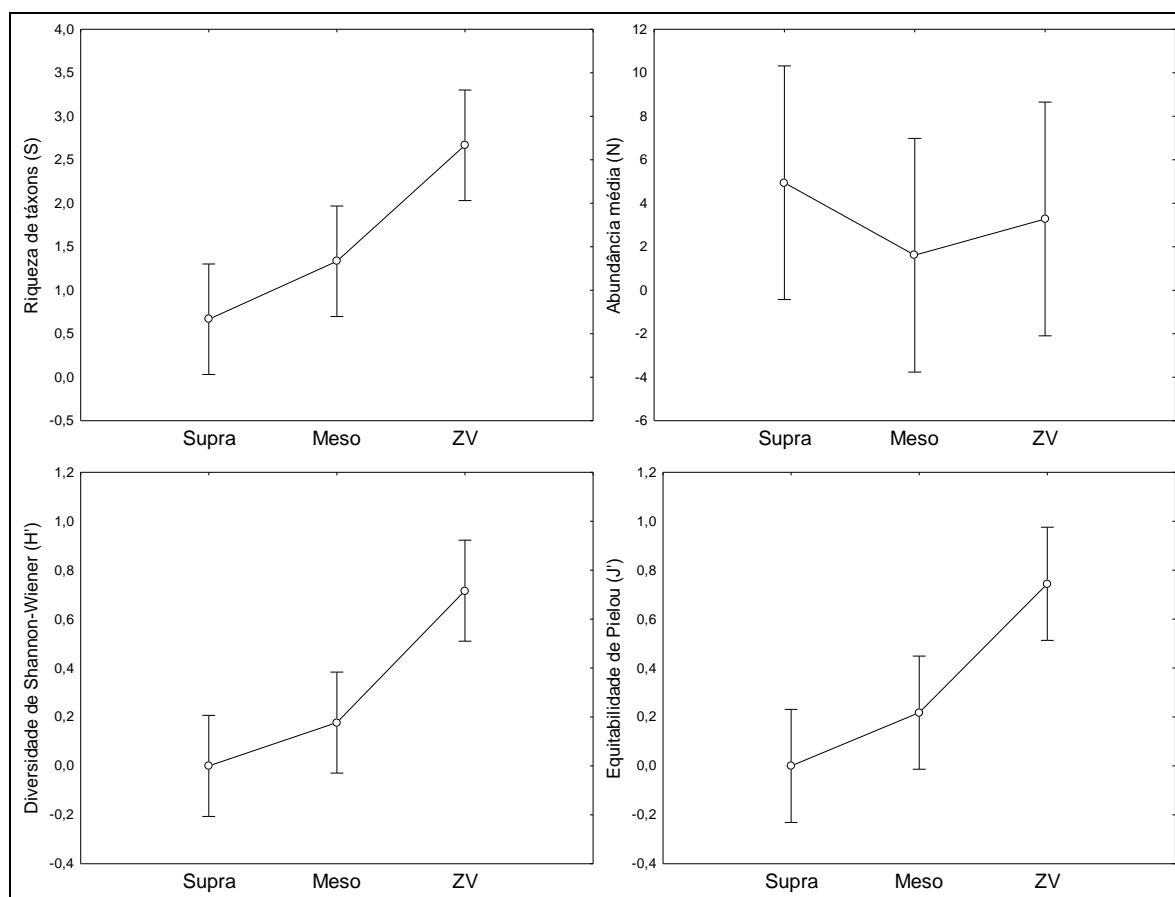


Figura 561. Valores médios dos descritores de riqueza de taxa (S), abundância de indivíduos (N), diversidade de Shannon-Weaner e equitabilidade de Pielou (J') para as zonas de amostragens (supralitoral, mesolitoral e zona de varrido) ao longo da praia central de Balneário Camboriú - SC, em fevereiro de 2016.

A despeito de os transectos não terem apresentado diferenças significativas entre eles, tem-se que os valores médios de riqueza/diversidade tenderam a diminuir do sentido sul

($S_{T1média}=2,3$ e $H'_{T1média}=0,4$) a norte ($S_{T6média}=1,3$ e $H'_{T6média}=0,2$). Quanto à abundância média foi possível observar que o maior valor médio esteve associado ao transecto 3, representado exclusivamente por poliquetas da família Spionidae ($N_{média}=25$ ind.), seguido pelos transectos localizados na porção sul (Transectos 1 e 2, $N_{média}=3,6$ ind.) e norte (Transectos 5 e 6, $N_{média}=1,5$ ind.).

A análise de similaridade (ANOSIM) demonstrou que houve diferenças significativas na composição da fauna para as zonas avaliadas, e. g. entre o estrato do supralitoral e a zona de varrido ($R=0,343$, $p=0,017$), onde as espécies que mais contribuíram para as dissimilaridades médias entre as zonas analisadas constam na Tabela 85. O supralitoral foi composto exclusivamente de organismos da família Spionidae ($N_{média}=5$ ind.), onde o ponto #17 (Transecto 3 – T3) foi o que apresentou maior valor médio ($N_{média}=25$ ind.). Para os estratos do mesolitoral e zona de varrido a bolacha-da-praia *Mellita quinquesperforata* foi a espécie mais abundante, principalmente nos pontos #08 (Mesolitoral – $N_{média}=5,3$ ind.) e #14 (ZV – $N_{média}=7,7$ ind.).

Tabela 85. Resultados da análise SIMPER. Abundância média (N), Dissimilaridade média (Diss. Média), Contribuição de dissimilaridade (%) e contribuição acumulada (%) das principais espécies que contribuíram para a diferenciação entre as zonas amostradas.

Táxon	N Supra	N Meso	N ZV	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
Spionidae	4,94	0,5	0,222	34,19	39,16	39,16
<i>Mellita quinquesperforata</i>	0	0,889	1,56	20,75	23,76	62,92
Orbiniidae	0	0,111	0,722	15,47	17,72	80,64
Syllidae	0	0	0,5	6,324	7,244	87,88
<i>Mactra isabelleana</i>	0	0,0556	0	3,361	3,85	91,73
Pholodidae	0	0	0,0556	2,875	3,293	95,03
Tanaidacea	0	0	0,0556	2,126	2,435	97,46
Amphipoda	0	0	0,167	1,764	2,02	99,48
Opheliidae	0	0,0556	0	0,4524	0,5181	100

9.2.3.3.1.2.2.2.2 Associações Macrobentônicas

Na análise de agrupamento aplicada à matriz de dados biológicos foi possível definir, a um nível de corte de aproximadamente 50% de similaridade, a formação de três grupos faunísticos (Figura 562). Quais sejam:

Grupo 1 (G1) – composto pelos pontos #07 e #33 (G1a) e #12, #28 e #32 (G1b), localizados nas zonas de supra e mesolitoral. Nestes pontos foram coletados apenas poliquetas da família Spionidae. Nos pontos do supralitoral, o ponto #07 (Transecto 1)

apresentou o maior valor médio de abundância ($N_{\text{média}}=2,6$ indivíduos), enquanto que no mesolitoral este valor foi observado para o ponto #33 (Transecto 6, $N_{\text{média}}=2$ ind.);

Grupo 2 (G2) – composto pelos pontos #19 e #24 (G2a) e #13 e #09 (G2b), os quais abrangeram pontos localizados principalmente na zona de varrido e mesolitoral (somente o ponto #13). Neste agrupamento os poliquetas da família Orbiniidae ocorreram em todos os pontos, principalmente no ponto #19 (zona de varrido – Transecto 3, $N_{\text{média}}=2,7$ ind.), seguido pela bolacha-da-praia *Mellita quinquiesperforata*, a qual esteve associada somente aos pontos localizados na zona de varrido, com maior abundância média no ponto #09 (Transecto 1, $N_{\text{média}}=01$ ind.); e

Grupo 3 (G3) – composto pelos pontos #08 (mesolitoral – Transecto 1) e #14 (zona de varrido, Transecto 2). Os organismos que mais contribuíram com a abundância média para este agrupamento foram as bolachas-da-praia *Mellita quinquiesperforata* ($N_{\text{média}}=6,5$ ind.) e Spionidae ($N_{\text{média}}=0,5$ ind.).

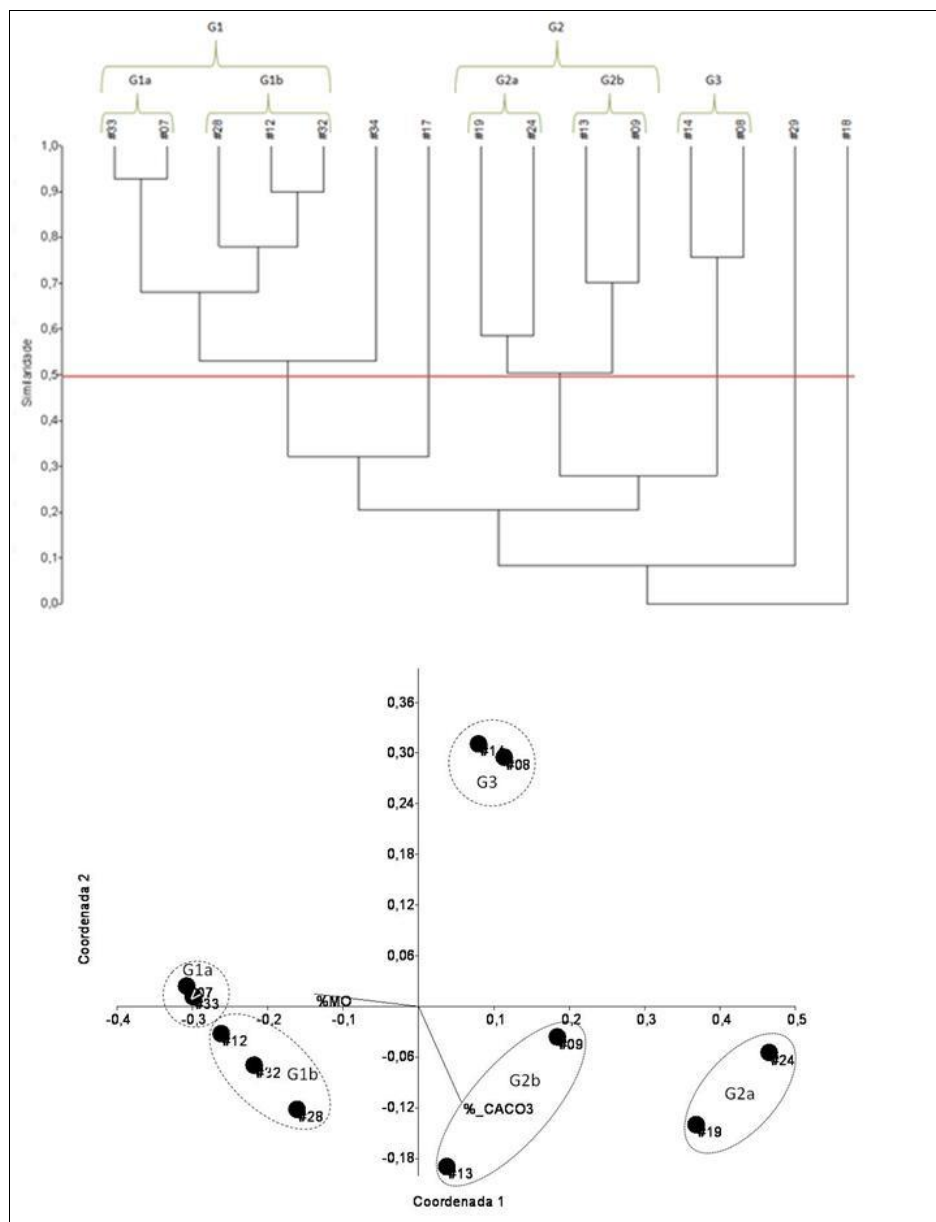


Figura 562. Análises de agrupamento (CLUSTER) e de escala multidimensional (MDS) aplicadas para os dados biológicos provenientes da porção subaérea da Praia Central de Balneário Camboriú, em 18 de fevereiro de 2016.

Por fim, estes agrupamentos não apresentaram diferenças significativas na composição da fauna (ANOSIM, $R=0,9167$, $p=0,0001$) e as contribuições individuais dos morfotipos mais abundantes podem ser observadas na Tabela 86.

Tabela 86. Resultados da análise SIMPER. Abundância média (N), Dissimilaridade média (Diss. Média), Contribuição de dissimilaridade (%) e contribuição acumulada (%) das principais espécies que contribuíram para a diferenciação entre agrupamentos observados.

Táxon	N G1a	NG1b	NG2a	NG2b	NG3	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
<i>Mellita quinquiesperforata</i>	0	0	0,577	0,5	2,54	24,69	35,98	35,98

Táxon	N G1a	NG1b	NG2a	NG2b	NG3	Diss. Média	Cont. %	Cum. %
Spionidae	1,52	0,798	0	0,577	0,697	18,72	27,28	63,27
Orbiniidae	0	0	1,11	0,908	0	17,78	25,9	89,17
Tanaidacea	0	0	0,289	0	0	3,272	4,768	93,94
Opheliidae	0	0	0	0	0,289	2,221	3,236	97,17
Amphipoda	0	0	0	0	0,289	1,939	2,826	100

Em uma última análise, a fim de correlacionar as espécies/morfortipos mais abundantes com os teores de matéria orgânica e de carbonato de cálcio, bem como com a granulometria do sedimento nos pontos amostrados, realizou-se uma análise de correspondência canônica (CCA). Desta forma, o Eixo 1 foi responsável por explicar 76,54% da variação dos dados, enquanto o Eixo 2 foi responsável por 23,46%.

Em suma, a espécie de bolacha-da-praia *Mellita quinquiesperforata* esteve associada principalmente à zona de varrido e, secundariamente, ao mesolitoral da porção centro-sul da Praia Central (Transectos 1 e 2, pontos #08 e #14), com valor reduzido de conteúdo orgânico associado ao sedimento; Spionidae esteve associado aos maiores teores de matéria orgânica e foi mais abundante no ponto #17 - Transecto 3) e Orbiniidae estiveram associados principalmente aos pontos localizados na zona de varrido e com as maiores porcentagens de carbonatos. Vale ressaltar que em todos os pontos amostrais predominaram características sedimentares arenosas (areia fina a muito fina).

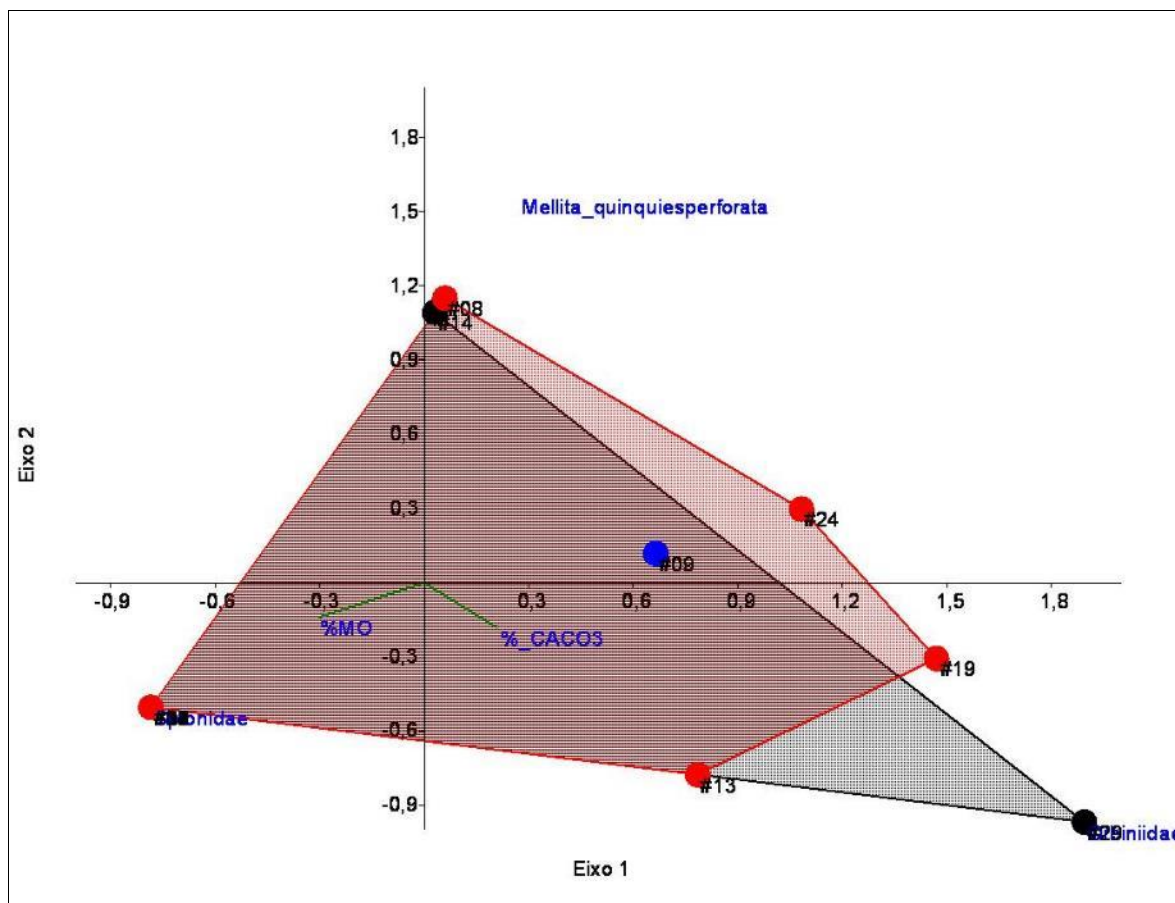


Figura 563. Análise de correspondência canônica (CCA) para os pontos/áreas amostrais, espécies e/ou morfotipos e variáveis ambientais. Em vermelho = Areia fina, azul= Areia grossa e Preto= Areia muito fina.

9.2.3.3.2. Discussão

Diante da apresentação dos resultados primários (fevereiro de 2016) e pretéritos supracitados da composição, abundância e distribuição da macrofauna bentônica nas porções subaérea e de infralitoral da Praia Central de Balneário Camboriú, tem-se que, ao longo dos anos estudados, a composição da fauna foi representada por alternâncias em sua estrutura, onde pôde-se observar que: entre os anos de 1986 e 2003 os crustáceos foram os organismos mais abundantes, seguidos por moluscos e poliquetas; em 2007 e 2013 a fauna foi dominada por crustáceos, seguida por poliquetas e moluscos e; no ano de 2016 (dados primários), a fauna foi composta principalmente por poliquetas e crustáceos.

De acordo com Dexter (1983), os poliquetas tendem a dominar porções mais protegidas, de baixa energia e com sedimentos mais finos, enquanto os crustáceos habitam preferencialmente locais de alta energia com sedimentos mais grosseiros e os moluscos em ambientes intermediários. Knox (2001) explica que as alterações nas composições da

macrofauna bentônica em uma determinada área estão diretamente associadas às características sedimentares, uma vez que estas estão relacionadas ao teor de matéria orgânica no sedimento e que, por sua vez, determinam uma maior complexidade trófica que influenciam na abundância dos organismos.

Nestes resultados (primários e secundários), a fauna apresentou maior afinidade com sedimentos arenosos (areia fina a areia muito fina), presente em praticamente toda a extensão estudada, sendo encontrados sedimentos finos nos pontos localizados no fundo da enseada (>6 m de profundidade) e no interior do rio Camboriú (ponto #03 – dados primários). De modo geral, a granulometria analisada em 2016 ao longo da Praia Central foi similar àquela observada nos anos de 2001, 2002 e 2007. De acordo com Abreu *et al.* (2003), Pezzuto *et al.* (2006) e Pezzuto *et al.* (2007) tal fato indica que estas características foram restabelecidas após as alterações sedimentares causadas pelo aterro da Barra Sul, realizado em 2002, que forneceu grande concentração de sedimentos finos para a enseada. No relatório realizado por Menezes (2007) no âmbito do contrato firmado com a EMASA (termo Nº43/07), intitulado “Levantamento e Análise Sedimentar de Fundo na Enseada de Balneário Camboriú”, este autor observou sedimentos finos para as regiões rasas e intermediárias da enseada até o ano de 2006.

Vale ressaltar que a obra de engordamento supracitada ocasionou alterações importantes, tais quais: (i) alteração das características sedimentares e morfológicas da porção subaérea da extremidade sul da Praia Central, com aumento no tamanho médio de grão e na extensão do perfil praial (de 15 para 60 m de extensão em média); (ii) mortalidade de diversos grupos da macrofauna bentônica antes residentes da área dragada e de suas imediações (moluscos bivalves *Tagelus plebeius*, *Anomalocardia brasiliensis* e *Crassostrea rhizophorae*), bem como da porção de mediolitoral (o poliqueto *Scolecopsis squamata*, os bivalves *Tivela mactroides* e *Tellina lineata*, e o braquiúro *Arenaeus cribrarius*); e (iii) alterações na hidrodinâmica local (pela construção do molhe da Barra Sul – concluído em junho de 2004).

Para a região de infralitoral foi observado que, tanto para os dados coletados entre 1986 e 2003, quanto para os observados nos resultados primários, houve uma tendência da riqueza apresentar maiores valores médios na porção central da enseada, em profundidades de até 6 metros, padrão contrário àquele encontrado por Pezzuto *et al.* (2007), que atribuíram maiores valores médios no extremo sul. Estes autores sugeriram que a estabilidade sedimentar nessa região possibilitou o estabelecimento de um maior número de táxons, independente da composição de espécies ter variado entre os anos.

Em relação aos resultados do EIA do engordamento artificial da Praia Central de Balneário Camboriú (ACQUAPLAN, 2014), estes mostraram uma clara variação da fauna de acordo com a distância da costa. A área jazida, mais afastada, foi caracterizada por uma menor riqueza e abundância, sendo encontradas 38 espécies na jazida e 59 espécies na enseada.

Em relação à abundância, Novaes (2006) atribuiu os maiores valores médios de abundância para o setor centro-norte da enseada, onde o misidáceo *Metamysidopsis e. atlantica* foi a espécie mais abundante, principalmente nos anos de 2001 e 2002 (ocasiões em que condições hidrodinâmicas mais intensas ocorreram na região, diferentemente do ano de 2007 cuja condição foi de calmaria) (Pezzuto *et al.*, 2007). Esta espécie possui adaptações para viver sob condições de elevada turbulência, sendo caracteristicamente encontrada na zona de surfe de praias arenosas expostas (CLUTTER, 1969; BORZONE, 1988; BERSANO, 1994; MCLACHLAN & BROWN, 2006).

Em 2007, ao avaliar as espécies mais abundantes, Pezzuto *et al.* (2007) verificaram variações espaciais da abundância média ao longo da enseada, onde ofiúros e anfípodes se concentraram na região mais abrigada da enseada (setor centro-sul), enquanto *Prionospio dayi* e Ampeliscidae sp.1 ocorreram em maior abundância nas profundidades intermediárias. As espécies *Armandia* sp. e *Goniada* spp. apresentaram um decréscimo na abundância da zona rasa para o fundo da enseada. O anfípodo *Ampelisca* sp.1 e o Anfíoxo sp.1 tiveram sua distribuição restrita ao extremo sul da enseada, exatamente nos locais onde verificou-se maior teor de cascalho na composição dos sedimentos superficiais e, *Natica pusilla* e Cumacea sp.1 não apresentaram preferência por nenhum setor da enseada, tendo se distribuído por toda a região com abundâncias variáveis.

Em março de 2013 a fauna do infralitoral (área de jazida e enseada) também foi composta, principalmente, por crustáceos (41,1%), seguidos por poliquetas (32,5%) e moluscos (20,7%), corroborando com os valores encontrados no ano de 2007. Dentre os organismos dominantes estão *K. Schubarti*, comum em estuários no sul do Brasil, atingindo grandes densidades em ambientes rasos areno-lodosos, e o poliqueta *Armandia* sp. (ACQUAPLAN, 2014).

Por fim, em fevereiro de 2016, os maiores valores médios foram atribuídos aos pontos localizados ao sul da enseada de Camboriú, onde houve a dominância de poliquetas da família Spionidae, em maior número nos pontos #01 e #05 (sedimentos arenosos no rio Camboriú). Esta família de poliquetas é caracterizada por ser uma das mais diversas e

abundantes e habitam diferentes substratos no meio marinho, bem como em regiões com variações de salinidade como regiões estuarinas, desde regiões rasas a profundas. Muitas espécies ainda escavam substratos calcários, incluindo conchas de moluscos, corais vivos, escombros de corais e algas coralinas. São considerados comedores seletivos de depósitos superficiais, suspensívoros ou ambos na interface sedimento-água (FAUCHALD & JUMARS, 1979; DELGADO-BLAS, 2009).

Para a porção subaérea, os valores médios de riqueza e de abundância encontrados em fevereiro de 2016 foram mais elevados nos transectos localizados ao sul da enseada (T1 e T2), embora tenham sido menores daqueles observados nos dados secundários. Vale ressaltar que no supralitoral do ponto #17 (porção central - T3) foi observada a presença exclusiva de espionídeos, sendo este ponto o que apresentou maior abundância média ($N_{\text{média}}=25,3$ ind.). No trabalho de Pezzuto *et al.* (2007), a riqueza de táxons foi mais elevada no setor centro sul (Transectos 3 e 4 – similar aos transectos utilizados nos dados primários) e, com relação à abundância individual, o poliqueto *Scolecopsis squamata* (Spionidae) representou mais de 96% do total de organismos coletados, contribuindo assim para um alto grau de dominância em todos os setores/transectos, principalmente na região de espraiamento de ondas e acima desta.

Similar a estes resultados, Wegner (1990) também observou maior diversidade na porção central da Praia Central e a presença exclusiva de *O. quadrata* no supralitoral, em toda a extensão da praia. Observou ainda, no setor norte, a presença rara e exclusiva dos crustáceos *Emerita brasiliensis* e *Excirolana armata* e a existência de concentrações do equinoderma *Mellita quinquiesperforata* no infralitoral superior. Esta espécie também foi observada nos resultados da campanha de fevereiro de 2016 para os transectos nas regiões centro-sul e extremo sul (T1 – mesolitoral, T2 – Zona de varrido, T3 – Zona de varrido e T4 – Zona de varrido). Vale ressaltar que, por se tratar de uma espécie epifaunal com relevante mobilidade, a reduzida densidade observada na campanha de fevereiro de 2016, pode estar associada ao tipo de equipamento utilizado na amostragem (draga/corer), onde esta espécie pode ter sido subamostrada. Apesar de ter apresentado reduzidas abundâncias nos dados primários, este equinodemo tem constituído um grupo de organismos frequentes na região, constituindo densas manchas na região de espraiamento das ondas ao longo da enseada, e também depositados na porção subaérea da Praia Central.

Mellita quinquiesperforata é comumente encontrada na costa atlântica, a qual ocorre ao longo da costa oeste tropical e subtropical do continente americano, do delta do

Mississippi, América Central até o sul do Brasil (HAROLD & TELFORD, 1990). Costuma ocorrer em alta densidade na região do infralitoral, enterrada abaixo da superfície do sedimento e associada a substratos arenosos ou com partículas de areia, onde forma uma camada paralela à costa, próxima à arrebentação das ondas. Por estar associada a regiões com elevado hidrodinamismo, esta espécie apresenta algumas adaptações morfológicas, tais como: a forma cônico-achatada da carapaça e a presença de estruturas chamadas lúnulas – orifícios presentes na carapaça, cuja função primordial é diminuir a força de quando uma corrente de água passa pela superfície aboral do corpo (TELFORD, 1981; BORZONE *et al.*, 1997), sendo *M. quinquiesperforata* provida de cinco destas, simetricamente distribuídas (BARNES, 1983). Quanto ao hábito alimentar, alguns autores sugerem que a superfície dorsal do organismo atuaria como uma peneira seletiva, coletando pequenas partículas, sendo denominado de alimentação “muco-ciliar”, onde, juntamente com estas partículas seriam ingeridos foraminíferos, outros microeucariontes não-fotossintéticos e frações de silte e argila, utilizando as bactérias aderidas a estas partículas, além de partículas inorgânicas como grãos quartzíticos de forma bem arredondada e metais pesados (magnetita) (MOSS & LAWRENCE, 1972; LANE & LAWRENCE, 1980; FINDLAY & WHITE, 1983; HYMAN, 1958).

Devido ao seu hábito alimentar, bem como à sua capacidade de escavar o sedimento, *M. quinquiesperforata* atua como um agente modificador das propriedades texturais do sedimento e, principalmente, na atividade de bioturbação da meiofauna. Esta espécie influencia a atividade microbiana pela alteração do tamanho dos detritos, pela homogeneização e ressuspensão dos sedimentos, pela regeneração dos nutrientes minerais, pelo aumento da camada de atividade oxi-redução e pela redução da zona anaeróbica do sedimento (WHITE *et al.*, 1980; FINDLAY & WHITE, 1983; REIDENAUER, 1989). Portanto, estes organismos auxiliam na manutenção das praias arenosas, evitando que estas se convertam em praias de fundos lodosos, o que não seria interessante no aspecto de vista socioeconômico.

Além desta, as espécies de briozoários *Membraniporopsis tubigera* e *Electra bellula* e diatomáceas, *Amphitetras antediluviana* e *Biddulphia biddulphiana*, têm sido, ainda, frequentemente encontrados depositados na orla da praia, ocasionando mal cheiro devido à decomposição dos organismos, bem como tornando a feição da praia, cuja principal finalidade é a de recreação turística, desagradável. Foram observados no dia da coleta dos dados primários arribamentos destas diatomáceas (tonalidade marrom), associadas aos briozoários (coloração esbranquiçada). Este fenômeno vem sendo intensificado desde dezembro de 2003, quando se deu o primeiro registro de quantidades

massivas desses organismos na porção subaérea da praia (RAMALHO & DIEHL, 2007). A partir de março de 2005 houve um incremento no volume de material depositado, bem como da área de deposição ao longo da praia, tornando-se progressivamente mais frequente, principalmente nos meses de verão (janeiro e fevereiro). Em janeiro de 2007 a empresa ENGEPA S.A. chegou a recolher 100 toneladas de briozoários no período de 24 horas (PEZZUTO *et al.*, 2007).

Desse modo, a presença de *M. quinquesperforata* e dos briozoários e diatomáceas pode estar sujeita a um ou mais fatores ambientais, que podem ser: (i) maior disponibilidade de nutrientes, principalmente nas épocas de veraneio, quando a carga orgânica na região da enseada aumenta significativamente; (ii) variação sazonal das condições ambientais dentro da enseada de Camboriú (dinâmica sedimentar, hidrodinâmica e variações físico-químicas); (iii) sucesso após um evento de bioinvasão condicionado pelas alterações antrópicas da região.

O padrão de dominância observado é comum para espécies oportunistas, como os encontrados nos dados primários e secundários, principalmente no verão. Esses organismos são capazes de colonizar ambientes rapidamente após algum distúrbio, seja natural ou de origem humana (pode-se citar neste caso a obra de engordamento da Barra Sul), onde as associações tendem a apresentar baixa riqueza e elevada abundância de poucas espécies dominantes (PAGLIOSA & BARBOSA, 2006). Em suma, apesar da composição da fauna ser muito parecida com os estudos utilizados como comparação, a abundância de determinadas espécies podem ser maiores num ano e menores em outro, provavelmente devido às características físico-químicas, hidrológicas e ambientais a que o ambiente está suscetível, os quais podem ser agravados em épocas de veraneio, quando a densidade populacional de Balneário Camboriú extrapola consideravelmente seu padrão normal e, conseqüentemente e continuamente, tem seu sistema de tratamento de efluentes prejudicado – sendo este um dos principais vetores de incremento orgânico para a enseada nesta época do ano.

No geral, apesar de apresentarem riquezas específicas e abundância individual distintas, possivelmente devido à diferença no esforço amostral empregado nos estudos citados (número de amostras/réplicas e equipamentos utilizados - draga, busca fundo e/ou corer), como também em relação aos distúrbios naturais/humanos experimentados pela região ao longo dos anos estudados, a fauna encontrada em 2016 foi semelhante à observada nos estudos supracitados, onde os valores de riqueza e de abundância foram mais proeminentes nas regiões mais rasas (até 6 metros de profundidade), no setor

central da enseada, onde as associações podem ser caracterizadas por composições específicas variáveis, com poucas espécies consideradas frequentes e persistentes ao longo do tempo, com a maioria destes organismos ocorrendo ocasionalmente.

Vale ressaltar, ainda, que a limpeza (varrição) da orla da Praia Central de Balneário Camboriú, a qual é realizada diariamente pela Empresa Municipal de Água e Saneamento (EMASA), foi feita anteriormente à coleta das amostras da campanha de 18 de fevereiro de 2016 (dados primários), os quais foram amontoados para posterior descarte (Figura 564). Ressalta-se que, embora necessária, esta prática acarreta numa perturbação pontual sobre a macrofauna bentônica da região subaérea – tanto pela deposição destes organismos ao longo da região exposta da praia como pela remoção destes, a qual acaba por retirar/remobilizar/compactar (quando utilizados tratores) grandes quantidades de sedimento presente abaixo.



Figura 564. Amontoado de diatomáceas e briozoários realizado pela empresa de limpeza EMASA no dia 18 de fevereiro de 2016, antes da coleta das amostras da macrofauna bentônica da porção subaérea da Praia Central de Balneário Camboriú –SC.

9.2.3.3.3. Espécies Exóticas e/ou Ameaçadas de Extinção

Dentre as espécies registradas nos dados secundários e primários para o infralitoral e a porção subaérea da Praia Central de Balneário Camboriú, que constam na portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014, tem-se: *Diopatra cúprea* (Vulnerável), *Astropecten marginatus* (Vulnerável), *A. braziliensis* (Vulnerável), *Luidia senegalensis* (Vulnerável) e *Callichirus major* (protegido por lei municipal). Para o presente estudo foram observadas as espécies invasoras de briozoários *Membraniporopsis tubigera* e *Electra bellula*, e de diatomáceas *Amphitetras antediluviana* e *Biddulphia biddulphiana*.

9.2.3.4. Macrofauna Bentônica de Fundo Consolidado

Ecossistemas costeiros como baías e estuários são extremamente importantes para a sobrevivência de diversos organismos aquáticos, particularmente por decorrência do frequente aporte de água doce e nutriente, o que faz com que os diversos habitats inseridos em regiões próximas à costa sejam altamente produtivos, atuando como áreas de reprodução, berçário e alimentação de diversas espécies, muitas de relevante interesse econômico (COSTA *et al.*, 1994; LONGHURST & PAULY, 1987; SHERIDAN, 1992; DAY *et al.*, 1989).

Os macroinvertebrados bentônicos compreendem um grupo de organismos com tamanho a partir de 0,5 mm, que apresentam relação direta com o substrato, o que resulta em certa uniformidade nos modos de vida, apesar das suas distintas origens filogenéticas (DAY *et al.*, 1989). Estão presentes em todos os ambientes marinhos, mesmo se poluídos ou extremamente alterados, tornando-os importantes indicadores da biodiversidade (BRUSCA & BRUSCA, 1990; LALLI & PARSONS, 1999; BOYD *et al.*, 2003; CARVALHO *et al.*, 2001; MAIA *et al.*, 2001; NEWELL *et al.*, 2004).

A distribuição, ocorrência e abundância dos organismos da macrofauna bentônica depende muito das características ambientais predominantes, principalmente quanto às características do substrato, disponibilidade de alimento, estabilidade e características físico-químicas (GIMÉNEZ *et al.*, 2005; GRAY, 1974). Desempenham importante papel na estrutura de seus habitats e de processos nas comunidades e no ecossistema (THRUSH & DAYTON, 2002). Sua caracterização é uma importante etapa no processo de avaliação e monitoramento dos ambientes naturais (CLARKE & WARWICK, 2001).

Quando se trata de ambientes entremarés, os organismos da macrofauna bentônica de substrato consolidado de costões rochosos se confrontam com uma série de condições ambientais muitas vezes estressantes, como é o caso da ação das ondas e marés. As alterações diárias na temperatura e umidade tornam o ambiente instável (COUTO, 1996).

Os padrões de zonação da macrofauna bentônica nessas áreas podem estar diretamente relacionados tanto as variações na temperatura e salinidade, quanto ao grau de umidade do substrato (NETTO & LANA, 1995). As associações macrobentônicas de ambientes mais profundos geralmente encontram-se mais estáveis em relação ao bentos de ambientes entre marés (DAY *et al.*, 1989).

Acompanhar e monitorar o estabelecimento de comunidades bentônicas em estruturas rígidas é de grande importância em programas de monitoramento ambiental. A instalação de estruturas rígidas incrementa quali-quantitativamente a vida aquática local, o que inclui, também, em áreas portuárias, a ocorrência de organismos exóticos transportados em água de lastro e/ou no casco de navios.

Atualmente, estas comunidades têm sido expostas a grande pressão antrópica, tornando-se vulneráveis às inúmeras alterações, sejam elas relacionadas à exploração comercial de recursos vivos, à especulação imobiliária ou à poluição. A composição, a estrutura e as mudanças nas comunidades desse ecossistema estão sujeitas a perturbações não previsíveis, em particular nos ambientes localizados próximos a regiões urbanas, que estão expostos às atividades antrópicas desordenadas e crônicas (COUTINHO, 1995; SAUER-MACHADO, 2006).

9.2.3.4.1. Dados Secundários

Foram utilizados para subsidiar a análise e discussão dos dados primários resultados provenientes do Estudo de Impacto Ambiental - EIA da Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, SC (ACQUAPLAN, 2014), com coletas realizadas no dia 18 de fevereiro de 2013, os quais complementaram o diagnóstico do presente estudo ambiental.

9.2.3.4.1.1. Metodologia

Foram determinadas seis áreas amostrais ao longo da Praia Central, as quais foram subdivididas por estratos (supra, meso e infralitoral). Em cada um destes foram coletadas amostras com o auxílio de um amostrador *quadrat* (0,04 m² de área), em triplicata, totalizando 54 amostras.

Na porção sul está localizado o ponto #P01 no molhe do rio Camboriú e o ponto #P02 no costão da Ponta das Laranjeiras. Na porção norte está localizado o ponto #P03 no molhe do canal do Marambaia, e o ponto #P04 no costão da Ponta da Preguiça. Na ilha das Cabras está localizado o ponto #P05 em sua face oeste e o ponto #P06 em sua face leste (Figura 565).

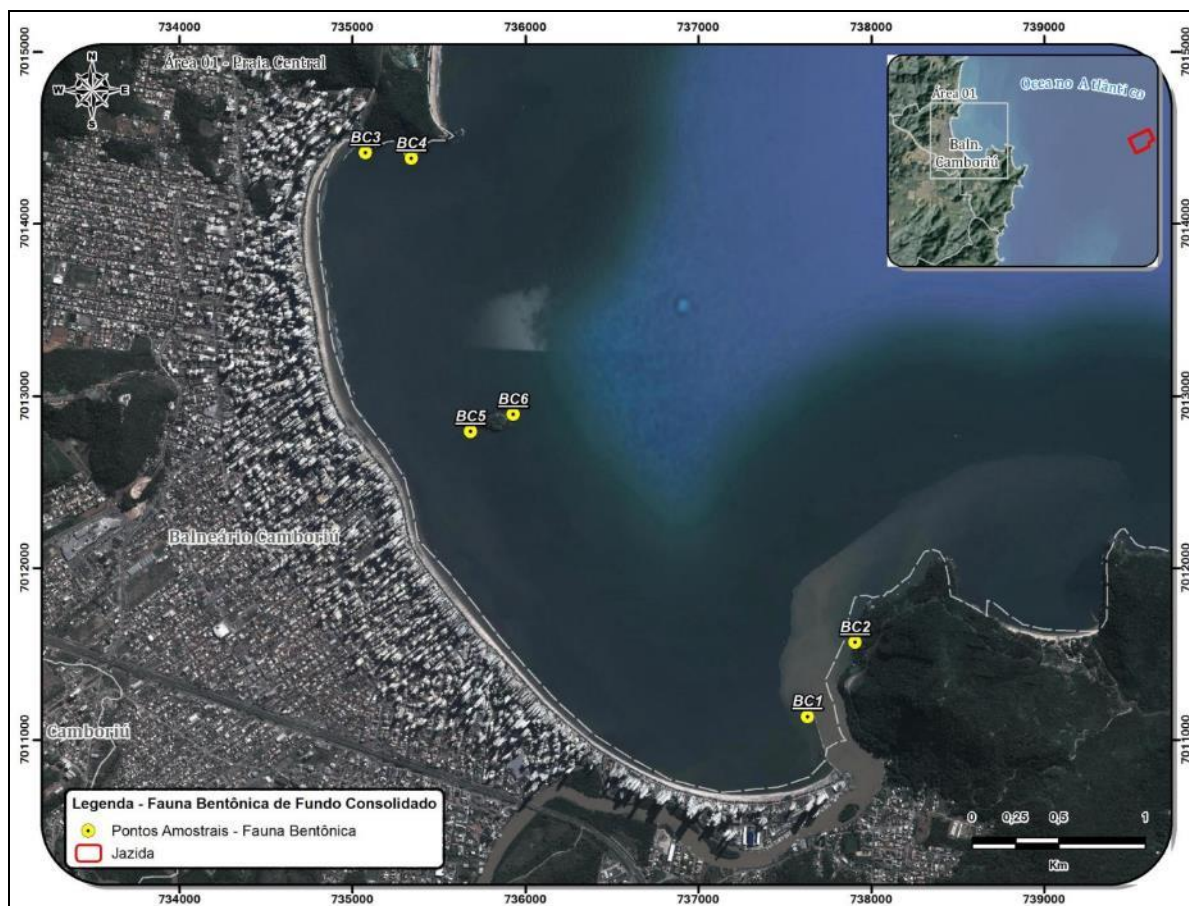


Figura 565. Localização das áreas amostrais utilizadas nos dados secundários.

9.2.3.4.1.2. Resultados e Conclusões

Foram encontrados um total de 47 táxons em todos os pontos amostrados, totalizando 44.779 organismos. Mollusca foi o filo dominante (24.608 organismos, 54,95% do total), seguido por Crustacea (15.716 organismos, 35,09% do total) e Polychaeta (4.394 organismos, 9,81% do total). O Mollusca *Brachidontes* sp. foi o organismo dominante (20.718 indivíduos, 46,26%), seguido por *Chthamalus* sp. (6441 indivíduos, 14,38%). De modo geral, a composição faunística foi distinta nos três estratos amostrados. No estrato do supralitoral se observou a dominância do crustáceo *Chthamalus* sp. e do molusco bivalve *Brachidontes* sp., apresentando assim baixos valores de equitabilidade; no mesolitoral a abundância foi mais reduzida, onde foram encontrados organismos que habitam preferencialmente estratos do supra ou do infralitoral e; no infralitoral, observou-se os menores valores de dominância, a qual foi explicada pela presença de algas, as quais propiciam substrato (tanto para a fixação, como também na forma de abrigo e de alimentação) para diversas espécies, como Gammaridea e *Leptochelia* sp., e poliquetas, principalmente Nereididae e alguns Syllidae.

Por fim, foi verificado neste diagnóstico a presença de duas espécies invasoras:

Isognomon bicolor e *Lithophaga aristata* (Figura 566).



Figura 566. *Isognomon bicolor* (esquerda) e *Lithophaga aristata* (direita).

9.2.3.4.2.Dados Primários

9.2.3.4.2.1. Metodologia

9.2.3.4.2.1.1. Área Amostral

Para o diagnóstico da macrofauna de fundos consolidados ao longo da ADA e AID do empreendimento BC Port, foram realizadas amostragens em 10 pontos amostrais, sendo 06 pontos distribuídos ao sul (molhe da Barra Sul e costão) da Praia Central (rio Camboriú e região adjacente), 02 próximos à Ilha das Cabras, e 02 na porção norte (molhe da Barra Norte e costão), próximo à desembocadura do rio Marambaia (Tabela 87 e Figura 567).

Tabela 87. Pontos de amostragem para caracterização dos bentos de substratos consolidados e respectivas coordenadas geográficas.

Pontos	Descrição	Localização (UTM - Datum WGS-84)	
		E	N
#01	Costão Barra Sul	738051,6703	7010752,168
#02	Molhe Barra Sul – início	737761,4965	7010844,496
#03	Molhe Barra Sul - fim	737633,9879	7011137,085
#04	Costão Barra Sul	737796,3152	7011310,986
#05	Costão Barra Sul	737907,8442	7011568,408
#06	Costão Barra Sul	737982,0531	7011805,494
#07	Costão Ilha das Cabras face oeste	735683,977	7012794,402
#08	Costão Ilhas das Cabras face leste	735932,0244	7012893,621
#09	Molhe Barra Norte	735075,4341	7014414,317
#10	Costão Pontal Norte	735342,8291	7014374,735

Ressalta-se que os pontos #03, #05, #07, #08, #09 e #10 correspondem aos pontos #01, #02, #05, #06, #03 e #04 dos dados secundários, respectivamente.

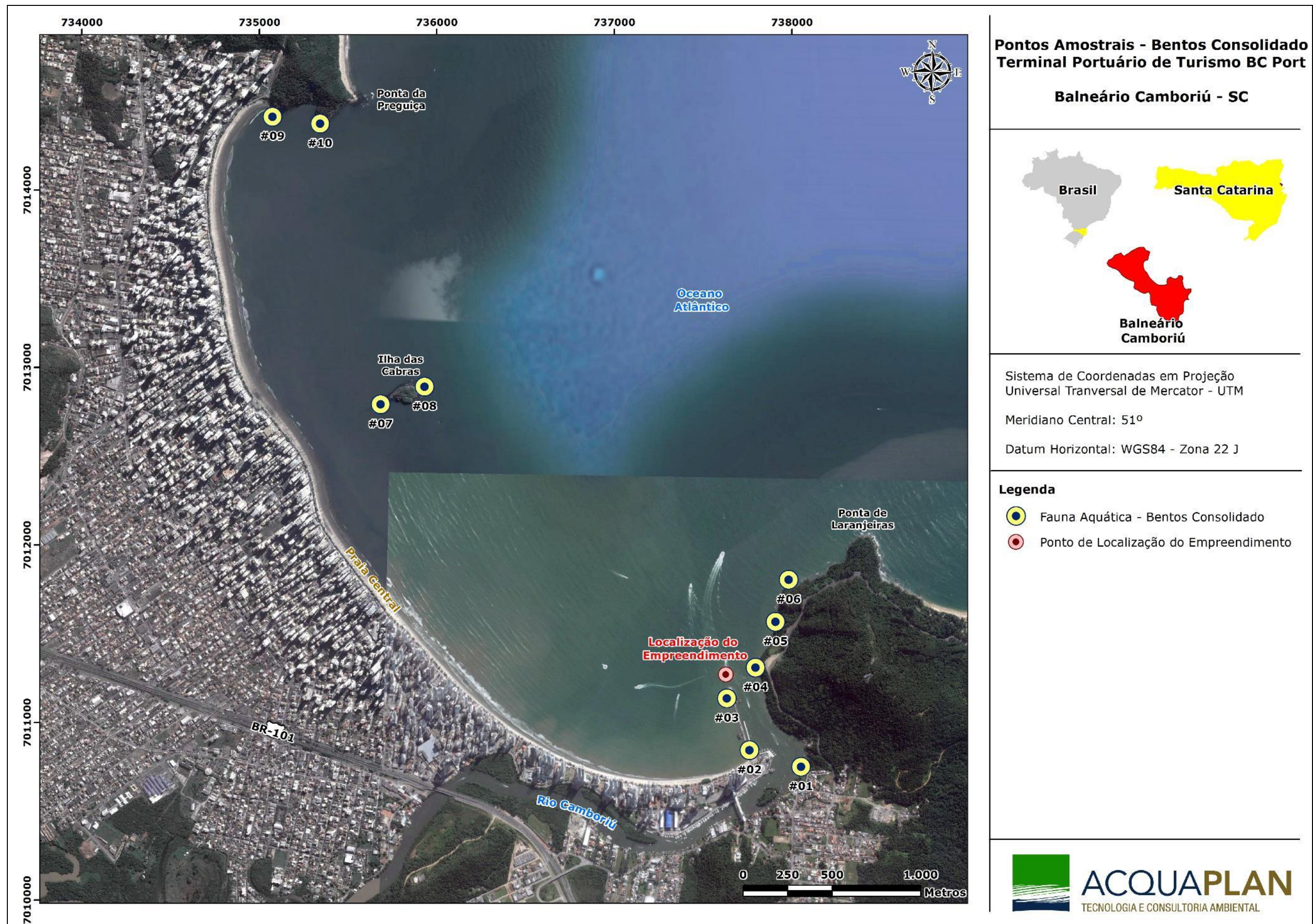


Figura 567. Localização dos pontos amostrais da macrofauna bentônica de substrato consolidado ao longo da Praia Central de Balneário Camboriú - SC, para o estudo ambiental do empreendimento BC Port.

9.2.3.4.2.1.2. Procedimento Amostral

As amostras foram obtidas em triplicata no período de baixa mar de maré, na zona entre-marés, e subdividida verticalmente em três níveis: supralitoral, mesolitoral e infralitoral, totalizando 90 amostras. Para a delimitação da área amostral foram dispostos, aleatoriamente, quadrados de 25 cm de lado interno (625cm^2 de área amostral), sendo todos os organismos contidos no interior deste quadrado raspados do substrato com o auxílio de uma espátula. O material oriundo de cada unidade amostral foi acondicionado em sacos tela com malha de 500 micra, identificados com lacres contendo o número da estação amostral, para cada nível da zona entre marés (Figura 568).



Figura 568. Amostrador *quadrat* ($0,06\text{m}^2$ de área) utilizado na coleta da macrofauna bentônica, em 19 de fevereiro de 2016.

Ao término da amostragem em cada estação amostral o material obtido foi prontamente fixado em solução formalina 10% e armazenadas em bombonas plásticas para posterior envio ao laboratório.

9.2.3.4.2.1.3. Procedimento Laboratorial

Em laboratório as amostras foram lavadas em jogo de peneiras de 10 mm, 1,0 mm e 0,5 mm de abertura de malha, sendo separada a fauna do material detrítico. O material

retido nas peneiras foi triado em microscópio estereoscópico e todos os organismos identificados ao menor nível taxonômico possível. As amostras foram acondicionadas em frascos com solução alcoólica 70% e, após a análise do material, foram geradas planilhas de abundância.

