PREFEITURA DE
Itapema

ALIMENTAÇÃO ARTIFICIAL DE MEIA PRAIA, EM ITAPEMA/SC



CARACTERIZAÇÃO DA BIOTA AQUÁTICA DA JAZIDA DE SEDIMENTAR

DEZEMBRO DE 2025

CARUSO

SUMÁRIO

1 CARACTERIZAÇÃO DA BIOTA AQUÁTICA NA JAZIDA DE EMPRÉSTIMO 6

1.1 Introdução 7

1.2 Área de estudo 7

1.3 Métodos 10

1.3.1 Coleta de dados 10

1.3.1.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna 10

1.3.1.2 Macrofauna bentônica de substrato inconsolidado 11

1.3.1.3 Plâcton 12

1.3.1.3.1 Zooplâncton 12

1.3.1.3.2 Fitoplâcton 12

1.3.2 Procedimentos laboratoriais 13

1.3.2.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna 13

1.3.2.2 Macrofauna Bentônica 14

1.3.2.3 Plâncton 14

1.3.2.3.1 Zooplâncton 14

1.3.2.3.2 Fitoplâcton 14

1.3.3 Análise de dados 15

1.3.3.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna 15

1.3.3.2 Macrofauna Bentônica 17

1.3.3.3 Plâncton 17

1.3.3.4 Zooplâncton 17

1.3.3.5 Fitoplâncton 17

1.4 Resultados 18

1.4.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna 18

1.4.1.1 Introdução 18

1.4.1.2 Resultados e discussão 20

1.4.2 Macrofauna Bentônica 36

1.4.2.1 Introdução 36

1.4.2.2 Resultados e discussão 36

1.4.3 Plâncton 47

1.4.3.1 Zooplâcton 47
1.4.3.1.1 Introdução 47
1.4.3.1.2 Resultados e discussão 48
1.4.3.2 Fitoplâncton 57
1.4.3.2.1 Introdução 57
1.4.3.2.2 Resultados e discussão 58
1.5 Conclusões 82
1.5.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna 82
1.5.2 Macrofauna Bentônica 82
1.5.3 Zooplâncton 83
1.5.4 Fitoplâncton 83
1.6 Equipe técnica 86
1.7 Referências 87
1.8 ANEXO 90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa da área de estudo com a localização dos pontos amostrais. Em todos os pontos foram coletadas amostras para análises dos grupos macrofauna bentônica, ictiofauna, Carcinofauna, zooplâncton e fitoplâncton. 8

Figura 2. Metodologia aplicada para coleta de ictiofauna e Carcinofauna. Lançamento e recolhimento da rede de arrasto, amostras coletada e alguns exemplares pertencentes aos referidos grupos. 11

Figura 3. Metodologia aplicada para coleta de macrofauna bentônica. Draga Van-Veen utilizada para coleta. Distintas feições sedimentológicas coletadas (substrato areno-lamoso e substrato arenoso). Amostras pré lavadas em campo e armazenadas em sacos de tela devidamente lacrados. 12

Figura 4. Metodologia aplicada para coleta de fitoplâncton e zooplâncton. Redes de plâncton realizando a coleta em subsuperfície (fitoplâncton e zooplâncton com fluxômetro acoplado. Coleta direta com garrafa. Amostra qualitativa e quantitativa de fitoplâncton. Amostra de zooplâncton. 13

Figura 5. Ilustração das medidas que foram obtidas para a ictiofauna na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (CT= Comprimento Total). 15

Figura 6. Ilustração das medidas que foram obtidas para a carcinofauna (siris e caranguejos) coletadas na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (LC= Largura do carapaça). 15

Figura 7. Ilustração das medidas que foram obtidas para a carcinofauna (camarões) coletadas na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (CT = Comprimento Total). 16

Figura 8. Valores de riqueza de táxon (S), densidade (N), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J'). 29

Figura 9. Relação comprimentoXbiomassa para as espécies com maior abundância pertencentes a ictiofauna e Carcinofauna na área de estudo. 33

Figura 10. Valores médios dos descritores ecológicos de riqueza de taxa (S), densidade (ind./0,04m²), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J'). 44

Figura 11. Valores de riqueza de espécies (S), densidade (ind./m³), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J'). 55

Figura 12. Valores de riqueza de espécies (S), densidade (cél./L), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J'). 80

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Pontos amostrais, coordenadas geográficas, localização, grupos da biota coletados, metodologia e número de amostras. 9

Quadro 2. Lista de espécies ocorrentes na área de estudo. Densidade por ponto amostral, comprimento médio (cm), biomassa média (g), habitat preferencial, distribuição, ameaçada, exótica/invasora, habito alimentar e reprodutivo.....23

Quadro 3. Abundância organismos encontrados na área de estudo em cada ponto amostral. Habitat preferencial, distribuição, exótica ou invasora, alimentação preferencial e reprodução. 37