9.2.3.4.2.1.4. Análise de Dados

A estrutura da comunidade foi avaliada através dos descritores de riqueza de espécies, abundância de indivíduos (total de táxons, espécies ou morfotipos registrados por local e nível de amostragem), diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J' - o valor de J' varia entre 0 e 1, com 1 representando uma situação em que todas as espécies são igualmente abundantes). A comparação destes descritores entre os pontos (#01 a #10), estrato (supra, meso e infralitoral) e substrato (estruturas naturais - costão sul/norte e ilha das Cabras e estruturas artificiais - molhes sul/norte) foi realizada através de uma análise de variância (*one-way* ANOVA). A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente, sendo aceitos se $p > 0,05$ (UNDERWOOD, 1997).

Foi criada também uma matriz de similaridade de Bray-Curtis a partir dos dados de abundância. Este índice quantifica a dissimilaridade da composição faunística entre duas diferentes localidades, o qual varia entre 0 e 1, onde 0 representa total similaridade entre as duas localidades. A partir desta matriz, foi realizada uma análise de ordenação multidimensional não paramétrica (non-metric Multi-dimensional Scaling - nMDS), a qual agrupa os pontos amostrais em associações devido às similaridades na composição (CLARKE & WARWICK, 2001). Para melhor visualização das dessemelhanças na composição da comunidade foi aplicada a análise (SIMPER). Esta análise possui um caráter exploratório, a qual permite identificar as principais espécies ou táxons responsáveis pelas similaridades dentro de cada grupo e pelas dissimilaridades encontradas entre os vários grupos. (CLARKE & WARWICK, 2001).

Os resultados descritos neste diagnóstico referem-se aos pontos amostrais próximos à área onde se propõe a construção do empreendimento BC Port (setor sul), os quais: #01, #03 e #05 (de ambos os estratos do supra e mesolitoral) e de #01 a #05 (infralitoral) (Figura 567).

9.2.3.4.2.2. Resultados

9.2.3.4.2.2.1. Composição e Abundância

Para esta análise prévia quantificou-se um total de 119.190 organismos, pertencentes a 07 filos e 48 táxons/morfotipos. O filo mais abundante foi Arthropoda com 70.996 ind. (55,90%), seguido por Mollusca, com 43.814 ind. (34,5%) e Annelida com 11.806 indivíduos (9,30%) (Tabela 88).

Tabela 88. Abundância total e relativa (%) dos táxons para os pontos de coleta da macrofauna bentônica de substrato consolidado do estudo ambiental do projeto BC Port, nas adjacências do Molhe da Barra Sul, em fevereiro de 2016.

Táxons		Total	Contribuição %
MOLLUSCA			
Bivalve ni.	Bivalve ni 1	6	0,01%
	<i>Lasaea adansoni</i>	8803	7,39%
	Bivalve ni 3	21	0,02%
Columbellidae	<i>Mitrella argus</i>	1	0,00%
Fissurelidae		1	0,00%
Gastropode ni.		8	0,01%
Littorinidae	<i>Littorina flava</i>	70	0,06%
	<i>Littorina lineolata</i>	855	0,72%
Lotiidae		49	0,04%
Mytilidae	<i>Brachidontes</i> sp.	21718	18,22%
	<i>Lithophaga aristata</i>	15	0,01%
	<i>Mytela</i> spp.	7045	5,91%
Myidae	<i>Sphenia</i> sp.	548	0,46%
Neritidae	<i>Neritina virginea</i>	1	0,00%
Ostreidae		119	0,10%
Phasianellidae	<i>Tricolia affinis</i>	51	0,04%
Polyplacophora		3	0,00%
Pteridae	<i>Isognomon bicolor</i>	459	0,39%
Tagelus sp.		26	0,02%
Thaididae	<i>Stramonita haemastoma</i>	13	0,01%
ANNELIDA			
Capitellidae		575	0,48%
Hesionidae		6	0,01%
Nereididae		606	0,51%
Oligochaeta		3614	3,03%
Sabellaridae		3	0,00%
Sabellidae		514	0,43%
Serpulidae		1	0,00%
Spionidae		5191	4,36%

Táxons		Total	Contribuição %
Syllidae		1068	0,90%
Terebellidae		58	0,05%
ARTHROPODA		0	0,00%
Amphipoda		23802	19,97%
Brachyura		160	0,13%
Caprellidae		7753	6,50%
Cirripedia	<i>Chthamalus</i> sp.	6	0,01%
	Cirripedia ni.	1035	0,87%
Decapoda		7	0,01%
Insecta	Insecta ni.	88	0,07%
	Chironomidae	1945	1,63%
Isopoda		1079	0,91%
Mysidacea		2	0,00%
Paguridae		14	0,01%
Porcellanidae		3	0,00%
Pycnogonida		9	0,01%
Tanaidacea		31458	26,39%
NEMERTEA		0	0,00%
Nemertea		82	0,07%
NEMATODA			
Nematoda		266	0,22%
PLATYHELMINTHES			
Platyhelminthes		31	0,03%
SIPUNCULA			
Sipuncula		2	0,00%
Total		119.190	100%

A análise de variância (*one-way* ANOVA) não apontou diferenças significativas para nenhum dos fatores analisados (ponto, estrato e substrato) em relação aos descritores da comunidade ($p < 0,05$) (Tabela 89).

Tabela 89. Valores de F e p para os descritores de riqueza de taxa, abundância (ind./0,01m²), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaner (H').

	Riqueza		Abundância		Diversidade		Equitabilidade	
	F	p	F	p	F	p	F	p
Ponto	0,431	0,783	0,434	0,780	1,017	0,468	1,130	0,425
Estrato	0,984	0,415	0,972	0,419	0,881	0,451	1,396	0,302
Substrato	0,003	0,957	0,518	0,490	0,019	0,894	0,005	0,947

De modo geral, a riqueza de táxons/morfotipos e a abundância apresentaram maiores valores médios no estrato do infralitoral ($S=21,8$ spp. e $N= 4930$ ind.), enquanto o supralitoral apresentou o menor valor médio de riqueza ($S=17$ spp.) e, quanto à abundância média, esta apresentou valores semelhantes para os estratos do supra e mesolitoral, com 2.525 indivíduos e 2.500 ind., respectivamente. Os índices de

diversidade e de equitabilidade apresentaram padrões similares, com valores decrescendo do supralitoral ($H' = 1,83$ e $J' = 0,64$) para o infralitoral ($H' = 1,38$ e $J' = 0,45$) (Figura 569).

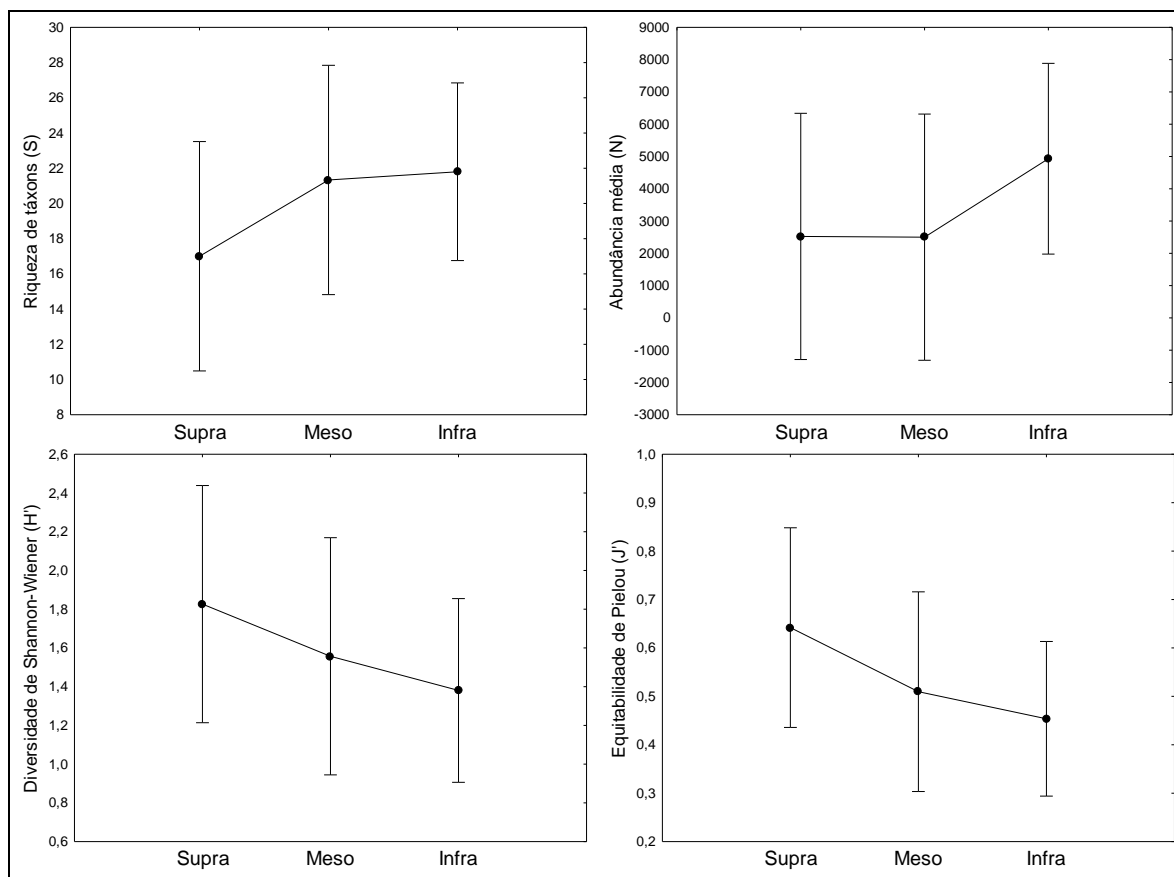


Figura 569. Valores médios dos descritores de riqueza de taxa (S), abundância de indivíduos (N), diversidade de Shannon-Wiener e equitabilidade de Pielou (J') para os pontos de amostragem da macrofauna bentônica de substrato consolidado, distribuídos na enseada de Balneário Camboriú e rio Camboriú, em 19 de fevereiro de 2016.

9.2.3.4.2.2.2. Associações Macrobentônicas

Na análise de agrupamento aplicada à matriz de dados biológicos foi possível observar a diferenciação entre os estratos do infra e mesolitoral do supralitoral (Figura 570). A partir desta análise, as diferenças significativas na composição da fauna, principalmente entre o supralitoral e infralitoral, foram comprovadas pela análise de similaridade ANOSIM, aplicada ao fator estrato ($R = 0,2692$, $p = 0,059$), e as contribuições individuais dos morfotipos mais abundantes que perfizeram até 90% do total podem ser observadas na Tabela 90. No supralitoral os organismos que mais contribuíram em abundância foram os moluscos bivalves *Brachidontes* sp. e *Lasaea adansonii*, cirripédios e o gastrópode *Littorina lineolata*. No mesolitoral, onde ocorreu uma mistura de organismos que ocorrem preferencialmente ou no supralitoral ou infralitoral, as principais contribuições foram dos

crustáceos tanaidáceos e anfípodas, dos bivalves *Brachidontes* sp. e *Lasaea adansoni* e do poliqueta Spionidae. E, por fim, para o infralitoral, os principais contribuintes foram dos crustáceos tanaidáceos e anfípodas (Amphipoda e Caprellidae), dos bivalves *Brachidontes* sp. e *Mytella* spp.

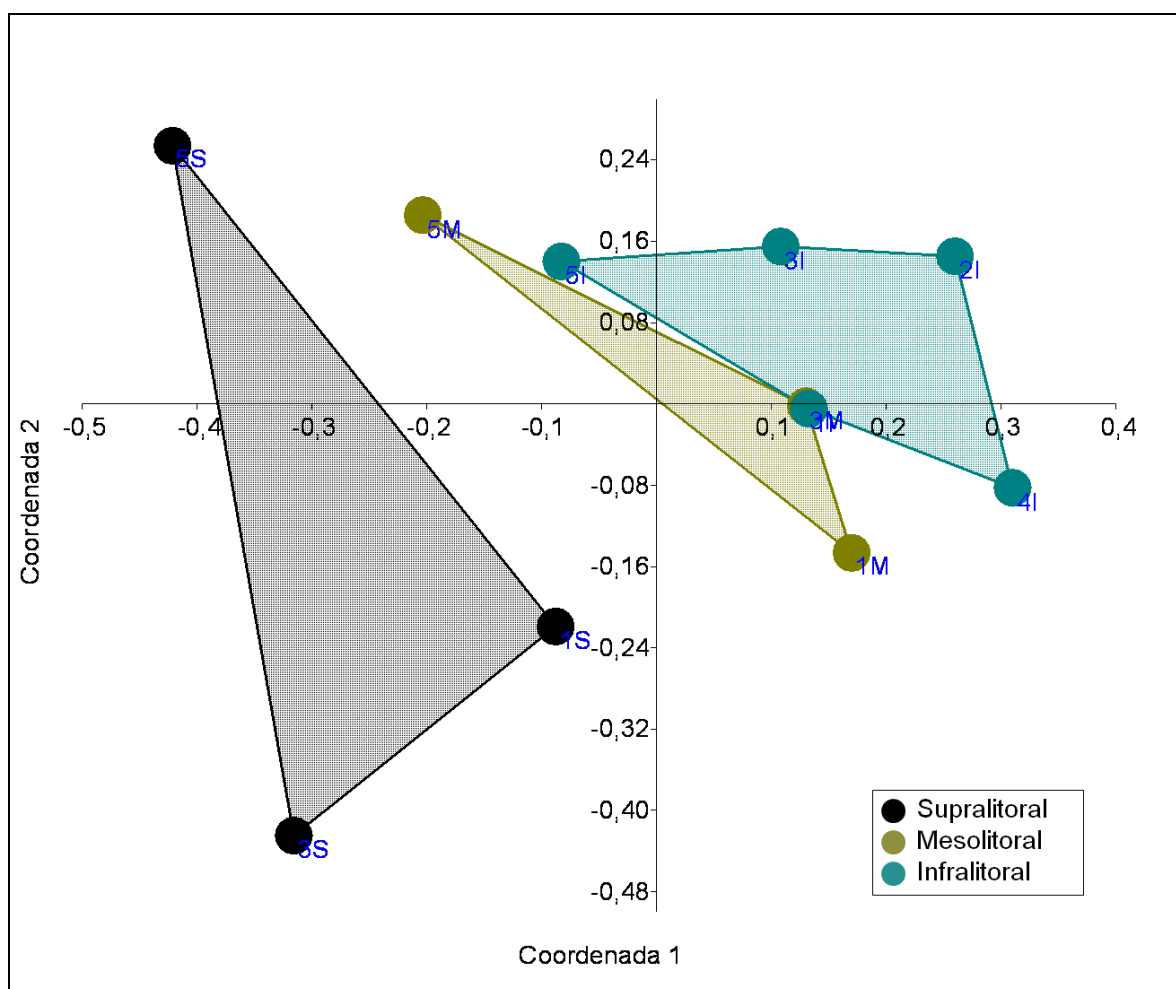


Figura 570. Análise de escala multidimensional (MDS) aplicada para os dados biológicos provenientes dos estratos supra, meso e infralitoral dos pontos amostrais avaliados na Praia Central de Balneário Camboriú, em 19 de fevereiro de 2016.

Tabela 90. Resultados da análise SIMPER. Abundância média (N), Dissimilaridade média (Diss. Média), Contribuição de dissimilaridade (%) e contribuição acumulada (%) das principais espécies que contribuíram para a diferenciação entre os agrupamentos observados.

Táxon	N Supra	N Meso	N Infra	DM	Cont.%	Cum.%
Tanaidacea	3,95	20,3	35	10,27	15,12	15,12
Amphipoda	2,37	17	33,2	9,011	13,27	28,39
<i>Brachidontes</i> sp.	25,7	16,5	11,1	7,344	10,81	39,2
<i>Lasaea adansoni</i>	14,9	10,8	2,73	4,861	7,157	46,36
<i>Mytella</i> spp.	0,192	7,11	12,9	4,581	6,745	53,1
Spionidae	2,04	13,3	11,6	4,274	6,292	59,4
Chironomidae	4,23	4,3	6,11	2,468	3,634	63,03
Caprellidae	0,385	0,192	10,3	2,363	3,48	66,51

Táxon	N Supra	N Meso	N Infra	DM	Cont.%	Cum.%
Oligochaeta	1,2	0,77	7,32	2,197	3,234	69,74
Isopoda	1,25	2,13	7,18	1,846	2,718	72,46
Syllidae	4,01	6,49	2,69	1,819	2,678	75,14
Cirripedia ni.	6,85	2,63	3,35	1,582	2,33	77,47
Capitellidae	0,526	4,79	3,49	1,397	2,058	79,53
<i>Sphenia</i> sp.	0,333	3,73	3,25	1,379	2,031	81,56
<i>Littorina lineolata</i>	5,68	1,53	0,115	1,337	1,968	83,53
Nereididae	1,73	4,28	3,89	1,282	1,887	85,41
Sabellidae	0	4,53	0,479	1,258	1,852	87,27
<i>Isognomon bicolor</i>	1,38	3,34	1,5	1,198	1,765	89,03
Nematoda	0,333	2,29	2,78	0,9206	1,356	90,39

9.2.3.4.2.3. Discussão

Diante dos resultados da composição e estrutura da macrofauna bentônica associada aos substratos consolidados das áreas adjacentes ao local onde se pretende construir o Terminal BC Port, a fauna observada foi composta, principalmente, por: crustáceos (Amphipoda, Caprellidae e Tanaidacea) e bivalves mitilídeos no infralitoral; por tanaidáceos, moluscos bivalves (*Brachidontes* sp. e *Lasaea adansoni*) e pelos poliquetas da família Spionidae no mesolitoral e; moluscos bivalves (*Brachidontes* sp. e *Lasaea adansoni*) e cirripédios no supralitoral.

Em relação aos organismos associados, Amphipoda ocorreu nos três estratos de profundidade, mas apresentou maior abundância no mesolitoral e infralitoral. Geralmente ocorrem em elevada abundância onde organismos filamentosos estão incrustados, como no caso das macroalgas, hidrozoários e briozoários. Este tipo de substrato é utilizado, principalmente, como fonte de alimentação e também como proteção contra predação (INGÓLFSSON & AGNARSSON, 2003). Este resultado é corroborado tanto por aqueles observados nos dados secundários como no estudo realizado por Cangussu (2008) na baía de Paranaguá, onde, apesar de apresentar condições ambientais possivelmente distintas, a distribuição dos grupos de organismos ocorre de forma bastante similar. São organismos comuns e possuem uma ampla área de distribuição, podendo ser encontrados em regiões tropicais, temperadas e polares (BACHELET *et al.*, 2003; YU *et al.*, 2003). Exercem um papel fundamental na cadeia trófica marinha, compondo a dieta de inúmeros animais com hábito alimentar bentônico, dentre eles poliquetos, aves, crustáceos, nemertíneos, mamíferos e peixes, muitos de relevante interesse comercial (WAKABA *et al.*, 1982; THIEL, 2000; THIEL *et al.*, 2003; PALMA & OJEDA, 2002). São sensíveis ao estresse ambiental causado pelo aumento do teor de matéria orgânica, além

de outros tipos de poluentes, como metais e hidrocarbonetos derivados do petróleo (DAUVIN, 1998).

Em relação aos anfípodes caprellídeos, estes apresentam amplo poder de distribuição (cosmopolita) e são comuns em diversos substratos, sejam eles consolidados ou inconsolidados ou em conjunto com comunidades incrustantes (algas, Hidrozoários e Briozoários). Ademais, possuem hábito alimentar onívoro, o que os confere, ainda, maiores chances de sobreviver em ambientes distintos, os quais podem capturar o alimento na coluna d'água, raspar superfícies para remover o material incrustado (perifíton), escavar o substrato em busca de detritos, atuar como filtradores ou ainda como predadores (CAINE, 1974; 1977).

As cracas possuem uma alta capacidade em colonizar qualquer tipo de substrato, as quais podem modificar sua estrutura e viabilizar a ocorrência de outras espécies, fornecendo abrigo e alimento (CRISP & BARNES, 1954). Associados a estes organismos estão os litorinídeos da espécie *E. lineolata*, comumente encontrados em áreas de costões rochosos do Brasil, os quais se distribuem a partir do mesolitoral superior até o supralitoral, coabitando com cirripédios e bivalves (MAGALHÃES, 1998). Para o mitilídeo *Brachidontes sp.*, sua distribuição na região costeira ocorre principalmente no mesolitoral, onde aparece em altas densidades (SOUZA, 2014). Associados a estes bivalves se observou *Lasaea adansonii*, uma espécie com hábitos detritívoros que se alimenta de material particulado. Esta espécie ocorre em todo litoral brasileiro, preferencialmente em locais com menor ação de ondas, associados aos biscoitos de mitelídeos fixados nas rochas (como observado nos dados primários) (RIOS, 2009).

Quanto aos poliquetas da família Spionidae, estes são caracterizados por ser uma das mais diversas e abundantes e habitam diferentes substratos no meio marinho, bem como em regiões com variações de salinidade como regiões estuarinas, desde regiões rasas a profundas. Muitas espécies ainda escavam substratos calcários, incluindo conchas de moluscos, corais vivos, escombros de corais e algas coralinas. São considerados comedores seletivos de depósitos superficiais, suspensívoros ou ambos na interface sedimento-água (FAUCHALD & JUMARS, 1979; DELGADO-BLAS, 2009).

Deste modo, com base nos resultados observados nos dados primários (fevereiro de 2016) e secundários (fevereiro de 2013), pode-se notar uma similaridade da composição da fauna associada aos substratos consolidados dos substratos consolidados presente na região sul da enseada de Camboriú e região adjacente à foz do rio Camboriú, onde a

abundância de determinadas espécies podem ser maiores num ano e menores em outro, provavelmente devido às características físico-químicas, hidrológicas e ambientais a que o ambiente está suscetível.

9.2.3.4.2.4. Espécies Exóticas e/ou Ameaçadas de Extinção

Com relação ao aparecimento de espécies exóticas e/ou ameaçadas de extinção que constam nas listas de espécies ameaçadas de extinção estadual e federal e na lista de espécies exóticas invasoras marinhas (Informe sobre as espécies exóticas invasoras no Brasil, MMA, 2009), foram observadas duas espécies de moluscos para o presente estudo, *Isognomon bicolor* e *Lithophaga aristata*, as quais *I. bicolor* foi observado nos três estratos analisados e *L. aristata* nos estratos do meso e infralitoral.

Isognomon bicolor apresenta um alto poder de dispersão e se encontra estabelecida ao longo da costa brasileira, onde se acredita que foi introduzida entre os anos 1970 e 1980, sendo o principal vetor da introdução desta espécie na costa brasileira a água de lastro de navios internacionais (DIAS *et al.*, 2013). *I. bicolor* se encontra amplamente distribuído em substratos consolidados naturais e artificiais da costa brasileira desde o Ceará até Santa Catarina (ROBLES & ROSSO, 2001; FRANKLIN-JÚNIOR *et al.*, 2005; JACOBucci *et al.*, 2006; PEREIRA *et al.*, 2009). Por não apresentar predadores naturais especializados, esta espécie apresenta vantagens na ocupação de áreas de costões e tem vantagens sobre espécies nativas. A maior pressão exercida por *I. bicolor* ocorre sobre outros moluscos, principalmente o *Perna perna*, e sobre cirripédios, pois ocupam níveis semelhantes em estratos rochosos.

Lithophaga aristata é facilmente caracterizada por apresentar extensões na parte posterior da concha que se cruzam. É originária do Caribe e possivelmente foi introduzida no Brasil como a maioria das espécies marinhas invasoras, ou seja, através de água de lastro de navios, onde seus primeiros registros no Brasil ocorreram no litoral sudeste em meados dos anos de 2003 e 2004 e, em Santa Catarina, em Florianópolis (CARUSO, 2007). A espécie apresenta elevada capacidade de adaptação, a qual apresenta distribuição até 5 m de profundidade, onde se aloja em costões rochosos perfurando substratos calcários e conchas de outros moluscos, diferentemente de *I. bicolor*, causando impactos diretos nas espécies nativas (SIMONE & GONÇALVES, 2006).

Ambas espécies apresentaram semelhante modo de entrada na costa brasileira (água de lastro), tornando-se importante reavaliar a fiscalização dos navios que atracam nos

portos brasileiros, os quais, de acordo com a NORMAN Nº 20, devem comprovar a troca de água de lastro em alto mar, atendendo aos preceitos da "Lei nº 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, controle e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional" (ÁGUA DE LASTRO BRASIL, 2009).

Também foram inseridos no presente diagnóstico dados obtidos do estudo "Diagnóstico das Alternativas de Áreas de Disposição Oceânica para Material Proveniente das Operações de Dragagens no Complexo Portuário do Rio Itajaí-Açu", desenvolvido pela empresa Caruso Jr em abril de 2015, em atendimento ao Ofício GABP Nº 1324/2014 da FATMA, de forma a subsidiar a análise dos polígonos de disposição do material dragado para reestruturação do canal de acesso ao Complexo Portuário do rio Itajaí-Açu.

9.2.3.5. Macrofauna Bentônica da Área de Bota-Fora Proposta e Área Marinha Adjacentes

9.2.3.5.1. Introdução

Neste relatório estão apresentados resultados de uma campanha amostral realizada em sete áreas (*quadrats*) localizadas na região da plataforma continental interna adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, sendo que duas delas são caracterizadas como bota-fora dos sedimentos dragados do sistema aquaviário do Complexo Portuário do rio Itajaí – a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5 (Q3) e área de Despejo Sul – Brava - BF4 (Q5). Deste modo, se pretendeu analisar a composição da macrofauna benthica a fim de fornecer um diagnóstico sobre a sua estrutura, com ênfase nas áreas de bota-fora, bem como de possíveis alterações que estas áreas podem sofrer em decorrência das atividades humanas, ou até mesmo de causas naturais que ocorrem nessa região.

Também foram inseridos no presente diagnóstico dados obtidos do estudo "Diagnóstico das Alternativas de Áreas de Disposição Oceânica para Material Proveniente das Operações de Dragagens no Complexo Portuário do Rio Itajaí-Açu", desenvolvido pela empresa Caruso Jr em abril de 2015, em atendimento ao Ofício GABP Nº 1324/2014 da FATMA, de forma a subsidiar a análise dos polígonos de disposição do material dragado para reestruturação do canal de acesso ao Complexo Portuário do rio Itajaí-Açu.

O estudo realizado pela Caruso Jr (2015) avaliou três alternativas de áreas de disposição ou despejo (bota-foras) do material a ser dragado em decorrência das obras previstas

para o Complexo Portuário, bem como para o material sedimentar extraído rotineiramente para manutenção do calado do rio Itajaí-Açu, sendo estas (Figura 205):

- Alternativa 1: Área de Disposição da Praia Brava, Itajaí/SC (BF4);
- Alternativa 2: Área de Disposição de Navegantes/SC (BF5);
- Alternativa 3: Área de Disposição de Balneário Camboriú/SC (Alternativa Pescadores).

As alternativas 1 e 2, que correspondem às áreas BF4 e BF5, já estão devidamente autorizadas pela Marinha do Brasil, através da Delegacia da Capitania dos Portos de Santa Catarina, e pela Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina – FATMA; e a Alternativa 3 refere-se a uma área de disposição de material sedimentar proposta pelos pescadores artesanais da região do Saco da Fazenda, de Itajaí.

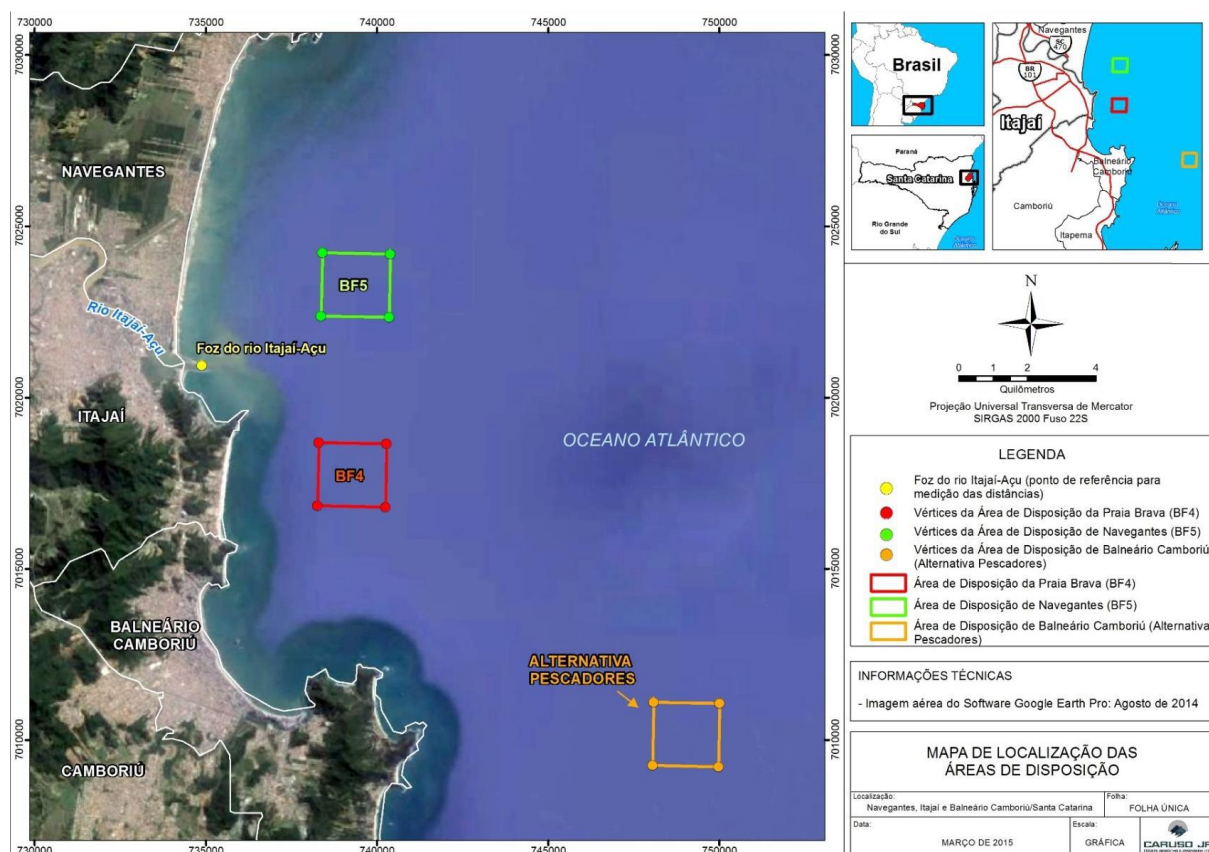


Figura 571. Localização das alternativas locais para disposição do material dragado. Elaboração: CARUSO JR. (2015).

9.2.3.5.2. Dados Secundários

9.2.3.5.2.1. Metodologia

Para a avaliação da comunidade bentônica nas áreas de alternativas para despejo do material a ser dragado, foi definida uma malha de amostragem de nove pontos, em grade amostral 3 x 3, inserida nos limites dos polígonos avaliados neste estudo (Figura 572).

As coletas foram realizadas nos dias 24 e 25 de fevereiro de 2015 com o auxílio de uma draga busca fundo do tipo *van Veen*. Posteriormente, estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificados e lacrados para processamento em laboratório.

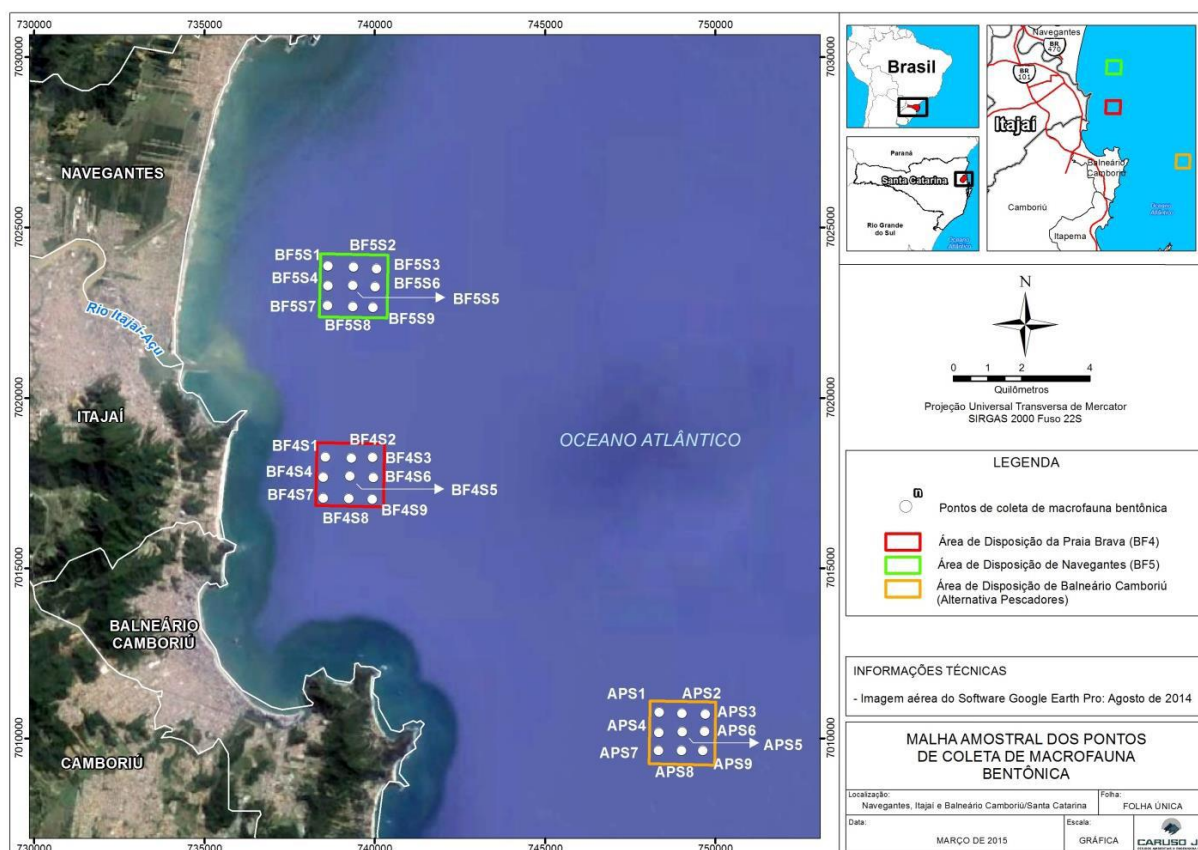


Figura 572. Localização da malha de amostragem de macrofauna bentônica nas alternativas locais para o despejo do material dragado. Elaboração: CARUSO JR. (2015).

9.2.3.5.2.2. Resultados

Na campanha amostral realizada nos dias 24 e 25 de fevereiro de 2015 foram coletados 1.903 organismos, pertencentes a oito filos, distribuídos em 91 táxons diferentes. O filo Annelida foi numericamente dominante, respondendo por 76,5% da abundância total de organismos, seguido por Crustacea (10,8%) e Mollusca (9,2%). Os outros cinco filos encontrados responderam por 3,5% da abundância (Tabela 91).

Tabela 91. Número de organismos (N) e frequência relativa percentual (FRP) de ocorrência encontrada na amostragem realizada nas alternativas locacionais para área de disposição.

Filo/sub-filo	Nº	Frequência relativa percentual
Cnidaria	2	0,10
Nemertea	34	1,80
Annelida	1.456	76,50
Sipuncula	13	0,70
Crustacea	205	10,80
Mollusca	176	9,20
Echinodermata	9	0,50
Hemichordata	8	0,40
TOTAL	1.903	100,00

Elaboração: Benthos, 2015.

Todos os anelídeos encontrados na campanha foram classificados na classe Polychaeta. Dois terços da grande abundância de anelídeos encontrada foi devida a apenas 6 táxons: *Aricidea* sp. (246 indivíduos), *Owenia* sp. (207 indivíduos), *Capitellidae* (175 indivíduos), *Loandalia* sp. (154 indivíduos), *Apoprionospio* sp. (121 indivíduos) e *Magelona postereelongata* (70 indivíduos). Quase 60% da abundância de Crustacea foi devida a dois táxons: Tanaidacea (88 indivíduos) e Brachyura sp.1 (34 indivíduos). Quase dois terços da abundância de Mollusca foram devidos a uma única espécie: *Macoma pseudomera*, com 113 indivíduos.

Em relação à composição das espécies nas áreas de descarte estudadas, notou-se que as áreas BF4 e BF5 foi muito parecida quanto à composição, com variações, principalmente, nos padrões de dominância.

Quanto à distribuição espacial da riqueza de espécies, abundância e espécies mais representativas evidenciou padrões entre áreas e também dentro de uma mesma área. A riqueza de espécies foi maior na área AP (Alternativa Pescadores) com até 31 espécies encontradas por amostra. O valor máximo encontrado nas áreas rasas (áreas BF5 e BF4) não passou de 15 espécies (Figura 573).

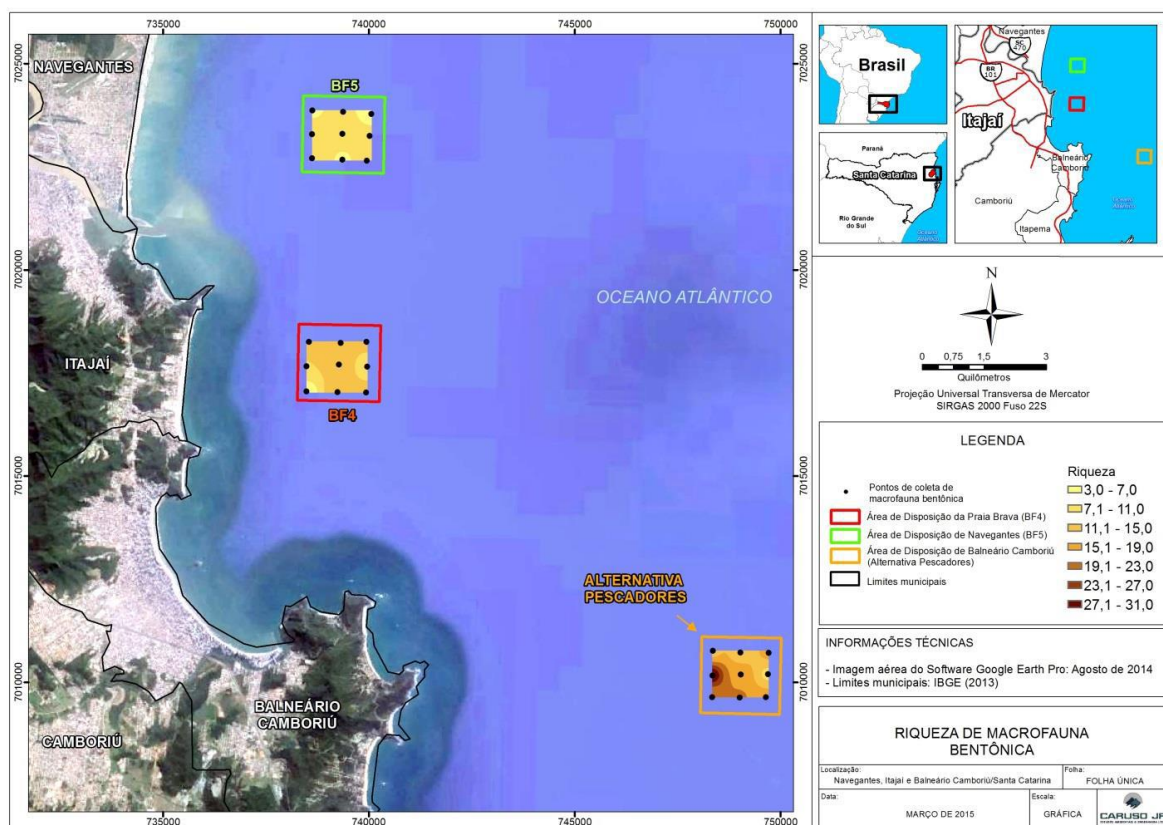


Figura 573. Interpolação dos dados de riqueza de espécies nas três áreas estudadas (BF5, BF4 e Alternativa Pescadores). Elaboração CARUSO JR. (2015).

A interpolação dos valores de abundância também mostrou maiores valores na área Alternativa Pescadores, com valor máximo de 109 indivíduos (Figura 574). A área BF4 apresentou valores em média superiores à BF5. Certamente esta área apresentou-se com maior abundância e diversidade, devido as distintas características granulométricas desta poligonal.

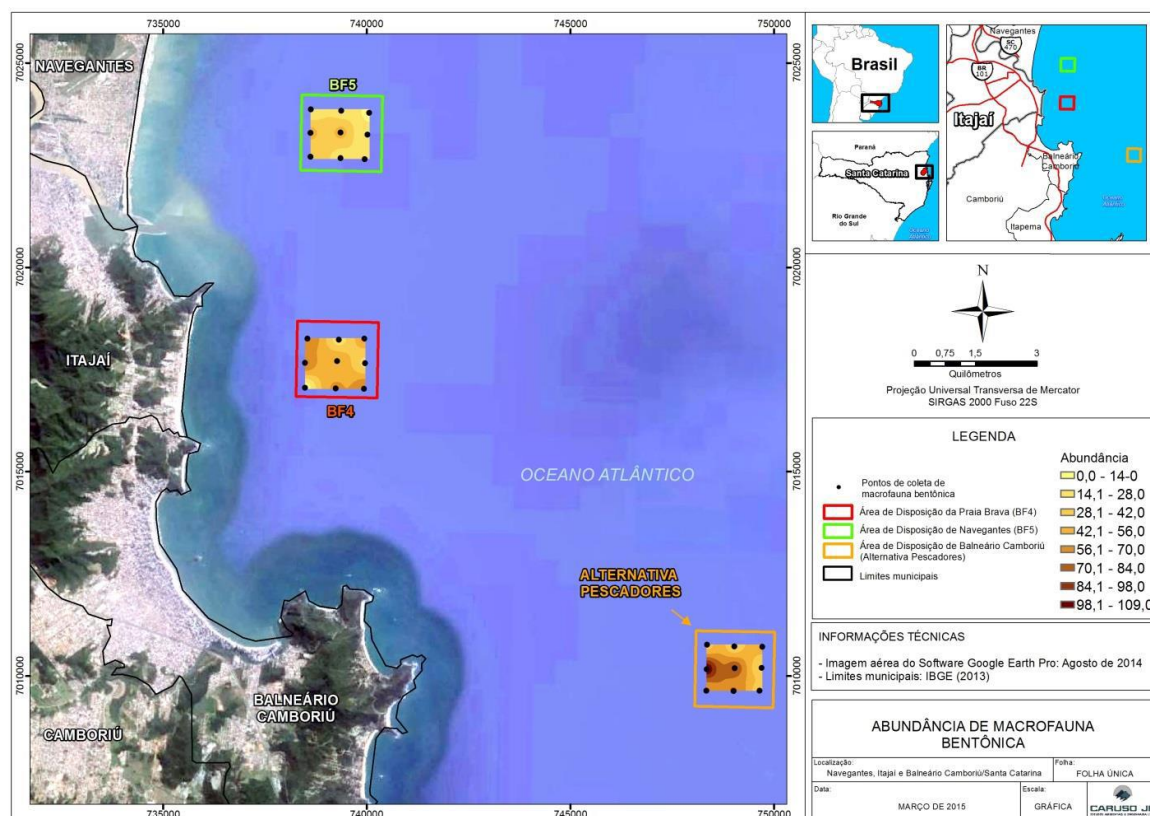


Figura 574. Interposição dos dados de abundância total nas três áreas estudadas (BF5, BF4 e Alternativa Pescadores). Elaboração CARUSO JR. (2015).

Portanto, foi obtido que as duas áreas mais próximas à costa (BF5 e BF4) possuem associações muito similares entre si, enquanto a área Alternativa dos Pescadores tem outro tipo de comunidade macrofaunal. A fauna predominante nos pontos BF5 e BF4 foi de pequenos poliquetas das espécies: *Loandalia* sp., *Aricidea* sp. e *Capitellidae*. Essas populações são frequentes nas regiões euhalinas de estuários do Paraná e Santa Catarina (baía da Babitonga e baía de Paranaguá – Arquivo Benthos Ltda), estão associadas frequentemente com sedimentos finos e, em geral, apresentam rápida recolonização (TSUTSUMI, 1990).

As áreas mais rasas (BF5 e BF4) são caracterizadas por associações macrofaunais dominadas por espécies de pequeno porte e de ampla distribuição geográfica. Ocorrem em fundos sedimentares bastante diversos com predominância tanto de lama como de areia.

9.2.3.5.3.Dados Primários

9.2.3.5.3.1. Metodologia

9.2.3.5.3.1.1.Área de Estudo

A bacia de drenagem do rio Itajaí-Açu abrange uma área de aproximadamente 15.500 km² e sua desembocadura está localizada entre as cidades de Itajaí e Navegantes (26° 55' S e 48° 40' W), onde se encontra o Complexo Portuário do rio Itajaí-Açu (SCHETTINI *et al.*, 2005). Na área adjacente à desembocadura deste estuário foram selecionadas sete áreas de amostragem (Q1 ao Q7), com 7 pontos amostrais em cada quadrante, totalizando 49 pontos amostrais. Destas, as áreas Q3 (a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5) e Q5 (área de Despejo Sul – Brava - BF4) são utilizadas como locais de descarte do material dragado do sistema aquaviário do rio Itajaí-Açu (Figura 575).

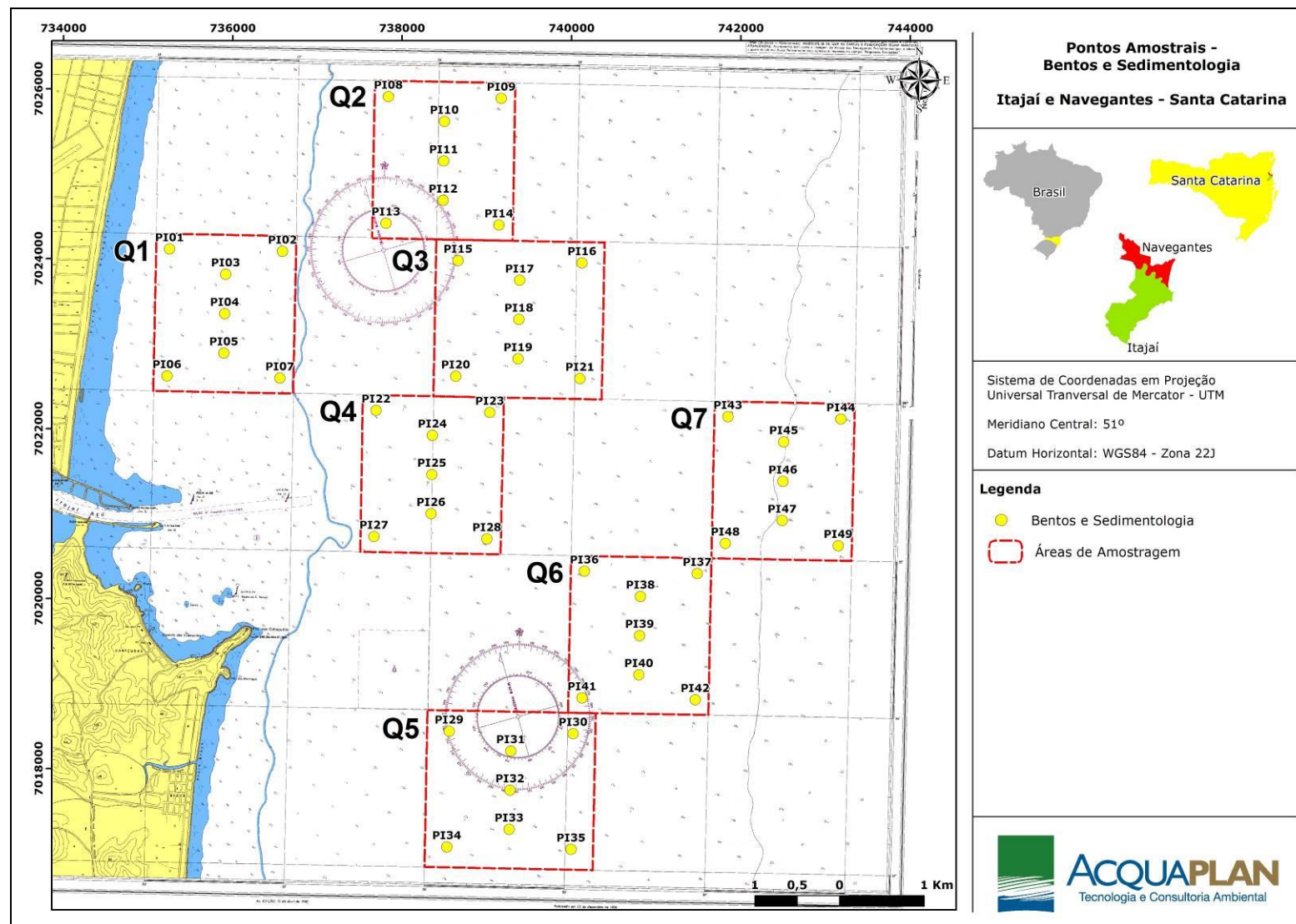


Figura 575. Localização das sete áreas de amostragem da macrofauna bentônica na área da plataforma continental interna adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015.

9.2.3.5.3.1.2. Coleta e Processamentos das Amostras

Para a obtenção de dados da macrofauna bentônica nas áreas de deposição do material dragado, assim como nas áreas adjacentes, foram realizadas amostragens em 15 de janeiro de 2015. As amostras foram coletadas, em triplicata, com o auxílio de uma draga busca-fundo do tipo *van Veen*, com área de 0,02 m² (Figura 576). Em campo, estas amostras foram acondicionadas em sacos de tela com malha 0,5 mm, identificadas quanto ao local (PI1 a PI49) e réplicas (A, B e C) e fixadas em solução formalina de 10%, totalizando 49 pontos e 147 amostras. Em laboratório, essas amostras foram lavadas em jogo de peneiras de 1 mm e 0,5 mm e o material retido foi acondicionado em potes plásticos, etiquetados e preservados em álcool 70%. Para a separação da fauna utilizou-se um microscópio estereoscópico e a identificação/quantificação foi realizada ao menor nível taxonômico, quando possível.



Figura 576. Draga busca-fundo do tipo *van Veen* utilizado para a coleta da macrofauna bentônica.

9.2.3.5.3.1.3. Análise dos Dados

Os descritores da comunidade utilizados foram a riqueza de espécies, abundância, diversidade de Shannon-Wiener (H') e equitabilidade de Pielou (J'). Os valores de número de espécies e de abundância foram transformados pela raiz quadrada, a qual reduz a contribuição das espécies mais abundantes (ZAR, 1984; DOMENICO, 2007).

Foi realizada uma análise de variância (ANOVA) para os valores de riqueza de espécie, abundância e diversidade, bem como para os parâmetros ambientais (salinidade, oxigênio dissolvido, turbidez e teor de matéria orgânica) utilizando como fatores fixos as áreas amostradas (Q1 a Q7) e entre as áreas de bota-fora (Q3 e Q5). Quando detectadas diferenças significativas ($p < 0,05$), foram aplicados testes de comparação *post-roc* de Tukey (*honestly significant difference* – HSD).

Os dados também foram ordenados através da análise de proximidade MDS ("Multidimensional Scaling Ordination", CLARKE & WARWICK, 1994), utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis. A identificação das espécies que mais contribuíram para a similaridade/dissimilaridade de cada associação foi determinada pela análise de contribuição percentual de similaridades (SIMPER).

9.2.3.5.3.2. Resultados

9.2.3.5.3.2.1. Composição da Macrofauna Bentônica na Área Adjacente Desembocadura da Foz do Rio Itajaí-Açu

Foram coletados 759 indivíduos pertencentes a 49 espécies dos grupos Polychaeta (86%), Crustacea (6%), Mollusca (4%), Nemertea (2,2%), Sipuncula (1,3%) e Ophiuroidea (0,8%). O grupo Polychaeta apresentou maior riqueza de espécies (27 spp.), bem como em termos de abundância (651 ind.), onde representantes das famílias Capitellidae, Magelonidae e Spionidae foram os mais abundantes (Figura 577 e Tabela 92).

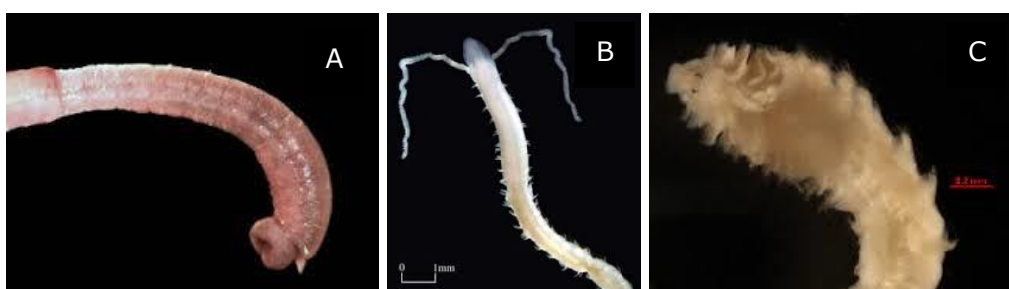


Figura 577. Famílias numericamente dominantes nas amostragens realizadas em frente à desembocadura do rio Itajaí-Açu. (A) Capitellidae, (B) Magelonidae e (C) Spionidae.

Tabela 92. Lista taxonômica das espécies coletadas nas 7 áreas de amostragem frente à região costeira da desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015. N= abundância, S= riqueza de espécies.

Filo/Classe	Ordem	Família	Gênero/espécie	N
Annelida	Polychaeta	Amphinomidae Capitellidae	<i>Chloeia</i> sp.	1
			<i>Capitella capitata</i>	1
			<i>Capitomastus minima</i>	21
			<i>Mediomastus californiensis</i>	102
			<i>Nonatus longilineus</i>	3
			<i>Notomastus hemipodus</i>	10
			<i>Notomastus lobatus</i>	1
		Cossuridae	<i>Cossura</i> sp.	24
		Goniadidae	<i>Goniada maculata</i>	6
			<i>Goniada</i> sp.	1
		Lumbrineridae	<i>Ninoe brasiliensis</i>	22
		Magelonidae	<i>Magelona</i> sp.	107
		Nereidae	<i>Neanthes</i> sp.	3
			<i>Nereis</i> sp.	2
		Nephtyidae	<i>Nephtys</i> sp.	12
		Onuphidae	<i>Kinbergonuphi</i> sp.	43
			<i>Onuphis</i> sp.	10
			<i>Nothis</i> sp.	1
		Ophellidae	<i>Armandia maculata</i>	1
		Oweniidae	<i>Owenia fusiformis</i>	60
		Paraonidae	<i>Aricidea simplex</i>	28
			<i>Paraonis</i> sp.	2
		Pilargidae	<i>Synelmis</i> sp.	3
		Spionidae	<i>Paraprionospio pinnata</i>	21
			<i>Prionospio</i> sp.	154
			<i>Spionidae</i> sp.	10
		Spirorbidae	<i>Spirorbis</i> sp.	2
Artropoda	Malacostraca	Amphipoda		14
			Ischyroceridae	2
		Phoxocephalidae	Phoxocephalidae sp.	3
			Talitridae	2
		Brachyura	<i>Hepatus gronovii</i>	2
		Cumacea	Cumacea sp.	1
		Decapoda	<i>Loxopagurus loxochelis</i>	1
			<i>Eurypanopeus Dissimilis</i>	2
			Portunidae sp.	3
			<i>Acetes americanus</i>	2
			Cirolanidae sp.	1
		Isopoda		
		Mysida	<i>Leptomysis</i> sp.	8
		Tanaidacea	<i>Pagurapseudidae</i>	4
Echinodermata	Ophiuroidea	Amphiuridae	Amphiuridae sp.	4
		Ophiactidae	<i>Hemipholis enlogata</i>	2
Mollusca	Bivalvia	Semelidae	<i>Abra uruguayensis</i>	21
		Tenillidae	<i>Macoma uruguayensis</i>	6
	Gastropoda	Olividae	<i>Olivancillaria carcellesi</i>	1
		Olivellidae	<i>Olivella formicacorsii</i>	1
		Nassariidae	<i>Buccinanops globulosum</i>	1
				17
Nemertea				10
Sipuncula				
				759

Nesta campanha amostral os valores médios de riqueza de espécies foram maiores nos pontos amostrados dentro dos *quadrats* Q1, Q2, Q4 e Q7. Para os resultados de abundância, os maiores valores foram registrados nos *quadrats* Q1, Q2, Q3 e Q4, sendo que o *quadrat* Q3 (bota-fora de Navegantes) foi o que apresentou maior média. Os valores médios de diversidade (H') variaram de 0,9 (Q3) a 1,77 (Q2) e a equitabilidade de Pielou (J') variou de 0,69 (Q3) a 0,92 (Q7) (Figura 578).

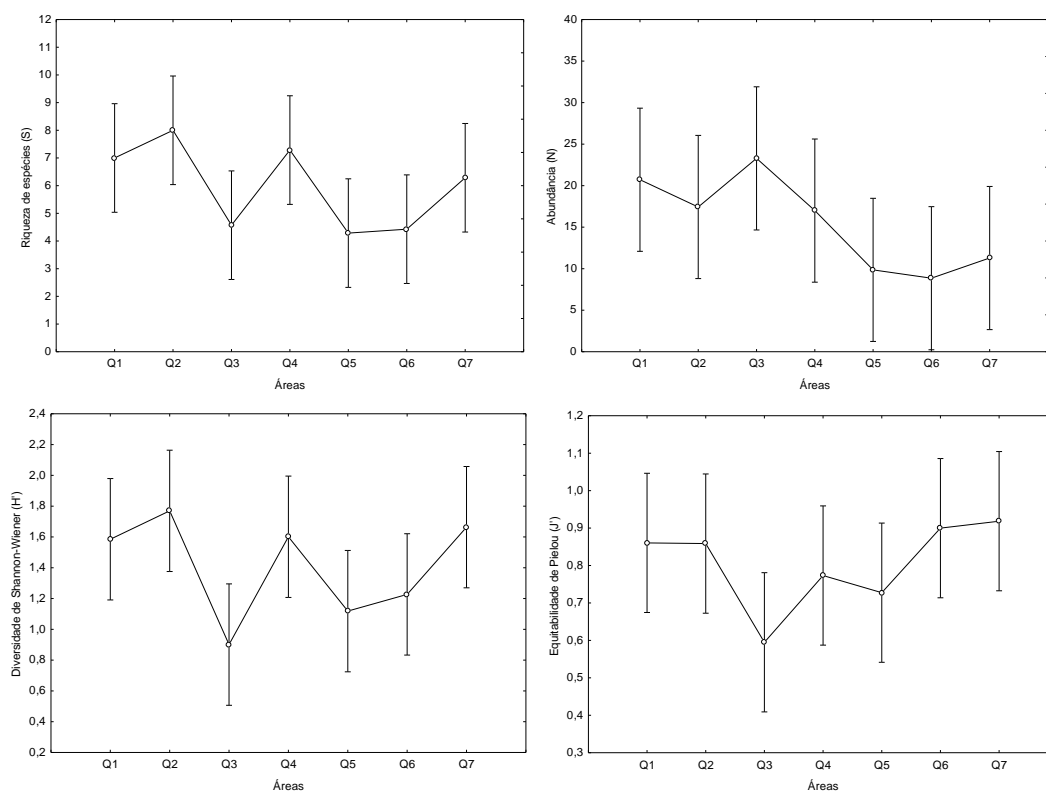


Figura 578. Valores médios da riqueza de espécies, abundância, diversidade e equitabilidade para as sete áreas amostradas em frente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015.

Ao comparar os resultados obtidos nesta campanha com dados secundários de monitoramentos da macrofauna bêntica na área adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, realizados pela UNIVALI entre os anos 2011 a 2013, se observa que os resultados de abundância e riqueza de espécies obtidos no presente estudo se demonstraram superiores quando comparados com os obtidos nos relatórios supracitados (Figura 579).

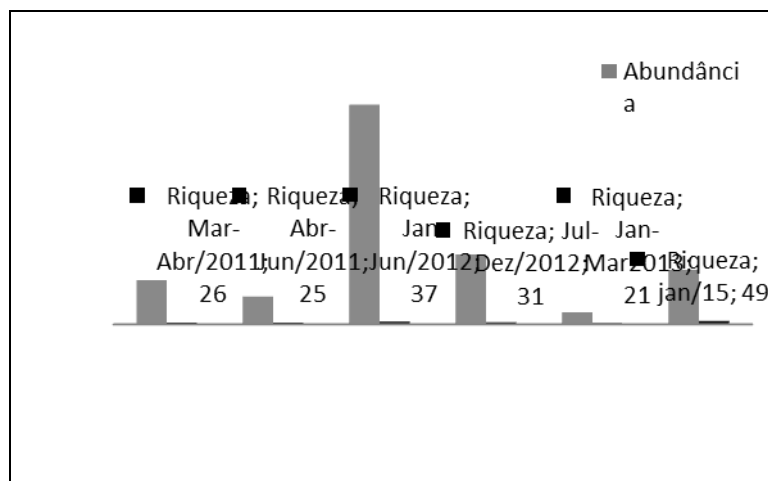


Figura 579. Valores de abundância e riqueza de espécies em monitoramentos anteriores (UNIVALI, 2011, 2012, 2013) e para o presente estudo (Jan/2015) na região adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu.

Nos resultados obtidos pela análise de variância (ANOVA) em relação às áreas amostradas (Área total) e os valores de riqueza de espécie, abundância e diversidade, pôde-se observar diferenças significativas para riqueza de espécies e diversidade entre os *quadrats* Q2 e Q3 ($p < 0,05$). Ao comparar a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5 (Q3) e a área de Despejo Sul – Brava - BF4 (Q5), não foi demonstrado diferença significativa para nenhuma das relações ($p > 0,05$), já para os parâmetros físico-químicos houve diferença significativa para as relações de salinidade e turbidez ($p < 0,05$) (Figura 580).

A	Riqueza		Abundância		Diversidade		Equitabilidade	
	F	P	F	p	F	p	F	p
Área "total"	2,50	0,03	1,71	0,14	2,79	0,02	1,55	0,18
Áreas despejo de	0,04	0,85	2,75	0,12	0,41	0,53	0,48	0,50

B	Salinidade		OD		Turbidez		MO%	
	F	P	F	p	F	p	F	p
Área "total"	20,11	0,00	1,78	0,13	10,04	0,00	9,75	0,00
Áreas despejo de	49,49	0,00	4,20	0,07	50,35	0,00	2,16	0,17

Figura 580. Valores de Fator, Área "total" e Áreas de despejo para os descritores analisados: riqueza de espécies, abundância, diversidade de Shannon-Wiener (H'), equitabilidade de Pielou (J'); e parâmetros físico-químicos: salinidade, oxigênio dissolvido (OD), turbidez e teor de matéria orgânica (MO%).

9.2.3.5.3.2.2. Associações Macrobentônicas

A análise de proximidade MDS permitiu observar dois grupos com similaridade média em torno de 30% (Figura 581). A associação “c” foi composta por 4 espécies, em pontos localizados nas áreas Q1, Q3 e Q5. As espécies *Magelona sp.* e *Mediomastus californiensis* contribuíram, juntas, com 60% da similaridade. Já para a associação “d”, composta pelos pontos localizados principalmente nas áreas Q2, Q4, Q6 e Q7, as espécies *Prionospio sp.* e *Mediomastus californiensis* contribuíram com quase 80% da similaridade entre os pontos.

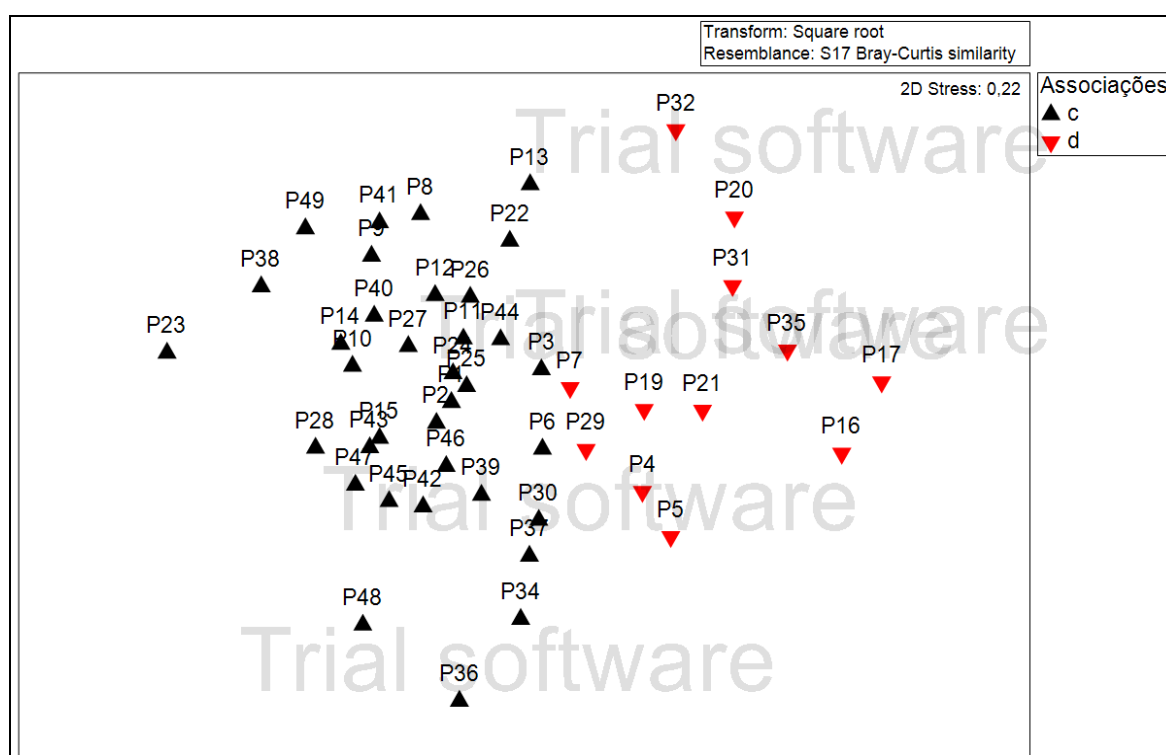


Figura 581. Diagrama representativo da análise de similaridade (MDS) para as associações encontradas nas 7 áreas de amostragem em frente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015.

Tabela 93. Resultados obtidos da análise de similaridade (SIMPER) da contribuição de espécies nas associações encontradas nas 7 áreas de amostragem em frente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015.

Associação c				Similaridade média: 30,54%	
Espécies	N	Cont. %	Acum.%		
<i>Magelona sp.</i>	1,46	36,76	36,76		
<i>Mediomastus californiensis</i>	1,23	26,7	63,45		
<i>Aricidea simples</i>	0,48	5,08	68,53		
<i>Kimbergonuphi sp.</i>	0,59	3,79	72,32		
Associação d		Similaridade média: 29,63%			
Espécies	N	Cont. %	Acum.%		

<i>Prionospio sp.</i>	3	69,38	69,38
<i>Mediomastus californiensis</i>	0,73	9,64	79,02

Ao analisar a dissimilaridade (SIMPER) entre as associações "c" e "d", observa-se que a espécie *Prionospio sp.* foi a que mais contribuiu para a diferenciação desses agrupamentos (Tabela 94), apresentando maior densidade no *quadrat* Q3 (a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5).

Tabela 94. Resultados obtidos da análise de dissimilaridade (SIMPER) da contribuição de espécies nas associações encontradas nas 7 áreas de amostragem em frente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em janeiro de 2015.

Associação c e d		Dissimilaridade = 85,56%	
Espécies	N	Cont. %	Acum. %
<i>Prionospio sp.</i>	0,08	19,77	19,77
<i>Magelona sp.</i>	1,46	9,62	29,39
<i>Mediomastus californiensis</i>	1,23	7,15	36,54
<i>Owenia fusiformis</i>	0,58	5,31	41,85
<i>Aricidea simplex</i>	0,48	3,84	45,69
<i>Amphipoda</i>	0,13	3,65	49,34
<i>Nemertea</i>	0,24	3,63	52,97
<i>Kimbergonuphi sp.</i>	0,59	3,35	56,32
<i>Nephtys. Sp</i>	0,2	3,31	59,63
<i>Capitomastus mínima</i>	0,38	3,29	62,92
<i>Ninoe brasiliensis</i>	0,41	3,25	66,17
<i>Cossura sp.</i>	0,43	2,95	69,12
<i>Paraprionospio pinnata</i>	0,41	2,72	71,84

9.2.3.5.3.3. Discussão

Como dito anteriormente, os organismos da macrofauna apresentam uma íntima relação com o substrato, assim, são mais facilmente expostos às diversas alterações do ambiente adjacente (MARTINS, 2011). Deste modo, a determinação das características do substrato, da hidrodinâmica local e das propriedades físico-químicas da coluna d'água e da água intersticial permite entender a estabilidade do habitat e a capacidade destes organismos em tolerar condições adversas, através da ausência ou presença de determinadas espécies na área amostrada (GRAY & ELLIOT, 2009; CLARK & WARWICK, 2001).

No trabalho realizado no estuário da Lagoa dos Patos, também sujeito a dragagens, e região marinha adjacente, Pinotti (2010) observou que os despejos de material dragado provocaram alterações sedimentares no local de descarte, o que acarretou em uma

heterogeneidade espaço-temporal nas composições granulométricas das áreas estudadas, que, por sua vez, determinou a ocorrência e o aumento/redução das densidades de organismos naquelas áreas. Este autor explica também que as propriedades biológicas de um ambiente não são estáveis, podendo variar no espaço e no tempo independentemente de estarem submetidas a um impacto antrópico, e que as alterações ocorridas em uma determinada área não evidenciam um impacto, a menos que seja comparada com uma área sem perturbação.

Esses ambientes são caracterizados por apresentarem baixa riqueza de espécies e densidades relativamente baixas, porém, com eventual explosão de organismos oportunistas, como é o caso de *Magelona sp.*, *Mediomastus californiensis* e *Prionospio sp.*, que foram as espécies mais abundantes nesta campanha de janeiro de 2015. Estes organismos possuem alta capacidade de dispersão em curtos períodos de tempo, podendo colonizar rapidamente áreas perturbadas (ROSA & BEMVENUTI, 2006), como demonstrado em relatórios anteriores (UNIVALI, 2011, 2012, 2013 & ACQUAPLAN, 2013, 2014), assim como também nos resultados deste estudo.

A distribuição das espécies *Magelona sp.* e *Mediomastus californiensis*, que apresentaram menores densidades nos *quadrats* Q3 e Q5 (área de Despejo Norte – Navegantes BF5 e área de Despejo Sul – Brava - BF4, respectivamente), pode estar relacionada com a disposição dos sedimentos dragados do sistema aquaviário do rio Itajaí-Açu nestas áreas, onde se observou um aumento do tamanho médio dos grãos e, conseqüentemente, uma redução das porcentagens de matéria orgânica (LAMOUR *et al.*, 2006). Esse padrão foi observado principalmente no *quadrat* Q3 (área de Despejo Norte – Navegantes - BF5), que apresentou maior variabilidade quando comparado com as áreas em seu entorno, enquanto que no *quadrat* Q5 (área de Despejo Sul – Brava - BF4) se observou uma maior heterogeneidade sedimentar e de teor de matéria orgânica. A presença da espécie *Prionospio sp.* nas áreas de bota-fora (Q3 e Q5), e. g. organismos típicos de praias arenosas e que apresentam grande habilidade na colonização de fundos com instabilidade sedimentar, bem como em ambientes que apresentam distúrbios físicos mais intensos (SOUZA, 1998 & FERREIRA, 2008), pode estar relacionada justamente com essas características sedimentares.

9.2.3.5.3.4. Considerações Finais

Os resultados obtidos de qualidade da água na área adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, para o período de amostragem, indicaram que os *quadrats* Q1, Q2, Q3 (área

de Despejo Norte – Navegantes - BF5) e Q4 apresentaram maior influência da pluma estuarina, ou seja, apresentaram menores valores de salinidade quando comparado com a área de Despejo Sul – Brava BF4 (Q5), que apresentou maior influência marinha. Em relação à granulometria, foi observada a predominância de sedimentos finos em todos os *quadrats*, com exceção de Q3 (área de Despejo Norte – Navegantes - BF5).

No geral, as áreas próximas à desembocadura do rio Itajaí-Açu (Q1, Q2 e Q4) apresentaram maiores valores de riqueza de espécies, abundância e diversidade quando comparadas com as demais áreas, exceto Q3 (área de Despejo Norte – Navegantes - BF5), que apresentou um padrão diverso. Em relação ao *quadrat* Q5 (área de Despejo Sul – Brava - BF4), pôde-se observar que os índices ecológicos indicam uma boa equidade e diversidade de espécies nesta área, assim como nos *quadrats* próximos (Q6 e Q7).

9.2.3.6. Ictiofauna e Carcinofauna do Estuário do Rio Camboriú

9.2.3.6.1. Introdução

As zonas costeiras, onde temos ambientes como estuários e baías, são áreas de transição ecológica que desempenham um importante papel de ligação entre os ecossistemas terrestres e marinhos, possibilitando trocas genéticas e de biomassa, caracterizando-se como ambientes dinâmicos e biologicamente ativos (RAMAIAH *et al.*, 1994; MONTEIRO-NETO *et al.*, 2008). A elevada produtividade primária associada à complexidade estrutural e elevada turbidez, fazem destes ecossistemas importantes locais de reprodução, berçário e crescimento para uma variedade de organismos, que nestes realizam parte de seu ciclo vital (WILLIAMSON *et al.*, 1994, HOSTIM-SILVA *et al.*, 2002; WITHFIELD & HARRISON, 2008).

Por outro lado, por apresentarem corpos de águas mais protegidos, esses ambientes têm sido amplamente utilizados para o desenvolvimento humano, sendo sujeitos a intensas pressões antrópicas, colocando em risco suas funções ecológicas (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989; WITHFIELD & HARRISON, 2008).

Os peixes são organismos característicos destes ambientes, destacando-se como um dos principais recursos potencialmente exploráveis dentro de um estuário, pelo expressivo suprimento de proteínas e pela notável biomassa disponível, variando sua composição e

abundância relativa em função das características hidrológicas, de acordo com a localidade dentro do estuário e a variação sazonal (CASTRO, 2001). Além disto, desempenham um importante papel ecológico, transformando o potencial energético dos detritos ao conduzir a energia para níveis tróficos superiores, exportam energia para ecossistemas vizinhos, importam energia de outros ecossistemas e armazenam esta através de peixes jovens que penetram nas águas estuarinas e passam grande parte de sua vida; também regulam a energia, pois se deslocam cíclica e irregularmente no ecossistema, representando assim um fator energético dentro do estuário (YAÑEZ-ARANCIBIA, 1985). Desta forma, a conservação dos habitats estuarinos torna-se de extrema importância para a manutenção de muitas pescarias (LENANTON & POTTER, 1987).

Os crustáceos decápodos também são comumente observados nestes ecossistemas, como os camarões penaeídeos e siris portunídeos, destacando-se pela elevada abundância, biomassa e importância econômica, além de participarem nos processos de decomposição da matéria orgânica e também na aeração e sedimentação do solo (PETTI, 1997; BRANCO, 1998).

Os camarões peneídeos constituem um dos recursos pesqueiros mais explorados em todo mundo, bem como, no litoral brasileiro (D'INCAO, 1991; VALENTINI *et al.*, 1991; BRANCO, 2005). Enquanto que os siris portunídeos (siri-azul) vêm contribuindo na economia de países americanos, europeus e japoneses (ROMAM-CONTERAS, 1986; SEVERINO-RODRIGUES, *et al.*, 2001; BRANCO & FRACASSO, 2004). Além de integrantes das pescarias artesanais e industriais, são importantes na cadeia trófica, transferindo a energia para níveis superiores, ao servir de presas para a maioria dos organismos carnívoros, seja no estágio larval ou na forma adulta (BRANCO & VERANI, 1997; TEIXEIRA & SÁ, 1998).

Perante a importância econômica e ecológica da ictiofauna e carcinofauna, o presente estudo teve como objetivo identificar e quantificar as espécies de crustáceos e peixes, ao longo de três pontos amostrais na região estuarina do rio Camboriú, como parte do estudo de impacto ambiental para implantação do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*. Os resultados obtidos foram confrontados com o conhecimento técnico-científico disponível para a região.

9.2.3.6.2. Metodologia

9.2.3.6.2.1. Trabalho de Campo

As amostragens de campo para o presente diagnóstico foram realizadas no dia 01 de março de 2016, em três pontos amostrais ao longo da região estuarina do rio Camboriú (Figura 582).

Nos pontos amostrais #01 e #02 foram realizados 40 lances de tarrafa com malha de 15 mm entre nós opostos e armado uma rede de espera de 30 metros de comprimento (malha 70 mm entre nós opostos), por um período de 12 horas de imersão, para captura de crustáceos e peixes. Além destes petrechos (para os crustáceos), foram utilizados 10 jererés com 50 cm de diâmetro, malha de 2mm entre nós opostos, iscados com restos de peixes, sendo revisados a intervalos de 20 minutos, durante um período de duas horas em cada ponto amostral.

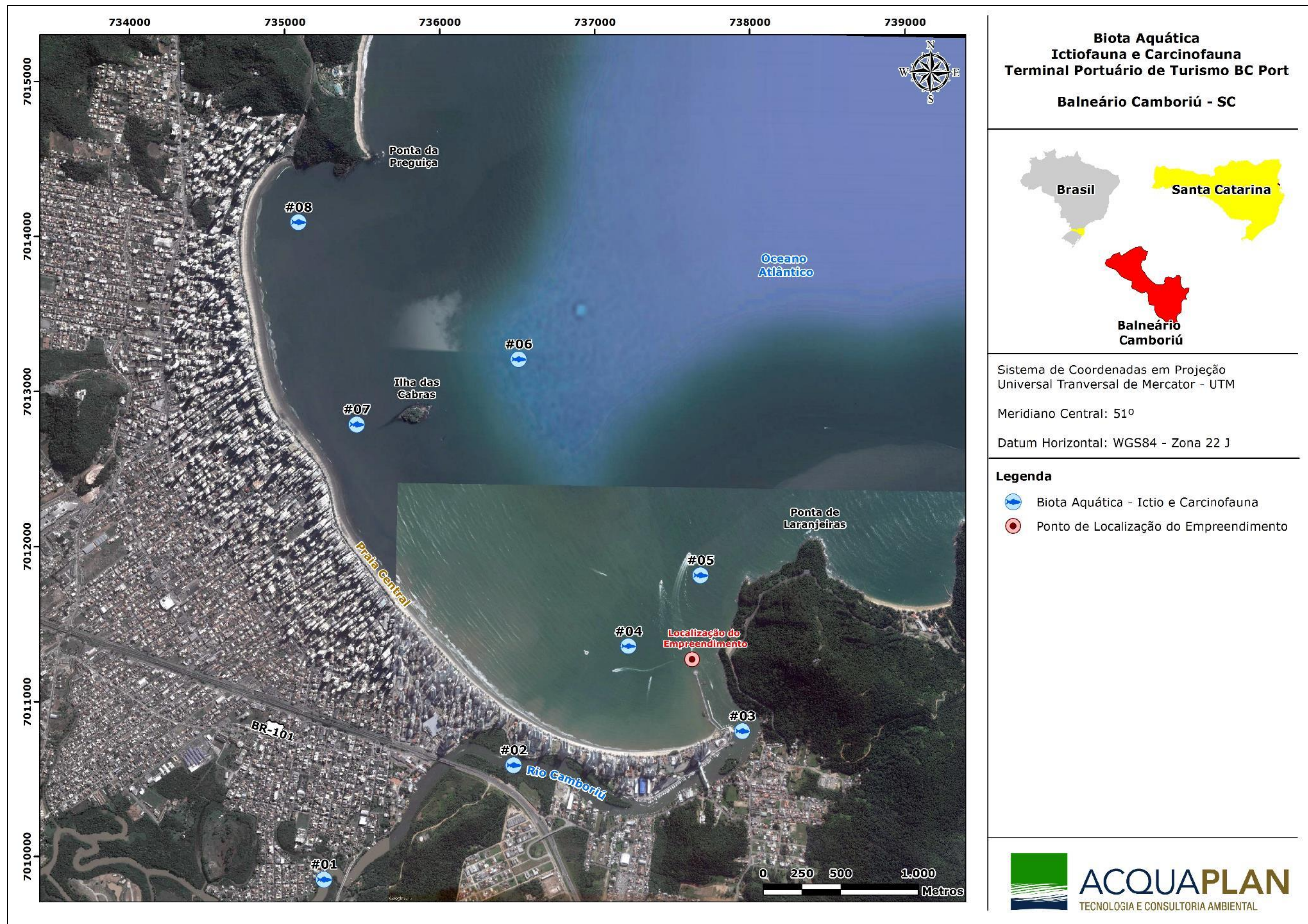


Figura 582. Localização dos pontos de coleta de ictiofauna ao longo da região estuarina do rio Camboriú (#01 a #03) e enseada de Camboriú (#04 a #08).

No ponto #03, localizado na foz do rio Camboriú, a ictiofauna e a carcinofauna foram coletadas a partir do método de arrasto duplo, com auxílio de uma embarcação equipada com duas redes-de-arrasto com portas (25 kg), malha de 3,0 cm na manga e corpo e 2,0 cm no ensacador, tracionadas a uma velocidade média de dois nós, durante 10 minutos de duração.

O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos devidamente etiquetados, armazenado em caixas de isopor contendo gelo e posteriormente transportado ao laboratório.

9.2.3.6.2.2. Trabalho de Laboratório

Os exemplares trazidos ao laboratório foram identificados ao menor nível taxonômico possível utilizando guias de identificação especializados para peixes (Figueredo & Menezes, 1978; Figueredo & Menezes, 1980; Menezes & Figueredo, 1980; Menezes & Figueredo, 1985; Barletta & Corrêa, 1992; Figueredo & Menezes, 2000) e para crustáceos (Melo, 1996), sendo agrupados em suas respectivas ordens e famílias e listados em ordem filogenética.

Após a identificação, o comprimento total (Ct para peixes) e largura total (Lt para crustáceos) de cada exemplar coletado foi registrado em centímetros com auxílio de ictiômetro e paquímetro e o peso total em gramas utilizando uma balança eletrônica de 0,01g de precisão. Os valores biométricos mensurados (comprimento e peso) para todas as espécies foram estruturados em tabelas contendo valores médios máximos e mínimos. Os dados obtidos foram tabelados no programa Excel 2007, sendo confeccionado uma tabela com a abundância de organismos capturados durante o estudo. A medida de abundância foi considerada como o número total de organismos coletados em cada setor de amostragem.

Para a análise da diversidade específica foram utilizados os Índices de Shannon-Wiener (H'), dado pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) \ln(p_i)$$

Para o cálculo da equitabilidade foi utilizado o Índice de Pielou (J'), dado por:

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

A riqueza de espécies foi calculada através do Índice de Margalef:

$$d = \frac{(S - 1)}{\ln(N)}$$

Onde S é o número de espécies, n é o número total de indivíduos e n_i é o número de indivíduos da espécie i .

A partir dos dados de comprimento das principais espécies de crustáceos e peixes capturados, foi confeccionado um gráfico com as distribuições de frequência por classe de comprimento, a fim de se caracterizar a estrutura populacional das espécies dominantes.

Por fim, os dados obtidos no presente diagnóstico foram discutidos, com base no trabalho de Rodrigues *et al.* (1994), o qual estudou a comunidade de crustáceos e peixes da região estuarina do rio Camboriú, a partir de um ciclo anual em 1992, com coletas mensais, bem como, no levantamento realizado pela empresa Caruso Jr em 2005, como parte do estudo de impacto ambiental da Marina Tedesco Garden Plaza, Balneário Camboriú, SC, e no estudo de impacto ambiental para o engordamento da Praia Central de Balneário Camboriú, realizado por ACQUAPLAN (2013), ao longo do rio Camboriú e Marambaia.

9.2.3.6.3. Resultados e Discussões

9.2.3.6.3.1. Caracterização da Ictiofauna e Carcinofauna do Rio Camboriú por Rodrigues *et al.* (1994).

A comunidade de crustáceos e peixes do rio Camboriú, conforme consta a literatura especializada, foi primeiramente analisada por Rodrigues *et al.* (1994), a partir de coletas mensais, durante o ano de 1992, com auxílio de tarrafas com malhas variadas, redes de espera e lambarizeiras (peixes) e por jererés, puçás e coletas manuais nas margens (crustáceos), seguindo a metodologia descrita em Branco (1990).

A malha amostral contemplada neste estudo abrangeu desde pontos interiores do Rio Camboriú, caracterizados por sistemas típicos de água doce, passando por locais predominantemente estuarinos, até a sua foz, com características predominantemente marinhas.

9.2.3.6.3.1.1. Ictiofauna

Neste estudo foram capturados um total de 4221 exemplares de peixes, distribuídos em 23 famílias e 55 espécies (Tabela 95). Dentre as famílias encontradas, a maior riqueza específica foi observada em Gerreidae com 6 espécies, seguida por Carangidae, Sciaenidae e Gobidae, todas com 5 espécies cada.

A Manjuba-boca-torta *Cetengraulis edentulus* foi a espécie de peixe numericamente dominante naquela época, com 1458 indivíduos capturados, representando 34,54% da abundância total (Tabela 95), com pico de captura no mês de março de 1992, quando foram coletados 869 exemplares (RODRIGUES *et al.*, 1994). O Parati *Mugil curema*, assim como, a Sardinha-cascuda *Harengula clupeola*, também apresentaram elevadas abundâncias durante o período estudado, contribuindo com 476 e 448 indivíduos, respectivamente (Tabela 95).

Os autores verificaram uma tendência marcante de variação sazonal da abundância para algumas espécies, tais como *H. Clupeola*, *Genidens genidens*, *Citharichthys spilopterus*, *Pomatomus saltatrix* e *Mugil curema*, com ocorrência de picos em trimestres alternados (final do inverno/ início da primavera e final de verão/ início de outono), sugerindo possíveis períodos de recrutamento ou movimentos migratórios (RODRIGUES *et al.*, 1994).

A partir da análise das preferências ecológicas das espécies encontradas no levantamento ictiofaunístico, foi observado que a região estuarina do rio Camboriú para o ano de 1992 foi preferencialmente ocupada por espécies estuarino-marinhas, o que segundo (RODRIGUES *et al.*, 1994) é um forte indício de que o ambiente representava um local de crescimento e alimentação para muitas espécies de peixes da região. Além das espécies estuarino-marinhas, as tipicamente marinhas foram também abundantes no rio Camboriú, principalmente nas áreas próximas à desembocadura, seguidas das estuarinas e em menor abundância das de água doce (RODRIGUES *et al.*, 1994).

Partindo deste contexto de preferências ecológicas, foi observado uma distribuição espacial bem demarcada ao longo do rio, com as espécies marinhas *Prionotus punctatus*, *Trachinotus carolinus*, *Stellifer brasiliensis* e *Chilomycterus* sp. ocupando as áreas próximas a foz, onde as salinidades foram mais elevadas. Por outro lado, *Acestrorhynchus* sp, *Hoplias malabaricus* e *Geophagus brasiliensis*, típicas de água doce, foram observadas somente na parte superior do rio, onde a água é praticamente doce (RODRIGUES *et al.*, 1994).

Tabela 95. Relação das espécies de crustáceos e peixes e suas respectivas frequências em número, para a região estuarina do rio Camboriú, no ano de 1992 (RODRIGUES *et al.*, 1994).

Táxon	Espécie	Número de Indivíduos
CRUSTACEA		
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	369
	<i>Callinectes sapidus</i>	49
	<i>Callinectes bocourti</i>	30
Grapsidae	<i>Aratus pisonii</i>	59
	<i>Metasesarma rubripes</i>	3
	<i>Chasmagnatus granulata</i>	19
	<i>Goniopsis cruentata</i>	11
Ocypodidae	<i>Uca uruguayensis</i>	20
	<i>Uca thayeri</i>	83
	<i>Uca</i> sp	3
	<i>Ucides cordatus</i>	8
Gecarcinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>	1
Xanthidae	<i>Euritium limosum</i>	4
Penaeidae	<i>Penaeus paulensis</i>	6
Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	203
	<i>Palaemon pandaliformes</i>	1006
	<i>Potimirim potimirim</i>	3
	Total crustáceos	1902
ACTINOPTERIGII		
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>	1
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	83
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	42
	<i>Trachinotus carolinus</i>	2
	<i>Trachinotus falcatus</i>	2
	<i>Oligoplites palometa</i>	5
	<i>Oligoplites saliens</i>	1
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	36
	<i>Eucinostomus gula</i>	22
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	54
	<i>Eugerres brasiliensis</i>	5
	<i>Diapterus rhombeus</i>	46
	<i>Diapterus olithostomus</i>	1
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	1
Sciaenidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	8
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	15

Táxon	Espécie	Número de Indivíduos
	<i>Micropogonias furnieri</i>	21
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	10
	<i>Bardiella ronchus</i>	28
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	36
	<i>Geophagus sp</i>	02
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	478
	<i>Ophistonema oglinum</i>	73
	<i>Platanichthys platana</i>	165
Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	1458
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	43
	<i>Anchoa januaria</i>	6
Characidae	<i>Acestrorhynchus sp</i>	1
Erythrinidae	<i>Hoplias malabaricus</i>	2
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	300
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	15
	<i>Strongylura timucu</i>	12
Atherinidae	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	393
Triglidae	<i>Prionotus punctatus</i>	3
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	43
	<i>Centropomus undecimalis</i>	7
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	476
	<i>Mugil gaimardianus</i>	17
	<i>Mugil platanus</i>	68
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	6
	<i>Dormitator maculatus</i>	75
Gobidae	<i>Bathygobius soporator</i>	19
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	28
	<i>Gobionellus schufeldti</i>	2
	<i>Gobioides braussonneti</i>	1
	<i>Evorthodus lyricus</i>	3
Paralichthyidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	46
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	79
	<i>Etropus crossotus</i>	1
Achiridae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	1
	<i>Trinectes paulistanus</i>	3
	<i>Achirus lineatus</i>	1
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	2
	<i>Sphoeroides sp</i>	1
Diocontidae	<i>Chilomycterus sp</i>	2
	Total peixes	4221

9.2.3.6.3.1.2. Carcinofauna

Para os crustáceos, foram capturados um total de 1902 exemplares, os quais pertenceram a 7 famílias, 12 gêneros e 17 espécies (Tabela 95). A família Palaemonidae contribuiu com o maior número de indivíduos capturados, enquanto que Portunidae

dominou numericamente entre os crustáceos braquiúros, seguido das famílias Ocypodidae e Grapsidae (Tabela 95) (RODRIGUES *et al.*, 1994).

Das 32 espécies de braquiúros citadas por Melo (1985) para os manguezais do Sudeste do Brasil, 13 foram encontradas em 1992 no rio Camboriú, representando para esta região aproximadamente 40% das espécies existentes (RODRIGUES *et al.*, 1994).

O siri-azul *Callinectes danae* foi dominante entre os siris e caranguejos, sendo a principal espécie do gênero na área de estudo, contribuindo com 19,4% da abundância, ao passo que dentre os camarões, *Palaemon pandaliformes* (espécie dulcícola) apresentou as maiores contribuições, com cerca de 53% do total de crustáceos capturados (Tabela 95).

Os autores observaram uma distribuição espacial bem marcada entre espécies de crustáceos capturadas ao longo da região estuarina do rio Camboriú, principalmente para as famílias Portunidae e Palaemonidae. Os primeiros foram mais abundantes nas regiões mais próximas a foz do rio, onde as salinidades foram maiores, em virtude da proximidade com o mar, diminuindo em direção a cabeceira do rio. Por outro lado, as espécies *Macrobrachium acanthurus* e *Palaemon pandaliformes* apresentaram-se em maiores concentrações nas áreas mais afastadas da foz, caracterizadas por ambientes mais dulcícolas (RODRIGUES *et al.*, 1994).

9.2.3.6.3.2. Caracterização da Ictiofauna e Carcinofauna do Rio Camboriú, por CARUSO JR. (2005).

9.2.3.6.3.2.1. Ictiofauna

No diagnóstico ambiental realizado pela empresa CARUSO JR, como parte do estudo de impacto ambiental da Marina Tedesco, em outubro de 2005, foram encontradas apenas cinco espécies de peixes, distribuídas em cinco famílias e quatro ordens (Tabela 96), sendo que todas já haviam sido levantadas anteriormente por (RODRIGUES *et al.*, 1994). Contudo, vale lembrar que tal estudo foi efetuado em apenas um dia de coleta, empregando dois petrechos amostrais (tarrafa e uma pequena rede de arrasto denominada de trainet), enquanto que o de Rodrigues *et al.* (1994) envolveu coletas mensais, durante o período de um ano, com pelo menos três artefatos de pesca, abrangendo uma área maior do rio Camboriú, inclusive com pontos dulcícolas, que não foram considerados no trabalho de CARUSO JR (2005).

Os bagres *Genidens genidens* foram a espécie dominante, com 262 indivíduos capturados, principalmente pela rede de arrasto trainet, enquanto que a tarrafa capturou uma maior quantidade de paratis *Mugil curema*, a qual foi a segunda espécie mais abundante, com 12 exemplares coletados (Tabela 96).

Tabela 96. Relação das espécies de crustáceos e peixes e suas respectivas frequências em número, para a região estuarina do rio Camboriú, em 2005 (CARUSO JR, 2005).

Táxon	Espécie	Número de Indivíduos
CRUSTACEA		
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	37
	<i>Callinectes ornatus</i>	11
	<i>Cronius ruber</i>	1
Diogenidae	<i>Pagurus sp</i>	2
Ocypodidae	<i>Uca uruguayensis</i>	1
	<i>Total de crustáceos</i>	52
ACTINOPTERIGII		
Gerreidae	<i>Eucinostomus gula</i>	2
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	262
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	12
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	2
Achiridae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	1
	<i>Total de peixes</i>	279

De modo semelhante ao observado em Rodrigues *et al.* (1994), a ictiofauna da região estuarina do rio Camboriú nas amostragens de 2005 foi composta principalmente por indivíduos juvenis, corroborando a afirmação de que a região funciona como importante local de reprodução, abrigo e crescimento para as espécies de peixes da região.

9.2.3.6.3.2.2. Carcinofauna

Neste trabalho de CARUSO JR (2005) os crustáceos foram capturados com auxílio de jererés, os quais operaram por um período de 12 horas, sendo revisados em intervalos de 1h.

Ao total, foram coletados 52 exemplares de crustáceos, distribuídos em cinco espécies e quatro famílias, onde o siri-azul *Callinectes danae* foi a espécie numericamente mais abundante, com 37 exemplares capturados (Tabela 96). A família Portunidae apresentou a maior diversidade específica, com a presença de duas espécies, enquanto que as demais famílias foram representadas por apenas uma espécie.

Callinectes danae é considerada uma espécie eurihalina entre os Portunidae e esteve presente em todas as estações de coleta, aumentando sua abundância em direção ao mar (CARUSO JR, 2005). Este comportamento também foi observado por Branco & Thives (1991), para o manguezal do Itacorubi e nos estudos realizados por Rodrigues *et al.* (1994) para este mesmo local.

A Tabela 97 apresenta as espécies capturadas, número amostral e largura da carapaça dos indivíduos capturados no rio Camboriú, no ano de 2005 por CARUSO JR, onde *C. danae* apresentou a maior média de comprimento de carapaça (7,56 cm).

Branco & Thives (1991) em seus estudos demonstraram que a população desta espécie no manguezal do Itacorubi, SC, apresentou largura de carapaça entre 2,5 e 13,5 cm, com tamanho de primeira maturação dos machos entre 9,8 cm e das fêmeas de 8,8 cm. Dados de Rodrigues *et al.* (1994) indicam que os indivíduos do rio Camboriú, com largura de carapaça em torno de 8,0 cm, já são sexualmente maduros. Neste sentido, para a espécie dominante nas coletas (*C. danae*), a grande maioria dos exemplares capturados por CARUSO JR (2005) se encontrava no estágio juvenil de desenvolvimento.

Tabela 97. Comprimento médio da carapaça (Wid) para os siris amostrados por CARUSO JR. (2005).

Espécies capturadas	Nº amostral	Comprimento médio carapaça (cm)
<i>Callinectes danae</i>	37	7,56
<i>Cronius ruber</i>	1	3,8
<i>Callinectes ornatus</i>	11	5,68
<i>Uca uruguayensis</i>	1	2,4

9.2.3.6.3.3. Caracterização da Ictiofauna e Carcinofauna do Estuário do Rio Camboriú e Marambaia, por ACQUAPLAN (2013).

9.2.3.6.3.3.1. Ictiofauna

No estudo de impacto ambiental para o engordamento da Praia Central de Balneário, Camboriú, em março de 2013, foram capturados um total de 221 exemplares de peixes, pertencentes a 10 famílias, 12 gêneros e 14 espécies, sendo que 12 espécies ocorreram no rio Camboriú e cinco no rio Marambaia com três destas ocorrendo em conjunto nos dois ambientes (Tabela 98).

O parati *Mugil curema* foi a espécie dominante nas amostragens, seguido de *Genidens genidens*, *Dormitator maculatus*, *Astyanax bimaculatus*, *Centropomus parallelus* e

Diapterus rhombeus, os quais contribuíram em conjunto, com 81,90% da ictiofauna observada (Tabela 98).

Tabela 98. Relação das espécies de crustáceos e peixes e suas respectivas frequências em número, para o rio Camboriú e rio Marambaia no ano de 2013 (ACQUAPLAN, 2013).

Táxon	Espécie	#I	#II	#III	#IV	#V	#IX	Número de indivíduos
CRUSTACEA								
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	0	0	0	0	40	3	43
	<i>Callinectes sapidus</i>	1	0	3	5	2	0	11
	<i>Callinectes exasperatus</i>	0	0	0	0	1	0	1
Xanthidae	<i>Eurytium limosum</i>	0	0	0	0	2	0	2
	Total de crustáceos	1	0	3	5	45	3	57
ACTINOPTERIGII								
Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>						2	2
	<i>Eucinostomus argenteus</i>					1	3	4
	<i>Diapterus rhombeus</i>				1	9	6	16
Sciaenidae	<i>Bairdiella ronchus</i>				2			2
Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	3	5	4	2			14
Characidae	<i>Astyanax bimaculatus</i>	17	12	1	1			31
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	1	16	8	2	10		37
Elopidae	<i>Elops saurus</i>			2	1	1		4
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	2	5	5	7	1		20
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>		1		1	28	15	45
	<i>Mugil liza</i>		1		2			3
Eleotrididae	<i>Guavina guavina</i>	9						9
	<i>Dormitator maculatus</i>	24	2	4	2			32
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides greeleyi</i>						2	2
	Total de peixes	56	42	24	21	50	28	221

A análise do número de indivíduos capturados ao longo dos pontos amostrais durante as marés enchente e vazante revelou uma maior contribuição de exemplares de ictiofauna durante a maré enchente, exceto para as áreas 01 e 02 do rio, caracterizadas por águas mais dulcícolas. Nestes locais houve o predomínio de espécies de água doce e uma elevada abundância de indivíduos, representados principalmente pelos barrigudos *Dormitator maculatus* e pelos lambaris *Astyanax bimaculatus*, com contribuições em menor número das tilápias *Oreochromis niloticus* e de *Guavina guavina*. Nos pontos amostrais em direção à foz do rio Camboriú, foi observada uma mudança na composição da ictiofauna, com incrementos das espécies de origem marinha, corroborando o encontrado por Rodrigues *et. al* (1994).

Por fim, os resultados obtidos em 2013 indicaram que algumas espécies de peixes de interesse comercial como bagres, carapevas, paratis, tainhas e robalos ainda utilizavam o rio Camboriú em parte do seu ciclo de vida, sendo comum a ocorrência de pescadores

artesanais explorando tais recursos ao longo do rio, principalmente para as espécies de paratis e robalos.

9.2.3.6.3.3.2. Carcinofauna

A terceira investida amostral para a carcinofauna do rio Camboriú, contou com auxílio de tarrafa, rede de espera e 10 jererés revisados a cada 20 minutos, durante o período de duas horas.

Neste estudo foram capturados um total de 57 exemplares de crustáceos pertencentes a família Portunidae e em menor número a Xanthidae. A espécie mais abundante foi o siri-azul *Callinectes danae*, seguido por *Callinectes sapidus*, *Eurytium limosum* e *Callinectes exasperatus* (Tabela 4).