Quadro 4. Densidade das espécies por ponto amostral. Espécies exóticas, habitat preferencial, hábitos alimentares e reprodutivos. 49

Quadro 5. Resultados das amostras qualitativas (presença e ausência) e quantitativas (cél.L) do pontos amostrais. Presença de espécies invasoras, habitat preferencial, alimentação e reprodução. 60

Quadro 6. Resumo dos principais resultados encontrados.....85

1 CARACTERIZAÇÃO DA BIOTA AQUÁTICA NA JAZIDA DE EMPRÉSTIMO

1.1 INTRODUÇÃO

O presente documento refere-se ao relatório de caracterização da biota aquática da jazida de sedimentos marinhos destinada ao projeto de engordamento da Praia de Itapema (SC), em atendimento ao item q) do Termo de Compromisso firmado entre o Instituto do Meio Ambiente (IMA) e a Prefeitura Municipal de Itapema (PMI), que tem por objetivo a concessão de Licença Ambiental Prévia (LAP) para Alimentação Artificial da Praia de Itapema.

1.2 ÁREA DE ESTUDO

A Jazida de empréstimo para obra de alimentação artificial de Meia Praia em Itapema/SC está localizada na porção centro-norte do litoral de Santa Catarina, há aproximadamente 20km da costa. A jazida foi utilizada no alargamento de praia da Paia Central em Balneário Camboriú, e apresenta profundidade média de cerca de 30 metros nos pontos amostrais.

A área compreende o ambiente onde está localizada a jazida de areia para o engordamento da praia de Itapema, tratando-se de estudo para caracterização da biota aquática para atividade de licenciamento ambiental para as atividades de engordamento da faixa de areia. O município localiza-se no litoral centro-norte catarinense. Faz divisa com os municípios de Porto Belo e Tijucas ao Sul, Balneário Camboriú ao Norte e Camboriú a Oeste. A cidade é banhada pelo oceano Atlântico na sua porção leste.

A malha amostral definida para a avaliação da biota aquática compreende um total de 3 pontos para monitoramento de invertebrados bentônicos (macrofauna bentônica), ictiofauna, carcinofauna, zooplâncton e fitoplâncton, sendo 2 pontos na área da jazida e 1 ponto em área controle (Figura 1).