Segundo Severino-Rodrigues *et al.* (2001), grande parte da fauna bentônica associada às águas estuarinas está constituída por crustáceos braquiúros, especialmente os siris portunídeos, dentre os quais o siri-azul *Callinectes danae* tem se caracterizado como a espécie dominante nos estudos realizados ao longo do litoral sudeste-sul do Brasil (PITA *et al.*, 1985; RODRIGUES *et al.*, 1994; BRANCO, 1998; BRANCO *et al.*, 1998; SEVERINO-RODRIGUES *et al.*, 2001).

Esta espécie também ocorreu com maior frequência dentre as espécies do gênero *Callinectes* no estudo realizado no rio Camboriú em 1992 por Rodrigues *et al.* (1994), bem como, nos trabalhos de CARUSO JR. (2005); sendo aproveitado como recurso alimentar pelas populações ribeirinhas, o que foi igualmente verificado para a Lagoa da Conceição (BRANCO, 1998), manguezal do Itacorubi (BRANCO & MASUNARI, 2000) e no manguezal da Baía da Babitonga (BRANCO *et al.*, 1998).

De acordo com Melo (1996), a espécie ocorre da Flórida (EUA) até o Rio Grande do Sul (Brasil), na região de entre marés até 75 metros de profundidade, onde é explorada pela pesca artesanal, principalmente nas comunidades litorâneas de baixa renda (BRANCO & VERANI, 1997; TEIXEIRA & SÁ, 1998; BAPTISTA-METRI *et al.*, 2005).

Callinectes danae apresentou uma razão sexual de 2 machos para cada fêmea, enquanto que para *C. sapidus* esta razão foi dez vezes maior sendo observados 10 machos para cada fêmea (Tabela 5). *C. exasperatus* contou com apenas com um representante (macho) e *Eurytium limosum* com um macho e uma fêmea. De todas as espécies

capturadas, os machos apresentaram valores médios de largura da carapaça superiores aos das fêmeas (Tabela 99).

Em comparação com os estudos realizados por Rodrigues *et al.* (1994) e CARUSO JR (2005), foi observada a presença de uma nova espécie no estuário, sendo esta o siri-azul *Callinectes exasperatus*.

Tabela 99. Número de machos e fêmeas e comprimento médio dos crustáceos capturados ao longo da região estuarina do rio Camboriú e do rio Marambaia, por ACQUAPLAN (2013).

Espécies	N de fêmeas	Média Wid	N de machos	Média Wid
<i>Callinectes danae</i>	14	4,33	29	5,86
<i>Callinectes exasperatus</i>			1	6,5
<i>Callinectes sapidus</i>	1	5,5	10	5,74
<i>Eurytium limosum</i>	1	1,8	1	2,4

9.2.3.6.3.4. Caracterização da Ictiofauna e Carcinofauna do Estuário do Rio Camboriú, Dados Primários, março de 2016.

9.2.3.6.3.4.1. Ictiofauna

No presente estudo, realizado no dia 01 de março de 2016, foram capturados um total de 162 exemplares de peixes no estuário do rio Camboriú, distribuídos em 14 famílias, 22 gêneros e 23 espécies (Tabela 100). Destas, oito espécies ainda não haviam sido registradas para o estuário: *Chloroscombrus chrysurus* (Cuvier, 1833), *Lutjanus synagris* (Linnaeus, 1758), *Conodon nobilis* (Linnaeus, 1758), *Pomadasys corvinaeformis* (Lacepède, 1801), *Larimus breviceps* Cuvier, 1830, *Paralonchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875), *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) e *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus, 1766), todas de origem marinha, capturadas na foz do estuário, com auxílio do arrasto-duplo (Tabela 100).

Tabela 100. Relação das espécies de peixes e suas respectivas frequências em número, para o rio Camboriú, em março de 2016.

Táxons	#1	#2	#3
Actinopiterigii			
Ariidae			
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	6	43	
Triglidae			
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)			2
Centropomidae			
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	9	5	

Táxons	#1	#2	#3
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	3	4	
Carangidae			
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Cuvier, 1833)			32
Lutjanidae			
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)			1
Gerreidae			
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)		1	1
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855			3
Haemulidae			
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)			1
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Lacepède, 1801)			4
Sciaenidae			
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)		1	
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830			1
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)			7
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)			1
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)			1
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)			7
Cichlidae			
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	3	3	
Characidae			
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	1		
Mugilidae			
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836	9	1	
Gobiidae			
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)		1	
Paralichthyidae			
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900			6
Tetraodontidae			
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)			3
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)			2
Total	31	59	72
Número de espécies	6	8	15
Riqueza	1,46	1,72	3,27
Diversidade	1,60	1,05	2,00
Equitabilidade	0,89	0,51	0,74

De um modo geral, os bagres-urutu *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) foram dominantes nas coletas, especialmente nas porções internas e médias do estuário (pontos #01 e #02), contribuindo com 30,25% do total de peixes capturados (Tabela 100 e Figura 583), corroborando com o encontrado por CARUSO JR (2005).

Segundo Andreatta *et al.* (1989) e Azevedo *et al.* (1999), os bagres marinhos desta família ocorrem em zonas litorâneas tropicais e subtropicais, em ambientes marinhos e de água doce, sendo geralmente abundantes em águas costeiras, com fundo lodoso e pouco profundo. Estes ambientes estão presentes ao longo do estuário do rio Camboriú, o que possivelmente contribuiu para a grande abundância registrada em todos os

levantamentos realizados neste ambiente. De maneira geral, este grupo está largamente distribuído ao longo da costa brasileira, representando grande importância econômica na região Sul, especialmente associado às pescarias artesanais (AZEVEDO *et al.*, 1999).

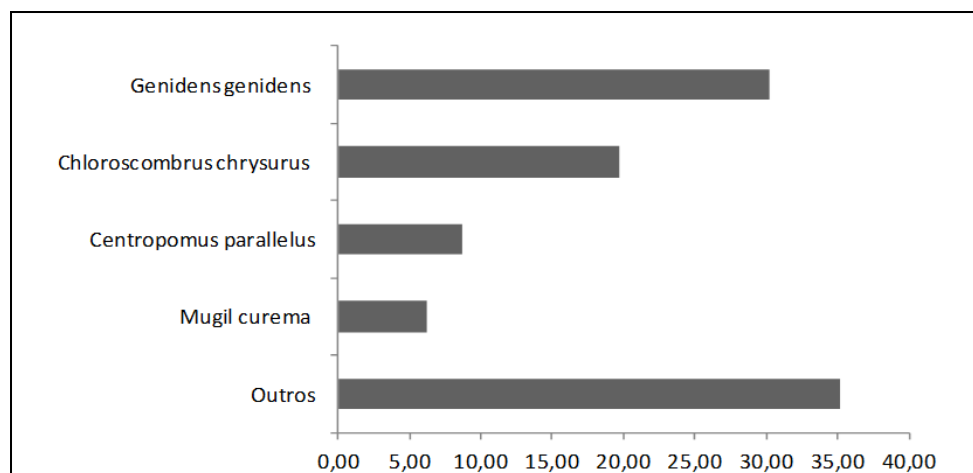


Figura 583. Contribuição percentual das principais espécies de peixes capturadas nas amostragens de março de 2016, no rio Camboriú, SC.

A palombeta *Chloroscombrus chrysurus* foi a segunda espécie em abundância, com 19,75% do total amostrado, sendo capturada exclusivamente na foz do rio Camboriú, seguida do robalo *Centropomus parallelus* Poey, 1860 (8,64%) e do parati *Mugil curema* Valenciennes, 1836 (6,17%) (Figura 583 e Tabela 100).

Com relação à distribuição espacial das espécies ao longo do gradiente de salinidade do rio, foi mantido o padrão descrito por Rodrigues *et al.* (1994) e observado em ACQUAPLAN (2013); com predominância de espécies dulcícolas, nas áreas mais internas do estuário, onde foram capturadas a tilápia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) (espécie exótica no estuário, oriunda provavelmente de introdução acidental, quando da inundação dos cultivos e pesque-pague rio acima) e o lambari *Astyanax bimaculatus*. À medida que se aproximava da foz, foi observada uma transição na comunidade de peixes, com domínio de espécies de origem estuarina e estuarino-marinhas nas porções médias, enquanto que a foz do rio foi ocupada exclusivamente por espécies marinhas.

Na Tabela 101 encontra-se uma síntese dos dados biométricos das espécies de peixes capturadas no rio Camboriú em março de 2016, onde é possível verificar a predominância de indivíduos juvenis no ecossistema, especialmente para as espécies dominantes (Figura 584). Tais resultados reforçam a importância do estuário como área de berçário e crescimento para diversas espécies de peixes da região, especialmente para as de importância comercial como os paratis e os robalos, também observados nos trabalhos pretéritos realizados no ambiente.

Tabela 101. Frequência de ocorrência absoluta (N), Biomassa (g), Comprimento Médio total, Amplitude de Comprimento, Peso Médio total e Amplitude de Peso, das espécies de peixes capturadas em março de 2016, no rio Camboriú.

Capturas em março de 2010, no rio Camabou.									
Táxons	N	Biomassa	Comp. Médio	Amp. Comp		Peso Médio	Amp. Peso		
				<	>		<	>	
Actinopiterigii									
Ariidae									
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	49	1472,57	13,9 ± 0,71	28,9,1	30,05 ± 4,97	6,05	174,80		
Triglidae									
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	2	20,00	9,5 ± 1,50	11,8,0	10,00 ± 4,00	6,00	14,00		
Centropomidae									
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860	14	368,38	13,8 ± 0,87	10,3	22,5	26,31 ± 7,04	8,72	111,65	
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	7	434,04	20,8 ± 0,57	18,1	23,0	62,01 ± 5,62	36,71	80,52	
Carangidae									
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Cuvier, 1833)	32	259,45	7,8 ± 0,11	7,0	9,0	8,11 ± 0,11	6,70	9,30	
Lutjanidae									
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	1	190,00	-	-	-	-	-	-	
Gerreidae									
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	2	93,35	12,9 ± 6,30	19,6,6	46,68 ± 43,33	3,35	90,00		
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	3	133,00	15,1 ± 1,78	12,3	18,4	44,33 ± 4,91	36,00	53,00	
Haemulidae									
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	1	9,00	-	-	-	-	-	-	
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Lacepède, 1801)	4	186,00	14,3 ± 1,33	11,0	17,2	46,50 ± 13,62	9,00	74,00	
Sciaenidae									
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	1	55,58	-	-	-	-	-	-	
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	1	8,00	-	-	-	-	-	-	
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	7	102,00	12,1 ± 0,46	10,8	14,2	14,57 ± 2,00	10,00	24,00	
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	1	45,00	-	-	-	-	-	-	
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	1	9,00	-	-	-	-	-	-	
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	7	99,00	10,0 ± 0,44	11,8,0	14,14 ± 1,40	8,00	20,00		
Cichlidae									
<i>Oreochromis niloticus</i> (Linnaeus, 1758)	6	4656,37	31,4 ± 1,14	27,2	35,4	776,06 ± 104,55	400,4	1173,9	
Characidae									
<i>Astyanax bimaculatus</i> (Linnaeus, 1758)	1	4,13	-	-	-	-	-	-	
Mugilidae									
<i>Muqil curema</i> Valenciennes, 1830	10	763,12	19,2 ± 14,22	14,22	22,76,31	± 45,54	121,85		

Táxons	N	Biomassa	Comp. Médio	Amp. Comp		Peso Médio	Amp. Peso	
				<	>		<	>
1836			0,70	7	2	7,44		
Gobiidae								
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	1	15,09	-	-	-	-	-	-
Paralichthyidae								
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	6	145,00	12,9 ± 0,18	12,5	13,5	24,17 ± 2,94	15,00	35,00
Tetraodontidae								
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	3	27,00	7,3 ± 1,85	± 5,4	11,0	9,00 ± 8,00	1,00	25,00
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	2	208,00	17,6 ± 0,45	± 17,1	18,0	104,00 ± 20,00	84,00	124,00

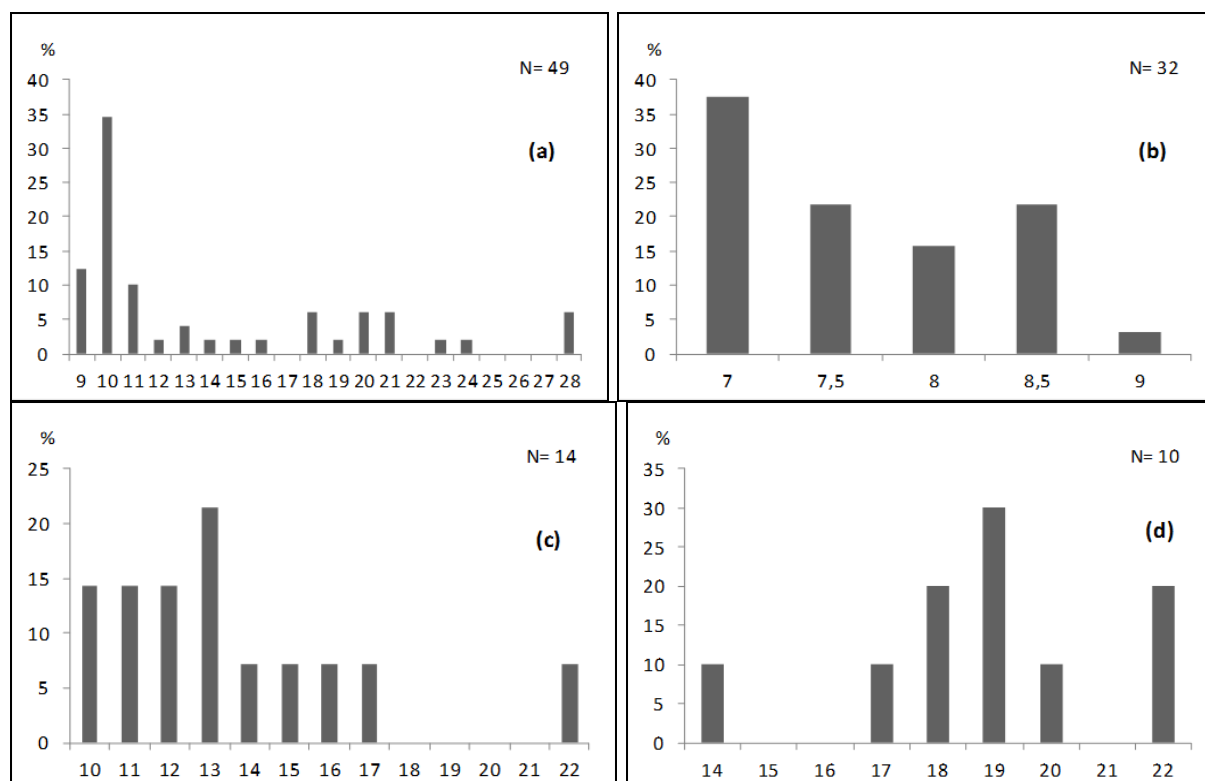


Figura 584. Distribuição de frequência (%) por classe de comprimento (CTcm), para (a) *Genidens genidens*, (b) *Chloroscombrus chrysurus* (c) *Centropomus parallelus*, e (d) *Mugil curema*, no estuário do rio Camboriú em março de 2016.

Desta forma, apesar de exposto a diversos impactos antrópicos, seja por atividades de dragagem para retirada de sedimentos, despejo de material de origem orgânica, dentre outros; tomadas as devidas ressalvas em virtude das diferentes metodologias empregadas nos trabalhos de Rodrigues *et al.* (1994), CARUSO JR (2005), ACQUAPLAN (2013) e o presente estudo, as espécies dominantes e de importância comercial parecem ainda utilizar o estuário em diferentes estágios do seus ciclos de vida, sendo inclusive observadas novas espécies que ainda não tinham sido registradas no estuário.

9.2.3.6.3.4.2. Carcinofauna

Para os crustáceos, foram capturados um total de 48 exemplares, distribuídos em sete espécies, quatro gêneros e três famílias (Tabela 102). Em comparação aos estudos prévios realizados por Rodrigues *et al.* (1994), CARUSO JR (2005) e ACQUAPLAN (2013), foram observadas três novas espécies na região estuarina do rio Camboriú para o presente diagnóstico, sendo estas o camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936), o caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) e o siri-candeia *Achelous spinimanus* Latreille 1819, capturados na região da foz do rio Camboriú, com auxílio do método do arrasto duplo (Tabela 8).

Por outro lado, não foram observados no presente trabalho os camarões dulcícolas *Macrobrachium acanthurus*, *Palaemon pandaliformes* e *Potimirim potimirim*, capturados nos trabalhos de Rodrigues *et al.* (1994); muito possivelmente pela extensão dos pontos amostrais, visto que estes autores mencionados realizaram amostragens bem próximas às regiões de cabeceira do rio Camboriú, regiões estas, não contempladas no presente estudo.

Outro fator que contribuiu para o reduzido número de espécies do presente estudo, comparado com o trabalho de Rodrigues *et al.* (1994), está relacionado ao fato de que as amostragens deste diagnóstico foram delineadas para a captura de siris e camarões (Portunidae, Penaeidae e Palaemonidae), não sendo efetuadas capturas manuais no sedimento, nas margens do rio e nas ilhas de manguezais, o que descarta a ocorrência das famílias Grapsidae, Ocypodidae, Gecarcinidae e Xanthidae, observadas por Rodrigues *et al.* (1994).

Além disto, é conveniente ponderar que o presente diagnóstico envolveu apenas uma investida amostral, impossibilitando que fossem cobertos os movimentos migratórios e de recrutamento de espécies para dentro e fora do ecossistema, os quais envolvem ciclos sazonais, o que possivelmente também tenha influenciando na ausência das outras espécies de Callinectes, bem como, na dos camarões marinhos do gênero Penaeidae, encontrados por Rodrigues *et al.* (1994).

Tabela 102. Relação das espécies de crustáceos e suas respectivas frequências em número, para a região estuarina do rio Camboriú, em março de 2016.

Táxons	#1	#2	#3
Penaeidae			
<i>Litopenaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)			3

Táxons	#1	#2	#3
Aethridae			
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)			2
Portunidae			
<i>Callinectes bocourti</i> A Milne Edwards, 1879	3	2	
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	4	7	
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	9	7	
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)			8
<i>Achelous spinimanus</i> Latreille 1819			3
Total	16	16	16
Número de espécies	3	3	4
Riqueza	0,72	0,72	1,08
Diversidade	0,98	0,98	1,23
Equitabilidade	0,89	0,89	0,89

Atualmente são descritas 14 espécies de *Callinectes*, das quais oito ocorrem no Atlântico ocidental, três no oriental e três no Pacífico oriental (WILLIAMS, 1974). A região Sul do Brasil é caracterizada pela presença marcante de três espécies, *Callinectes sapidus*, *C. danae* e *C. ornatus* (MELO, 1996) e de duas de menor importância *C. bocourti* e *C. exasperatus* (WEBER *et al.*, 2003). As amostragens realizadas no rio Camboriú ao longo dos anos de 1992 a 2016 têm demonstrado a presença destas cinco espécies ao longo da região estuarina deste rio, contudo, como comentado no parágrafo anterior, no presente estudo foram registradas quatro espécies para este gênero.

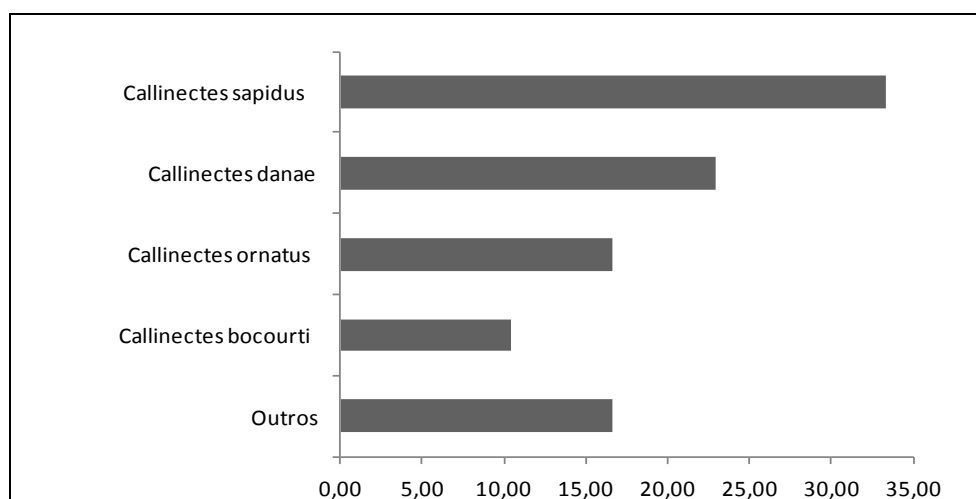


Figura 585. Contribuição percentual das principais espécies de crustáceos capturadas nas amostragens do rio Camboriú, em março de 2016.

O siri-azul *Callinectes sapidus* foi a espécie dominante nas amostragens do presente diagnóstico, representando 33,33% do total de crustáceos capturados, seguido de *Callinectes danae* com 22,92%, *Callinectes ornatus* 16,67% e *Callinectes bocourti*, com 10,42% da abundância registrada (Tabela 102 e Figura 585). As demais espécies contribuíram em conjunto com 16,67% da carcinofauna capturada (Tabela 102 e Figura 585).

A dominância de *Callinectes sapidus* no presente estudo pode estar relacionada com o intenso período de chuvas ocorrido na região durante as amostragens, uma vez que esta espécie é observada em águas com menores salinidades que a espécie *Callinectes danae*, que foi dominante nos levantamentos de Rodrigues *et al.* (1994), CARUSO JR, (2005) E ACQUAPLAN (2013).

Estudos realizados por Freitas-Jr (2008) na região do Saco dos Limões na Baía-Sul em Florianópolis, também demonstraram uma distribuição estratificada entre estas espécies, com *Callinectes sapidus* ocupando as áreas mais internas da baía, enquanto que *Callinectes danae* ocorreu em áreas com maior variação de salinidade, sendo dominante na área amostrada.

Por outro lado, a espécie *Callinectes ornatus*, terceira espécie em abundância no presente estudo, teve sua distribuição restrita à foz do estuário do rio Camboriú, onde foram observadas as maiores salinidades. Tal padrão está de acordo com a biologia da espécie, comumente encontrada em águas com salinidades superiores que as demais espécies do gênero *Callinectes*.

Com relação às áreas de amostragem do presente estudo, as abundâncias em número de crustáceos capturados foram semelhantes entre os locais comparados, contudo, as maiores riquezas e diversidades de espécies foram registradas na foz do rio Camboriú (área 3), corroborando com o observado nos trabalhos de Rodrigues *et al.* (1994) e ACQUAPLAN (2013).

Na Tabela 103 estão sumarizados os dados de comprimento e peso dos crustáceos capturados no presente estudo, onde fica evidente a dominância de exemplares juvenis nas amostragens de março de 2016, reforçando a hipótese de o rio Camboriú funcionar como uma área de berçário e crescimento para os crustáceos da região.

Tabela 103. Frequência de ocorrência absoluta (N), Biomassa, Largura Média total, Amplitude de Largura, Peso Médio total e Amplitude de Peso, das espécies de crustáceos capturadas no rio Camboriú, em março de 2016.

Táxons	N	Biomassa	Larg. Média	Amp. Larg		Peso Médio	Amp. Peso	
				<	>		<	>
Penaeidae								
<i>Litopenaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)	3	20,00	8,1 ± 0,18	7,8	8,4	6,67 ± 0,33	6,00	7,00
Aethridae								
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	2	33,00	4,0 ± 2,00	2,0	6,0	16,50 ± 13,50	± 3,00	30,0 0

Táxons	N	Biomassa	Larg. Média	Amp. Larg < >	Peso Médio	Amp. Peso < >
Portunidae						
<i>Callinectes bocourti</i> A Milne Edwards, 1879	5	283,15	8,8 ± 0,80	5,9 10,4	56,63 ± 14,9	85,6
	1		4,5 ±		9	1
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	1	79,15	0,44	2,6 6,5	7,20 ± 1,70	1,22
	1				30,57 ±	62,9
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	6	489,04	7,4 ± 0,61	2,4 10,0	4,59 ± 0,95	9
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	8	301,00	7,1 ± 0,76	3,5 8,6	37,63 ±	55,0
			9,4 ±		6,69 ± 7,00	0
<i>Achelous spinimanus</i> Latreille 1819	3	45,90	0,64	8,3 10,5	15,30 ±	20,3
					3,04 ± 9,80	0

Para a espécie *Callinectes sapidus*, 93,75% dos exemplares capturados encontravam-se no estágio imaturo (juvenis), com larguras totais variando de 2,4 a 10,0cm, com picos de capturas nas classes de 7,0 8,0 e 9,0cm (Figura 586a). A proporção sexual obtida no presente trabalho foi de 1,33 machos para cada fêmea capturada.

Já para *Callinectes danae*, todos os exemplares capturados eram juvenis, com amplitude de variação da largura total entre 2,6 a 6,5cm, com as maiores abundâncias ocorrendo nas classes de 3,0 e 5,0 cm (Figura 586b). A proporção sexual para esta espécie em março de 2016 foi de 4,5 machos para cada fêmea.

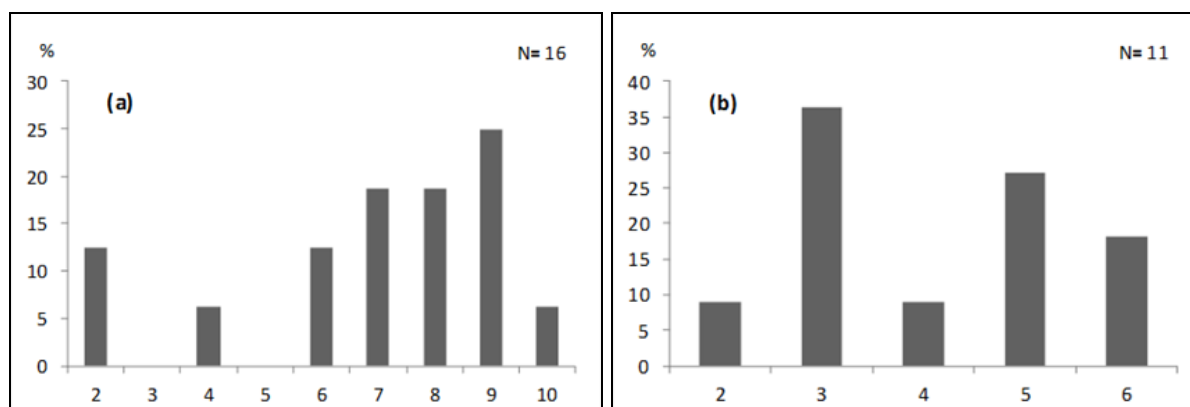


Figura 586. Distribuição de frequência por classe de largura da carapaça para *Callinectes sapidus* e *Callinectes danae*, capturados em março de 2016, no rio Camboriú.

A ausência de fêmeas maduras na região de estudo, foi também observada nos trabalhos pretéritos de Rodrigues *et al.* (1994) e ACQUAPLAN (2013) e está relacionada com o próprio ciclo biológico da espécie, devido a migração das fêmeas adultas ovígeras para eclosão e desenvolvimento dos ovos em áreas de maior salinidade na região costeira adjacente.

De um modo geral, a amostragem do presente estudo, apesar de envolver apenas um momento amostral, capturou as principais espécies chaves encontradas nos trabalhos pretéritos (com exceção dos camarões dulcícolas e dos caranguejos terrestres, como comentado anteriormente), além de possibilitar a descoberta de quatro novas espécies, que possivelmente não tinham sido amostradas anteriormente, pois não havia sido utilizado o método do arrasto duplo, considerado um dos métodos mais eficazes para a caracterização deste tipo de fauna, devido a sua baixa seletividade, mas que por questões operacionais, não pode ser realizado nas regiões mais internas do rio.

9.2.3.6.4.Considerações Finais

Foi observado que tanto para os crustáceos quanto para os peixes, as espécies dominantes e de importância comercial, registradas nos estudos pretéritos parecem ainda utilizar o estuário em diferentes estágios dos seus ciclos de vida. Além disto, a elevada abundância de juvenis nas amostragens também sugere que o ambiente, (embora exposto a diversos impactos de origem antrópica, seja de atividades de dragagem para retirada de areia ou o próprio aporte de lixo e efluentes orgânicos para o sistema), ainda funciona como um ambiente de berçário e crescimento para diversas espécies de crustáceos e peixes da região.

Por fim, nenhuma das espécies registradas no presente estudo é considerada endêmica, de distribuição restrita ou rara, bem como, não foram encontradas espécies ameaçadas de extinção, listadas na Instrução Normativa IN MMA Nº 445 de 17 de dezembro de 2014.

Dentre as espécies capturadas, apenas uma é considerada exótica ao ambiente, sendo esta a Tilápia *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758), oriunda provavelmente de introdução acidental, quando da inundação dos cultivos e pesque-pague rio acima.

9.2.3.7. Ictiofauna Demersal e Carcinofauna na Enseada de Camboriú

9.2.3.7.1.Introdução

No Brasil, as regiões litorâneas estão constituídas principalmente por praias arenosas que se estendem por mais de 9.000km de costa, sendo o ambiente dominante na paisagem litorânea (HOEFEL, 1998). Esses ambientes são utilizados como área de recreação e turismo, mas também são locais de atividade pesqueira, tanto de subsistência quanto

artesanal e industrial. Além disso, o litoral é o ambiente onde a maioria das instalações portuárias são estruturadas, estabelecendo assim a necessidade de monitoramentos constantes.

Peixes e crustáceos são importantes componentes dos ecossistemas costeiros, não apenas pelo seu papel ecológico, mas também considerando aspectos recreacionais e econômicos como é o caso da pesca. Variações na abundância e biomassa das espécies que compõem a ictiofauna e a carcinofauna dos ambientes costeiros podem ser indicadores de modificações no meio ambiente, e assim, servirem como sensores dos impactos provocados pelas atividades antropogênicas nestes ecossistemas aquáticos.

A estratégia de estudo destas comunidades determina a necessidade, em uma primeira fase, de um levantamento qualitativo e quantitativo das espécies e, numa segunda fase, a compreensão das relações ecológicas entre elas (POTTER *et al.*, 1990; YÁÑEZ-ARANCIBIA *et al.*, 1983). A primeira fase é muito importante, pois constitui a base de informações para a segunda fase, a qual pode identificar as unidades ecológicas homogêneas e as múltiplas interações que se estabelecem entre elas e o meio ambiente (AMANIEU & LASSERRE, 1982).

Através da análise de alterações na estrutura faunística, observáveis a partir de levantamentos periódicos, pode-se detectar se um ambiente vem se modificando em função de impactos ambientais (MOYLE & CECH, 1988). Estas alterações podem apresentar respostas que vão desde adaptações sutis até efeitos drásticos, como morte ou abandono das áreas afetadas. Áreas costeiras são conhecidas pela grande riqueza de espécies, sendo a ictiofauna e a carcinofauna parcelas importantes da biodiversidade observada nesses ambientes (CHAO *et al.*, 1982).

Dentro desta perspectiva, o presente diagnóstico objetiva, portanto, realizar a caracterização da composição, riqueza e estado de conservação da ictiofauna e da carcinofauna presente na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*.

9.2.3.7.2. Aspectos Metodológicos

9.2.3.7.2.1. Dados Secundários

Para a caracterização da ictiofauna demersal de potencial ocorrência para a área de influência do empreendimento previsto, foram utilizados resultados de relatórios técnicos obtidos PROSUL (2007) e ACQUAPLAN (2013) (Tabela 104). Estes estudos abordavam

precisamente a composição da ictiofauna demersal da área de influência deste projeto, conforme segue:

PROSUL (2007): Diagnóstico Ambiental do EIA/RIMA da Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Os resultados foram obtidos através de uma campanha realizada em abril de 2007, em cinco estações amostrais abrangendo a região costeira e uma zona externa à enseada de Balneário Camboriú, Santa Catarina. A amostragem foi realizada com redes de arrasto duplo com portas, utilizadas pela pesca artesanal do camarão sete-barbas na região. O esforço de pesca foi padronizado em 15 minutos. No referido estudo foram registradas 48 espécies de peixes.

ACQUAPLAN (2013): Estudo de Impacto Ambiental – EIA do Projeto de Alimentação Artificial da Praia Central de Balneário Camboriú. Os resultados foram obtidos através de uma campanha realizada em março de 2013, em quatro estações amostrais abrangendo a região costeira à enseada de Balneário Camboriú e uma na jazida sedimentar. A amostragem foi realizada com redes de arrasto duplo com portas, utilizadas pela pesca artesanal do camarão sete-barbas na região. O esforço de pesca foi padronizado em 10 minutos. No referido estudo foram registradas 25 espécies de peixes

Tabela 104. Referências bibliográficas utilizadas como fonte de dados secundários para o levantamento de ictiofauna e carcinofauna de potencial ocorrência na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina

Fonte bibliográfica	Tipo de estudo	Período do estudo	Localidade	Coordenadas	Esforço	Riqueza de Espécies
PROSUL (2007)	Diagnóstico Ambiental do EIA/RIMA	abril de 2007	enseada de Balneário Camboriú	1=26°59'09,1 e 48°35'38,4"; 2=26°58'47,2" e 48°36'19,0"; 3=27°00'01,7" e 48°36'35,6"; 4=26°59'26,1" e 48°37'24,0"; 5=26°58'32,5" e 48°37'50,1"	uma amostragem em cinco estações amostrais abrangendo a região costeira e uma zona externa a enseada. A amostragem foi realizada com redes de arrasto duplo com portas, utilizadas pela pesca artesanal do camarão sete-barba na região. O esforço de pesca foi padronizado em 15 minutos	48 espécies
CQUAPLAN (2013)	Estudo de Impacto Ambiental	março de 2013	enseada de Balneário Camboriú	#06=737217,57 e 7011358,8; #07=735465,14 e 7012789,1; #08=735090,63 e 7014092,1; #10=736509,81 e 7013210,9; #11=750909,53 e 7012484,3	uma amostragem em quatro estações amostrais abrangendo a região costeira à enseada de Balneário Camboriú e uma na jazida sedimentar. A amostragem foi realizada com redes de arrasto duplo com portas, utilizadas pela pesca artesanal do camarão sete-barba na região. O esforço de pesca foi padronizado em 10 minutos	25 espécies

9.2.3.7.2.2. Dados Primários

9.2.3.7.2.2.1. Planejamento Amostral

Para a caracterização da ictiofauna demersal e carcinofauna de potencial ocorrência para a área de influência do empreendimento foi realizado uma campanha amostral que compreendem o período de fevereiro de 2016.

Para a coleta foram estabelecidas quatro estações amostrais perpendicularmente à linha de costa, localizadas na enseada de Camboriú (#04, #06, #07 e #08) e duas localizadas na desembocadura do rio Camboriú (#03 e #04) (Figura 582). As coordenadas dos pontos iniciais destes transectos estão detalhadas na Tabela 105.

Tabela 105. Localização geográfica em UTM (Datum SIRGAS-2000 – Zona22 Sul) das estações de amostragem da ictiofauna e carcinofauna na área de influência do Terminal Portuário de Turismo BC Port, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina

Ponto Amostrai	Proj. UTM - Datum WGS 84 - Zona 22J		Localização
	UTM E (m)	UTM N (m)	
#03	737.953,7041	7.010.812,250	Desembocadura do rio Camboriú
#04	737.217,569	7.011.358,844	Região costeira a enseada de Balneário Camboriú
#05	737.683,672	7.011.814,942	Desembocadura do rio Camboriú
#06	736.509,807	7.013.210,931	Região externa a ilha das Cabras
#07	735.465,141	7.012.789,093	Região costeira entre a enseada de Balneário Camboriú e ilha das Cabras
#08	735.090,628	7.014.092,087	Região costeira a enseada de Balneário Camboriú, próximo ao rio Marambaia

9.2.3.7.2.2.2. Procedimento Amostral

As amostragens da ictiofauna demersal e carcinofauna foram realizadas utilizando-se um barco camaroeiro com aproximadamente dez metros de comprimento. Esta embarcação operou com a modalidade de arrasto com redes de portas duplas (25 Kg cada), arrastadas lateralmente à embarcação.

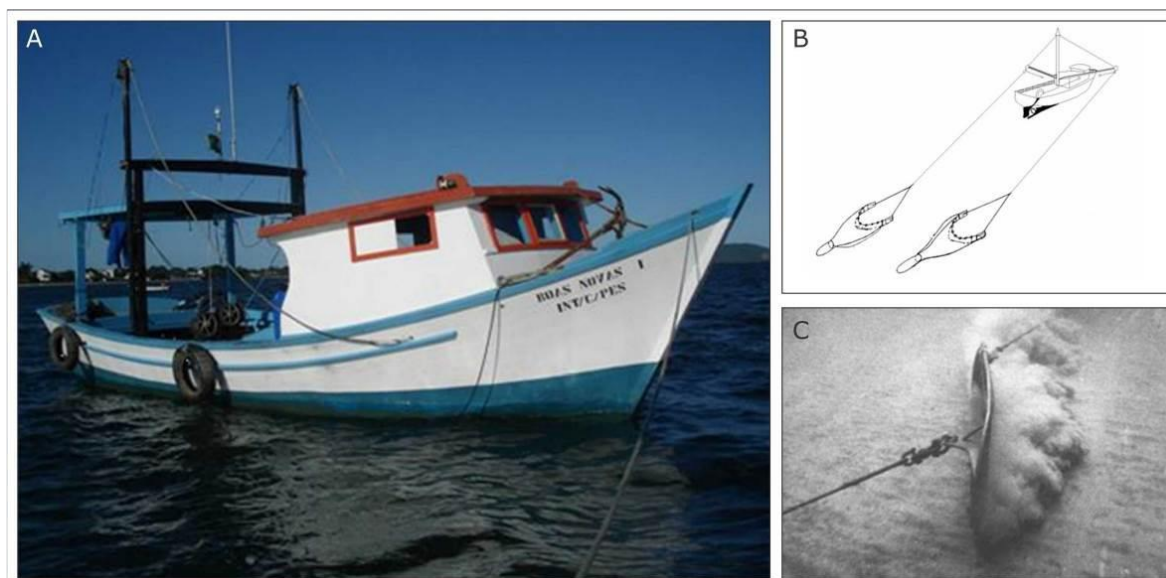


Figura 587. Embarcação pesqueira utilizada para a amostragem de ictiofauna e carcinofauna (A); Modalidade de arrasto com redes de portas duplas utilizada para coleta da ictiofauna demersal e carcinofauna (A e B). Fonte: modificado de FAO

Cada rede mede 14 metros de comprimento, sendo o comprimento da malha de 50 mm e 30 mm no ensacador (entre nós adjacentes) com um comprimento de 14 metros e com abertura de boca de 5 metros. Cada arrasto teve a duração de 10 minutos com

velocidade média de dois nós, padronizando assim, o esforço de coleta (Figura 587; Figura 588).

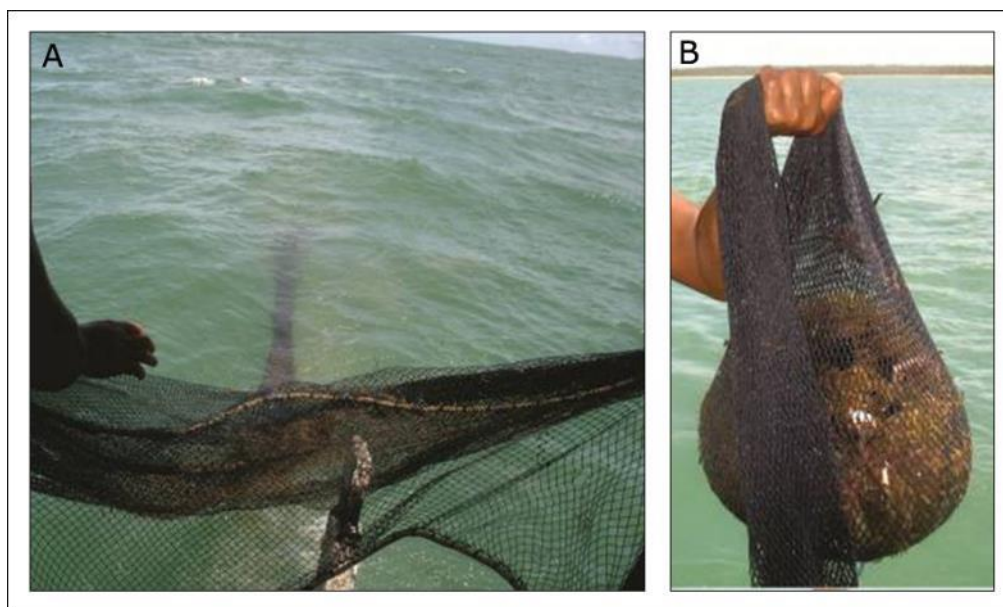


Figura 588. Atividade da rede de arrasto (A); Amostra concentrada no ensacador (B).

9.2.3.7.2.2.2.1 Acondicionamento das Amostras

O material biológico coletado foi conservado em solução de formalina 4% devidamente identificado para posterior encaminhamento ao laboratório para análises taxonômicas. As amostras obtidas em cada estação de coleta foram separadas em ictiofauna e carcinofauna.

9.2.3.7.2.2.3. Análise Laboratorial

A identificação das espécies da ictiofauna foi realizada com o auxílio de chaves de classificação taxonômica de Figueiredo & Menezes (1978; 1980), Menezes & Figueiredo (1980; 1985), Barletta & Corrêa (1992) e Nelson (1994), sendo estas agrupadas em suas respectivas famílias em ordem de evolução, segundo Nelson (2006).

Para a identificação das espécies da carcinofauna e fauna acompanhante, foram utilizadas chaves de classificação taxonômica de Pérez-Farfante (1978) e Melo (1996).

9.2.3.7.2.2.4. Tratamento Estatístico

Foi determinada a diversidade por riqueza (número absoluto de espécies) e abundância absoluta (número de indivíduos).

A constância de captura das espécies é um índice de frequência, atribuída conforme Dajoz (1973), onde espécies constantes apresentam valor igual ou superior a 50%; espécies acessórias, valores menores que 50% e igual ou maior que 25%; e espécies acidentais ou rara, em menos de 25% das amostras. Este índice é representado pela equação;

$$C = \frac{n}{N} * 100$$

Onde; C = constância; n = número de pontos amostrais onde a espécie foi capturada; N = número total de pontos amostrais.

O índice de Riqueza de Margalef é utilizado como uma medida para estimar a diversidade de uma comunidade baseado na abundância dos indivíduos das diferentes espécies. Quanto maior for o valor do índice, maior é a diversidade da comunidade amostrada (MARGALEF, 1977; ODUM, 1985). Este índice é representado pela equação;

$$d = \frac{(S - 1)}{\text{Log } N}$$

Onde; d = índice de riqueza; S = número de espécies capturadas; N = número total de indivíduos encontrados.

Foi adotado também o índice de diversidade de Shannon (H') calculado para cada estação amostral (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). O Índice de Shannon (PIELOU, 1977) é um dos índices de heterogeneidade mais usado. Uma vez que utiliza a base de logaritmos naturais, as propriedades matemáticas de H' apresentam maior consistência e coerência, de modo que há não só uma forte recomendação para usar nats/indivíduo (HUTCHESON, 1970), como também uma tendência mundial ao uso da base natural (MAGURAN 1988, MAY 1975). Este índice é representado pela equação;

$$H' = \sum \left[\left(\frac{n_i}{n} \right) * \ln(n_i) \right]$$

Onde; n_i = número de peixes da espécie i contido nas coletas de um determinado ponto amostral; n = número total de peixes capturados nas coletas de um determinado ponto amostral; \ln = logaritmo natural.

O índice de equitabilidade de Pielou – J' mede a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies, ou seja, expressa o quanto igualmente os indivíduos estão distribuídos entre as espécies (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). Seu valor máximo é 1, a proximidade a este valor revela o quanto as espécies são igualmente abundantes. Este índice é representado pela equação;

$$J' = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Onde; S = número total de espécies; H' = índice de Shannon.

O índice de Simpson é considerado uma medida de dominância, onde exprime a abundância das espécies comuns, reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade, pertencerem a mesma espécie (MAGURAN, 1988). Os valores variam de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, maior a dominância e menor a diversidade. Este índice é representado pela equação;

$$D = \sum_{i=1}^S (p_i)^2$$

Onde: p_i é igual à proporção (em peso e número) de cada espécie de peixe na amostra e S é o número total de espécies na comunidade.

O estado de conservação das espécies foi obtido utilizando-se a lista de espécies ameaçadas na Portaria MMA 445 de 2014, e também nas listas da IUCN, 2014. Os espécimes coletados para este estudo (Projeto Serra Leste - 10 MTPA) estão de acordo com a licença de coleta e captura (AU Nº 2132/2014), concedida pela SEMA. A referida licença encontra-se no volume de Anexos do EIA.

Foram obtidas curvas de acumulação de espécies/taxa por unidade amostral (curva observada), e gerada outra por modelagem numérica (curva esperada) adotando-se o Índice de Chao1, que estima o número potencial de espécies com base na quantidade de espécies com baixa frequência de ocorrência (*doubletons* e *singletons*), e, Índice de Jackknife1, que utiliza dados de incidência e se baseia naquelas espécies que ocorrem em

apenas uma amostra (COLWELL & CODDINGTON, 1994; COLWELL, 2006). Estes estimadores de riquezas foram calculados utilizando o programa disponibilizado no aplicativo EstimateS v7 (COLWELL, 2006).

Os índices que estimam a riqueza são de ordem não-paramétrica, e sugerem qual o número de espécies esperadas, ou seja, teoricamente qual o número de espécies que ainda poderia ser coletado, com base na quantificação da raridade das espécies capturadas até então (TOTI *et al.*, 2000). Um estimador de riqueza, como o caso do Índice Chao1, que utiliza a relação de espécies que foram coletadas apenas uma ou duas vezes (*singletons* e *doubletons*), deve atender alguns requisitos segundo Toti *et al.* (2000), quais sejam: alcançar a estabilidade (ou aproximar-se desta) com menor número de amostras; ter sua estimativa com valores próximos dos demais apontados por outros índices; e, ter também seu valor estimado próximo de uma extrapolação razoável e visual da assíntota da curva de acumulação de espécies. Neste sentido, em casos de levantamento da diversidade ou caracterização, o índice Chao1 é um dos que melhor se aplica à essas premissas (RICO *et al.*, 2005).

O estado de conservação das espécies foi obtido utilizando-se a lista de espécies ameaçadas na Portaria MMA 445 de 2014, e também nas listas da IUCN, 2014.

9.2.3.7.3. Resultados e Discussão

9.2.3.7.3.1. Ictiofauna Demersal

9.2.3.7.3.1.1. Lista de Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

De acordo com os resultados obtidos no levantamento ictiofaunístico elaborado por PROSUL (2007), ACQUAPLAN (2013) e pelos levantamentos de dados primários realizados por ACQUAPLAN em fevereiro de 2016, foram levantadas 54 espécies de peixes, distribuídas em 10 ordens e 27 famílias (Tabela 106). Destas, 31 espécies foram registradas pela ACQUAPLAN durante a campanha de fevereiro de 2016, nos levantamentos para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, 48 espécies foram registradas por PROSUL (2007) e 25 por ACQUAPLAN (2013). Cabe ressaltar que o esforço amostral utilizado por PROSUL (2007) foi maior (15 minutos) do que o esforço empregado por ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo (10 minutos), possivelmente influenciando nos resultados de riqueza de espécies e abundância de indivíduos registrados para a composição desta biocenose (Tabela 106). Das 54 espécies de peixes registradas, 12 foram de ocorrência comum aos três estudos, 21 espécies

exclusivas do relatório elaborado por PROSUL (2006), sete (7) espécies exclusivas para ACQUAPLAN (2013), e nove (9) para este levantamento de dados primários (Tabela 106). Foram realizados registros fotográficos de alguns dos exemplares capturados, os quais são apresentados na Figura 589.

Tabela 106. Composição taxonômica da ictiofauna diagnosticada para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina; Habitats Explorados de acordo com Froese & Pauly (2016). Legendas: Dados Primários: R – registro; Padrão de ocorrência espacial: E = Endêmicas; AD = Ampla distribuição. Categorias de ameaça: IUCN (NT – não consta; LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; IUCN, 2010), MMA (CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; Machado *et al.*, 2008; MMA, 2014); SOB/ASOB: Sobreexplotadas OU Ameaçadas de Sobreexploração.

Taxa	Nome Popular	Habitat	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	Migratória	SOB/ASOB	MMA	IUCN
ORDEM MYLIOBATIFORMES										
FAMÍLIA DASYATIDAE										
<i>Dasyatis guttata</i> (Bloch & Schneider, 1801)	raia	demersal			2	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM ANGUILLIFORMES										
FAMÍLIA OPHICHTHIDAE										
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	moréia	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM CLUPEIFORMES										
FAMÍLIA PRISTIGASTERIDAE										
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	sardinha bandeira	costeiro raso			1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Odontognathus mucronatus</i> Lacepède, 1800	savelha mole	estuarino	#06, #07	R						
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	sardinha - grande	costeiro/estuarino	#07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA ENGRAULIDAE										
<i>Anchoa marinii</i> (Hildebrand, 1943)	manjuba	costeiro/estuarino			1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	manjuba	costeiro/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Engraulis anchoita</i> Hubbs & Marini, 1935	anchoíta, anchoveta	costeiro/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA CLUPEIDAE										
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	sardinha-cascuda	costeiro/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesueur, 1818)	sardinha-laje	costeiro/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM SILURIFORMES										
FAMÍLIA ARIIDAE										
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	bagre urutu	demersal	#04, #05, #06, #07, #08	R	1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Genidens barbatus</i> (Lacepède, 1803)	bagre	demersal			1	AD	N	SIM	VU	NT
ORDEM AULOPIIFORMES										
FAMÍLIA SYNODONTIDAE										
<i>Saurida brasiliensis</i> Norman, 1935	peixe lagarto	marinha			2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	peixe lagarto	marinho/estuarino	#04	R	1	AD	N	NÃO	N	NT

Taxa	Nome Popular	Hábitat	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	Migratória	SOB/ASOB	MMA	IUCN
ORDEM BATRACHOIDIFORMES										
FAMÍLIA BATRACHOIDIDAE										
<i>Porichthys porissimus</i> (Cuvier, 1829)	mamangá liso	demersal			1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM SCORPAENIFORMES										
FAMÍLIA DACTYLOPTERIDAE										
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	coió	marinho			1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA TRIGLIDAE										
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	cabrinha	marinho/estuarino	#03, #04, #05, #06	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM PERCIFORMES										
FAMÍLIA CENTROPOMIDAE										
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	robalo	recifal			1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA SERRANIDAE										
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	michole de areia	demersal	#05	R						
<i>Serranus atrobranchus</i> (Cuvier, 1829)	mariquita	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA PRIACANTHIDAE										
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i> (Lacepède, 1801)	olho de cão	marinho			2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA CARANGIDAE										
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Cuvier, 1833)	palombeta	mar aberto	#03, #04, #06, #07, #08	R	1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1973)	guaivira	marinho/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	guaivira	marinho/estuarino			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i> (Cuvier, 1833)		marinho/estuarino			2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	peixe galo	mar aberto			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	galo de penacho	mar aberto	#05, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA LUTJANIDAE										
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	caranha	marinho associado a recifes	#03	R						
FAMÍLIA GERREIDAE										
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	caratinga	marinho/estuarino	#03	R						
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	carapicu	marinho/estuarino	#03	R						
FAMÍLIA HAEMULIDAE										
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	coro		#03, #04, #05, #06, #07, #08	R		AD	N	NÃO	N	NT
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	cocoroca	demersal	#05	R		AD	N	NÃO	N	NT

Taxa	Nome Popular	Hábitat	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	Migratória	SOB/ASOB	MMA	IUCN
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Lacepède, 1801)	cocoroca legítima	demersal	#03, #04	R		AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA POLYNEMIDAE										
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	barbudo	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA SCIAENIDAE										
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	roncador	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> (Metzelaar, 1919)	goretê	demersal	#05, #08	R						
<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)	pescada amarela	estuarina/demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Schultz, 1945)	goiete	estuarina/demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)	pescada branca	estuarina/demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	tortinha, pescadinha	estuarina/demersal	#04, #05	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	oveva	demersal	#05, #06, #07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	betera, papa terra	estuarina/demersal	#03, #04, #05, #06, #07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	corvina	costeiro/estuarino	#03, #04, #05, #06, #07	R	1, 2	AD	N	SIM	N	NT
<i>Ophioscion punctatissimus</i> Meek & Hildebrand, 1925	cangoá, ganganguá	demersal	#05	R						
<i>Paralonchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	maria luísa	estuarina/demersal	#03, #05, #06, #07, #08	R	1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	cangoá, ganganguá	demersal	#07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Stellifer rastriifer</i> (Jordan, 1889)	cangoá, ganganguá	demersal	#03, #06, #07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	cangoá, ganganguá	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	castanha riscada, corvina riscada	costeiro/estuarino	#04, #07, #08	R	1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA TRICHIURIDAE										
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	peixe espada	peixe - espada	#05, #06, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA STROMATEIDAE										
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	gordinho	mar aberto/costeiro			1	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM PLEURONECTIFORMES										
FAMÍLIA PARALICHTHYIDAE										
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	línguado	demersal	#03, #04, #05, #06, #07	R	2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	línguado	demersal			2	AD	N	NÃO	N	NT

Taxa	Nome Popular	Hábitat	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	Migratória	SOB/ASOB	MMA	IUCN
<i>Etropus crossotus</i> Jordan & Gilbert, 1882	língüado	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Ranzani, 1842)	língüado	demersal			2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA ACHIRIDAE										
<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940	sola	estuarino/recifal	#06	R						
<i>Gymnachirus nudus</i> Kaup, 1858		marinha demersal			2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda Ribeiro, 1915)	sola	demersal			1	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA CYNOGLOSSIDAE										
<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	língua de mulata	demersal	#04, #05	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
ORDEM TETRAODONTIFORMES										
FAMÍLIA MONACANTHIDAE										
<i>Cantherhines pullus</i> (RANZANI, 1842)	peixe porco	marinho associado a recifes			1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
FAMÍLIA TETRAODONTIDAE										
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	baiacu arara	estuarino/costeiro	#03, #05, #06, #07, #08	R	1, 2	AD	N	NÃO	N	NT
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)		demersal	#03, #04, #06	R						
FAMÍLIA DIODONTIDAE										
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	baiacu espinho	costeiro	#04, #05	R	1	AD	N	NÃO	N	NT

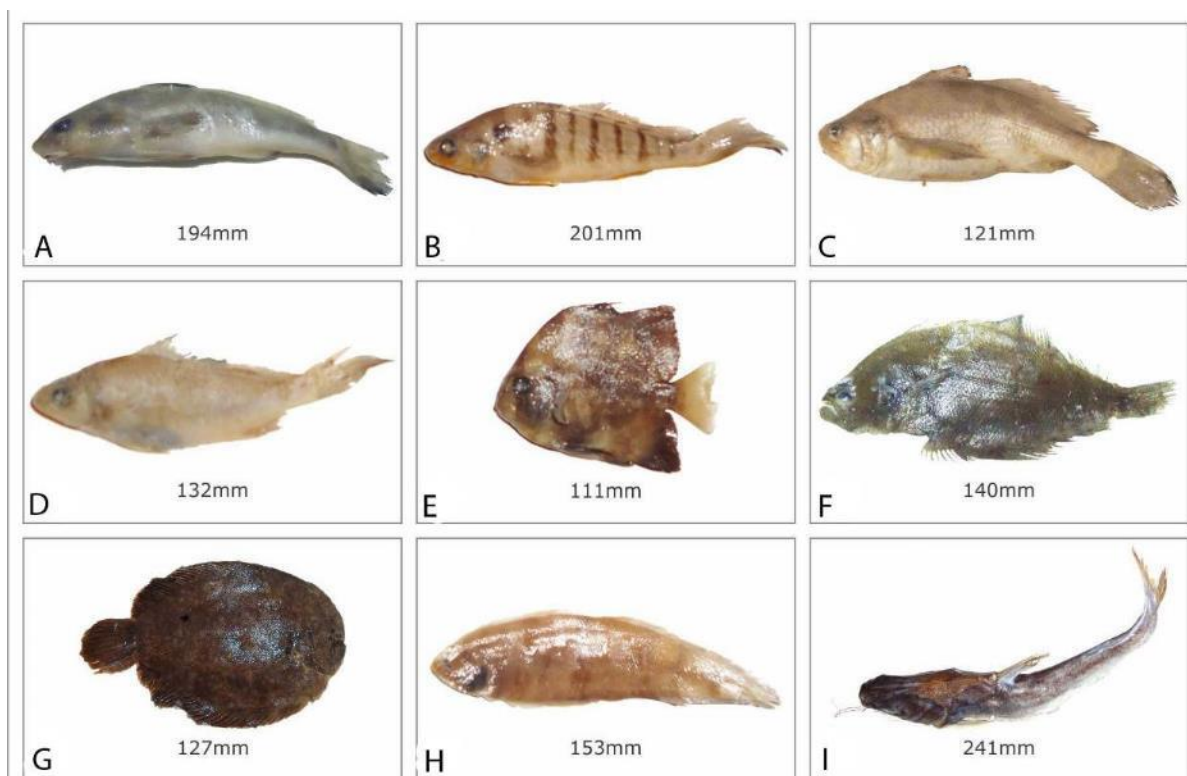


Figura 589. Registro fotográfico de alguns exemplares capturados na área de influência do Terminal Portuário de Turismo BC Port, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina: (A) *Menticirrhus americanus*; (B) *Paralichthys brasiliensis*; (C) *Stellifer rastrifer*; (D) *Stellifer brasiliensis*; (E) *Chaetodipterus faber*; (F) *Citharichthys arenaceus*; (G) *Achirus lineatus*; (H) *Symphurus tessellatus*; (I) *Cathorops spixii*.

A maioria das famílias de peixes registrada nestes estudos foi representada por uma ou duas espécies, destacando a família Sciaenidae com os maiores valores de riqueza de espécies (Figura 590). Este padrão foi verificado por PROSUL (2007) (13 espécies e 2.264 indivíduos), ACQUAPLAN (2013) (seis espécies e 93 indivíduos) e, o atual estudo (10 espécies e 196 indivíduos). No entanto, no atual estudo destaca-se a família Carangidae com os maiores valores de abundância, representada por aproximadamente 35% do total de indivíduos coletados (Figura 591).

A riqueza de espécies e dominância numérica da família Sciaenidae é comumente registrada em outros estudos referente à assembleia ictiífica marinha no Brasil (CHAVES & CORREA, 1998; VENDEL *et al.*, 2003; FERRAZ, 2008; OLIVEIRA-NETO *et al.*, 2008). Na costa brasileira são conhecidas mais de 36 espécies de peixes da família Sciaenidae (CASATTI & MENEZES, 2003; CHAO, 2003), sendo a maioria considerada de grande importância comercial. Esta família abriga espécies costeiras comumente encontradas em águas rasas da plataforma continental, além de próximas à desembocadura de grandes rios (VAZZOLER, 1962; CHAO, 1978; CERVIGON, 1996). Por sua vez, as espécies da família Carangidae são apreciados na pesca esportiva e na culinária, alimenta-se

basicamente de peixes, crustáceos e raramente por invertebrados planctônicos (MENEZES & FIGUEREDO, 1980). As espécies desta família preferem águas tropicais de superfície próximo a costa (FIGUEIREDO & MENEZES, 1980). Em geral, as espécies de grande porte desta família são apreciadas na pesca esportiva e culinária.

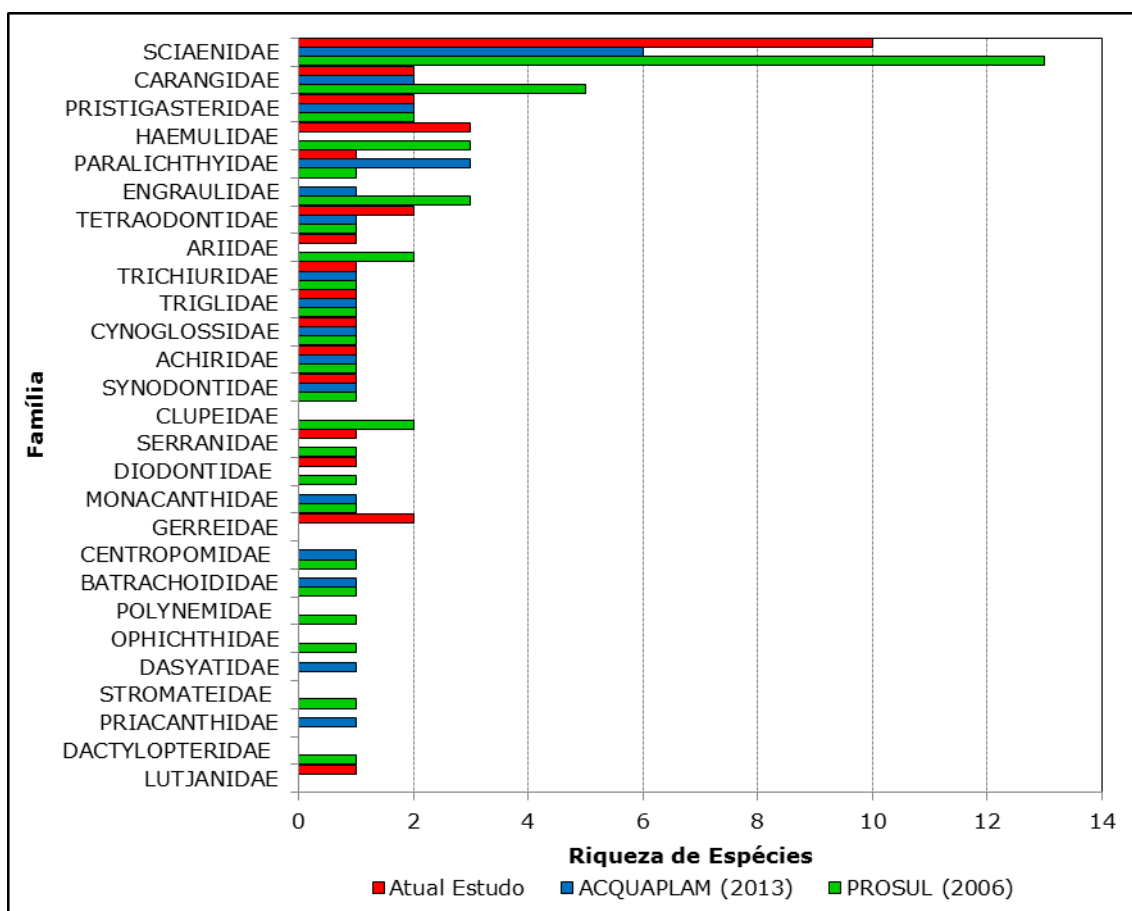


Figura 590. Riqueza de Espécies das famílias das espécies de peixes aferidas para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por PROSUL (2006); ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

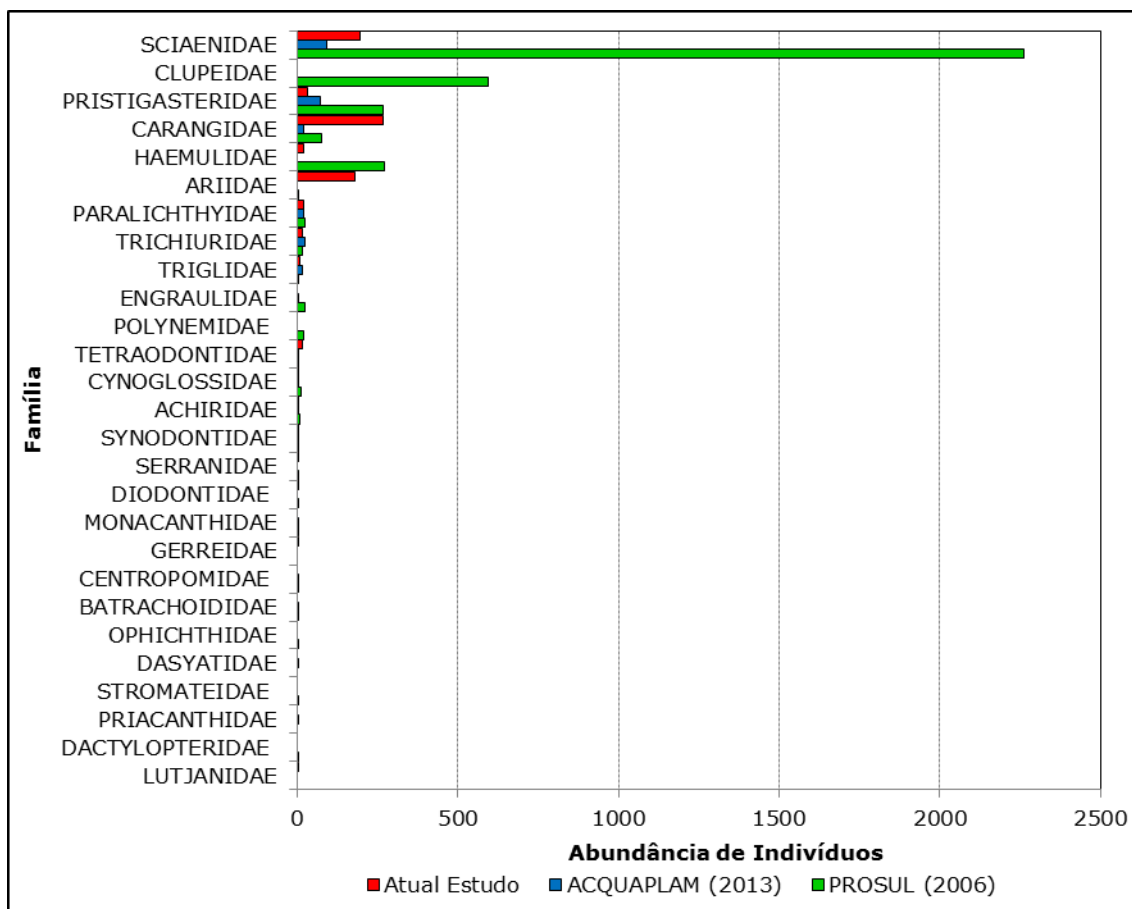


Figura 591. Abundância de Indivíduos das famílias das espécies de peixes aferidas para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por PROSUL (2006); ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

A dominância numérica nos referidos estudos da família Sciaenidae e Carangidae, está fundamentada pela predominância numérica das espécies *Stellifer rastrifer* (Sciaenidae) que perfaz aproximadamente 30% do total de indivíduos registrados por PROSUL (2007), aproximadamente 12% por ACQUAPLAN (2013) e menos de 6% pelo atual estudo, que destaca *Chloroscombrus chrysurus* (Carangidae) como a espécie mais abundante, com mais de 30% do total de indivíduos coletados (Figura 592).

No estudo elaborado por ACQUAPLAN (2013) destaca-se também a espécie *Pellona harroweri* com 27% do total de indivíduos coletados, sendo este o maior valor. A predominância numérica de poucas espécies é característica da ictiofauna presente em mares e estuários (KENNISH, 1990). A dominância da espécie *Stellifer rastrifer* pode também estar relacionada com suas características fisiológicas, que indicam a preferência desta espécie por fundos de areia, com aspecto lamoso, além de serem abundantes em capturas por redes de arrasto (MENEZES & FIGUEREDO, 1980). Espírito Santo *et al.* (2005) apontam este aparato como um dos mais eficazes na coleta desta espécie.

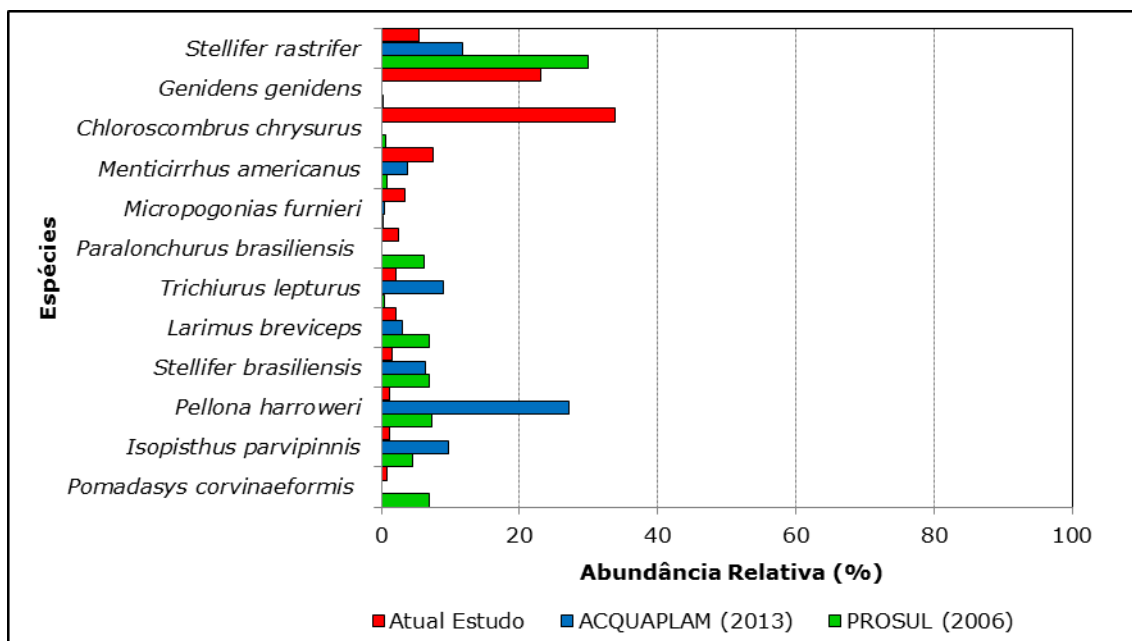


Figura 592. Abundância Relativa das espécies de peixes aferidas na área de influência do Terminal Portuário de Turismo BC Port, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por PROSUL (2006); ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

9.2.3.7.3.1.2. Comparação entre as Regiões de Amostragem – Dados Primários

De acordo com o Índice de Frequência de Ocorrência proposto por Dajoz (1973), mais de 25% das espécies foram classificadas como acidentais ou raras, ocorrendo em apenas um ponto amostral, 39% como acessória, sendo registradas em pelo menos dois pontos amostrais e, 36% foram classificadas como constantes ocorrendo em pelo menos quatro dos seis pontos amostrais (Tabela 107).

Tabela 107. Distribuição pontual dos indicadores ecológicos e Índice de Frequência de Captura (DAJOZ, 1973) das espécies aferidas no levantamento de dados primários para o estudo ambiental da área de influência do Terminal Portuário de Turismo BC Port, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina

Taxa		Frequência de Captura (DAJOZ, 1973)	Ponto Amostral						Total
			#03	#04	#05	#06	#07	#08	
ORDEM CLUPEIFORMES									
FAMÍLIA PRISTIGASTERIDAE									
<i>Odontognathus mucronatus</i> Lacepède, 1800	acessória				21	4			25
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	acessória					3	6		9
ORDEM SILURIFORMES									
FAMÍLIA ARIIDAE									
<i>Genidens genidens</i> (Cuvier, 1829)	constante		2	4	158	4	12		180
ORDEM AULOPIFORMES									
FAMÍLIA SYNODONTIDAE									
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)	acidental	2							2
ORDEM BATRACHOIDIFORMES									
ORDEM SCORPAENIFORMES									
FAMÍLIA TRIGLIDAE									

Taxa	Frequência de Captura (DAJOZ, 1973)	Ponto Amostral						Total
		#03	#04	#05	#06	#07	#08	
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	constante	2	2	1	3			8
ORDEM PERCIFORMES								
FAMÍLIA SERRANIDAE								
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	acidental			2				2
FAMÍLIA CARANGIDAE								
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Cuvier, 1833)	constante	1	84		70	72	4	263
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	acessória			1			3	4
FAMÍLIA LUTJANIDAE								
<i>Lutjanus synagris</i> (Linnaeus, 1758)	acidental	1						1
FAMÍLIA GERREIDAE								
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	acidental	1						1
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	acidental	3						3
FAMÍLIA HAEMULIDAE								
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	constante	1	1	2	1	7	2	14
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	acidental			1				1
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Lacepède, 1801)	acessória	4	2					6
FAMÍLIA SCIAENIDAE								
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (Metzelaar, 1919)	acessória			1			4	5
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	acessória		3	6				9
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	constante			2	3	7	4	16
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	constante	7	25	10	3	9	4	58
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	constante	1	15	2	7	2		27
<i>Ophioscion punctatissimus</i> Meek & Hildebrand, 1925	acidental			1				1
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	acessória	1		11	8			20
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	acessória					8	4	12
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	constante	4		9	12	12	8	43
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830	acessória		1			2	2	5
FAMÍLIA TRICHIURIDAE								
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	acessória			15	1		1	17
ORDEM PLEURONECTIFORMES								
FAMÍLIA PARALICHTHYIDAE								
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	constante	5	4	2	6	3		20
FAMÍLIA ACHIRIDAE								
<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940	acidental				2			2
FAMÍLIA CYNOGLOSSIDAE								
<i>Symphurus tessellatus</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	acessória		1	1				2
ORDEM TETRAODONTIFORMES								
FAMÍLIA TETRAODONTIDAE								
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	constante	3	2	1		1		7
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	constante	2	2		5		1	10
FAMÍLIA DIODONTIDAE								
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	acessória			2	2			4
Riqueza de Espécies		15	13	19	15	13	13	31
Abundância de Indivíduos		38	144	74	302	134	55	777
Riqueza de Margalef		3,85	2,42	4,18	2,45	2,45	3,00	4,51
Equitabilidade de Pielou		0,92	0,56	0,84	0,58	0,68	0,92	0,67
Diversidade de Shannon		2,49	1,44	2,49	1,56	1,75	2,35	2,30
Dominância de Simpson		0,93	0,62	0,90	0,67	0,69	0,90	0,82

Somente as espécies *Conodon nobilis* e *Menticirrhus americanus* foram registradas em todos os seis pontos amostrais. Estas duas espécies também foram registradas no estudo elaborado por PROSUL (2007), enquanto que apenas *Menticirrhus americanus* foi listada por ACQUAPLAN (2013). A Constância de captura é um parâmetro que pode subsidiar inferências acerca de espécies residentes e ocasionais, uma vez que podem ocorrer também correlações com fatores físico-químicos, mudanças ambientais, sazonalidade, características fisiológicas e hábitos, dentre outros (UIEDA, 1984; GUARUTTI, 1988; SABINO & CASTRO, 1990). As espécies residentes são adaptadas a condições ambientais inóspitas, que contribuem para sua dominância, uma vez que exclui as demais espécies (RODRIGUES *et al.*, 1994).

Quanto aos parâmetros estruturais pontuais, foram verificados valores riqueza de espécies semelhantes entre os pontos amostrais, destacando o ponto #05, situado na desembocadura do rio Camboriú, com os maiores valores (19 espécies), enquanto que para o ponto amostral #06, situado na região costeira mais externa, posteriormente a ilha das Cabras, foi verificado o maior valor de abundância de indivíduos (302 indivíduos). Já o ponto amostral #03, também situado na desembocadura do rio Camboriú, apresentou os menores valores para este atributo (38 indivíduos), assim como o ponto #08, também situado próximo à desembocadura do rio Marambaia (Figura 593; Tabela 107). Estes valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos pontuais foram superiores aos encontrados por ACQUAPLAN (2013) e inferiores aos registrados por PROSUL (2007). Cabe ressaltar que o último estudo citado utilizou um esforço amostral maior que ACQUAPLAN (2013) e este levantamento de dados secundários.

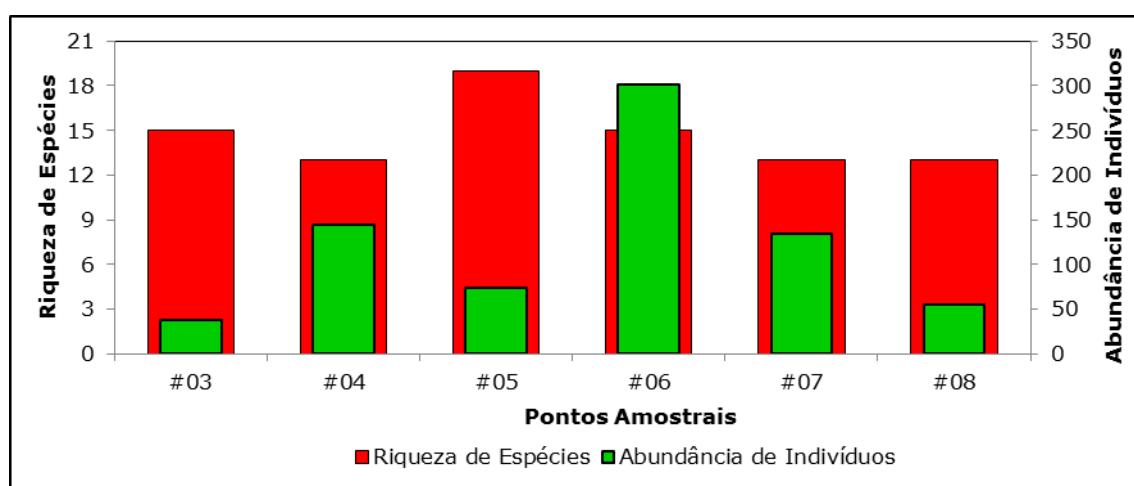


Figura 593. Riqueza de Espécies e Abundância de Indivíduos por ponto amostral na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina

Quanto aos índices de diversidade, destacam-se os pontos amostrais (#03, #05 e #08) próximos à desembocadura dos rios Camboriú e Marambaia com os maiores valores, destacando a estação #03 com os maiores valores para os índices de diversidade de Shannon (2,49) equitabilidade de Pielou (0,92) e dominância de Simpson (0,93), e o ponto #05 com os maiores valores de riqueza de Margalef (4,18) (Figura 594; Tabela 107).

A diversidade relaciona-se com inúmeros fatores, como qualidade ambiental, disponibilidade alimentar, dentre outros, mas um dos mais importantes é a heterogeneidade de habitats (SANTOS *et al.*, 2000; MANTELATTO *et al.*, 2004). No entanto, este estudo foi caracterizado por uma considerável riqueza de espécies, com poucas espécies abundantes.

A equitabilidade dimensiona de forma indireta o particionamento dos recursos no ecossistema atribuindo os maiores valores àqueles em que a uma distribuição homogênea da abundância das espécies, o que permite pressupor que nenhum fator está conferindo vantagem ecológica de determinada espécie (DAGET, 1976; BRUNEL & CANCELA DA FONSECA, 1979).

Neste sentido, os valores verificados para o índice de Margalef e Diversidade de Shannon também foram relativamente altos para a maioria dos pontos amostrais, assim como para este estudo em geral (Tabela 107). Segundo Margalef (1982), a diversidade de peixes marinhos comumente costuma estar entre $H=1,0$ e $H=3,5$, padrão próximo aos resultados encontrados neste estudo de dados primários, que variam de $H=0,92,42$ a $H=4,18$.

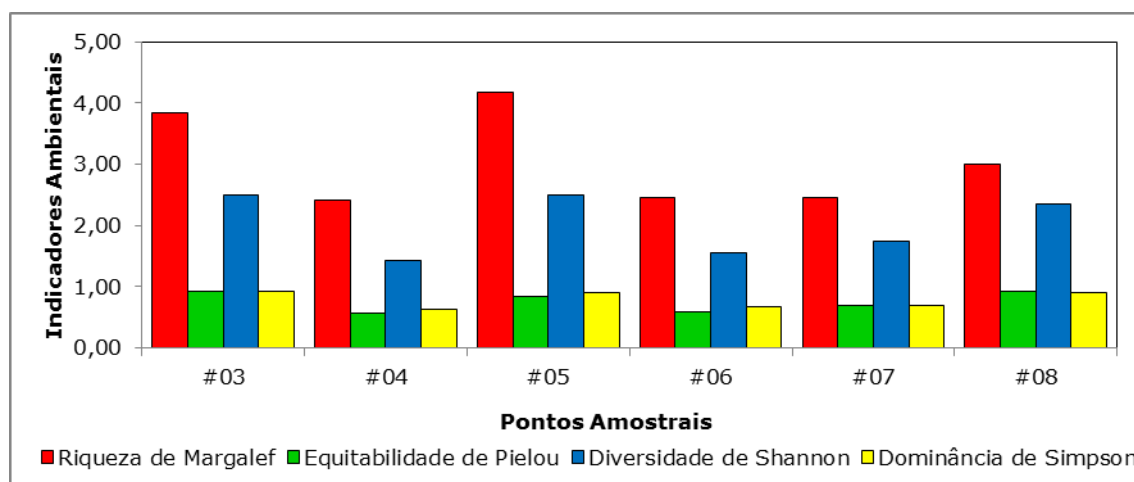


Figura 594. Índices de Riqueza de Margalef (MARGALEF, 1977), Diversidade de Shannon (LUDWIG & REYNOLDS, 1988), Equitabilidade (PIELOU, 1977), Dominância de Simpson

(MAGURRAN, 1988) por ponto amostral da área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

Considerando-se a composição da ictiofauna capturada neste levantamento de dados primários, a análise de Cluster a um nível de similaridade de aproximadamente 30%, formou dois grupos principais, separando os pontos amostrais situados na região costeira, dos pontos amostrais situados na desembocadura dos rios Camboriú e Marambaia. O primeiro grupo isolou o ponto #06, situado na parte mais externa da enseada e agregou os pontos #04 e #07 situados na região costeira da enseada.

O segundo grupo, isolou o ponto amostral #03 situado na região mais interna do rio Camboriú e agregou os pontos amostrais #05, próximo à desembocadura do rio Camboriú e #08, próximo à desembocadura do rio Marambaia (Figura 595). Neste sentido, foi observado um padrão que reflete a distribuição espacial destas regiões de amostragens, sugerindo afinidade entre os pontos amostrais situados próximos a desembocadura dos rios, separando-os dos pontos situadas na região costeira, também similares uns aos outros.

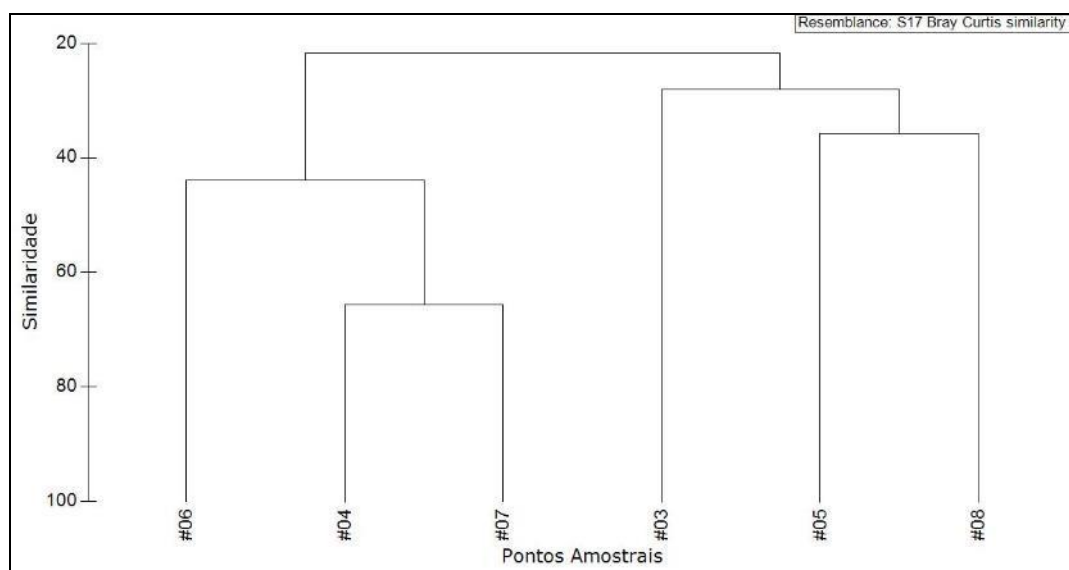


Figura 595. Dendrograma da Análise de Agrupamento aferida para as estações amostrais localizadas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

9.2.3.7.3.1.3. Suficiência Amostral – Curva de Rarefação

Por fim, considerando os resultados obtidos para este estudo, através do levantamento de dados primários, a curva de rarefação de espécies por unidade amostral finalizou a diversidade observada em 31 espécies apresentando tendência à estabilização. Próximo a

este resultado, considerando-se o esforço de coleta até então empregado, a riqueza estimada pelo Índice de Chao1 aponta uma diversidade estimada de aproximadamente 33 espécies, enquanto que o Índice de Jackknife1 aponta uma diversidade de aproximadamente 37.6 espécies (Figura 596).

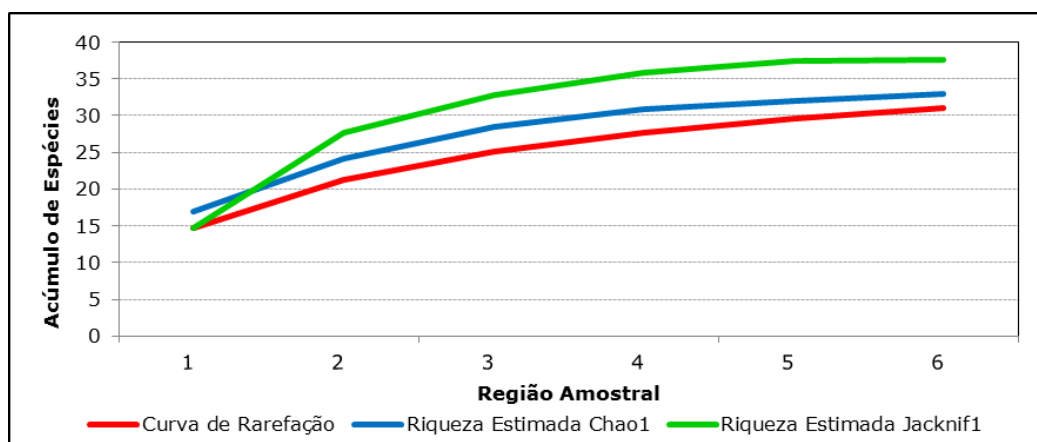


Figura 596. Curva de Acumulação de Espécies Observada e Curvas de Diversidade Estimada com o Índice de Chao1 e Índice de Jackknife 1 aferidas para as espécies diagnosticadas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

Neste sentido, pode-se inferir que nas condições em que o esforço de coleta foi empregado, foram capturadas mais de 90% das espécies estimadas pelo Índice de Chao1 e cerca de 80% das espécies estimadas pelo Índice de Jackknife1.

Sistemas tropicais apresentam grande variedade de espécies, tratando-se de sistemas dinâmicos e organismos móveis, portanto, a ocorrência de novos registros de espécies é uma constante. Como subsídio acerca da representatividade dos padrões estruturais aqui inferidos, o índice de diversidade estimada Chao1, apresentou valores superiores ao observado, enquanto que para o Índice de Jackknife1 os valores foram próximos ao esperado. Os índices que estimam a riqueza são de ordem não-paramétrica, e sugerem qual o número de espécies esperadas, ou seja, teoricamente qual o número de espécies que ainda poderia ser coletado, com base na quantificação da raridade das espécies capturadas até então (TOTI *et al.*, 2000).

Um estimador de riqueza, como o caso do Índice Chao1, que utiliza a relação de espécies que foram coletadas apenas uma ou duas vezes (singletons e doubletons), deve atender alguns requisitos segundo Toti *et al.* (2000), quais sejam: alcançar a estabilidade (ou aproximar-se desta) com menor número de amostras; ter sua estimativa com valores próximos dos demais apontados por outros índices; e, ter também seu valor estimado próximo de uma extrapolação razoável e visual da assíntota da curva de

acumulação de espécies. Neste sentido, em casos de levantamento da diversidade ou caracterização o índice Chao1 é um dos que melhor se aplica à essas premissas (RICO *et al.*, 2005).

Neste sentido, as curvas de acumulação de espécies observadas apresentaram estabilização que, no entanto, ocorreu abaixo das riquezas estimadas pelo índice de Chao1 e pelo índice de Jackknife1. Isso indica que todas as espécies presentes na área de estudo foram capturadas, mas não as possivelmente presentes. Neste sentido, a diversidade específica poderia ser uma condição inerente ao ecossistema em questão, uma vez que há baixa raridade e dominância específica. Sendo assim, são maiores as possibilidades que a diversidade biológica possa encontrar neste tipo de ambiente. Pode-se inferir que o levantamento nas condições em que foi realizado (período e amostradores) foi capaz de revelar a maioria das espécies existentes, porém, nem todas as espécies teoricamente possíveis.

9.2.3.7.3.2. Carcinofauna

9.2.3.7.3.2.1. Lista De Espécies, Riqueza e Representatividade do Estudo

De acordo com os resultados obtidos nos relatórios técnicos elaborados por ACQUAPLAN (2013) e pelos levantamentos de dados primários realizados por ACQUAPLAN em fevereiro de 2016, foram listadas 15 espécies representantes da carcinofauna, distribuídas em seis famílias (Tabela 108).

Tabela 108. Composição taxonômica da carcinofauna diagnosticada para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina. Legendas: Dados Primários: R – registro; Padrão de ocorrência espacial: E = Endêmicas; AD = Ampla distribuição. Categorias de ameaça: IUCN (NT – não consta; LC – preocupação menor; DD – deficiência de dados; EN – em perigo; VU – vulnerável; CR – criticamente em perigo; IUCN, 2010), MMA (CR= criticamente em perigo, EN= em perigo e VU= Vulnerável; Machado *et al.*, 2008; MMA, 2014); SOB/ASOB: Sobreexplotadas OU Ameaçadas de Sobreexplotação.

20147/ SOB/ASOB: Sobrecaptados ou Ameaçados de Sobrecaptação.

Taxa	Nome Popular	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	SOB/ASOB	MMA	IUCN
FAMÍLIA PENAEIDAE								
<i>Penaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1967)	camarão rosa	#05	R	A	SI		N	N
<i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936	camarão branco	#03, #01	R	D	M			T
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)	camarão sete barbas	#06, #07, #08	R	A	SI		N	N
				D	M			T
FAMÍLIA AETHRIDAE								
<i>Hepatus gronovii</i> (Holthuis, 1959)	caranguejo	#05	R	A	NÃ		N	N
				D	O			T
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	caranguejo	#03, #05, #06,	R	A	NÃ		N	N

Taxa	Nome Popular	Região de Amostragem	Dados Primários	Dados Secundários	Ocorrência	SOB/ASOB	MMA	IUCN
FAMÍLIA LEUCOSIIDAE								
		#08			D	O		T
<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	caranguejo	#05	R	A	NÃ	N	N	T
<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	caranguejo	#05	R	A	NÃ	N	N	T
FAMÍLIA PORTUNIDAE								
<i>Arenaeus cribarius</i> (Lamarck, 1818)		#08	R	A	NÃ	N	N	T
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	siri	#03, #04, #05, #06, #07, #08	R	A	NÃ	N	N	T
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	siri azul			1	A	NÃ	N	T
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	siri			1	A	NÃ	N	T
<i>Callinectes exasperatus</i> (Gerstaecker, 1856)	siri rugoso			1	A	NÃ	N	T
<i>Achelous spinimanus</i> (Latreille, 1819)	siri	#03, #04, #05	R	A	NÃ	N	N	T
FAMÍLIA PAGURIDAE								
<i>Pagurus brevidactylus</i> (Stimpson, 1859)	ermitão	#07, #08	R	A	NÃ	N	N	T
FAMÍLIA PANOPEIDAE								
<i>Eurytium limosum</i> (Say, 1818)	caranguejo			1	A	NÃ	N	T

Destas, 11 espécies foram registradas pela ACQUAPLAN durante a campanha de fevereiro de 2016, nos levantamentos para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port* e quatro espécies foram registradas por ACQUAPLAN (2013) (Tabela 108). Das 15 espécies registradas, nenhuma foi de ocorrência comum aos dois estudos. Foram realizados registros fotográficos de alguns dos exemplares capturados, os quais são apresentados na Figura 597.



Figura 597. Registro fotográfico de alguns exemplares capturados na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina: (A) *Penaeus paulensis*; (B) *Xiphopenaeus kroyeri*; (C) *Callinectes danae*.

A maioria das famílias representantes da carcinofauna registrada nestes estudos foi representada por uma ou duas espécies, destacando a família Portunidae em ambos os

estudos, com os maiores valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos (Figura 598).

A família Penaeidae, registrada apenas neste levantamento de dados primários, verificou os maiores valores de abundância de indivíduos (Figura 599). Sozinha, Penaeidae representa mais de 86% do total de indivíduos coletados. Esta dominância está fundamentada pela predominância numérica das espécies *Xiphopenaeus kroyeri* (58%). O destaque da família Portunidae deve-se a predominância numérica das espécies *Callinectes danae*, que sozinha corresponde a 75% do total de indivíduos coletados por ACQUAPLAN (2013), e *Callinectes ornatos*, correspondendo a 25% do total de indivíduos coletados neste levantamento de dados primários (Figura 599).

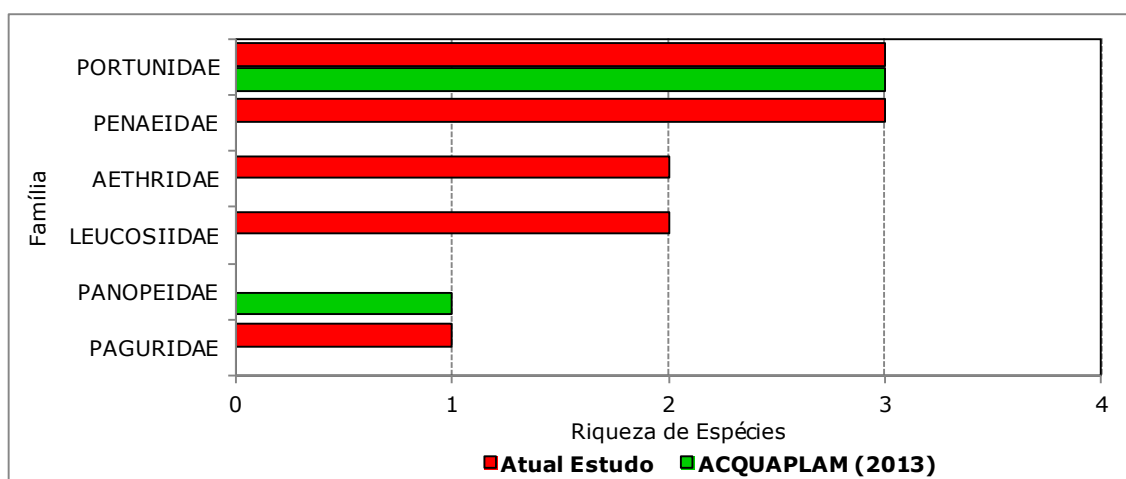


Figura 598. Riqueza de Espécies das famílias das espécies da carcinofauna aferidas para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

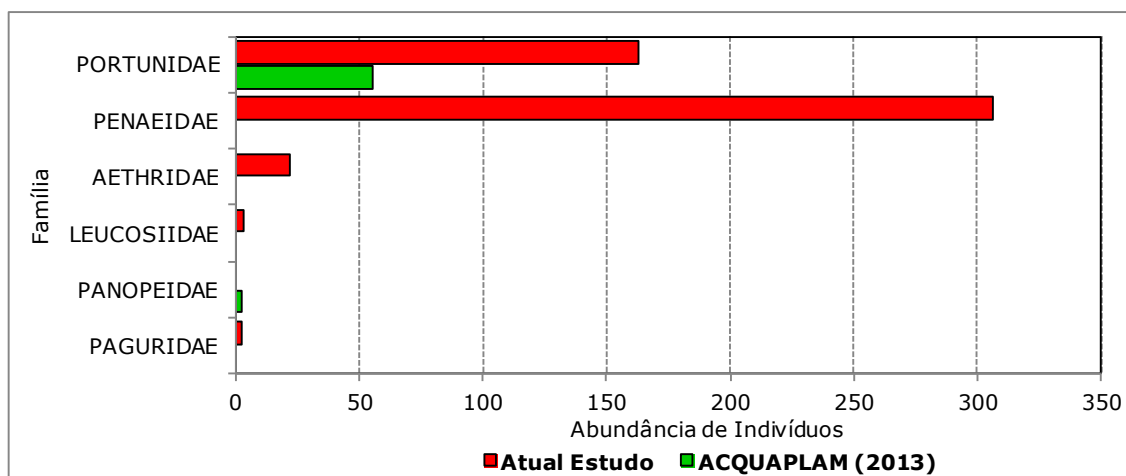


Figura 599. Abundância de Indivíduos das famílias das espécies da carcinofauna aferidas para a área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

O destaque da família Penaeidae também foi observado em estudos realizados por Souza-Sampaio & Fausto-Filho (1984), Moreira *et al.* (1988), Negreiros-Fransozo *et al.* (1992), Rodrigues *et al.* (1994), Nakagaki *et al.* (1995), Branco *et al.* (1998a), Severino-Rodrigues *et al.* (2002), Branco & Fracasso (2004b), Braga *et al.* (2005), Freitas (2008).

Popularmente conhecidos como siris, os decápodos da família Portunidae têm sua ocorrência registrada em regiões de baixa profundidade a águas profundas, de áreas de estuários a regiões de alta salinidade, e são associados a fundos arenosos, lamosos, rochosos e com cascalhos (MANTELATTO & FRANSOZO, 1999). O portunídeo *Callinectes danae* é conhecido popularmente como siri-azul e ocorre desde água salobra a hipersalinas. A maioria das fêmeas, ovígeras, desta espécie migram para o mar aberto em busca de águas mais salinas que estimulam o desenvolvimento embrionário, permanecendo longe do macho durante este período (COELHO & RAMOS-PORTO, 1992; MELO, 1996). Independente da época do ano, é proibido comercializar, capturar e industrializar fêmeas ovígeras e indivíduos de ambos os sexos que possuam largura da carapaça inferior a 12 cm (IBAMA, 1983).

A família Penaeidae compreende grande parte dos crustáceos considerados comercialmente importantes pelo seu valor nutritivo e gastronômico, fator que estimula a exploração intensiva e indiscriminada, dos camarões desta família e que consequentemente causa a redução de algumas espécies. Apesar disso, esta família apresenta uma ampla distribuição geográfica, habitando regiões tropicais e subtropicais (PROVENZANO, 1985; PÉREZ – JAR *et al.*, 2006), com distribuição representativa na costa sudeste e sul do Brasil (BRANCO, 2005; DIAS NETO, 1996).

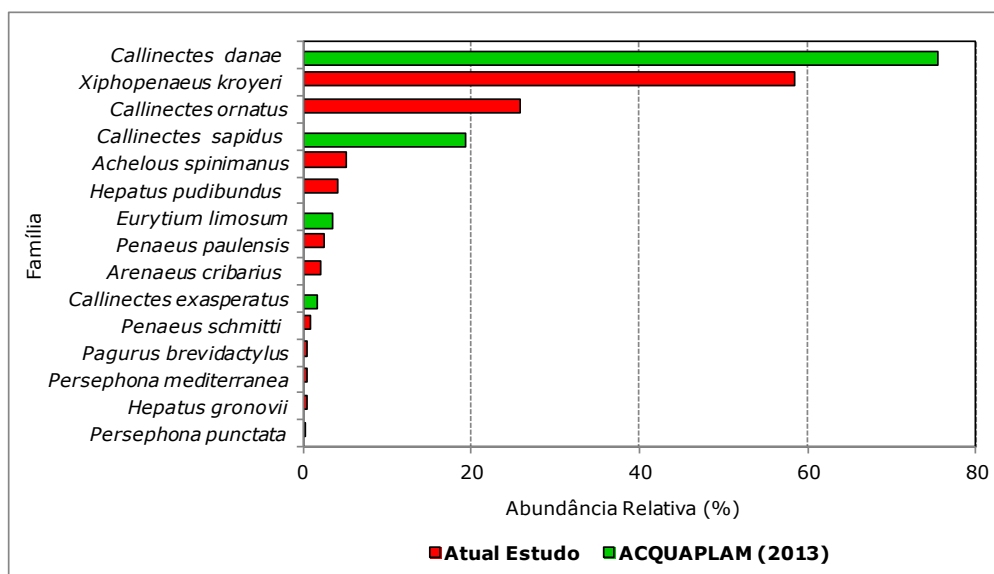


Figura 600. Abundância Relativa das espécies da carcinofauna aferidas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina, considerando os levantamentos elaborados por ACQUAPLAN (2013) e o atual estudo.

9.2.3.7.3.2.2. Comparação entre as Regiões de Amostragem – Dados Primários

De acordo com o Índice de Frequência de Ocorrência proposto por Dajoz (1973), mais de cinco das espécies foram classificadas como acidentais ou raras, ocorrendo em apenas um ponto amostral, quatro como acessórias, sendo registradas em pelo menos dois pontos amostrais e, duas como constantes ocorrendo em pelo menos quatro dos seis pontos amostrais (Tabela 109). Somente a espécie *Callinectes ornatus* foi registrada em todos os seis pontos amostrais. A Constância de captura é um parâmetro que pode subsidiar inferências acerca de espécies residentes e ocasionais, uma vez que podem ocorrer também correlações com fatores físico-químicos, mudanças ambientais, sazonalidade, características fisiológicas e hábitos, dentre outros (UIEDA, 1984; GUARUTTI, 1988; SABINO & CASTRO, 1990).

Tabela 109. Distribuição pontual dos indicadores ecológicos e Índice de Frequência de Captura (DAJOZ, 1973) das espécies aferidas no levantamento de dados primários para o estudo ambiental da área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

		Ponto Amostral						
Taxa	Frequência de Captura (DAJOZ, 1973)	#03	#04	#05	#06	#07	#08	Total
FAMÍLIA PENAEIDAE								
<i>Penaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1967)	Acidental			12				12
<i>Penaeus schmitti</i> Burkenroad, 1936	Acessória	3	1					4
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (Heller, 1862)	Acessória				23	9	25	290
FAMÍLIA AETHRIDAE								

Taxa	Frequência de Captura (DAJOZ, 1973)	Ponto Amostral						Total
		#03	#04	#05	#06	#07	#08	
<i>Hepatus gronovii</i> (Holthuis, 1959)	Acidental			2				2
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	Constante	10		5	4		1	20
FAMÍLIA LEUCOSIIDAE								
<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	Acidental			2				2
<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	Acidental			1				1
FAMÍLIA PORTUNIDAE								
<i>Arenaeus cribarius</i> (Lamarck, 1818)	Acidental						10	10
<i>Callinectes ornatus</i> (Ordway, 1863)	Constante	8	2	83	28	3	4	128
<i>Achelous spinimanus</i> (Latreille, 1819)	Acessória	12	2	11				25
FAMÍLIA PAGURIDAE								
<i>Pagurus brevidactylus</i> (Stimpson, 1859)	Acessória					1	1	2
Riqueza de Espécies		4	3	7	3	3	5	11
Abundância de Indivíduos		33	5	116	55	13	274	496
Riqueza de Margalef		0,86	1,24	1,26	0,50	0,78	0,71	1,61
Equitabilidade de Pielou		0,93	0,96	0,52	0,82	0,72	0,17	0,51
Diversidade de Shannon		1,29	1,06	1,01	0,90	0,79	0,28	1,23
Dominância de Simpson		0,73	0,87	0,47	0,57	0,50	0,11	0,59

Quanto aos parâmetros estruturais pontuais, foram verificados valores de riqueza de espécies semelhantes entre os pontos amostrais, destacando o ponto #05, situado na desembocadura do rio Camboriú, com os maiores valores de riqueza de espécies (sete espécies). Enquanto que para o ponto amostral #08, localizado na desembocadura do rio Marambaia, foi verificado o maior valor de abundância de indivíduos (274 indivíduos). Já o ponto amostral #04, localizado na região costeira da enseada, apresentou os menores valores para este atributo (cinco indivíduos), seguido do ponto #07, também localizado na região costeira (Figura 601; Tabela 109). Estes valores de riqueza de espécies e abundância de indivíduos pontuais foram superiores aos encontrados por ACQUAPLAN (2013).

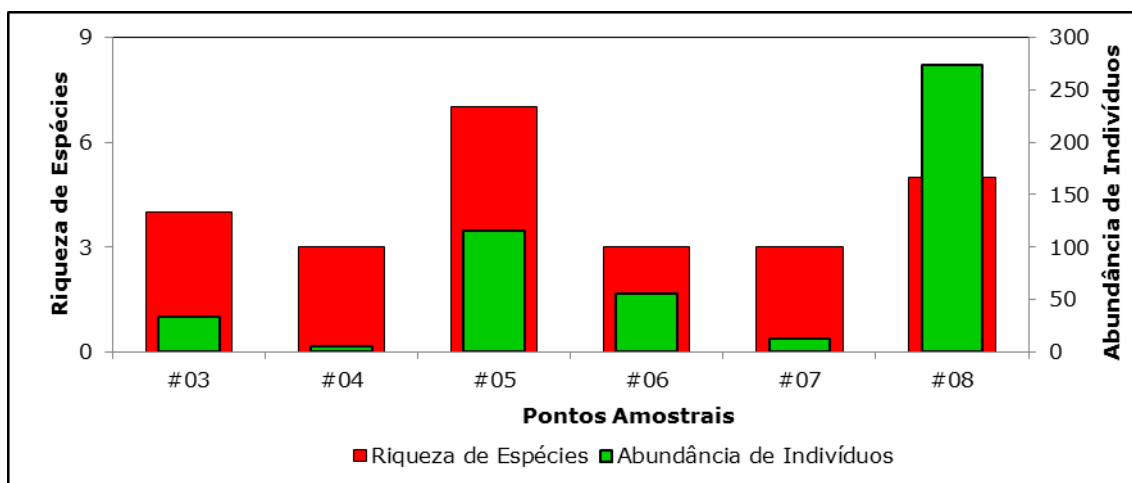


Figura 601. Riqueza de Espécies e Abundância de Indivíduos por ponto amostral na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

Quanto aos índices de diversidade, o ponto amostral #04 verificou os maiores valores para os índices de equitabilidade de Pielou (0,96) e dominância de Simpson (0,80) e riqueza de Margalef (1,24) e, o ponto #03 com os maiores valores de diversidade de Shannon (1,29) (Figura 602; Tabela 109).

A diversidade relaciona-se com inúmeros fatores, como qualidade ambiental, disponibilidade alimentar, dentre outros, mas um dos mais importantes é a heterogeneidade de habitats (SANTOS *et al.*, 2000; MANTELATTO *et al.*, 2004). No entanto, este estudo foi caracterizado por uma riqueza de espécies relativamente baixa, com poucas abundantes.

A equitabilidade dimensiona de forma indireta o particionamento dos recursos no ecossistema atribuindo os maiores valores àqueles em que a uma distribuição homogênea da abundância das espécies, o que permite pressupor que nenhum fator está conferindo vantagem ecológica de determinada espécie (DAGET, 1976; BRUNEL & CANCELA DA FONSECA, 1979).

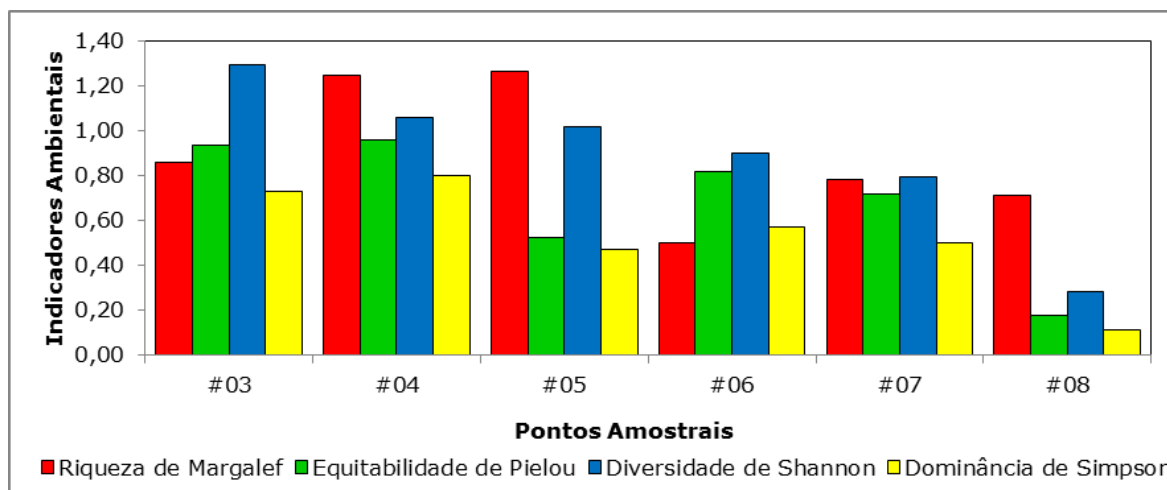


Figura 602. Índices de Riqueza de Margalef (MARGALEF, 1977), Diversidade de Shannon (LUDWIG & REYNOLDS, 1988), Equitabilidade (PIELOU, 1977), Dominância de Simpson (MAGURRAN, 1988) por ponto amostral da área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina

Considerando-se a composição da carcinofauna capturada neste levantamento de dados primários, a análise de Cluster a um nível de similaridade de aproximadamente 30%, isolou o ponto #08 dos demais e formou outros dois grupos principais. O primeiro grupo foi composto pelos pontos amostrais #03, #05 e #06 e o segundo grupo, pelos pontos #04 e #07. Através deste agrupamento não foi possível verificar um padrão que refletisse uma separação espacial entre os pontos amostrais estudados (Figura 603).

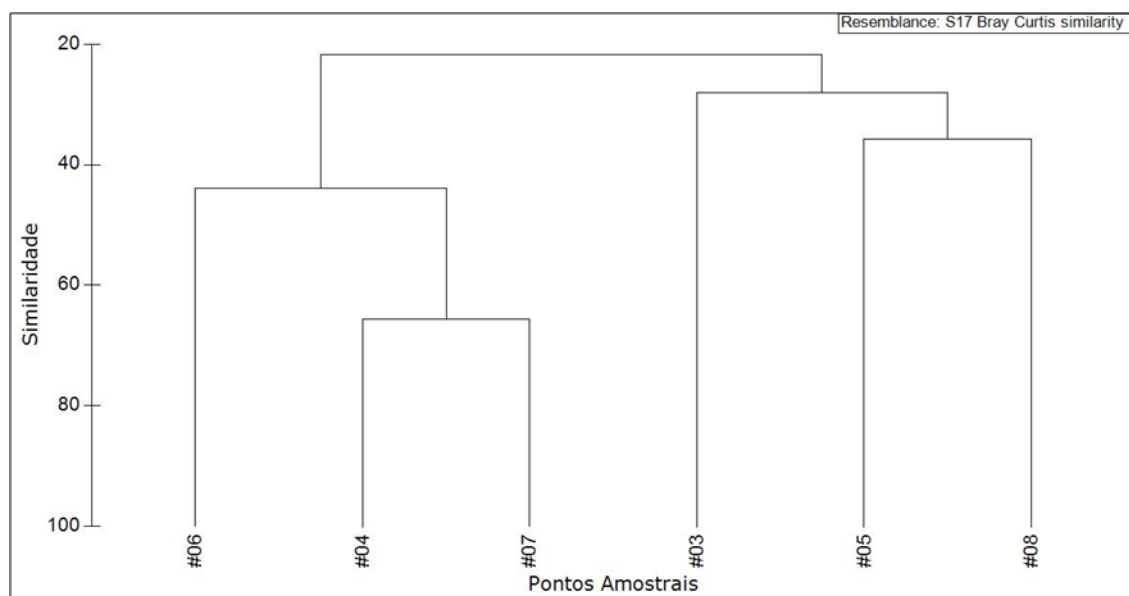


Figura 603. Dendrograma da Análise de Agrupamento aferida para as estações amostrais localizadas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

9.2.3.7.3.2.3. Suficiência Amostral – Curva de Rarefação

Por fim, considerando os resultados obtidos para este estudo, através do levantamento de dados primários, a curva de rarefação de espécies por unidade amostral finalizou a diversidade observada em 11 espécies apresentando tendência à estabilização. Próximo a este resultado, considerando-se o esforço de coleta até então empregado, a riqueza estimada pelo Índice de Chao1 aponta uma diversidade estimada de aproximadamente 11.2 espécies, enquanto que o Índice de Jackknife1 aponta uma diversidade de aproximadamente 15.2 espécies (Figura 604). Neste sentido, pode-se inferir que nas condições em que o esforço de coleta foi empregado, foram capturadas mais de 98% das espécies estimadas pelo Índice de Chao1 e cerca de 72% das espécies estimadas pelo Índice de Jackknife1.

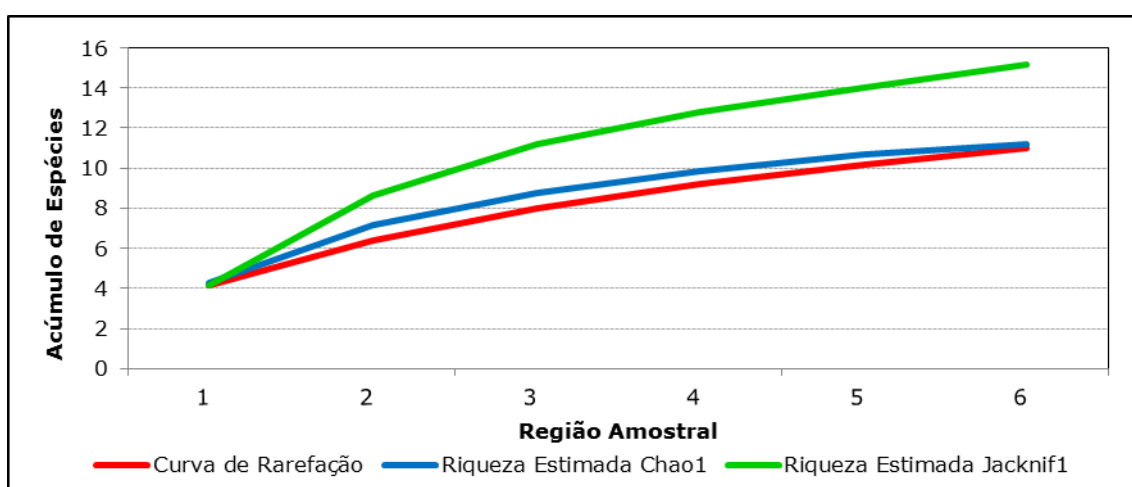


Figura 604. Curva de Acumulação de Espécies Observada e Curvas de Diversidade Estimada com o Índice de Chao1 e Índice de Jackknife 1 aferidas para as espécies diagnosticadas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, no Município de Balneário Camboriú, Santa Catarina.

Sistemas tropicais apresentam grande variedade de espécies, tratando-se de sistemas dinâmicos e organismos móveis, portanto, a ocorrência de novos registros de espécies é uma constante. Como subsídio acerca da representatividade dos padrões estruturais aqui inferidos, o índice de diversidade estimada Jackknife1 apresentou valores superiores ao observado, enquanto que para o Índice de Chao1 os valores foram próximos ao esperado.

Os índices que estimam a riqueza são de ordem não-paramétrica, e sugerem qual o número de espécies esperadas, ou seja, teoricamente qual o número de espécies que ainda poderia ser coletado, com base na quantificação da raridade das espécies capturadas até então (TOTI *et al.*, 2000). Um estimador de riqueza, como o caso do Índice Chao1, que utiliza a relação de espécies que foram coletadas apenas uma ou duas vezes (singletons e doubletons), deve atender alguns requisitos segundo Toti *et al.*

(2000), quais sejam: alcançar a estabilidade (ou aproximar-se desta) com menor número de amostras; ter sua estimativa com valores próximos dos demais apontados por outros índices; e, ter também seu valor estimado próximo de uma extrapolação razoável e visual da assíntota da curva de acumulação de espécies. Neste sentido, em casos de levantamento da diversidade ou caracterização o índice Chao1 é um dos que melhor se aplica à essas premissas (RICO *et al.*, 2005).

Neste sentido, as curvas de acumulação de espécies observadas apresentaram estabilização que, no entanto ocorreu abaixo das riquezas estimadas pelo índice de Chao1 e índice de Jackknife1. Isso indica que todas as espécies presentes na área de estudo foram capturadas, mas não as possivelmente presentes. Assim, a diversidade específica poderia ser uma condição inerente ao ecossistema em questão, uma vez que há baixa raridade e dominância específica. Sendo assim, são maiores as possibilidades que a diversidade biológica possa encontrar neste tipo de ambiente. Pode-se inferir que o levantamento nas condições em que foi realizado (período e amostradores) foi capaz de revelar a maioria das espécies existentes, porém, nem todas as espécies teoricamente possíveis.

9.2.3.7.3.3. Espécies Ameaçadas

Considerando os dados primários e secundários, além da espécie de peixes *Genidens barbus*, nenhuma outra espécie de peixes ou representante da carcinofauna está listada na Portaria MMA Nº 445 de 17 de dezembro de 2014 e na lista de espécies ameaçadas globalmente (IUCN, 2015). A espécie *Genidens barbus* está listada na Portaria MMA Nº 445 de 17 de dezembro de 2014, classificada como Vulnerável (VU). Esta espécie foi registrada apenas no relatório técnico elaborado por PROSUL (2007), representada por cinco indivíduos.

9.2.3.7.3.4. Espécies Endêmicas, Exóticas, de Distribuição Restrita ou Raras

Nenhuma das espécies listadas neste estudo é considerada rara ou de distribuição restrita para esta região. Também não foram encontradas espécies representantes da ictiofauna e carcinofauna consideradas exótica à região.

9.2.3.7.3.5. Espécies Sobreexplotadas ou Ameaçadas de Sobre-exploração

As espécies de peixes *Genidens barbus* e *Micropogonias furnieri* e, as espécies de camarões *Penaeus paulensis* e *Xiphopenaeus kroyeri*, são categorizadas como espécies sobreexplotadas ou ameaçadas de sobre-exploração.

9.2.3.7.3.6. Espécies de Importância Econômica e Cinegética

Dentre as espécies que compõe a ictiofauna demersal e carcinofauna, listadas neste estudo, algumas apresentam interesse econômico sendo utilizadas como alimento, embora a abundância dos indivíduos não represente um estoque pesqueiro expressivo.

Especialmente as espécies das famílias Carangidae e Sciaenidae, que são muito apreciados na pesca esportiva e na culinária local. Também, os siris da família Portunidae e os camarões da família Penaeidae, que são amplamente comercializados em regiões tropicais e subtropicais, verificando grande representatividade para a economia.

9.2.3.7.4. Considerações Finais

Considerando as espécies de peixes listadas na área de influência do *Terminal Portuário de Turismo BC Port* por PROSUL (2007), ACQUAPLAN (2013) e as aferidas neste estudo, somam-se 54 espécies de peixes, das quais 12 foram comuns aos estudos, 21 listadas apenas por PROSUL (2006), sete espécies exclusivas para ACQUAPLAN (2013) e nove espécies exclusivas neste levantamento. Para a carcinofauna foram listadas 15 espécies, das quais cinco foram aferidas por ACQUAPLAN (2013) e 11 aferidas neste estudo, nenhuma espécie representante da carcinofauna foi comum a ambos os estudos. Das espécies representantes da ictiofauna demersal e carcinofauna, nenhuma é endêmica para a região ou considerada novas ocorrências.

Para a ictiofauna demersal, a família Sciaenidae verificou o maior número de espécies entre os estudos e Carangidae o maior número de indivíduos, destacando a espécie *Chloroscombrus chrysurus* como a mais abundante para este levantamento de dados primários, seguida da espécie *Stellifer rastrifer*, dominante entre os três estudos.

Para a carcinofauna, as famílias Portunidae e Penaeidae destacam-se com o maior número de riqueza de espécies e abundância de indivíduos, destacando as espécies *Xiphopenaeus kroyeri* e *Callinectes danae* como espécies dominantes.

No ponto amostral #05 foi verificado o maior número de espécies de peixes, enquanto que o maior número de indivíduos foi verificado no ponto amostral #06, e os menores valores foram verificados no ponto #03 situado na desembocadura do rio Camboriú. Para a carcinofauna, destacam-se os pontos #05 como o maior número de espécies e #08 com a maior abundância de indivíduos.

Foi verificado um padrão de distribuição espacial das espécies da ictiofauna demersal sugerindo afinidade entre os pontos amostrais situados próximos a desembocadura dos rios, separando-os dos pontos situadas na região costeira, também similares uns aos outros. No entanto, para a carcinofauna, não foi observado um padrão que refletisse uma distribuição espacial.

Por fim, a espécie *Genidens barbatus* está ameaçada de extinção, listada na Portaria MMA Nº 445 de 17 de dezembro de 2014, classificada como Vulnerável (VU). Esta espécie foi registrada apenas por PROSUL (2007) para a área de estudo.

9.2.3.8. Fauna Associada ao Arrasto da Pesca do Camarão Sete-Barbas (*by-catch*) na Região da Plataforma Continental Interna da Foz do Rio Itajaí-Açu, com Ênfase nas Regiões de Bota-Fora Provenientes das Dragagens do Porto de Itajaí

9.2.3.8.1. Introdução

O termo biodiversidade refere-se a uma variedade de formas vivas ocorrentes na natureza, como resultado de um processo de evolução histórica; incluíse neste conceito, a variedade de organismos em todos os níveis, as variações genéticas intra e interespecíficas, assim como, a diversidade de ecossistemas e as condições físicas sobre os quais estes se encontram (WILSON, 1992; GRAY, 1997; ALHO, 2008).

Ultimamente, muito se tem discutido sobre a importância da biodiversidade para a vida humana, seja na dependência direta, pelo fornecimento de produtos, ou indireta, pela manutenção dos processos ecológicos (ALHO, 2008; TUNDISI & MATSUMURA-TUNDISI, 2008). Uma das atividades que se beneficiam diretamente dos produtos da biodiversidade é a pesca, destacando-se entre as quatro maiores fontes de fornecimento

de proteína animal para o consumo humano no Brasil, sendo responsável por aproximadamente 0,4% do PIB em 2002 (IBGE, 2002). Segundo dados da FAO, a produção pesqueira nacional de camarões ocupou o 14º lugar no mundo de 2000 a 2005, e em 2006 foi uma das seis maiores nações em termos de volume (GILLET, 2008).

A pesca artesanal do camarão sete-barbas, além de exercer um papel relevante no contexto socioeconômico e cultural do litoral de Santa Catarina, foi um dos legados da cultura açoriana que contribui de forma marcante para o desenvolvimento da pesca artesanal e industrial no Estado de Santa Catarina (BRANCO 2005; BRANCO & VERANI, 2006). Por outro lado, devido à baixa seletividade do petrecho, em virtude do fechamento das malhas das redes durante a realização dos arrastos, uma diversidade de outros organismos é capturada incidentalmente, sendo denominada fauna acompanhante ou “bycatch” (SLAVIN, 1983; ALVERSON *et al.*, 1994).

Esta fauna acompanhante é bastante diversificada, constituída de peixes, crustáceos, moluscos, cnidários, dentre outros, superando consideravelmente a quantidade de camarão em condições de comercialização (COELHO *et al.*, 1986; BRANCO, 2005). Uma porção desta captura, representada por exemplares das espécies de interesse econômico e com tamanho de comercialização, é desembarcada, enquanto que a outra, frequentemente maior, composta por indivíduos sem valor econômico ou por exemplares de pequeno porte das espécies exploradas, é devolvida morta ao mar (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BRANCO, 2005). Tal fato, aliado à sobrepesca e a poluição dos oceanos, tem se caracterizado como as principais ameaças à biodiversidade no ambiente marinho (AMARAL & JABLONSKI, 2005).

A porção terminal do rio Itajaí-Açu é considerada um dos principais estuários do Estado de Santa Catarina (PONÇANO & GIMENEZ, 1987), apresentando grande importância econômica regional, devido à presença do Complexo Portuário do rio Itajaí, que juntamente com o de São Francisco do Sul e de Imbituba, atendem à demanda do estado com relação à movimentação de contêineres e granéis; além disto, é considerado um importante porto de desembarque da frota pesqueira (SCHETTINI, 2002).

Em virtude do uso inadequado do solo ao longo da rede de drenagem que deságua nos canais de navegação do referido Complexo Portuário, bem como, de processos naturais (enchentes – eventos extremos de alta precipitação e a própria dinâmica estuarina), existe um assoreamento contínuo do canal de navegação e acesso aos terminais, tornando necessária a realização de constantes de dragagens para aprofundar e manter

estes canais (VALLE *et al.*, 2009; SCHWINGEL & MAZZOLENI, 2013). Como produto destas atividades tem-se a deposição do material dragado em áreas na plataforma continental interna adjacente à região da desembocadura do rio Itajaí-Açu, denominadas de bota-foras, gerando potenciais impactos sobre a comunidade biológica do local.

Pescadores artesanais de Itajaí, sediados no estuário do Saco da Fazenda, vem se queixando que desde os anos de 1999, 2006 e 2011, em que foram utilizadas dragas de cisterna para o aprofundamento do canal de acesso e bacia de evolução do Porto de Itajaí, com deposição de material dragado em áreas adjacentes à costa, tais atividades teriam ocasionado prejuízos para a pesca, tanto por perda de material (redes eram rasgadas, e perdas quando em contato com rochas e resíduos de dragagem), bem como, por um aumento no custo operacional da pesca, devido ao deslocamento das atividades para locais mais distantes da costa, em busca da manutenção dos rendimentos anteriormente obtidos.

Diante deste cenário conflitante entre dois importantes setores da economia da região (Complexo Portuário e pesca artesanal do camarão sete-barbas), o objetivo do presente diagnóstico foi o de analisar a biodiversidade e a abundância do produto da pesca artesanal do camarão sete-barbas, em sete áreas amostrais, representativas das condições hidrológicas e batimétricas da plataforma continental interna da região da desembocadura do rio Itajaí-Açu, aonde vem atuando historicamente a pesca de arrasto duplo. Foi dada ênfase nas áreas de bota-fora, como subsídio para avaliar os possíveis impactos da deposição de material dragado sobre o ecossistema local, bem como, aos pescadores artesanais, especialmente em relação à abundância do recurso.

Os resultados obtidos em três momentos amostrais, em janeiro, fevereiro e abril de 2015, foram confrontados com o conhecimento técnico-científico disponível para a região.

9.2.3.8.2. Metodologia

9.2.3.8.2.1. Trabalho de Campo

As atividades de campo para caracterização da biodiversidade e da abundância do produto de arrasto da pesca do camarão sete-barbas, na região da plataforma continental interna, nas adjacências da foz do rio Itajaí-Açu, foram realizadas em três momentos amostrais (14 de janeiro, 09 de fevereiro e 10 de abril de 2015), ao longo de sete áreas de amostragem, denominadas de *quadrats*, sendo que duas representam as

regiões de bota-fora (área de Despejo Norte - Navegantes - BF5 - Q3 e área de Despejo Sul - Brava - BF4 - Q5), e as demais, estão distribuídas na plataforma continental adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, conforme apresentado na Figura 298.

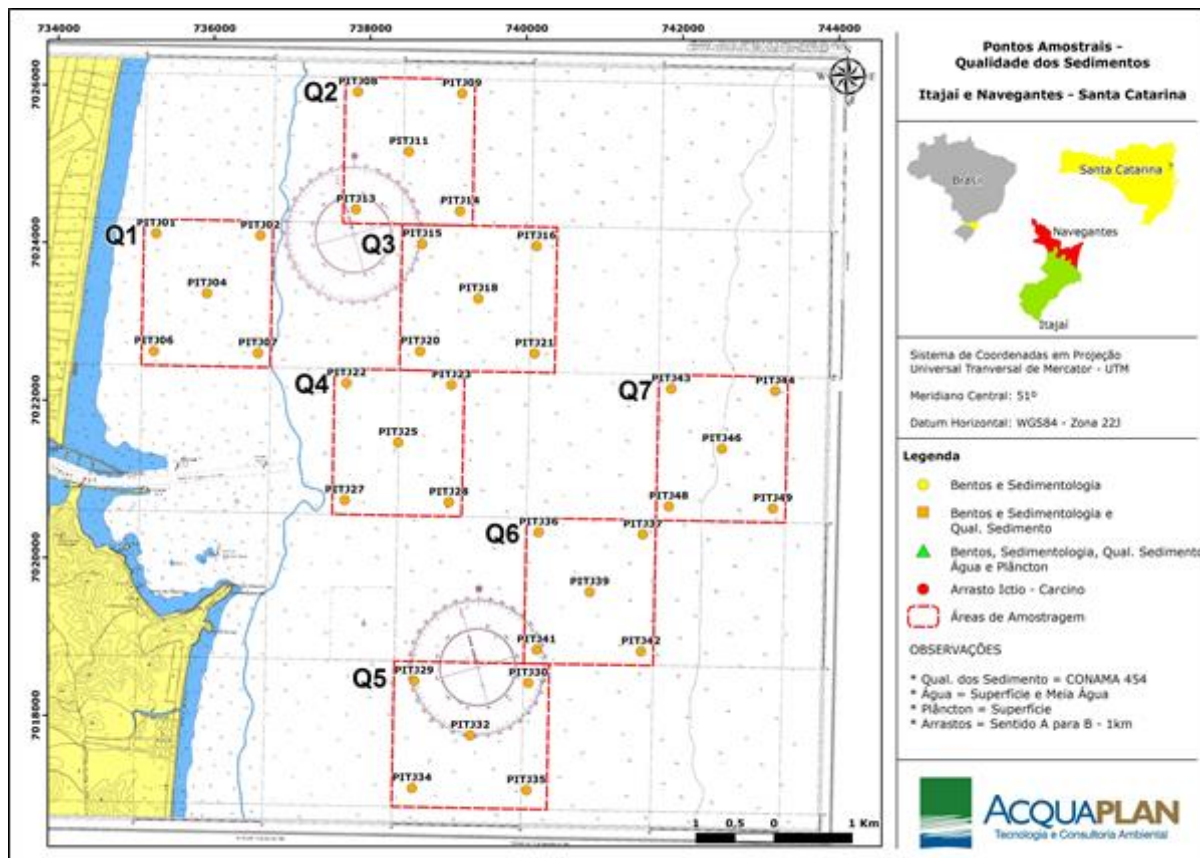


Figura 605. Localização das áreas amostrais onde foram realizados estudos para a caracterização das áreas de bota-fora, na plataforma continental interna adjacente à desembocadura do rio Itajaí-Açu, em estudo realizado em 2015.

Em cada ponto amostral foram realizados dois arrastos de 10 minutos (ida e volta no sentido diagonal), com auxílio de uma embarcação equipada com duas redes-de-arrasto com portas (25kg), malha de 3,0 cm na manga e corpo e 2,0 cm no ensacador, tracionadas a uma velocidade média de dois nós (BRANCO, 2005). Todo o conteúdo das redes foi acondicionado em saco plástico, etiquetado e mantido em caixa de isopor com gelo e transportado até o laboratório para análise.

Além das amostragens biológicas foram abordadas junto aos pescadores artesanais, suas percepções em relação às alterações nas áreas de pesca, tais como, modificações nas estruturas do sedimento, presença de rochas, engates, lixo, dentre outros.

9.2.3.8.2.2. Trabalho de Laboratório

No laboratório, a identificação dos componentes da fauna acompanhante dos arrastos foi realizada com auxílio de bibliografia específica para cada grupo, listando as famílias em ordem filogenética. De modo semelhante, o lixo proveniente das capturas nas áreas de coleta foi identificado quanto a sua natureza e registrado a sua contribuição em peso.

Após a identificação, o comprimento total (Ct para peixes) e largura total (Lt para crustáceos) de cada exemplar coletado foi registrado em centímetros com auxílio de ictiômetro e paquímetro, e o peso total em gramas utilizando uma balança eletrônica de 0,01g de precisão.

9.2.3.8.2.3. Análise dos Dados

Para análise comparativa da biodiversidade e da abundância entre as áreas de amostragem foram considerados as capturas por unidade de esforço (CPUE) em número de indivíduos e biomassa por 10 minutos de arrasto, bem como, o número de espécies capturadas. No cálculo da diversidade, foram considerados os índices de riqueza de Margalef (D), diversidade de Shannon (H') e de equitabilidade de Pielou (J'), calculados para cada área de amostragem (LUDWIG & REYNOLDS, 1988). O grau de similaridade entre as áreas de amostragem foi estimado através do índice de Jaccard (SOUTHWODD, 1968).

A análise de variância paramétrica One-Way ANOVA (SOKAL & ROHLF, 1969), através do software Instat, foi utilizada para verificar a existência de diferenças significativas, na CPUE (número e biomassa) e nos índices ecológicos, entre as áreas amostradas. Os dados foram testados quanto à homogeneidade da variância (teste de Bartlett) e a normalidade da distribuição (prova de Kolmorov-Smirnov), sendo aplicado o contraste das médias, através do teste Tuckey-Kramer, para indicar a fonte causadora das variações, quando detectado a ocorrência de diferenças significativas (BRANCO & VERANI, 2006).

Através da análise de agrupamento foram estabelecidas as associações entre as áreas de coleta, utilizando o número de indivíduos por espécie em cada área. Considerando-se o fato de não existir um critério definitivo que permita estabelecer o melhor número de

agrupamentos e o nível de similaridade adotado na sua definição (CURI, 1985), foi realizada a padronização dos dados com a transformação logarítmica [$\ln (x+1)$], devido à ocorrência de distribuição contagiosa típica em crustáceos e peixes (COLVOCORESSES & MUSICK, 1984). Na sequência, foi estabelecida pela distância Euclidiana, a medida de semelhança entre os pares de espécies e agrupados pelo método de Ward, os quais foram implementados no software Statistica 07.

Os resultados obtidos foram confrontados com o conhecimento técnico-científico pretérito da região, com ênfase sobre os dados obtidos de biodiversidade e abundância das regiões de bota-fora.

9.2.3.8.3. Resultados e Discussões

9.2.3.8.3.1. Composição das Capturas

De acordo com Hendrickx *et al.* (2002), nas regiões tropicais, as comunidades marinhas são compostas por uma grande diversidade de espécies que desempenham papéis chaves nos processos ecológicos. Desta maneira, o uso sustentável dos recursos marinhos não pode ser apropriadamente estabelecido sem que haja um correto dimensionamento da sua biodiversidade. O conhecimento e o monitoramento da biodiversidade de um ecossistema permite não apenas prever os efeitos naturais, mas também aqueles de origem antrópica, que irão influenciar no balanço e distribuição das espécies (HENDRICKX *et al.*, 2002; LANARI & COUTINHO JR, 2010).

No presente estudo, a biodiversidade do produto da pesca do camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), foi composta por 73 espécies, pertencentes a 62 gêneros e 45 famílias, dentre cnidários, moluscos, crustáceos, equinodermos e peixes (110). Destas, apenas 12 ocorreram de modo frequente nas três campanhas amostrais, podendo ser caracterizadas como típicas da fauna acompanhante, compartilhando o mesmo ambiente utilizado pelo camarão sete-barbas (110).

Tabela 110. Número e peso total das espécies de macroinvertebrados e peixes capturados nas três campanhas amostrais na pesca de arrasto do camarão sete-barbas, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

Família/Espécies	# 1		# 2		# 3		# 4		# 5		# 6		# 7	
	N	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso	N	Peso
Cnidaria/ Anthozoa														
Actiniidae														
<i>Bunodosoma caissarum</i> Corrêa, 1964	3	8,13	1	3,92			5	21,8			5	4,88	4	33,12
Renillidae														
<i>Renilla muelleri</i> Kölliker, 1872													1	3,23
Cnidaria/ Hydrozoa														
Aequoridae														
<i>Rhacostoma atlantica</i> L. Agassiz, 1850	9	77,18	12	133,58	11	95,87	7	71,08	21	223,72	23	216,97	2	2,34
Cnidaria/ Cubozoa														
Chirodropidae														
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (Müller, 1859)	1	4,78	10	65,13	2	45,04			1	118,91				
Cnidaria/ Scyphozoa														
Pelagiidae														
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz, 1829													3	38,63
Lychnorhizidae														
<i>Lychnorhiza lucerna</i> Haeckel, 1880			1	110,63					3	338,63				
Mollusca/ Gastropoda														
Ranellidae														
<i>Cymatium parthenopeum</i> (von Salis, 1793)			1	0,9			31	18,32					3	15,2
Nassariidae														
<i>Buccinanops gradatum</i> (Deshayes, 1844)	19	121,33	12	101,75	3	20,74	2	21,73			2	9,15	8	172,07
Olividae														
<i>Olivancillaria urceus</i> (Röding, 1798)	4	9,59	8	46,93			7	78,56			20	86,63	7	54,37

Mollusca/ Cephalopoda**Loliginidae**

<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville, 1823)	21	26,41	95	163,23	10	19,47	6	22,43	7	31,62	10	34,46	8	32,02
---	----	-------	----	--------	----	-------	---	-------	---	-------	----	-------	---	-------

Crustacea/ Stomatopoda**Squillidae**

<i>Squilla empusa</i> Say, 1818					1	4,96			1	4,41				
---------------------------------	--	--	--	--	---	------	--	--	---	------	--	--	--	--

Crustacea/ Decapoda**Penaeidae**

<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)											1	2,71		
<i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1871)	5	1,32			3	1,55					6	2,54	16	11,81
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (C. Heller, 1862)	928	1638,96	676	1436,33	961	2328,93	722	1853,12	375	1002,06	825	1705,53	312	649,81

Caridea

<i>Caridea sp.</i>					1	0,39	5	1,72	1	0,29				
--------------------	--	--	--	--	---	------	---	------	---	------	--	--	--	--

Solenoceridae

<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)											2	4,15	3	2,16
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	------	---	------

Sicyoniidae

<i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878									3	1,27	11	7,59	8	3,34
---	--	--	--	--	--	--	--	--	---	------	----	------	---	------

Alpheidae

<i>Alpheus bouvieri</i> A. Milne-Edwards, 1878					2	1,35	4	3,07			3	3,94	1	0,9
--	--	--	--	--	---	------	---	------	--	--	---	------	---	-----

Hippolytidae

<i>Exhippolysmata oplophoroides</i> (Holthuis, 1948)			7	2,47	12	5,74	26	14,71	10	9,43	8	3,46	33	28,01
--	--	--	---	------	----	------	----	-------	----	------	---	------	----	-------

Sergestidae

<i>Acetes americanus</i> Ortmann, 1893	645	72,24	269	42,56	17762	3205,16	4182	786,73	357	67,51	27	3,45	4	0,36
--	-----	-------	-----	-------	-------	---------	------	--------	-----	-------	----	------	---	------

Palaemonidae

<i>Nematopalaemon schmitti</i> (Holthuis, 1950)							1	1,67			3	4,04	2	1,43
---	--	--	--	--	--	--	---	------	--	--	---	------	---	------

Diogenidae

<i>Dardanus insignis</i> (de Saussure, 1858)			1	2,15					7	7,16	3	6,64	2	0,83
--	--	--	---	------	--	--	--	--	---	------	---	------	---	------

Paguridae*Loxopagurus loxohelis* (Moreira, 1901)

1 3,28

Aethridae*Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785)

9 81,67 14 440,2 50 533,07 24 896,61 19 253,52 26 268,73

Hepatus gronovii (Holthuis, 1959)

3 5,34

Leucosiidae*Persephona lichtensteinii* Leach, 1817

5 6,17 3 2,98 26 55,92 6 4,68

Persephona mediterranea (Herbst, 1794)

3 3,15 1 0,6

Persephona punctata (Linnaeus, 1758)

9 20,23 12 15,18 1 8,25 9 33,51 2 19,23

Portunidae*Arenaeus cribarius* (Lamarck, 1818)

1 43,84

Callinectes danae Smith, 1869

12 42,78 5 39,65 1 16,5 73 2741,09 10 253,1 1 39,82 5 7,52

Callinectes ornatus Ordway, 1863

114 956,4 51 399,55 58 524,76 157 1638,4 102 1259,98 65 595,3 36 245,3

Callinectes sapidus Rathbun, 1896

2 78,6 2 189,73 1 104,15

Charybdis hellerii (Milne Edwards, 1867)

1 6,37

Portunus spinimanus Latreille, 1819

1 1,94 4 466,5 2 12,35

Menippidae*Menippe nodifrons* Stimpson, 1859

2 87,64

Echinodermata/ Asteroidea**Astropectinidae***Astropecten brasiliensis* Müller & Troschel, 1842

1 4,1 2 3

Luidiidae*Luidia senegalensis* (Lamarck, 1816)

3 95,42 1 10,76

Echinodermata/ Echinoidea**Arbaciidae***Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758)

3 74,49

Actinopiterigii**Muraenidae**

<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)									1	168,81				
Ophichthidae														
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)									1	72,18				
Pristigasteridae														
<i>Chirocentron bleekermanus</i> (Poey, 1867)	11	17,31	28	51,23	8	14,81	8	15,1	6	18,02	35	109,43	37	131,36
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	308	394,19	414	640,27	74	121,19	113	243,86	161	441,32	102	641,68	29	291,37
Engraulidae														
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)	1	0,73					2	5,26	1	5,09	2	2,24	2	0,78
<i>Lycengraulis grossidens</i> Agassiz, 1829									1	25,76				
Ariidae														
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	88	4771,94	6	401,34	28	1686,33	239	8147,39	47	3420	5	559,56		
<i>Genidens barbatus</i> (Lacépède, 1803)	41	966,6			31	802,72	18	262,79	2	101,76				
Batrachoididae														
<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier 1829)			2	1,68			1	4,26			62	93,86	48	142,41
Triglidae														
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)									2	17,97			1	0,5
Carangidae														
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)			1	1,12					1	1,23				
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)									3	207,92				
Haemulidae														
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	1	175,14												
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)					1	250,7								
Polynemidae														
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	1	36,4												
Sciaenidae														
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (Metzelaar, 1919)							1	3,6					5	8,13
<i>Cynoscion striatus</i> (Cuvier, 1829)									2	16,78	4	20,53	1	7,75

<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	34	155,53	204	399,78	252	584,56	14	58,1	105	346,45	94	248,15	32	233,14
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	4	96,42			19	83,93	11	542,81	23	747,85	1	0,57	5	13,65
<i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880)									1	11,8	3	23,27		
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)									1	21,6				
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)					3	28,72			2	9,43				
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	18	475,7	3	5,53	23	272,952	8	252,27	87	1518,6	2	37,32	7	22,32
<i>Paralichthys brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	116	2397,42	40	477,96	118	2900,52	84	3610,75	105	3353,87	31	363,47	15	44,72
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	6	149,51			83	729,33	188	2194,9	97	1026,71				
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	84	806,57			111	1675,11	188	2015,27	75	1445,86	5	11,26	1	3,24
<i>Stellifer spp.</i>	13	134,38					13	184,22	3	30,21				
<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	5	60,94			1	157,41	2	19,03						
Trichiuridae														
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	22	113,83	12	327,76	9	20,43	7	26,55	24	203,03	15	81,05	15	927,46
Stromateidae														
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)							1	29,3	2	195,05				
Paralichthyidae														
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862							1	1,94						
Achiridae														
<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940							16	768,22	2	118,8				
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)					2	6,24								
Cynoglossidae														
<i>Symphurus tesselatus</i> (Linnaeus, 1766)	5	54,43	3	54,47	2	33,04	12	135,65	4	63,4				
Tetraodontidae														
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)									1	5,17				
Lixo		3280,07		1530,66		12077,44		1843,84		28339,31		282,45		263,92
Total	2521	13844,76	1889	5025,24	19607	16122,492	6231	26727	1694	18483,17	1433	5279,55	692	3424,92
Número de espécies	29		29		31		42		48		35		36	

Riqueza	3,57	3,71	3,03	4,69	6,32	4,68	5,32
Diversidade	1,95	1,94	0,48	1,41	2,51	1,86	2,32
Equitabilidae	0,58	0,58	0,14	0,38	0,65	0,52	0,65

Nos estudos realizados por Bail *et al.* (2009); ACQUAPLAN (2013); Schwingel & Mazzoleni (2013) e Branco *et al.* (2015), na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu, contemplando as áreas amostradas no presente estudo, foram registradas respectivamente, 87, 62, 112 e 132 espécies de macroinvertebrados e peixes, sendo que apenas 20 foram comuns a todos os trabalhos analisados. Estas diferenças possivelmente estejam relacionadas com os distintos esforços e metodologias de amostragem empregadas, bem como, às flutuações de origem natural e antrópicas a que estão sujeitas estas comunidades. Destaca-se que estes estudos pretéritos tiveram como área de amostragem, além da região costeira, a região do estuário do rio Itajaí-Açu.

Dentre os grupos faunísticos amostrados no presente diagnóstico, Crustacea foi o dominante nas capturas representando 85,61% do total de organismos coletados, seguido de Actinopiterigii (peixes ósseos) com 13,16%, Mollusca (0,83%), Cnidaria (0,37%) e Echinodermata (0,03%) (Figura 2). Estes resultados estão de acordo com o observado por Branco (2005) e Branco & Verani (2006), os quais destacam que os peixes e os crustáceos são os principais componentes da fauna acompanhante da pescaria do camarão sete-barbas no litoral de Santa Catarina.

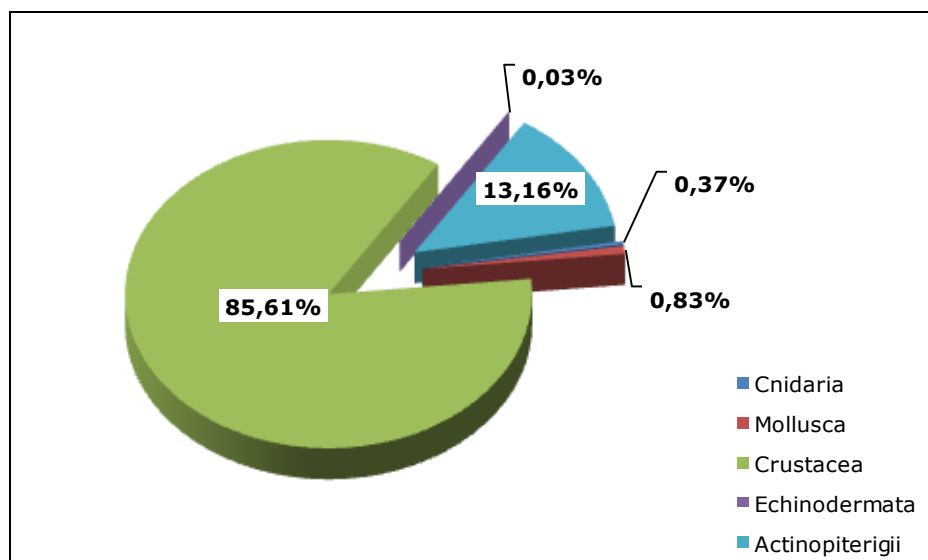


Figura 606. Contribuição em número de exemplares (%) dos principais grupos faunísticos capturados na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

Com relação às espécies amostradas, nove contribuíram com 94,88% do total de organismos capturados em número, com destaque para o camarão *Acetes americanus* Ortmann, 1893, com 68,24% das capturas, seguido da espécie alvo *Xiphopenaeus kroyeri* (C. Heller, 1862) (14,09%), da sardinha cascuda *Pellona harroweri* (Fowler,

1917) (3,53%), da pescadinha/tortinha *Isopisthus parvipinnis* (Cuvier, 1830) (2,16%), do siri-azul *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 (1,71%), da Maria-luiza *Paralanchurus brasiliensis* (Steindachner, 1875) (1,49%), do cangoá *Stellifer rastrifer* (Jordan, 1889) (1,36%), do bagre *Genidens genidens* (Valenciennes, 1839) (1,21%) e da outra espécie de cangoá, *Stellifer brasiliensis* (Schultz, 1945) com 1,10% da abundância registrada (Figura 607). Esta composição faunística também está de acordo com o encontrado nos trabalhos de Bail *et al.* (2009) ACQUAPLAN (2013); Schwingel & Mazzoleni (2013) e Branco *et al.* (2015), com pequenas diferenças pontuais entre as dominâncias das espécies, em virtude da própria flutuação sazonal natural à que estão submetidas, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

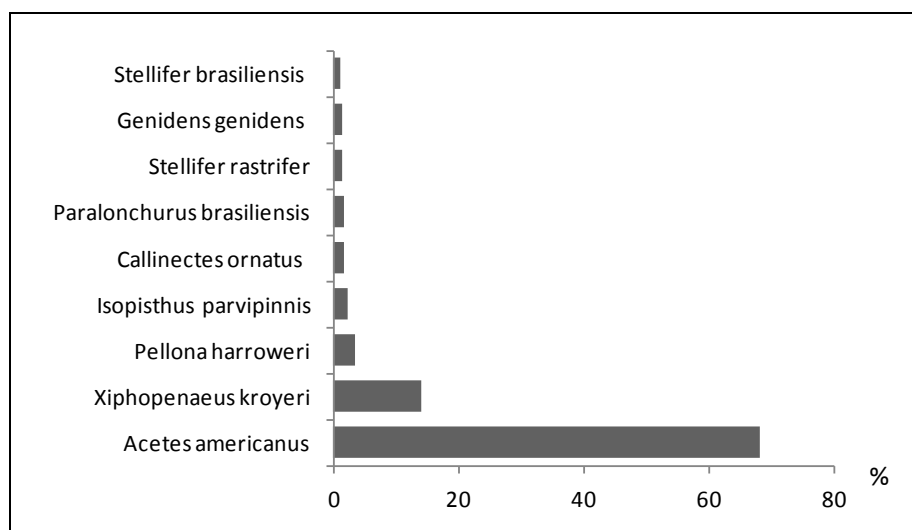


Figura 607. Contribuição em número de exemplares (%) das principais espécies capturadas na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

Cabe ressaltar que no presente estudo foram observadas três espécies que não haviam sido registradas nos levantamentos pretéritos, sendo estas o ouriço *Arbacia lixula* (Linnaeus, 1758), a moreia *Gymnothorax ocellatus* (Agassiz, 1831) e o camarão da família Caridea, identificado apenas como *Caridea sp.* (Tabela 110 e Tabela 111); corroborando a complexidade do ambiente amostrado, com constantes ocorrências de novos táxons, como o observado por Schwingel & Mazzoleni (2013).

Com estas três novas espécies e com base nos levantamentos pretéritos, podem ser diagnosticadas para a região da plataforma interna da foz do rio Itajaí-Açu um total de 173 espécies pertencentes a 71 famílias, dentre macroinvertebrados e peixes. Deste total, seis espécies pertenceram ao grupo Cnidaria representado por seis famílias; sete Mollusca em cinco famílias; 36 Crustacea em 16 famílias; quatro Echinodermata em duas

famílias e 120 espécies de peixes, sendo 115 Actinopiterigii distribuídos em 39 famílias, e cinco Chondrichthyes pertencentes a três famílias (Tabela 111).

Tabela 111. Relação das espécies de macroinvertebrados e peixes para a área de estudo, com base nos trabalhos de Bail *et al.* (2009); Schwingel & Mazzoleni (2013) e Branco *et al.* (2015) e o presente estudo.

Família/Espécies	BAIL <i>et al.</i> 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI, 2013	BRANCO <i>et al.</i> 2015	Presente estudo
Cnidaria/ Anthozoa					
Actiniidae					
<i>Bunodosoma caissarum</i> Corrêa, 1964	+			+	+
Renillidae					
<i>Renilla muelleri</i> Kölliker, 1872					+
Cnidaria/ Hydrozoa					
Olindiidae					
<i>Olindias sambaquiensis</i> F. Müller, 1861				+	
Aequoridae					
<i>Rhacostoma atlantica</i> L. Agassiz, 1850				+	+
Cnidaria/ Cubozoa					
Chirodropidae					
<i>Chiropsalmus quadrumanus</i> (Müller, 1859)	+			+	+
Cnidaria/ Scyphozoa					
Pelagiidae					
<i>Chrysaora lactea</i> Eschscholtz, 1829				+	+
Lychnorhizidae					
<i>Lychnorhiza lucerna</i> Haeckel, 1880		+		+	+
Mollusca/ Gastropoda					
Ranellidae					
<i>Cymatium parthenopeum</i> (von Salis, 1793)				+	+
Muricidae					
<i>Siratus senegalensis</i> (Gmelin, 1790)				+	
Nassariidae					
<i>Buccinanops gradatum</i> (Deshayes, 1844)	+			+	+
Olividae					
<i>Olivancillaria urceus</i> (Röding, 1798)	+			+	+
Mollusca/ Cephalopoda					
Loliginidae					
<i>Loligo plei</i> Blainville, 1823	+			+	
<i>Loligo sanpaulensis</i> Brakoniecki, 1984	+			+	
<i>Lolliguncula brevis</i> (Blainville, 1823)	+	+		+	+
Crustacea/ Stomatopoda					
Squillidae					
<i>Gibbesi neglecta</i> (Gibbes, 1850)			+		
<i>Squilla empusa</i> Say, 1818				+	+
Crustacea/ Decapoda					
Penaeidae					
<i>Artemesia longinaris</i> Bate, 1888	+		+	+	
<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i> (Latreille, 1817)	+		+	+	+
<i>Farfantepenaeus paulensis</i> (Pérez Farfante, 1967)	+	+	+	+	
<i>Litopenaeus schmitti</i> (Burkenroad, 1936)	+	+	+	+	
<i>Rimapenaeus constrictus</i> (Stimpson, 1871)			+	+	+
<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> (C. Heller, 1862)	+	+	+	+	+
Caridea					
<i>Caridea sp.</i>					+
Solenoceridae					

Família/ Espécies	BAIL et al. 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI,	BRANCO et al. 2015	Presente estudo
<i>Pleoticus muelleri</i> (Bate, 1888)	+		+	+	+
Sicyoniidae					
<i>Sicyonia dorsalis</i> Kingsley, 1878	+		+	+	+
Alpheidae					
<i>Alpheus bouvieri</i> A. Milne-Edwards, 1878			+	+	+
Hippolytidae					
<i>Exhippolysmata oplophoroides</i> (Holthuis, 1948)	+		+	+	+
Sergestidae					
<i>Acetes americanus</i> Ortmann, 1893	+		+	+	+
<i>Peisos petrunkevitchi</i> Bunkenroad, 1945			+		
Palaemonidae					
<i>Nematopalaemon schmitti</i> (Holthuis, 1950)		+	+	+	+
Diogenidae					
<i>Dardanus insignis</i> (de Saussure, 1858)				+	+
<i>Petrochirus diogenes</i> (Linnaeus, 1758)				+	
<i>Loxopagurus loxochelis</i> (Moreira, 1901)	+			+	+
Porcellanidae					
<i>Porcellana sayana</i> (Leach, 1820)			+	+	
Aethridae					
<i>Hepatus pudibundus</i> (Herbst, 1785)	+		+	+	+
<i>Hepatus gronovii</i> (Holthuis, 1959)			+		+
Leucosiidae					
<i>Persephona lichtensteinii</i> Leach, 1817	+		+	+	+
<i>Persephona mediterranea</i> (Herbst, 1794)	+		+	+	+
<i>Persephona punctata</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+
Epialtidae					
<i>Libinia ferreirae</i> Brito Capello, 1871		+	+	+	
<i>Libinia spinosa</i> (H. Milne Edwards, 1834)	+			+	
Portunidae					
<i>Arenaeus cribarius</i> (Lamarck, 1818)	+	+	+	+	+
<i>Callinectes danae</i> Smith, 1869	+	+	+	+	+
<i>Callinectes bocourti</i> A Milne Edwards, 1879	+	+		+	
<i>Callinectes ornatus</i> Ordway, 1863	+	+	+	+	+
<i>Callinectes sapidus</i> Rathbun, 1896	+	+	+	+	+
<i>Charybdis hellerii</i> (Milne Edwards, 1867)			+		+
<i>Portunus spinicarpus</i> (Stimpson, 1871)	+		+	+	
<i>Portunus spinimanus</i> Latreille, 1819			+	+	+
Menippidae					
<i>Menippe nodifrons</i> Stimpson, 1859		+			
Pilumnidae					
<i>Pilumnus dasypodus</i> Kingsley, 1879				+	
Echinodermata/ Asteroidea					
Astropectinidae					
<i>Astropecten brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	+			+	+
<i>Astropecten marginatus</i> (Gray, 1840)	+			+	
Luidiidae					
<i>Luidia clathrata</i> (Say, 1825)				+	
<i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck, 1816)	+			+	+
Echinodermata/ Echinoidea					
Arbaciidae					
<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)					+
Chondrichthyes					
Narcinidae					
<i>Narcine brasiliensis</i> (Olfers, 1831)	+			+	

Família/ Espécies	BAIL et al. 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI,	BRANCO et al. 2015	Presente estudo
Rhinobatidae					
<i>Zapteryx brevirostris</i> (Müller & Henle, 1841)				+	
Rajidae					
<i>Atlantoraja cyclophora</i> (Regan, 1903)				+	
<i>Atlantoraja platana</i> (Günther, 1880)			+		
<i>Rioraja agassizi</i> (Müller & Henle, 1841)			+	+	
Actinopiterigii					
Elopidae					
<i>Elops saurus</i> Linnaeus, 1776				+	
Muraenidae					
<i>Gymnothorax conspersus</i> Poey, 1867			+		
<i>Gymnothorax ocellatus</i> (Agassiz, 1831)					+
Ophichthidae					
<i>Ophichthus gomesii</i> (Castelnau, 1855)	+	+		+	+
Congridae					
<i>Conger orbignianus</i> Valenciennes, 1837			+		
Pristigasteridae					
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i> (Poey, 1867)	+		+	+	+
<i>Pellona harroweri</i> (Fowler, 1917)	+		+	+	+
Engraulidae					
<i>Anchoa lyoleps</i> (Evermann & Marsh, 1900)			+		
<i>Anchoa januaria</i> (Steindachner, 1879)		+			
<i>Anchoa spinifer</i> (Valenciennes, 1848)				+	
<i>Anchoviella lepidentostole</i> (Fowler, 1911)		+		+	+
<i>Cetengraulis edentulus</i> (Cuvier, 1829)	+	+	+	+	
<i>Lycengraulis grossidens</i> Agassiz, 1829	+	+	+	+	+
Clupeidae					
<i>Harengula clupeola</i> (Cuvier, 1829)	+	+	+	+	
<i>Opisthonema oglinum</i> (Lesuer, 1818)	+	+	+	+	
<i>Sardinella brasiliensis</i> (Steindachner, 1879)	+		+	+	
Ariidae					
<i>Cathorops spixii</i> (Agassiz, 1829)		+	+		
<i>Genidens genidens</i> (Valenciennes, 1839)	+	+	+	+	+
<i>Genidens barbatus</i> (Lacépède, 1803)	+	+	+	+	+
<i>Genidens planifrons</i> (Higuchi, Reis & Araújo, 1982)			+		
Synodontidae					
<i>Synodus foetens</i> (Linnaeus, 1766)		+			
Phycidae					
<i>Urophycis brasiliensis</i> (Kaup, 1858)	+		+	+	
Ophidiidae					
<i>Ophidion holbrookii</i> Putnam, 1874	+			+	
Batrachoididae					
<i>Porichthys porosissimus</i> (Cuvier 1829)	+		+	+	+
Atherinopsidae					
<i>Atherinella brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)		+			
Belonidae					
<i>Strongylura timucu</i> (Walbaum, 1792)				+	
Syngnathidae					
<i>Microphis lineatus</i> (Kaup, 1856)				+	
<i>Syngnathus folleti</i> Herald, 1942			+		
<i>Syngnathus pelagicus</i> (=rousseau) Linnaeus, 1758			+		
Fistularidae					

Família/ Espécies	BAIL et al. 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI,	BRANCO et al. 2015	Presente estudo
<i>Fistularia petimba</i> Lacepède, 1803				+	
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758				+	
Triglidae					
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	+	+	+	+	+
Centropomidae					
<i>Centropomus parallelus</i> Poey, 1860		+	+	+	
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)		+		+	
Serranidae					
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	+			+	
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	+			+	
<i>Dules auriga</i> Cuvier, 1829	+		+	+	
<i>Hyporthodus</i> cf. <i>flavolimbatus</i> (Valenciennes, 1828)			+		
<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	+			+	
<i>Rypticus randalli</i> Courtenay, 1967			+		
Carangidae					
<i>Caranx latus</i> Agassiz 1831	+			+	
<i>Caranx crysos</i> (Mitchill, 1815)				+	
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	+		+	+	
<i>Oligoplites saliens</i> (Bloch, 1793)		+		+	
<i>Oligoplites saurus</i> (Bloch & Schneider, 1801)	+			+	
<i>Selene setapinnis</i> (Mitchill, 1815)	+		+	+	+
<i>Selene vomer</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	
<i>Trachinotus falcatus</i> (Linnaeus, 1758)	+			+	
<i>Trachinotus goodei</i> Jordan & Evermann, 1896		+			
<i>Trachinotus marginatus</i> Cuvier, 1832		+	+		+
Lutjanidae					
<i>Lutjanus cyanopterus</i> (Cuvier, 1828)	+			+	
Gerreidae					
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	+	+	+	+	
<i>Eucinostomus argenteus</i> Baird & Girard, 1855	+	+		+	
<i>Eucinostomus gula</i> (Quoy & Gaimard, 1824)		+		+	
<i>Eucinostomus melanopterus</i> (Bleeker, 1863)		+	+	+	
Haemulidae					
<i>Conodon nobilis</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	+		+	+	
<i>Pomadasys corvinaeformis</i> (Steindachner, 1868)	+	+		+	+
Sciaenidae					
<i>Bairdiella ronchus</i> (Cuvier, 1830)	+		+	+	
<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i> (Metzelaar, 1919)			+	+	+
<i>Cynoscion acoupa</i> (Lacepède, 1801)			+		
<i>Cynoscion jamaicensis</i> (Vaillant and Bocourt, 1883)			+	+	
<i>Cynoscion leiarchus</i> (Cuvier, 1830)			+	+	
<i>Cynoscion microlepidotus</i> (Cuvier, 1830)			+		
<i>Cynoscion striatus</i> (Cuvier, 1829)			+	+	+
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	+	+	+	+	+

Família/ Espécies	BAIL et al. 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI,	BRANCO et al. 2015	Presente estudo
<i>Larimus breviceps</i> Cuvier, 1830	+		+	+	+
<i>Macrodon atricauda</i> (Günther, 1880)			+	+	+
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	+	+	+	+	+
<i>Umbrina coroides</i> Cuvier, 1830		+	+		
<i>Micropogonias furnieri</i> (Desmarest, 1823)	+	+	+	+	+
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)			+		
<i>Paralanchurus brasiliensis</i> (Steindachner, 1875)	+	+	+	+	
<i>Pogonias cromis</i> (Linnaeus, 1766)			+		
<i>Stellifer brasiliensis</i> (Schultz, 1945)	+	+	+	+	+
<i>Stellifer rastrifer</i> (Jordan, 1889)	+	+	+	+	+
<i>Stellifer spp.</i>		+		+	+
<i>Stellifer stellifer</i> (Bloch, 1790)	+		+	+	+
Polynemidae					
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)		+	+		+
Mugilidae					
<i>Mugil curema</i> Valenciennes, 1836		+	+		
<i>Mugil liza</i> Valenciennes, 1836		+	+		
<i>Mugil platanus</i> Günther, 1880			+		
Uranoscopidae					
<i>Astroscopus sexspinosus</i> (Steindachner, 1876)			+		
Blenniidae					
<i>Hypleurochilus fissicornis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)				+	
Gobiidae					
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)			+		
<i>Bathygobius soporator</i> (Valenciennes, 1837)	+	+		+	
<i>Gobioides broussonnetii</i> Lacepède, 1800			+		
Ephippidae					
<i>Chaetodipterus faber</i> (Broussonet, 1782)	+		+	+	
Trichiuridae					
<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+
Scombridae					
<i>Scomberomorus brasiliensis</i> Collette, Russo & Zavala-Camin, 1978		+		+	
Stromateidae					
<i>Peprilus paru</i> (Linnaeus, 1758)	+		+	+	+
Paralichthyidae					
<i>Citharichthys arenaceus</i> Evermann & Marsh, 1900	+	+	+	+	
<i>Citharichthys macrops</i> Dresel, 1885			+		
<i>Citharichthys spilopterus</i> Günther, 1862	+	+	+	+	+
<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1881)	+		+	+	
<i>Syacium micrurum</i> Ranzani, 1842			+		
<i>Syacium papillosum</i> (Linnaeus, 1758)			+		
Achiridae					
<i>Achirus declivis</i> Chabanaud, 1940	+		+	+	+
<i>Achirus lineatus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	+
<i>Catathyridium garmani</i> (Jordan, 1889)			+		
<i>Gymnachirus nudus</i> Kaup, 1858				+	
<i>Trinectes paulistanus</i> (Miranda-Ribeiro, 1915)		+	+		
<i>Trinectes microphthalmus</i> (Chabanaud,			+		

Família/ Espécies	BAIL et al. 2009	ACQUAPLA N, 2013a	SCHWINGEL & MAZZOLENI,	BRANCO et al. 2015	Presente estudo
1928)					
Cynoglossidae					
<i>Symphurus plagusia</i> (Bloch and Schneider, 1801)				+	
<i>Symphurus jenynsi</i> Evermann & Kendall, 1906			+		
<i>Symphurus tessellatus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	+
Monacanthidae					
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)			+		
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	+		+	+	
Tetraodontidae					
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	+	+	+	+	+
<i>Sphoeroides greeleyi</i> Gilbert, 1900		+	+	+	
<i>Sphoeroides spengleri</i> (Bloch, 1785)				+	
<i>Sphoeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	
Diodontidae					
<i>Chilomycterus reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)			+		
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+	

9.2.3.8.3.2. Comparação entre as Áreas de Amostragem

Na Figura 608 estão representadas as espécies mais abundantes em cada uma das sete áreas amostradas na plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu, onde fica evidente que, apesar da composição das espécies dominantes serem semelhantes entre os locais comparados, algumas espécies parecem se sobressair mais em alguns locais do que em outros. Como exemplo, temos o camarão *Acetes americanus* (sem interesse comercial), que foi a espécie mais abundante nas áreas Q3 e Q4, onde chegou a representar 90,59% e 67,12% das capturas; nas áreas Q6 e Q7 esta espécie parece não encontrar um ambiente favorável ao seu desenvolvimento, sendo substituída pelo recurso alvo da pescaria, *Xiphopenaeus kroyeri* e outras espécies de crustáceos e peixes (Figura 608).

Ainda dentro deste contexto de preferências ecológicas, ao passo que nas áreas Q1, Q2 e Q5 houve uma distribuição mais homogênea entre as espécies capturadas (dentre peixes, siris e camarões); nas demais áreas (Q3, Q4, Q6 e Q7) houve uma dominância expressiva de *A. americanus* e *Xiphopenaeus kroyeri*, com pequena participação dos outros táxons (Figura 608).

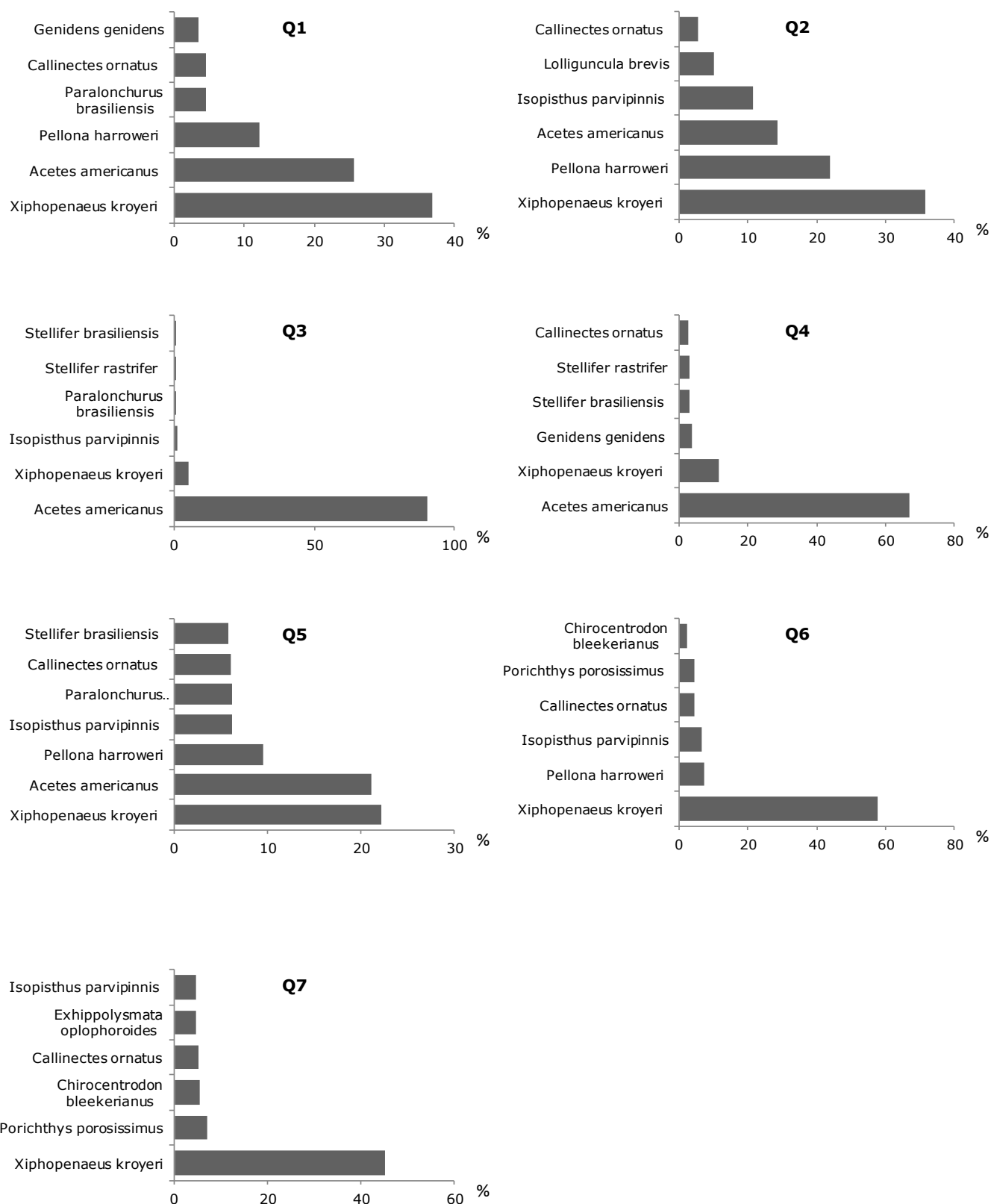


Figura 608. Contribuição em número de exemplares (%) das principais espécies capturadas por área de amostragem, na pesca artesanal do camarão sete-barbas, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

Comparando as áreas em termos de abundância em número de indivíduos capturados de toda a comunidade faunística, a expressiva participação da espécie *Acetes americanus* na área Q3 (com 17762 espécimes amostrados), fez com que as capturas deste local se sobressaíssem aos demais *quadrats* comparados (Figura 609a). Entretanto, quando analisados estatisticamente com o auxílio da ANOVA, verifica-se que estas diferenças não foram significativas ($F_{6-35} = 1,35$; $p = 0,26$).

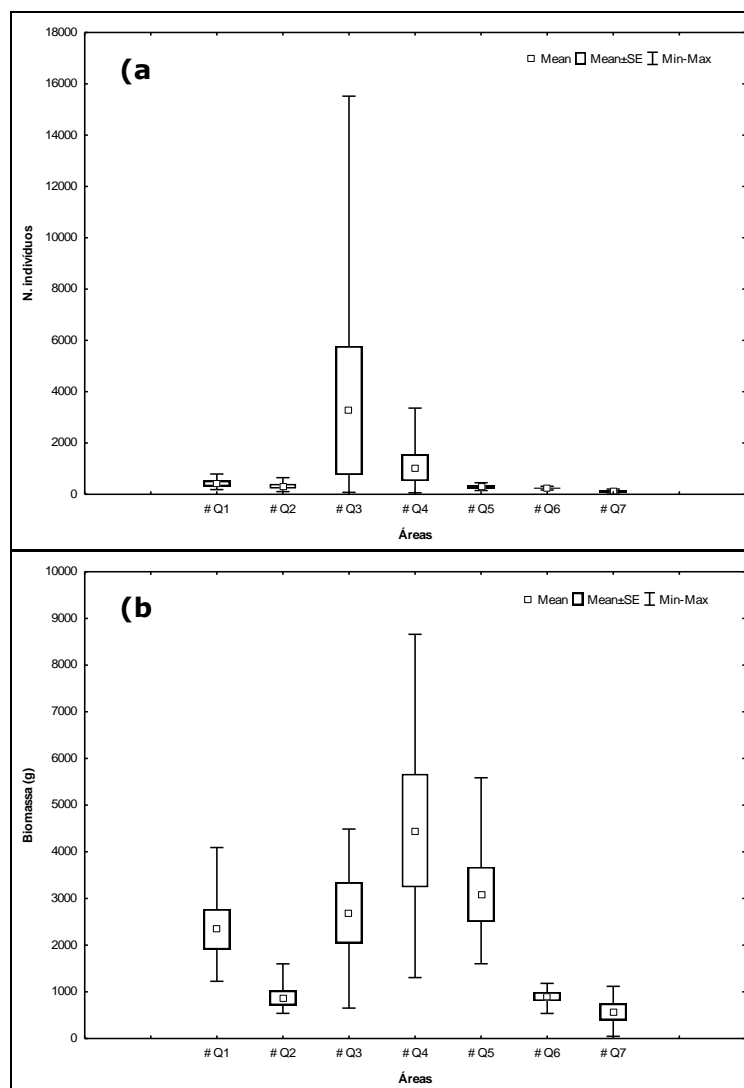


Figura 609. Variação média do número de exemplares (a) e da biomassa de macrocústáceos e peixes capturados nas três campanhas amostrais, ao longo das áreas de coleta. O retângulo dentral indica a média, a caixa representa a variação do erro padrão em torno da média e as barras representam os valores máximos e mínimos.

Por outro lado, quando confrontados em termos de biomassa em gramas de fauna capturada, verifica-se a existência de diferenças significativas entre as áreas de amostragem, atribuídas pelo teste de Tukey, às maiores biomassas registradas na área

Q4 ($F_{6-35} = 5,74$; $p = 0,0004$), em oposição aos baixos rendimentos das áreas Q6 e Q7 (Figura 609b).

Com relação aos índices ecológicos de riqueza, diversidade e equitabilidade, o resultado das três campanhas amostrais demonstrou que as áreas Q5, Q6 e Q7 apresentaram os maiores valores, com uma distribuição em número de espécies maior e mais equitativa (homogênea) do que os demais locais comparados (Figura 610.a, b e c). Destaca-se a área Q5, caracterizada como bota-fora da Praia Brava, onde foram registradas 48 espécies, sendo que três destas espécies (descritas na seção composição das capturas) ainda não haviam sido catalogadas nos levantamentos faunísticos da região. Apesar deste padrão apresentado, a aplicação da ANOVA não revelou a existência de diferenças significativas nos índices ecológicos entre as áreas ($F_{6-35} = 1,31$; $p = 0,27$), ($F_{6-35} = 0,79$; $p = 0,58$), ($F_{6-35} = 2,91$; $p = 0,97$).

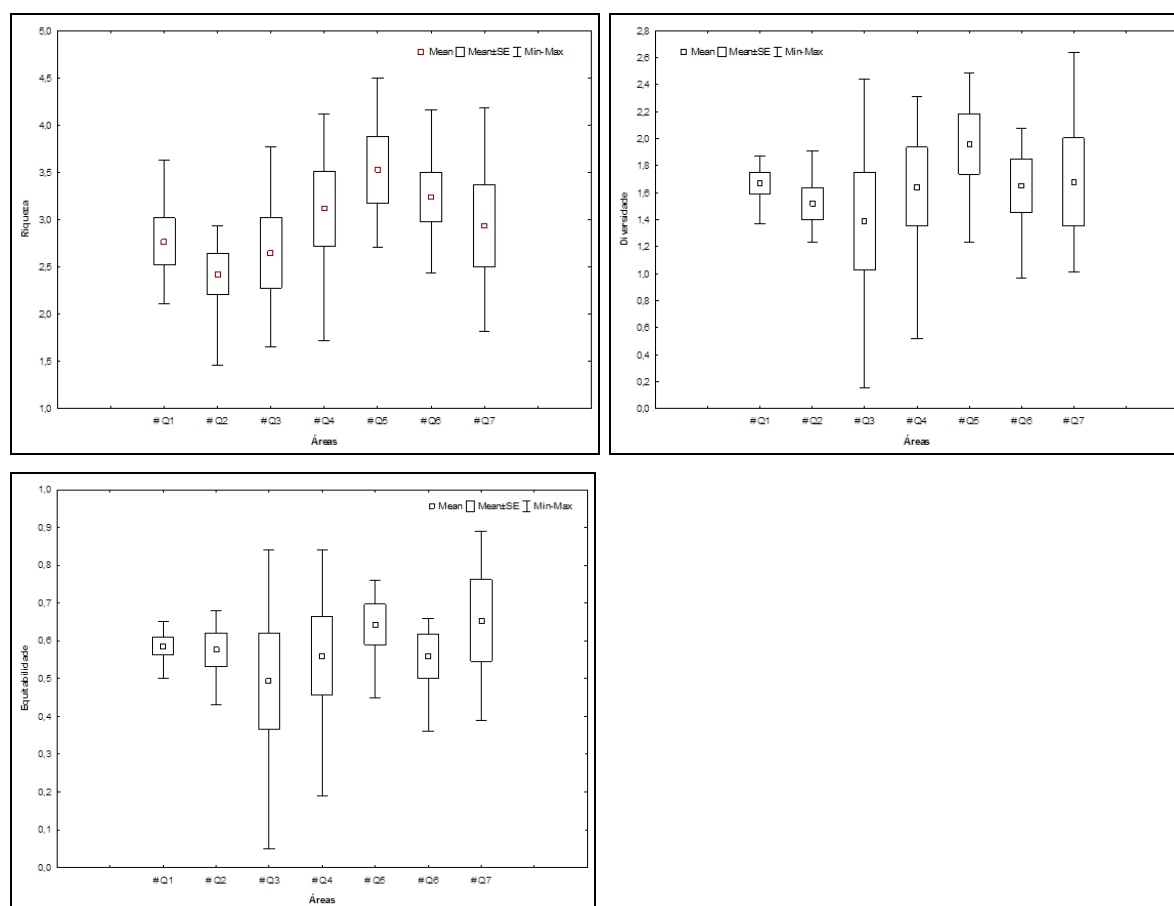


Figura 611. Variação média dos índices de riqueza de Margalef (a), diversidade de Shannon (b) e de equitabilidade de Pielou (c), dos macrocústáceos e peixes (c) capturados nas três campanhas amostrais, ao longo das áreas de coleta. O retângulo dentral indica a média, a caixa representa a variação do erro padrão em torno da média e as barras representam os valores máximos e mínimos.

Ainda nesta área Q5 (área de Despejo Sul - Brava - BF4), foi encontrado um exemplar do portunídeo exótico, *Charybdis hellerii* (Milne Edwards, 1867), a exemplo do registrado

por Leite (2012) em amostragens na foz do rio Itajaí-Açu. Esta espécie exótica, nativa do Indo-Pacífico, foi documentada pela primeira vez para a costa brasileira por Carqueija & Gouvêa (1996) no Estado do Alagoas, tendo sido encontrada em São Paulo (NEGREIROS-FRANSOZO, 1996), no Rio de Janeiro (TAVARES & MENDONÇA Jr, 1996), em Santa Catarina (MANTELATTO & DIAS, 1999; JÚNIOR *et al.*, 2010; ACQUAPLAN, 2013b), no Rio Grande do Norte (FERREIRA *et al.*, 2001), no litoral de Pernambuco (COELHO & SANTOS, 2003) e mais recentemente, no Paraná (PONTES *et al.*, 2013). Acredita-se que tenha sido introduzida a partir do transporte de larvas, pela água de lastro de navios (MANTELATTO & DIAS, 1999; NUCCI *et al.*, 2001; COELHO & SANTOS, 2003). Por apresentar um período larval relativamente longo (44 dias), favorecendo a sua dispersão, aliado a dieta carnívora generalista e falta de predadores, esta espécie exótica caracteriza-se como potencial competidora dos portunídeos nativos, podendo desencadear alterações na estrutura e composição das populações, além de causar prejuízos na pesca artesanal, o que tem sido observado em Ilhéus, Bahia por Mantelatto & Garcia (2001) e Almeida *et al.* (2006).

Uma possível explicação para uma maior riqueza específica na área Q5 (área de Despejo Sul - Brava - BF4) pode estar relacionada à própria atividade de despejo de material dragado, uma vez que este material, composto por *pelets* de silte e argila, fragmentos de madeira, fragmentos de rocha, dentre outros (também observado nos trabalhos de SCHWINGEL & MAZZOLENI, 2013), certamente está disponibilizando novos nichos para ocupação de diferentes espécies. Dentre as espécies novas registradas para o local, duas são características de substratos rochosos, como o caso do ouriço *Arbacia lixula* e da moreia *Gymnothorax ocellatus*, que assim como a espécie exótica, podem estar se beneficiando deste “novo habitat” disponível para sua “colonização”.

Outro fato importante a ser mencionado é que devido a presença deste material acima descrito (especialmente a presença de fragmentos de rochas), os pescadores artesanais de arrasto duplo geralmente evitam desenvolver suas atividades nesta localidade (ACQUAPALN, 2015), o que denota a esta área uma característica de “zona de exclusão de pesca”, colaborando também para um possível incremento de abundância, biodiversidade e *pools* de espécies para a região da plataforma interna da região da foz do rio Itajaí-Açu.

A análise da Figura 612 corrobora estas hipóteses ao demonstrar uma dominância significativa ($F_{6-35} = 2,83$; $p = 0,02$) de lixo (composto principalmente por fragmentos de rochas e pedaços de paus), na área Q5 (área de Despejo Sul - Brava - BF4),

comparativamente às demais áreas. Embora menor que na área Q5 (bota-fora da Praia Brava), na área de Despejo Norte – Navegantes - BF5 (Q3) também foi observado uma maior biomassa de lixo, igualmente representado por pequenas rochas e fragmentos de madeira (Figura 613).

É importante ressaltar que além da contribuição de lixo, oriundo do despejo de material dragado, a contribuição da própria hidrodinâmica do rio Itajaí-Açu deve ser levada em consideração nesta análise (principalmente em épocas de grande pluviosidade), visto que todas as áreas apresentaram (embora em menor representatividade), uma parcela de lixo e fragmentos de rochas (Figura 614).

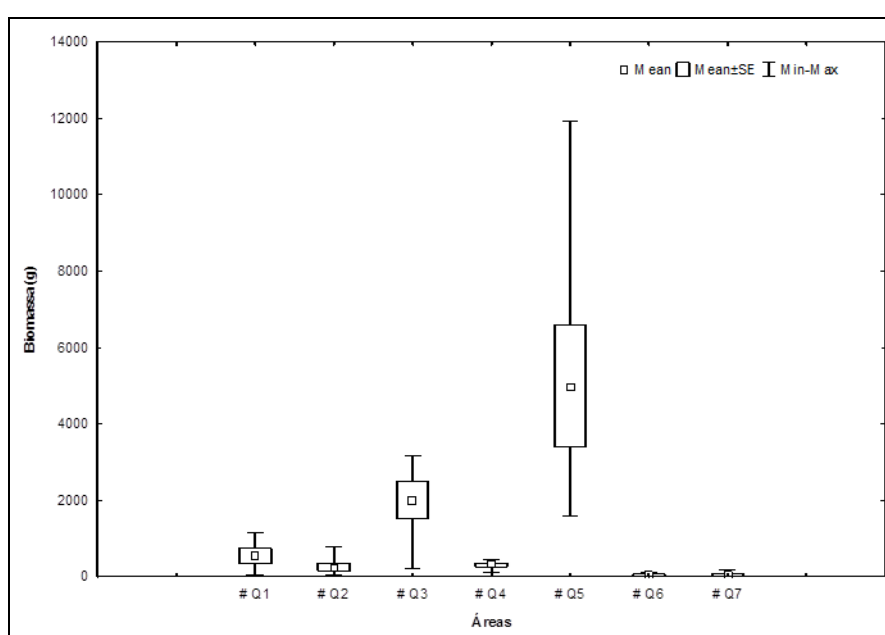


Figura 615. Variação média da biomassa de lixo capturado na pesca do camarão sete-barbas, nas três campanhas amostrais, nas áreas de coleta. O retângulo dentral indica a média, a caixa representa a variação do erro padrão em torno da média e as barras representam os valores máximos e mínimos.

De acordo com o índice de Jaccard, a similaridade entre as áreas de amostragem do presente diagnóstico variaram de 35,48% a 73,17%, sendo que o maior valor ocorreu nas comparações entre as áreas Q6 e Q7 (73,17%) e entre Q1 e Q3 (57,89%), que apresentaram uma composição de fauna mais semelhante entre si; enquanto que as maiores diferenças foram registradas entre as áreas Q7 e Q5, e entre a Q5 e a Q2, com apenas 35,48% e 37,50% de similaridade entre suas respectivas faunas (Tabela 112).

Considerando-se a abundância total dos 73 táxons capturados e utilizando a análise de agrupamento de Cluster, foi possível separar as áreas de coleta em dois grupos (Figura 616). O grupo I, formado pelas áreas Q1, Q3, Q5 e Q4, que apresentou de um modo geral, as maiores abundâncias e biomassas de organismos capturados; e o grupo II,

formado pelas áreas Q2, Q6 e Q7, os quais registraram baixos valores destes parâmetros, no entanto, apresentaram uma distribuição de fauna mais equitativa/uniforme em relação às demais áreas, onde houve uma dominância de um pequeno número de espécies (Figura 616).

Tabela 112. Índice de similaridade de Jaccard entre as áreas de amostragem, na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu.

	#2	#3	#4	#5	#6	#7
#1	45,00	57,89	54,35	40,00	45,45	41,30
#2		42,86	47,92	37,50	56,10	54,76
#3			46,00	43,64	43,48	39,58
#4				47,54	54,00	52,94
#5					40,68	35,48
#6						73,17
#7						

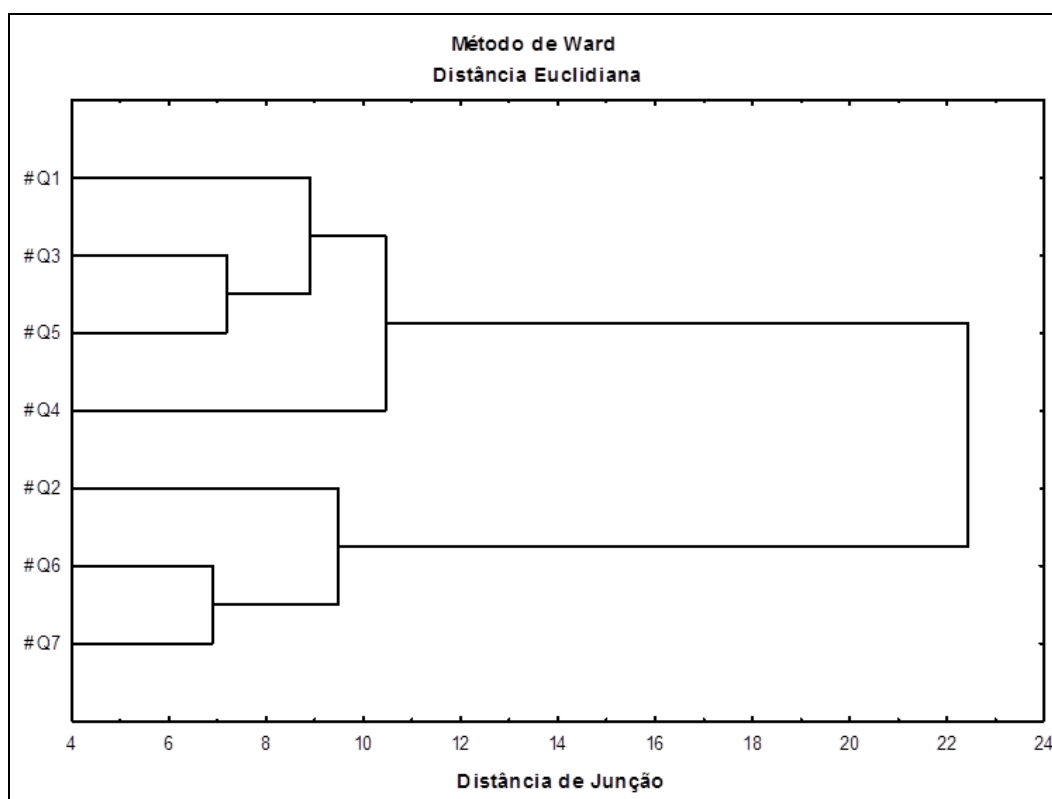


Figura 616. Dendrograma baseado nos dados de abundância das espécies de macroinvertebrados e peixes, nas sete áreas de amostragens, na plataforma interna da foz do rio Itajaí-Açu.

Considerando a espécie alvo da pescaria de arrasto duplo praticada na plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu, foi observado a partir das três amostragens realizadas entre janeiro e abril de 2015, que as maiores abundâncias médias de *Xiphopenaeus kroyeri*, bem como os maiores rendimentos em biomassa (grama de

camarão/10minutos de arrasto), ocorreram na área Q3 (área de Despejo Norte – Navegantes - BF5), historicamente levantada como importante área de concentração populacional do camarão sete-barbas, em determinadas épocas do ano, segundo relato dos pescadores (SCHWINGEL & FREITAS-JÚNIOR, 2009; SCHWINGEL & FREITAS-JÚNIOR, 2011 e SCHWINGEL & MAZZOLENI, 2013) (Figura 617 a e b).

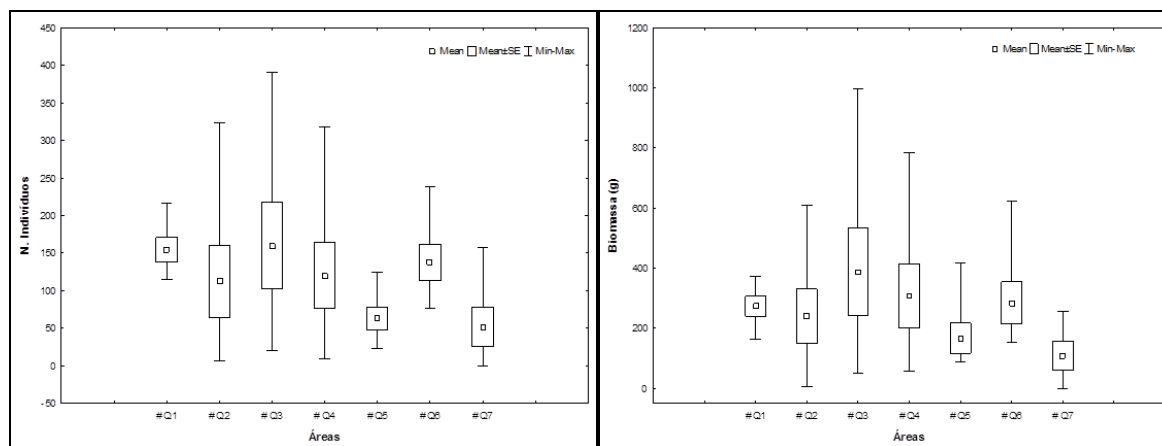


Figura 618. Variação média do número de exemplares (a) e da biomassa de camarão sete-barbas (b) capturado nas três campanhas amostrais, ao longo das áreas de coleta. O retângulo central indica a média, a caixa representa a variação do erro padrão em torno da média e as barras representam os valores máximos e mínimos.

Embora não tenham sido observadas diferenças significativas nas análises de abundância ($F_{6-35} = 1,37$; $p = 0,25$) e biomassa ($F_{6-35} = 1,15$; $p = 0,35$) de camarões entre as áreas de coleta, os dados indicam que a área de Despejo Norte de Navegantes - BF5 (Q3) parece ainda apresentar uma grande concentração de camarão sete-barbas. Entretanto, apesar da “disponibilidade” do recurso, a pesca é desencorajada nesta localidade (Q3) devido à presença de engates (provenientes do lixo, composto por fragmentos de rochas e pedaços de pau, dentre outros), o que resulta em risco de perda de material e petrechos de pesca, relatados em diversos momentos históricos, ao longo dos episódios de dragagem do rio Itajaí-Açu.

A exemplo do observado por ACQUAPLAN (2015), com auxílio de entrevistas com as comunidades pesqueiras que fazem uso da prática do arrasto duplo na região da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu, foi verificado no presente estudo que, tanto a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5 (Q3), quanto área de Despejo Sul – Brava - BF4 (Q5), parecem se constituir em áreas de exclusão de pesca. No entanto, enquanto que na área Q5 a presença de rochas em conjunto com a não incidência da pesca parece estar contribuindo para uma maior biodiversidade de espécies, sendo observada a ocorrência de três espécies novas para a região; na área Q3, esta “exclusão” (embora hoje possa causar conflitos com a pesca artesanal), pode

funcionar como uma zona de refúgio e concentração para o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, podendo estar servindo como uma "área de exportação" de recurso para as áreas adjacentes.

Contudo, é de grande importância que sejam respeitadas por parte da empresa responsável pelas dragagens, a disposição do material dragado nos locais autorizados e definidos para o tal, bem como, a seleção deste material, visto que em episódios históricos, têm sido reportados inúmeros atalhos e desrespeitos (ACQUAPLAN, 2015) a estas exigências, tornando indispensável uma maior participação das entidades fiscalizadoras no cumprimento destas normas.

9.2.3.8.4.Considerações Finais

A área Q5 – área de Despejo Sul – Brava - BF4 - apresentou uma biomassa significativamente maior de lixo do que as demais áreas, composta principalmente por fragmentos de rochas, que possivelmente disponibilizaram nichos para ocupação de novas espécies, não características de um fundo areno-lodoso, como o ouriço e a moreia (típicas de substratos rochosos). Tal hipótese, aliada ao fato de que a pesca é desencorajada na área em virtude da presença de "engates", denotando a este local uma característica de zona de exclusão de pesca, pode ser considerado como um efeito positivo do despejo de material dragado, do ponto de vista ecológico, pelo favorecimento de um potencial aumento de biodiversidade.

Com relação ao recurso alvo da pescaria de arrasto, os dados obtidos no presente estudo (apesar de terem sido realizadas apenas três campanhas amostrais), demonstram que embora não tenham sido verificadas diferenças significativas entre as áreas de pesca; àquelas mais expostas às influências da foz do rio Itajaí-Açu (áreas Q1 a Q4), caracterizam-se como mais produtivas em número e biomassa de camarão, especialmente a área de Despejo Norte – Navegantes - BF5 (Q3). Entretanto, apesar de produtiva, foi observada uma grande quantidade de lixo, composto por fragmentos de rochas e de madeira, que acabam desencorajando a pesca no local, ou quando praticada, é exposta a riscos de perda de material. Por outro lado, pelo carácter de área de exclusão de pesca, tal localidade possivelmente estaria funcionando como uma zona de refúgio e concentração para o camarão sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, podendo se caracterizar como uma área de "exportação" de recurso para as áreas adjacentes.

Tendo em vista a natureza dinâmica da plataforma continental interna da foz do rio Itajaí-Açu, onde a comunidade faunística além de regida pelas variações sazonais próprias do ciclo biológico das espécies que a compõe, é influenciada pelos regimes hidrodinâmicos e sedimentares locais (pluma de sedimentos da foz do rio Itajaí-Açu), bem como, por enchentes e pelas atividades antrópicas, como a dragagem. Devido a grande importância dos resultados alcançados, sugere-se a continuidade do presente estudo, com a aplicação desta metodologia, visando à obtenção de dados que possam melhor compreender a complexidade da comunidade faunística, a fim de subsidiar tomadas de decisões, tanto em nível ecológico, como nos setores da economia que usufruem de tal biodiversidade, buscando um desenvolvimento sustentável entre as partes envolvidas.

9.2.3.9. Diagnóstico da Ocorrência e Distribuição de Mamíferos Marinhos e Quelônios na Região Costeira de Balneário Camboriú

Conforme as demandas apresentadas no processo de licenciamento ambiental do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*, o presente documento apresenta o diagnóstico da ocorrência e da distribuição de cetáceos e quelônios na região costeira do Município de Balneário Camboriú (SC). Este estudo foi elaborado com a finalidade de identificar as espécies ocorrentes, suas distribuições, frequências de ocorrência e uso das áreas, que são informações necessárias para analisar os possíveis impactos causados sobre estes animais diante das obras necessárias para a instalação de um empreendimento deste gênero e, posteriormente, por sua operação.

As obras necessárias para a instalação de um empreendimento deste gênero e, posteriormente, sua operação, possuem o potencial de gerar impactos sobre a biota aquática, com destaque para os cetáceos e quelônios. Estes dois grupos de faunísticos são protegidos de forma integral no Brasil, e por isso apresentam uma posição de evidência em processos licenciatórios de empreendimentos marítimos ou situados na zona costeira. Com uma ampla distribuição ao longo da zona costeira brasileira, tanto os cetáceos como os quelônios aparecem de forma quase obrigatória em todo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) desenvolvido na zona costeira brasileira.

Os cetáceos são componentes importantes da biodiversidade aquática, marinha e fluvial. Sua importância ecológica se relaciona, dentre outros aspectos, com a manutenção do equilíbrio da estrutura trófica. Além disso, esses animais apresentam elevado potencial como indicadores da qualidade ambiental dos ecossistemas aquáticos (WELLS *et al.*,

2004). Cetáceos são vertebrados de vida longa, situados em níveis altos das cadeias tróficas marinhas, com baixo índice reprodutivo, sendo particularmente vulneráveis às ameaças resultantes de ações humanas (SEGURA *et al.*, 2006).

Usualmente apresentam uma área de vida ampla, de poucas dezenas a muitas centenas de quilômetros quadrados (FLORES & BAZZALO, 2004; MAZZOIL *et al.*, 2008), sendo que o conhecimento sobre suas áreas de vida e padrões de residência é muito importante para a elaboração de estratégias de conservação eficazes. Em Santa Catarina, certas áreas apresentam grande importância para algumas espécies de cetáceos, como é o caso da baía da Babitonga (para a *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei*), a foz do rio Itajaí-Açu (para o *Tursiops truncatus*), a baía Norte, em Florianópolis (especialmente para *T. truncatus* e *S. guianensis*), Laguna (para o *T. truncatus*), e a região de Garopaba a Imbituba (para a *Megaptera novaeangliae*).

No caso dos quelônios, todas as espécies estão classificadas pela *World Conservation Unit* como ameaçadas ou criticamente ameaçadas de extinção (IUCN, 2004), e justamente por isso os esforços mundiais quanto a estudos e trabalhos conservacionistas com tartarugas-marinhas vêm aumentando nas últimas décadas. Mesmo assim, muitas populações ainda se encontram em declínio, frequentemente em níveis críticos, principalmente por ameaças, como a sobrepesca comercial, a captura incidental em redes de pesca industrial e artesanal (principal ameaça), destruição de habitats de alimentação e reprodução, além do impacto nas áreas de desova e roubo de ovos (LÓPEZ-MENDILAHARSU *et al.*, 2007).

Aliado a essas questões, a poluição é um fator que cresce de forma marcante em função de fábricas que lançam lixo e dejetos ao mar, além de esgotos e rejeitos das cidades sem tratamento adequado, assim como navios, barcos pesqueiros, turistas e moradores litorâneos que descartam lixo plástico nos rios, mares ou em praias (GUEBERT *et al.*, 2008). O surgimento acelerado de infraestrutura urbana leva as modificações ambientais que podem estar refletindo nas comunidades bióticas (COUTO, 1996); e como salienta Shigenaka (2003), a poluição também pode ser gerada de forma crônica como em derramamentos de óleo, explosões de navios, fatores que interagem diretamente com tartarugas marinhas, podendo ter efeitos fatais.

Das sete (7) espécies de tartarugas-marinhas existentes, cinco (5) habitam o litoral brasileiro para reprodução e alimentação, sendo elas: a tartaruga cabeçuda, *Caretta caretta* (LINNAEUS, 1758); a tartaruga verde, *Chelonia mydas* (LINNAEUS, 1758); a

tartaruga de couro, *Dermochelys coriacea* (VANDELLI, 1761); a tartaruga oliva, *Lepidochelys olivacea* (ESCHSCHOLTZ, 1829); e a tartaruga de pente, *Eretmochelys imbricata* (LINNAEUS, 1766) (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1999). Em Santa Catarina, apesar de não haver áreas de desova a presença de quelônios em seu litoral pode ser considerada bastante comum, com o registro das cinco (5) espécies com ocorrência no Brasil. Classificada como área de alimentação e criação de pelo menos três (3) espécies, a *C. mydas*, *C. caretta* e *D. coreacea*, a costa catarinense ainda está inserida nas áreas de maior incidência de capturas acidentais para estas três espécies (*C. mydas*, *C. caretta* e *D. coreacea*).

Neste contexto, o presente estudo apresenta o diagnóstico da ocorrência e distribuição de cetáceos e quelônios na região de Balneário Camboriú, avaliando os possíveis impactos causados sobre estes animais diante das obras necessárias para a instalação e, posteriormente, a operação do *Terminal Portuário de Turismo BC Port*. Considerando que apesar de não serem identificadas na região áreas de desova ou alimentação de quelônios, ou populações residentes de cetáceos; é necessária uma atenção especial com a temática pela proximidade de Balneário Camboriú com outras localidades que possuem grande importância para estes animais.

9.2.3.9.1. Metodologia

Para o desenvolvimento deste diagnóstico, toda a área de influência direta e indireta do *Terminal Portuário de Turismo BC Port* foi monitorada, englobando com isso a enseada de Camboriú e adjacências (Figura 619). Para tanto, além de utilizar o estudo realizado por ACQUAPLAN (2013) para a região de Balneário Camboriú (com a mesma equipe técnica) - análise de dados secundários (revisão bibliográfica); para a elaboração deste diagnóstico ainda foram desenvolvidas as seguintes atividades de pesquisa: 1- monitoramento embarcado das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, 2- estudo etnoecológico (através da aplicação de questionários nas principais comunidades pesqueiras localizadas na região).

9.2.3.9.1.1. Cetáceos

Estudos com mamíferos marinhos, são na grande maioria dos casos, baseados no monitoramento de avistagens realizados através de pontos fixos de observação ou através de campanhas embarcadas percorrendo trajetos pré-estabelecidos. Para o presente estudo, em função do tamanho da área a ser monitorada, foi adotado para a coleta dos dados o método de transectos, conforme descrito por Burnham *et al.* (1980) e

Buckland *et al.* (1993). Esta metodologia que emprega percursos através da área a ser avaliada, registrando-se a presença de cetáceos e suas distâncias da rota da embarcação.

No monitoramento das áreas de influência foi empregada uma (1) campanha amostral, com três (3) dias de duração, e que representa o período do outono. Deve-se aqui destacar que para a definição do padrão de distribuição para as outras estações do ano será utilizado o estudo realizado por ACQUAPLAN (2013) – dados secundários.

As saídas de campo (transectos) iniciaram-se sempre nas primeiras horas da manhã, horário de maior atividade destes animais e que apresenta condições ambientais mais favoráveis. Como design amostral foram definidos transectos dispostos paralelamente à linha de costa e dispostos a uma distância de 500 m entre o ponto médio de cada transecto (Figura 619). Este desenho amostral foi escolhido para possibilitar um diagnóstico mais detalhado da região da obra, que conta com diversos microambientes (em função da costa recortada e das estruturas marítimas rígidas existentes nesta área – molhes da barra sul) e que possui diversos atrativos biológicos (como a ilha das Cabras, a foz do rio Camboriú e diversos parciais existentes na área). Estas feições geomorfológicas importantes alçam estas áreas como de maior possibilidade de avistagens de cetáceos e/ou quelônios.

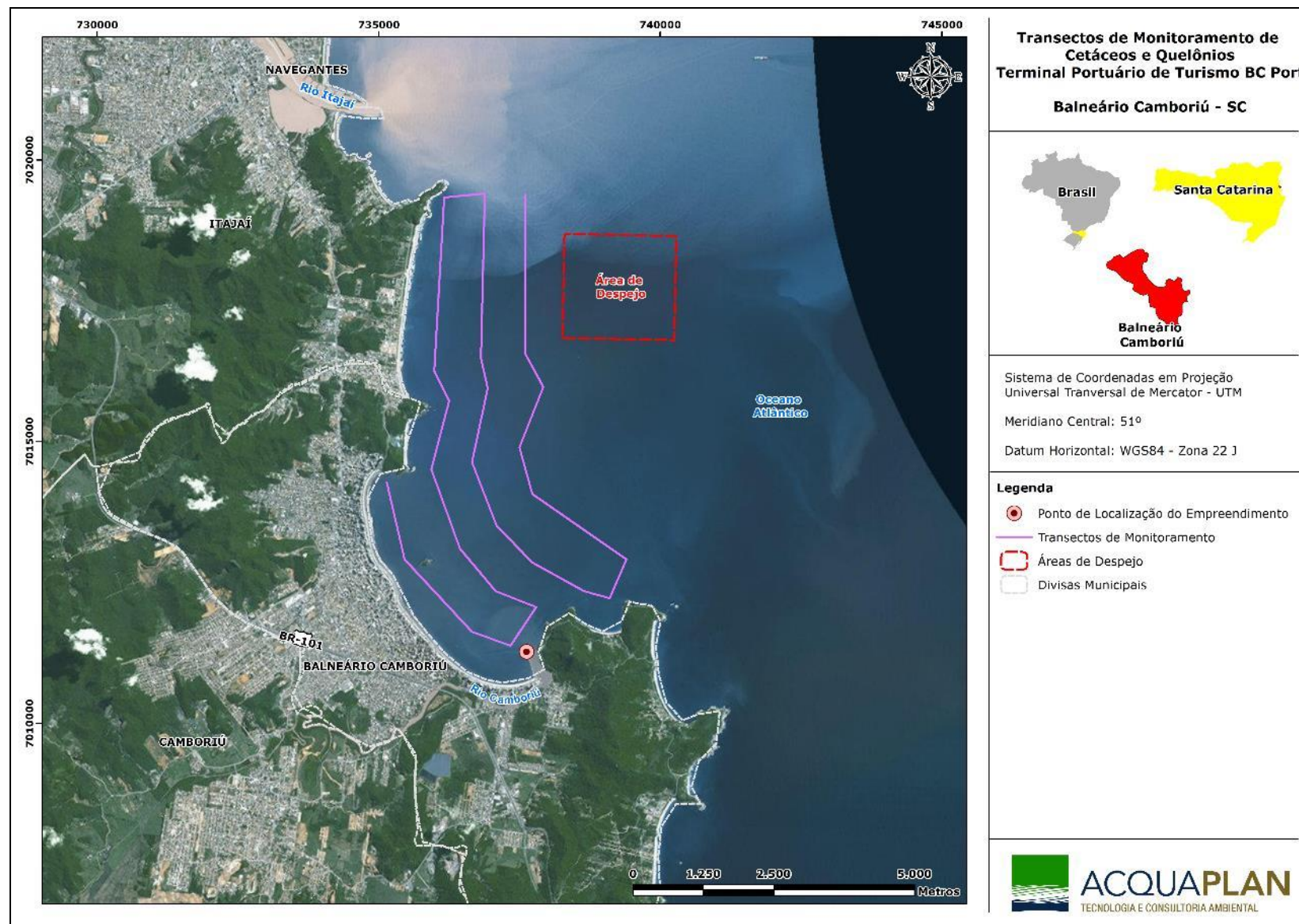


Figura 619. Mapa da área de estudo com a rota a ser seguida pela embarcação (em roxo) durante a realização dos transectos na área da obra de alimentação artificial, litoral de Balneário Camboriú (SC).

As observações visuais foram desenvolvidas sempre por três (3) observadores, que ficaram situados sobre o casario da embarcação de pesquisa, com cada observador empregando esforço de avistagem em uma área específica (linha de derrota, bombordo e boreste da embarcação). Os observadores realizaram o monitoramento a olho nu, utilizando binóculos reticulados 7x50 para fazer a contagem dos grupos e confirmação da identidade das espécies quando um grupo for avistado (Figura 620).



Figura 620. Binóculos reticulado 7X50 (A), e *Rangefinder* a laser (B), utilizados em campo para o monitoramento de cetáceos.

Para registrar o ângulo da avistagem com relação à proa do barco foi utilizada uma tábua de ângulos (*angle board*) fixa no maior eixo da embarcação. Para se evitar uma recontagem dos animais, após se ter observado um grupo, o mesmo foi monitorado até a embarcação se afastar e ele ser perdido de vista.

Os dados referentes às avistagens foram registrados em planilhas padronizadas (Anexo 7), sendo posteriormente transferidos para uma planilha eletrônica. Sempre que um grupo de cetáceos foi avistado, foram registrados dados referentes a data, hora, coordenadas geográficas (com auxílio de GPS), espécie avistada, composição do grupo por espécie, número de indivíduos no grupo, presença de filhotes, presença de aves e/ou peixes, ângulo de avistagem (obtido com o *angle board*, medido em relação à proa da embarcação) e distância radial do grupo em relação a embarcação. A distância foi estimada visualmente, calibrando-se as estimativas da equipe utilizando um *rangefinder* a laser (Figura 620), em pontos próximos à embarcação. Além dos dados sobre os animais avistados, também foram registradas informações sobre as condições meteorológicas (direção e intensidade do vento, condições do mar seguindo a escala Beaufort), bem como reflexo na superfície, fatores que podem alterar as condições de detecção dos animais.

Informações sobre o comportamento dos animais foram coletadas seguindo a metodologia de *scan sampling* associado ao *focal group sampling* (MANN, 2000). As categorias de comportamento utilizadas seguiram Barreto *et al.* (2005). Os comportamentos foram considerados como ocorrentes quando a maioria dos animais do grupo o exibia, e definem-se como:

- Pesca: os animais realizam movimentos bruscos, em várias direções, mas mantendo-se na mesma área geral. Mergulhos de maior duração, muitas vezes curvando mais o dorso na superfície para aumentar a velocidade de descida e, eventualmente, com presença de peixes na superfície;
- Descanso: a maioria dos animais realiza mergulhos de curta duração, permanecendo grande parte do tempo na superfície ou próximas dela. Não apresentam movimentos bruscos de natação;
- Deslocamento simples: todos os animais deslocam-se em uma mesma direção a uma velocidade baixa, realizando mergulhos em intervalos relativamente constantes;
- Deslocamento rápido: todos os animais deslocam-se em uma mesma direção a uma velocidade relativamente alta;
- Socialização: os animais podem apresentar diversas características de socialização, como contato corporal, deslocamentos curtos realizados em grupos pequenos, e mergulhos que se realizam em intervalos de tempo que variam bastante.

De forma complementar, foi empregado um estudo etnoecológico, desenvolvido através de entrevistas aplicadas nas comunidades pesqueiras da região (Barra Norte, Barra e praias de Taquaras, Estaleiro e Estaleirinho). Este tipo de investigação serve para identificar as inter-relações da comunidade com os aspectos ecológicos do meio, podendo ter um *status* subsidiário da pesquisa científica, auxiliando no entendimento das espécies e podendo elucidar “vácuos” na literatura especializada (PINHEIRO & CREMER, 2003). Nesse sentido, os pescadores artesanais formam um grupo classificado como comunidade tradicional e, portanto, têm fornecido às pesquisas científicas informações práticas e teóricas com base em suas observações sobre a ecologia das espécies, e repassam este conhecimento através de gerações na própria comunidade (DIEGUES, 2000). Assim, o conhecimento tradicional das comunidades de pesca deve ser valorizado como fonte de informações para as pesquisas relacionadas à conservação de animais marinhos (FISHER & YOUNG, 2007).

Para tanto, os questionários destinados aos cetáceos (Anexo 7) foram elaborados de forma a responder questões como as possíveis interações deste grupo faunístico com as distintas artes de pesca, suas áreas de maior ocorrência, espécies mais comuns, tamanho dos grupos, épocas de maior ocorrência, localização das áreas de pesca, dados de capturas acidentais (ocorrência, sazonalidade, espécies e áreas das capturadas), entre outras informações pertinentes. Nos casos em que houve a necessidade, material didático com figuras das espécies de cetáceos mais ocorrentes na região foi mostrado a fim de buscar a identificação dos animais reportados nas entrevistas quanto à espécie.

9.2.3.9.1.2. Quelônios

Para aproveitar o esforço empregado no monitoramento embarcado e descrito preteritamente (Figura 619), além dos cetáceos também foi verificada a ocorrência de quelônios nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento em questão; apesar das dificuldades na observação de tartarugas-marinhas no seu habitat natural. No caso dos quelônios, este monitoramento possui valor qualitativo apenas, sendo que a coleta de dados foi adaptada da metodologia proposta por Petitet & Meurer (2007), acompanhando cada espécime observado sem tempo pré-determinado e preocupação em repetir o animal. Desta forma, no caso de uma avistagem, o espécime foi monitorado até ser perdido de vista, sendo registrado em planilhas de campo dados referentes a data, hora, coordenadas geográficas (com auxílio de GPS), espécie avistada (quando possível), tempo total do mergulho, e tempo de cada comportamento feito pela tartaruga.

Com relação às entrevistas aplicadas nas comunidades pesqueiras da região (Barra Norte, Barra e praias Taquaras, Estaleiro e Estaleirinho), principal estratégia no diagnóstico dos quelônios, esta etapa teve como foco a pesca artesanal (desenvolvida em áreas mais próximas à costa) e a pesca de arrasto de camarão (que utiliza embarcações motorizadas de pequeno a médio porte, mas que ainda opera em águas costeiras). Ou seja, para as duas artes de pesca que são atuantes na área de influência direta e indireta do empreendimento, e que apresentam consideráveis índices de capturas acidentais de quelônios.

Para tanto, os questionários (Anexo 7) foram elaborados de forma a responder questões como as possíveis interações deste grupo faunístico com as distintas artes de pesca, sua área de maior ocorrência, espécies mais comuns, épocas de maior ocorrência, localização das áreas de pesca, dados de capturas acidentais (ocorrência, sazonalidade, espécies e áreas das capturadas), entre outras informações pertinentes. Nos casos em que houve a

necessidade, material didático com figuras das espécies de quelônios foi mostrado a fim de buscar a identificação dos animais reportados nas entrevistas quanto à espécie.

9.2.3.9.2. Resultados e Discussão

9.2.3.9.2.1. Cetáceos

9.2.3.9.2.1.1. Análise de Dados Secundários – Revisão Bibliográfica

Para a região da enseada de Camboriú não existem relatos na literatura de alguma espécie de mamífero marinho com ocorrência regular, sendo encontrado apenas registros esporádicos, sobretudo, de espécies de pequenos cetáceos. Contudo, a região está próxima a áreas com ocorrências regulares de golfinhos (Figura 621), como a foz do rio Itajaí-Açu (BARRETO *et al.*, 2007), ou com populações residentes, como é o caso da baía Norte, em Florianópolis (WEDEKIN *et al.*, 2003 e 2004; WEDEKIN & DAURA-JORGE, 2007) e a baía da Babitonga (CREMER *et al.*, 2007 e 2011; BARRETO *et al.*, 2009; PAN das Toninhas, 2010); o que pode indicar que a região em questão pode ser utilizada como um “corredor de passagem” entre áreas de alimentação para estas espécies.

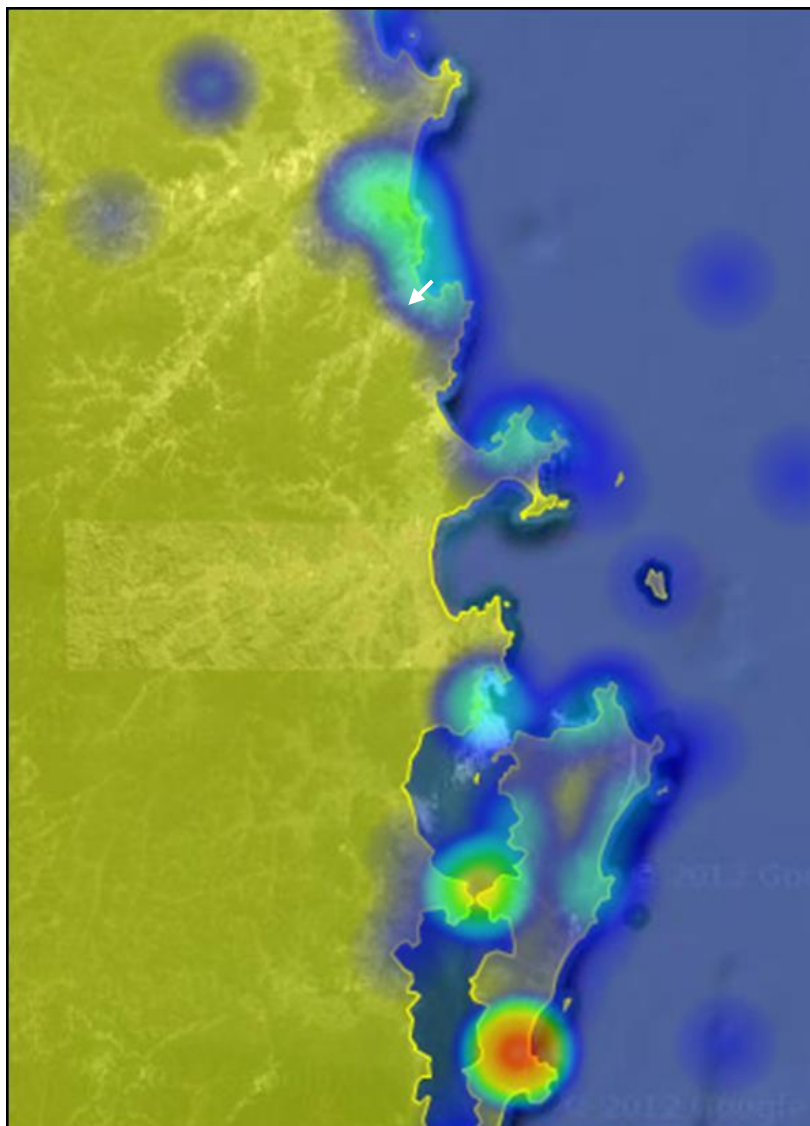


Figura 621. Mapa de Densidade da ocorrência de encalhes e avistagens de cetáceos para a região entre Florianópolis (ao sul) e a região de Penha (ao norte). As manchas representam as áreas com as maiores densidades na coloração vermelha, passando para o laranja, amarelo, verde, até chegar as menores densidades azul; e a seta indica a área da praia Central de Balneário Camboriú (Fonte: SIMMAM (<http://siaiacad09.univali.br/simmam>)).

Através do levantamento bibliográfico, a Tabela 113 apresenta as espécies de mamíferos marinhos que já foram registrados no litoral centro-norte de Santa Catarina. Com a utilização do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos – SIMMAM (BARRETO *et al.*, 2006), é possível verificar a distribuição de avistagem, encalhes e capturas incidentais das espécies observadas na enseada de Camboriú e praias adjacentes (Figura 622). Contudo, de acordo com os registros identificados na área de estudo, as únicas espécies que poderiam ser consideradas com ocorrência ocasional na região seria o *Tursiops truncatus* e a *Pontoporia blainvillei*; com as outras espécies registradas sendo classificadas apenas como de ocorrência esporádica.

Deve-se aqui ressaltar que diversas outras espécies, além das que constam na Tabela 113, foram observadas em águas dos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, e por isso, podem ser considerados com ocorrência provável para Santa Catarina (CHEREM *et al.*, 2004), como: *Balaenoptera musculus*, *Feresa attenuata*, *Globicephala macrorhynchus*, *Lissodelphis peronii*, *Mesoplodon grayi*, *Stenella attenuata*, *Stenella coeruleoalba*, e *Ziphius cavirostris*.

Tabela 113. Espécies de mamíferos marinhos já registrados no litoral centro-norte de Santa Catarina, e presença ou não na Lista Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção (IBAMA, 2003).

Família	Espécie	Nome Comum	Ameaçada
Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i>	Baleia Franca	✓
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia Minke	
	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia Minke Antártica	
	<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia Sei	✓
	<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia de Bryde	
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia Jubarte	✓
Ziphiidae	<i>Mesoplodon densirostris</i>	Baleia Bicuda de Blainvillei	
	<i>Ziphius cavirostris</i>	Baleia Bicuda de Cuvier	
Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	✓
Kogiidae	<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote Pigmeu	
	<i>Kogia sima</i>	Cachalote Anão	
Pontoporiidae	<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha, Franciscana	✓
Delphinidae	<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho Comum de Bico Longo	
	<i>Globicephala melas</i>	Baleia Piloto de Peitorais Longas	
	<i>Grampus griséus</i>	Golfinho de Risso	
	<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho de Fraser	
	<i>Orcinus orca</i>	Orça	
	<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa-orca	
	<i>Sotalia guianensis</i>	Boto-cinza	
	<i>Stenella clymene</i>	Golfinho Rotador de Bico Curto	
	<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho Pintado do Atlântico	
	<i>Stenella longirostris</i>	Golfinho Rotador	
	<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho de-Dentes Rugosos	
Otariidae	<i>Otaria flavescens</i>	Leão Marinho do Sul	
	<i>Arctocephalus australis</i>	Leão Marinho do Sul	
Phocidae	<i>Mirounga leonina</i>	Elefante Marinho do Sul	



Figura 622. Mapa de ocorrência de encalhes e avistagens de mamíferos marinhos na área de estudo, com cada ponto podendo representar mais de um animal; sendo: praia Brava (1), praia do Coco (2), enseada de Camboriú (3), praia de Laranjeiras (4), praia de Taquaras (5), Pontos Azuis (registros de avistagens), e os Pontos Vermelhos (registro de encalhes). Fonte: SIMMAM (<http://siaiacad09.univali.br/simmam>).

ACQUAPLAN (2013) que realizou o único estudo específico para a área de estudo, oportunidade em que registrou apenas um grupo (1) de cetáceos na enseada de Camboriú, sendo que este monitoramento foi realizado nos meses de março (verão) e abril (outono) de 2013. Esse registro, realizado no dia 04 de março de 2013, foi de um grupo composto por quatro (4) animais adultos e um (1) juvenil da espécie *Tursiops truncatus*, avistado na região entre a Barra Norte, a ilha das Cabras e praia do Coco (Figura 623).

O *T. truncatus* é uma espécie que vem sendo estudada já há muitos anos em Santa Catarina, especialmente em Laguna (e.g. SIMÕES-LOPES, 1991; DAURA-JORGE & SIMÕES-LOPES, 2011), na região da baía Norte em Florianópolis (e.g. FLORES & BAZZALO, 2004; FLORES & FONTOURA, 2006; WEDEKIN *et al.*, 2003, 2004 e 2006), e na foz do rio Itajaí-Açu (e.g. BRITO & BARRETO, 2004; BARRETO *et al.*, 2005; RUIZ & BARRETO, 2005; BARROS & BARRETO, 2005). O tamanho do grupo observado em Balneário Camboriú (de 5 animais) está dentro das médias descritas para a foz do rio Itajaí-Açu (BRITO & BARRETO, 2004; BARRETO *et al.*, 2005; RUIZ & BARRETO, 2005; BARROS & BARRETO, 2005) e para a baía Norte (WEDEKIN *et al.*, 2003, 2004 e 2006).

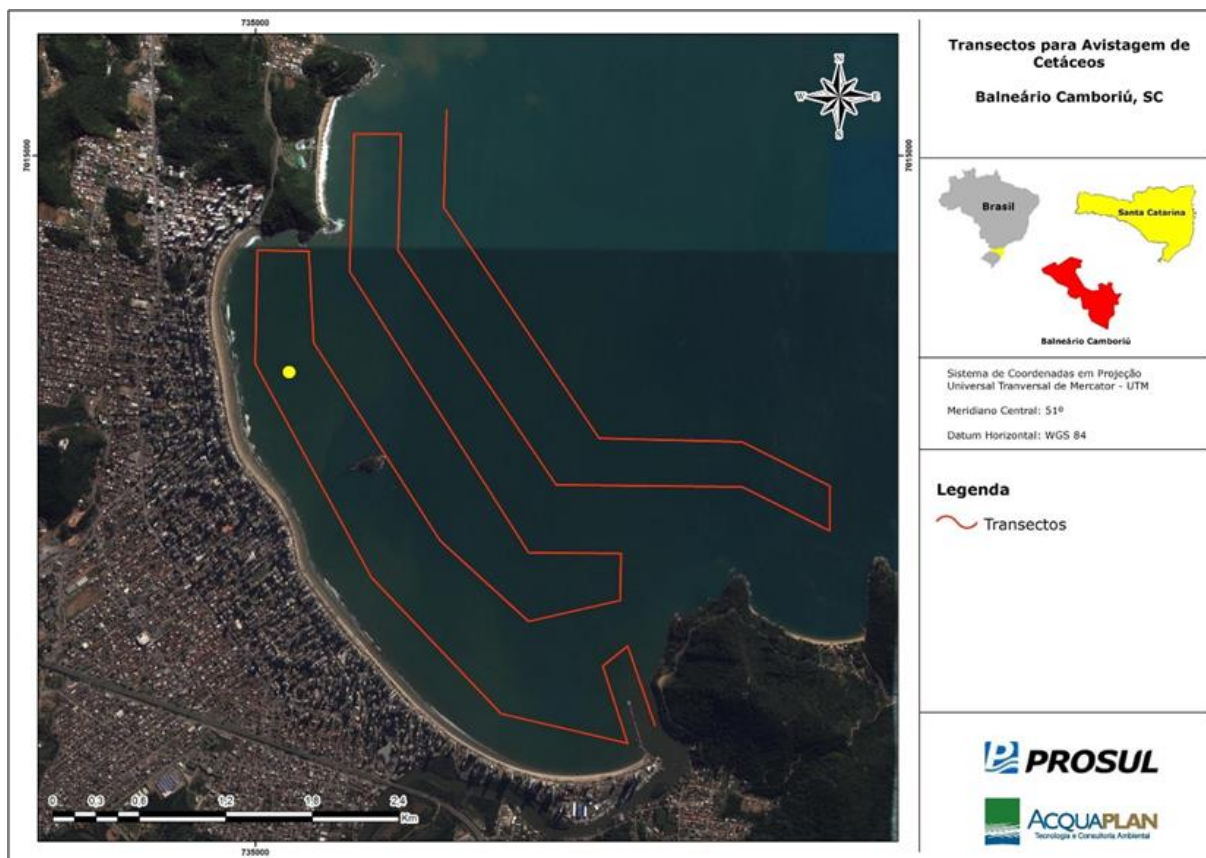


Figura 623. Local da avistagem do único grupo de *T. truncatus* registrado na enseada de Camboriú (ponto em amarelo), registro realizado no dia 04/03/2013. Fonte: ACQUAPLAN (2013).

Como o estudo elaborado por ACQUAPLAN (2013) foi destinado ao licenciamento do projeto de alargamento da faixa de areia da Praia central de Balneário Camboriú, além da região costeira deste município, também foi monitorada a área da jazida sedimentar para a obra em questão (Figura 624). Para a região da jazida, os autores descrevem a avistagem de dois (2) grupos de golfinhos, também da espécie *T. truncatus*, sendo que ambos foram efetuados no dia 20 de abril de 2013 (Figura 624). O primeiro grupo avistado era formado por um único grande grupo composto por 106 animais, e com a aproximação da embarcação se dividiu em quatro (4) subgrupos; e o segundo grupo, composto por 58 animais, posteriormente se dividiu em três (3) subgrupos (ACQUAPLAN, 2013). Os dois grupos apresentaram um comportamento característico da categoria “Deslocamento Rápido” (ACQUAPLAN, 2013).

Os autores ainda relatam que: “Apesar dos grupos registrados nas duas áreas monitoradas (região costeira de Balneário Camboriú e a área da jazida) serem da espécie *T. truncatus*, existe a indicação que sejam de ecotipos diferentes (denominação dada a populações geneticamente unidas, mas que são adaptadas a ambientes diferentes – um exemplo amplamente conhecido é a *S. guianensis* que possui um ecotipo fluvial e outro marinho). Com os animais avistados na enseada de Balneário Camboriú sendo do ecotipo

costeiro, e os animais avistados na área da jazida do ecotipo oceânico. Essa classificação foi fundamentada no tamanho dos grupos avistados e por características morfológicas observadas no campo (animais da jazida possuíam um maior tamanho, rostro proporcionalmente mais curto, nadadeiras peitorais relativamente menores e nadadeira caudal esbranquiçada); que são algumas das diferenças descritas na literatura para os dois ecotipos de *T. truncatus*.”

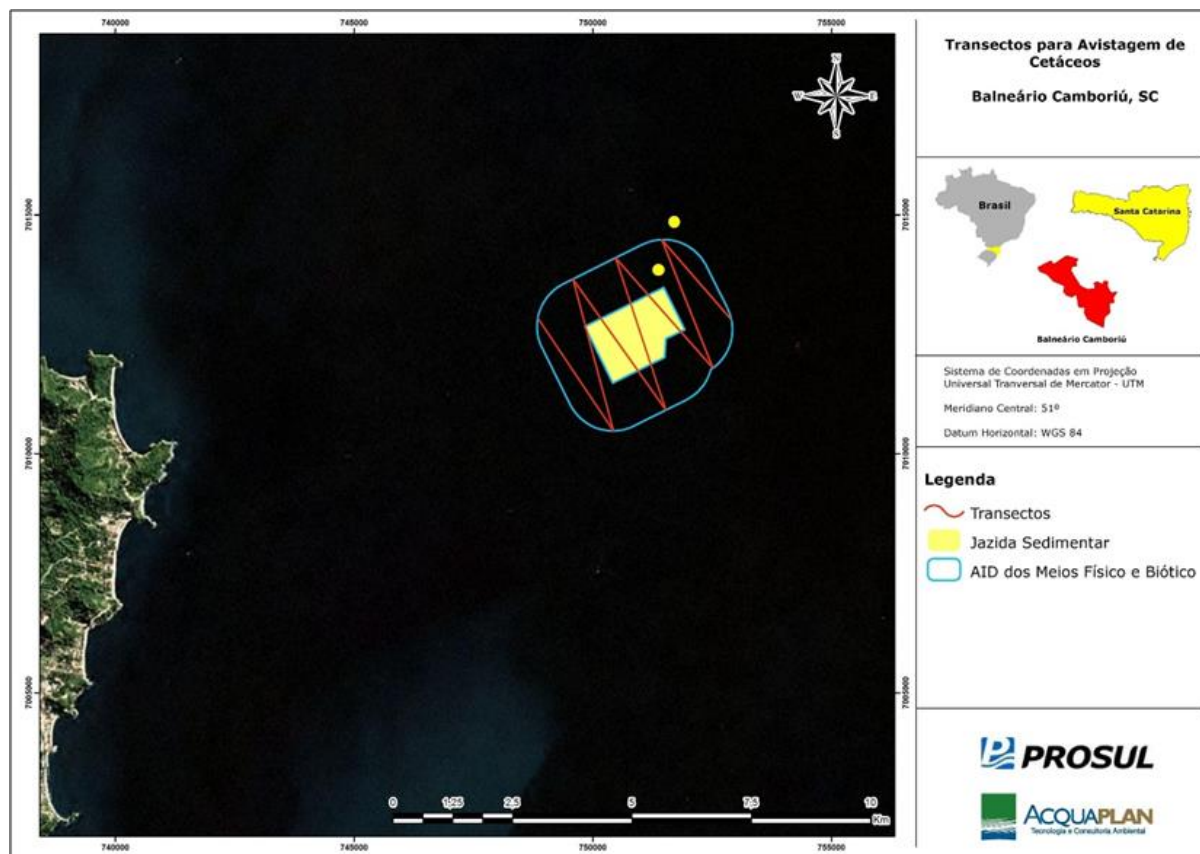


Figura 624. Local das avistagens dos grupos de *T. truncatus* (ecotipo oceânico) avistados na área da jazida sedimentar selecionada para a obra de alimentação artificial da Praia Central de Balneário Camboriú, registros realizados no dia 20/04/2013. Cada ponto representa mais de um animal. Fonte: ACQUAPLAN (2013).

Distribuído nas águas tropicais e temperadas de todo o mundo, o *T. truncatus* ocupa uma grande variedade de ambientes marinhos (LEATHERWOOD & REEVES, 1983). Populações são encontradas ao longo da sua distribuição tanto em regiões costeiras (e.g. Sarasota Bay, Flórida (WELLS *et al.*, 1987); Moray Firth, Escócia (WILSON, 1995); Kvarnerić, Croácia (BEARZI *et al.*, 1997); Doubtfull Sound, Nova Zelândia (HAASE & SCHNEIDER, 2001); Lagoa dos Patos (RS), Brasil (DALLA ROSA, 1999); Baía Norte (SC), Brasil (FLORES & FONTOURA, 2006)), como em águas oceânicas associadas a ilhas ou outras feições emergentes (e.g., Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil (CAON & OTT, 2004); Atol das Rocas, Brasil (BARACHO *et al.*, 2007); Açores, Portugal (QUÉROUIL *et al.*, 2007); Bermudas, América do Norte (KLATSKY *et al.*, 2007)). Embora até

recentemente considerasse que o gênero *Tursiops* era monotípico, na última década diversos trabalhos vêm demonstrando a existência de ecótipos locais com possíveis status específicos (RICE, 1998; REEVES *et al.*, 2002). No Brasil consideram-se a existência de duas formas do *T. truncatus* em algumas regiões, uma costeira e outra oceânica, havendo uma variação na coloração, tamanho e genótipo dos animais (HOELZEL *et al.*, 1998; BARRETO, 2000). Em geral, a forma oceânica possui maior tamanho, com coloração mais escura, rostro proporcionalmente mais curto, nadadeiras peitorais relativamente curtas (HERSH & DUFFIELD, 1990), nadadeira caudal esbranquiçada, além de formarem grupos de maior tamanho, com mais de 200 animais (BARRETO, 2002).

Ainda com relação aos dois grupos observados durante o monitoramento realizado por ACQUAPLAN (2013) na área da jazida, os autores ainda indicam que *"pelas semelhanças morfológicas dos animais, o tamanho dos grupos (106 e 58 animais), a proximidade nas áreas da avistagem e o curto espaço de tempo entre os registros (23 minutos); existe a indicação que ambos os grupos são de uma mesma população. Além destes fatores, até o momento que em foi possível acompanhar estes grupos, os animais apresentaram o mesmo deslocamento, rumo à Reserva Biológica Marinha do Arvoredo; região onde agregações de T. truncatus do ecotipo oceânico já foram descritas com até 200 animais (WEDEKIN et al., 2008). Os registros obtidos durante esta pesquisa, de animais dos ecotipos costeiro e oceânico, confirmam a proposta de Barreto (2000) de simpatria das duas subespécies de Tursiops no litoral do Estado de Santa Catarina"*.

9.2.3.9.2.1.2. Atividades de Pesquisa – Dados Primários

9.2.3.9.2.1.2.1 Monitoramento Embarcado nas Áreas de Influência Direta e Indireta

Para avaliar a ocorrência e distribuição de cetáceos nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, foram realizadas três (3) saídas de campo na região costeira da enseada de Camboriú (dias 22, 23 e 24 de maio). Nesse período foi realizado um esforço amostral de 10,72 horas (Média= 3,57 horas), tendo sido percorridos 98,46 km de transectos (Média= 32,82 km).

Durante estes percursos, na região costeira de Balneário Camboriú foi avistado apenas um (1) grupo de golfinhos da espécie *Tursiops truncatus* (Figura 625). Realizado no dia 23 de maio de 2015, este registro foi de um grupo composto por três (3) animais adultos, avistados na região sul da praia Brava, área conhecida como Canto dos Amores.

Mesmo com poucas avistagens confirmadas de *T. truncatus* na costa de Balneário Camboriú, juntamente com a *Sotalia guianensis* são as espécies de cetáceos com o maior número de registros para a região (N=2 conforme a análise dos dados secundários). Desta forma, o registro efetuado durante este monitoramento corrobora com a indicação existente na literatura especializada onde o *T. truncatus* desponta como a espécie mais ocorrente na região. Contudo, pelo baixo número de avistagens e encalhes de cetáceos identificados para Balneário Camboriú, e por sua proximidade com áreas conhecidamente utilizadas pelo *T. truncatus*, é possível que o uso da área por estes animais não seja decorrência de algum atrativo biológico local.

A preferência dos animais por determinadas regiões dentro de sua área de vida é uma tendência verificada para a maioria das populações costeiras de cetáceos (e.g. BALLANCE, 1992; FÉLIX, 1994; CREMER, 2000; BONIN, 2001; LODI, 2002; WEDEKIN, 2003; FLORES, 2004). Este tipo de distribuição heterogênea segue o modelo de ocupação apresentado pelos cetáceos, que tendem a utilizar e visitar regularmente as áreas onde encontraram presas em outras ocasiões, reduzindo o custo energético na busca de alimento (SCHOENER, 1971).

Assim como o trabalho elaborado por ACQUAPLAN (2013), o tamanho do grupo observado em Balneário Camboriú na presente pesquisa (de 3 animais) está dentro das médias descritas para a foz do rio Itajaí-Açu (BRITO & BARRETO, 2004; BARRETO *et al.*, 2005; RUIZ & BARRETO, 2005; BARROS & BARRETO, 2005) e para a baía Norte (WEDEKIN *et al.*, 2003, 2004 e 2006). Apesar do tamanho de grupo de *T. truncatus* poder variar bastante entre diferentes localidades, as médias descritas para estas regiões estão próximos das menores médias de tamanho de grupo registradas para a espécie (CONNOR *et al.*, 2000).

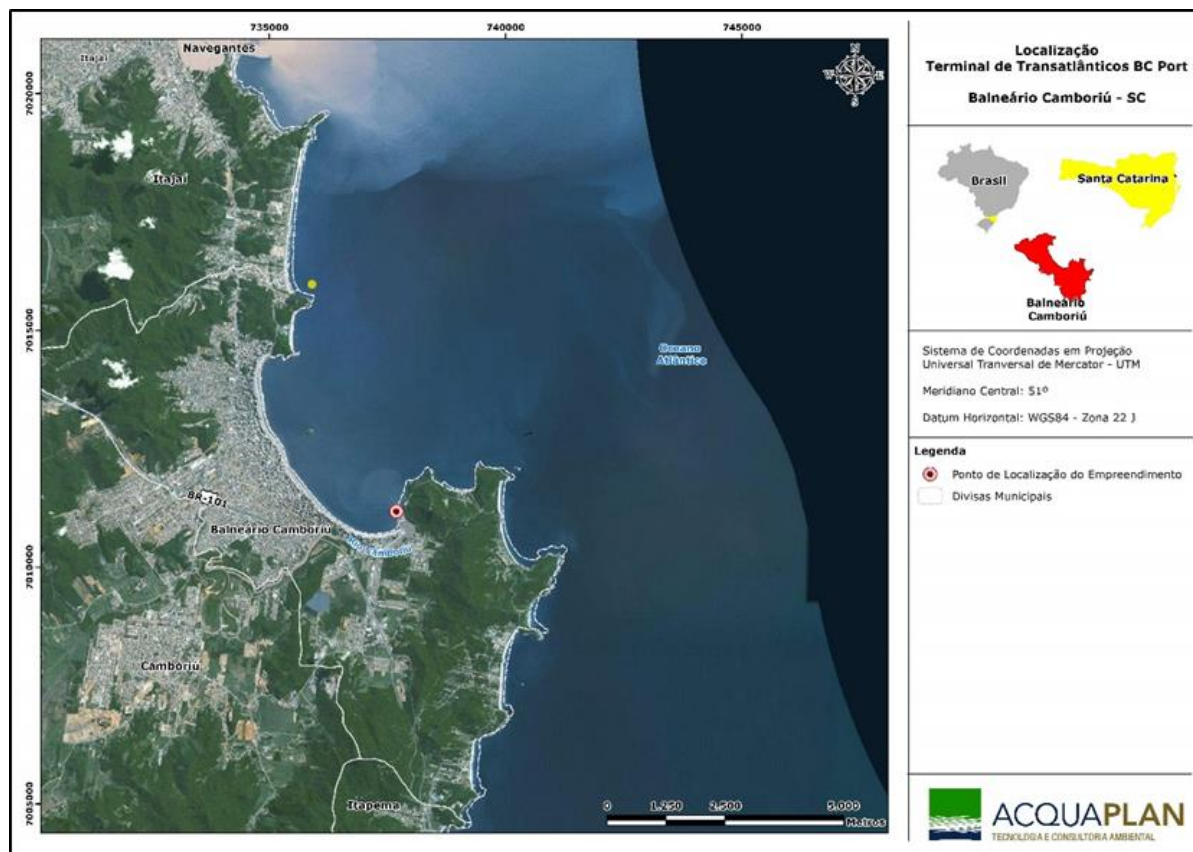


Figura 625. Local da avistagem do único grupo de *T. truncatus* registrado na região costeira de Balneário Camboriú (ponto em amarelo), registro realizado no dia 23/05/2016.

9.2.3.9.2.1.2.2 Estudo Etnoecológico – Entrevistas nas Comunidades Pesqueiras

Para esta etapa, foram aplicados quatorze (14) questionários, sendo utilizado para selecionar os entrevistados a sua filiação na colônia de pescadores local (Z-07). Esta medida foi adotada para garantir uma seleção de pescadores, que tenham como suas principais áreas de pesca a região costeira de Balneário Camboriú (local do empreendimento) e suas adjacências. Os questionários foram aplicados na região da Barra Norte (14%), Barra Sul (14%), bairro Vila da Barra (58%), praia do Estaleiro (7%) e praia do Estaleirinho (7%), que são os principais redutos de pescadores no município.

Conforme os relatos das características sobre as áreas de ocorrência, a coloração e o tamanho corporal das espécies, os entrevistados demonstraram possuir um bom conhecimento sobre os cetáceos na região. Na média, os pescadores que participaram desta pesquisa tinham 47,4 anos de vida, e atuavam na atividade pesqueira há 29,7 anos. Apresentavam como principais petrechos de pesca a rede de caceio (14%), rede de espera (29%) e rede de arrasto para camarão (57%).

Ao realizar uma análise mais criteriosa nos questionários sobre as áreas de pesca mais utilizadas pelos pescadores do município (Figura 626), observa-se que os pescadores que empregam um esforço nas áreas mais costeiras (enseada e praias agrestes de Balneário Camboriú), são aqueles que utilizam as redes de espera e caceio (entrevistados da Barra Norte, Barra Sul, praia do Estaleiro e praia de Estaleirinho). Ou seja, para estes atores a atividade pesqueira ocorre apenas nas áreas próximas a seus “ranchos de pesca”. Para os camaroeiros, é constatado a existe uma grande área de pesca que se estende de São Francisco do Sul a Florianópolis (até a profundidade dos 50 m), sendo que 25% destes permanecem na região entre São Francisco do Sul e Bombinhas.

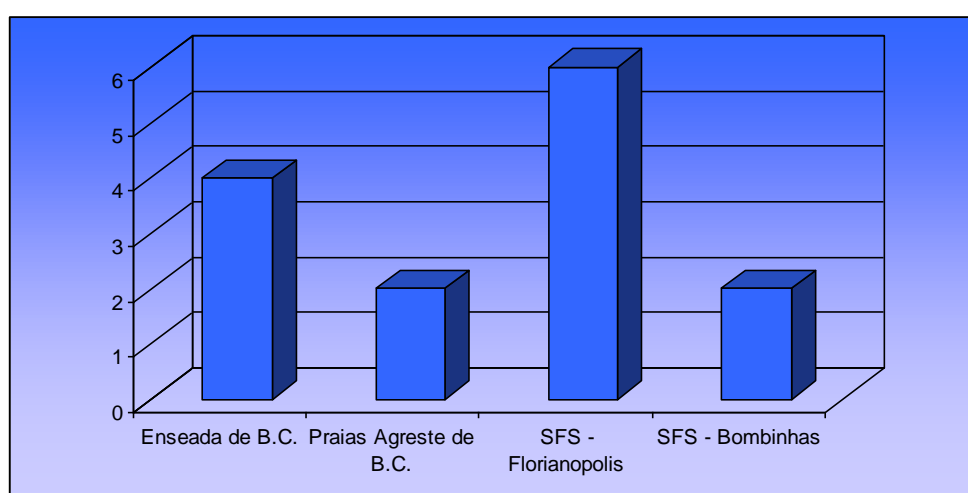


Figura 626. Áreas de pesca mais utilizada pelos pescadores artesanais entrevistados.

Com relação à presença de cetáceos na enseada de Camboriú, mesmo com os entrevistados informando que a presença destes animais está associada às regiões das desembocaduras de rios e indicando a região da Barra Norte (extremidade oposto ao sítio previsto para a instalação do *BC Port*) como área de maior ocorrência, sendo que 86% consideram sua presença como ocasional. No entanto, quando questionados sobre a presença destes animais para a região costeira adjacente à Balneário Camboriú, 78% consideram sua ocorrência como frequente, sendo suas áreas de maior concentração apresentadas na Figura 627. Com relação a possíveis variações sazonais, 71% dos pescadores indicaram o período do inverno como época de maior ocorrência de cetáceos na região.

Quanto às espécies observadas na região, é relatada a ocorrência de animais da espécie: *Tursiops truncatus* (100%, n=14), mesma espécie avistada durante as atividades desta pesquisa e que foi identificada na revisão dos dados secundários; *Sotalia guianensis* (71%, n=10), espécie que também foi identificada através dos dados secundários; e

Pontoporia blainvillei (14%, n=2). Os grupos de animais avistados pelos pescadores apresentam, em média, de 3 a 10 animais, sendo que apenas dois entrevistados alegam já terem avistados grupos de maiores (com até 200 animais), porém, em áreas mais afastadas da costa. E apesar deste conhecimento, em nenhuma das entrevistas foi reportada a captura acidental cetáceos.

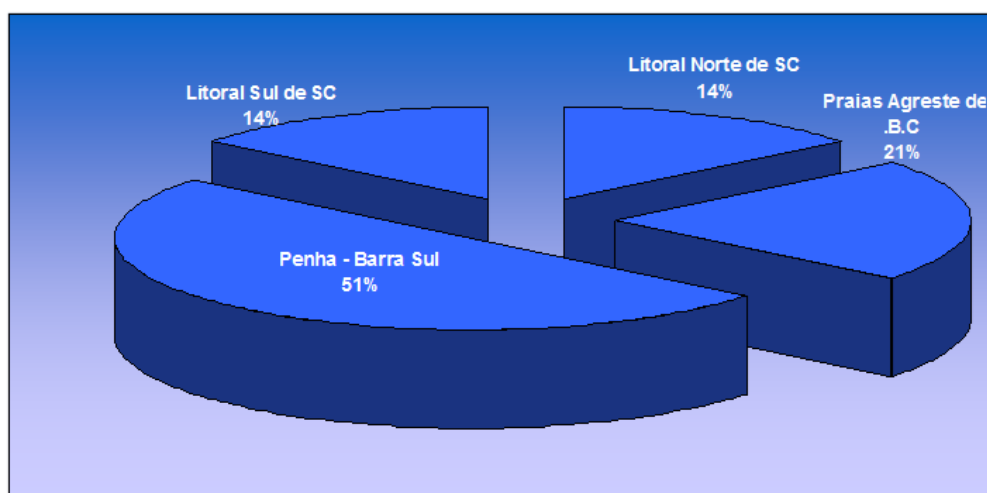


Figura 627. Áreas de maior ocorrência de cetáceos em Balneário Camboriú e áreas adjacentes de acordo com os pescadores artesanais entrevistados.

9.2.3.9.2.2. Quelônios

9.2.3.9.2.2.1. Análise de Dados Secundários

Com relação às tartarugas-marinhas, e como já foi descrito acima, das sete (7) espécies existentes no mundo, cinco (5) ocorrem no Brasil, em áreas de grande riqueza natural (GUEBERT *et al.*, 2005). O mesmo ocorre no litoral do Estado de Santa Catarina, onde as cinco (5) espécies já foram descritas; Martins (2010) registrou a ocorrência de *C. mydas*, *C. caretta* e *L. olivacea*, Almeida *et al.* (2011) relatou a presença de *D. coriacea*, enquanto Marcovaldi *et al.* (1999) descreveram o registro de *E. imbricata*. Apesar do sul do Brasil não apresentar áreas de desova, a região é caracterizada como área de alimentação e criação de pelo menos três destas espécies: *C. mydas*, *C. caretta* e *D. coriacea* (ICMBIO, 2010).

Contudo, ao analisar os estudos que abordam o tema de capturas acidentais na região, observa-se que para *D. coriacea* as capturas ocorrem em maior intensidade na quebra do Talude Continental, para *C. caretta* há uma distribuição mais homogênea das capturas, e

para *C. mydas* as áreas mais próximas à costa são onde ocorreram a maioria das capturas (FIEDLER *et al.*, 2009).

Para a costa catarinense os esforços de pesquisa com as tartarugas-marinhas se concentram na região de Florianópolis ou então com a pesca industrial e artesanal, sobretudo, com a frota sediada em Itajaí e Navegantes. No caso das praias de Balneário Camboriú, não existe na literatura um trabalho desenvolvido especificamente para a região, o que dificulta a tomada de decisões voltadas à conservação destes animais na região. Mas de acordo com os estudos já realizados em Santa Catarina, *C. mydas* e *C. caretta* são consideradas as mais comuns, com essas incidências já tendo sido observadas por Cruz *et al.* (2011) na baía da Babitonga (SC), Pazeto *et al.* (2011) em Barra Velha (SC), Fonseca *et al.* (2006) em Porto Belo (SC), Machado *et al.* (2006) na Reserva Biológica Marinha do Arvoredo, e Pupo *et al.* (2006) em Florianópolis (SC); que são os estudos anteriormente realizados em região costeira mais próximos a Balneário Camboriú (local da obra em questão).

Como é possível observar na Figura 628, para a *C. mydas* o litoral norte de Santa Catarina (onde se localiza Balneário Camboriú) é classificado como “área de alimentação” (ICMBIO, 2010), sendo a espécie mais capturada pela pesca artesanal em Ubatuba e Florianópolis com mais de 98,4% e 87,5% das ocorrências, respectivamente (TAMAR, 2005). Essa é uma espécie herbívora, que é encontrada sobre lajes e faces inclinadas recobertas com algas (SAZIMA & SAZIMA, 1983), e conforme Hendrickson (1980) as algas pastejadas distribuem-se normalmente em águas rasas próximo à costa e ilhas.

Já para a *C. Caretta*, o litoral sul do Rio Grande do Sul é descrito como uma “potencial área de alimentação”, sendo definidas como “áreas de alimentação de adultos (telemetria)” algumas regiões do litoral do Pará, Maranhão, e principalmente o Ceará (ICMBIO, 2010). Os maiores níveis de capturas acidentais desta espécie são registrados para a área entre Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Figura 629) (ICMBIO, 2010).

No estudo elaborado por ACQUAPLAN (2013), os quelônios também foram contemplados, sendo que a sua presença foi verificada através ao longo dos transectos empregados na enseada de Camboriú (Figura 619). Contudo, de acordo com os autores, não houveram avistagens tartaruga marinha.