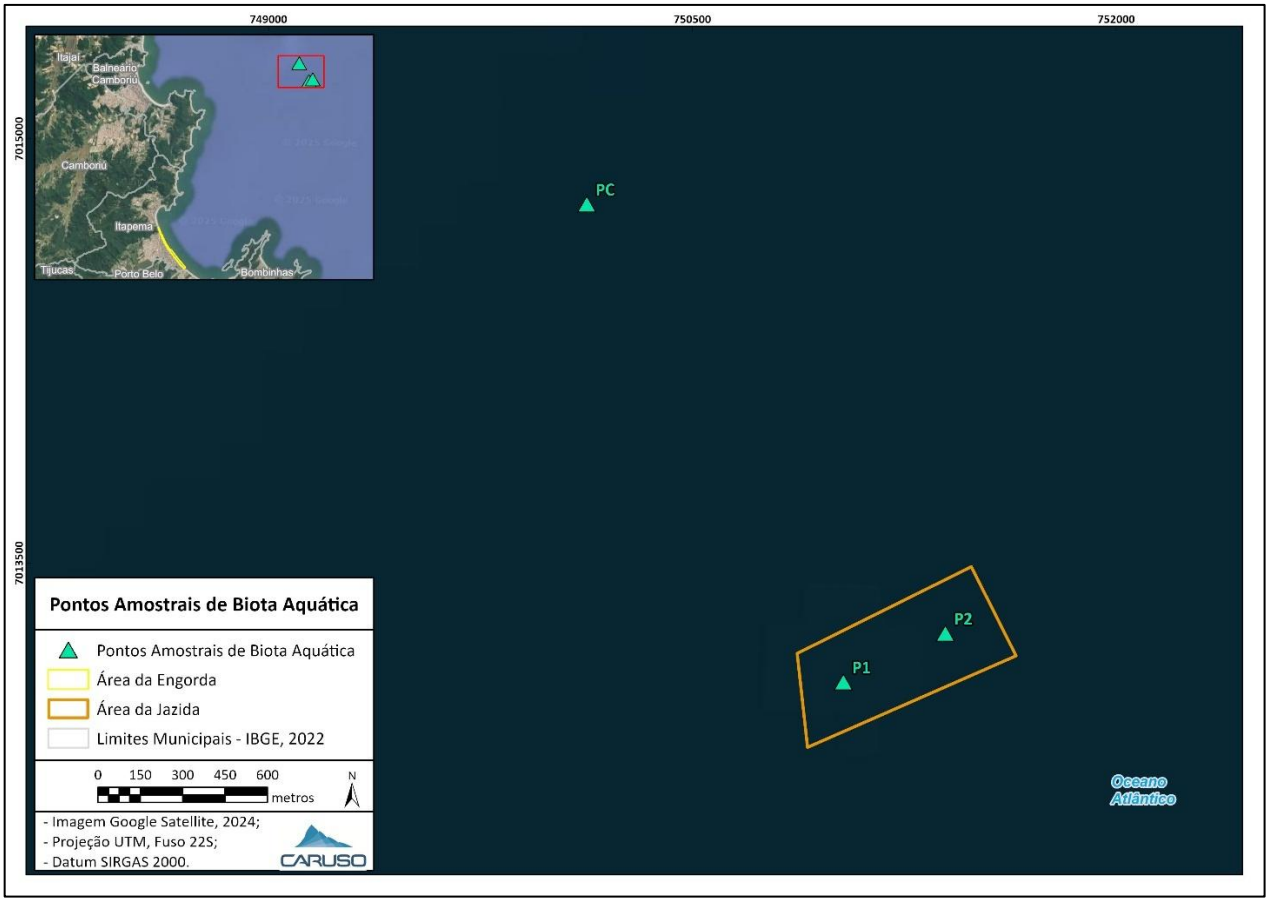


Figura 1. Mapa da área de estudo com a localização dos pontos amostrais. Em todos os pontos foram coletadas amostras para análises dos grupos macrofauna bentônica, ictiofauna, Carcinofauna, zooplâncton e fitoplâncton.

A descrição dos pontos amostrais, coordenadas geográficas, localização, grupos da biota aquática coletados, metodologia de coleta aplicada e número de amostras coletadas encontram-se na Quadro 1.

Quadro 1. Pontos amostrais, coordenadas geográficas, localização, grupos da biota coletados, metodologia e número de amostras.

PONTO AMOSTRAL	COORDENADAS (X)	COORDENADAS (Y)	LOCALIZAÇÃO	GRUPOS COLETADOS	METODOLOGIA COLETA	NÚMERO DE AMOSTRAS POR PONTO
P01	751034,279	7013083,534	Jazida	Macrofauna Bentônica de Substrato Inconsolidado; Ictiofauna; Carcinofauna; Fitoplâncton; Zooplâncton	**Macrofauna Bentônica**: Draga Van-Veen área amostral 0,04m² lançada em triplicata. **Ictiofauna/Carcinofauna**: Rededе Arrasto. **Fitoplâncton**: Garrafa Van-Dorn lançada em subsuperfície. **Zooplâncton**: Rede de 200µm e fluxômetro.	**Macrofauna Bentônica**: 3. **Ictiofauna/Carcinofauna**: 1. **Fitoplâncton**: 2. **Zooplâncton**: 1.
P02	751395,031	7013255,617	Jazida	Macrofauna Bentônica de Substrato Inconsolidado; Ictiofauna; Carcinofauna; Fitoplâncton; Zooplâncton	**Macrofauna Bentônica**: Draga Van-Veen área amostral 0,04m² lançada em triplicata. **Ictiofauna/Carcinofauna**: Rededе Arrasto. **Fitoplâncton**: Garrafa Van-Dorn lançada em subsuperfície. **Zooplâncton**: Rede de 200µm e fluxômetro.	**Macrofauna Bentônica**: 3. **Ictiofauna/Carcinofauna**: 1. **Fitoplâncton**: 2. **Zooplâncton**: 1.
PC	750126,180	7014773,262	Controle	Macrofauna Bentônica de Substrato Inconsolidado; Ictiofauna; Carcinofauna; Fitoplâncton; Zooplâncton	**Macrofauna Bentônica**: Draga Van-Veen área amostral 0,04m² lançada em triplicata. **Ictiofauna/Carcinofauna**: Rededе Arrasto. **Fitoplâncton**: Garrafa Van-Dorn lançada em subsuperfície. **Zooplâncton**: Rede de 200µm e fluxômetro.	**Macrofauna Bentônica**: 3. **Ictiofauna/Carcinofauna**: 1. **Fitoplâncton**: 2. **Zooplâncton**: 1.

1.3 MÉTODOS

1.3.1 Coleta de dados

1.3.1.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna

A fauna demersal foi coletada no dia 10 de novembro de 2025 e nos pontos P01, P02 e PC, totalizando 3 amostras por campanha.

Em cada ponto foi utilizada uma rede de arrasto com malha de três centímetros entre nós opostos na manga e um centímetro entre nós opostos no ensacador e abertura de boca de 8 metros, arrastada sobre o fundo por aproximadamente 5 minutos em velocidade constante. Foi coletada uma amostra por ponto. O material para análise foi acondicionado em sacos plásticos e armazenado em isopores contendo gelo (Figura 2). Posteriormente foram enviadas ao laboratório e congeladas.

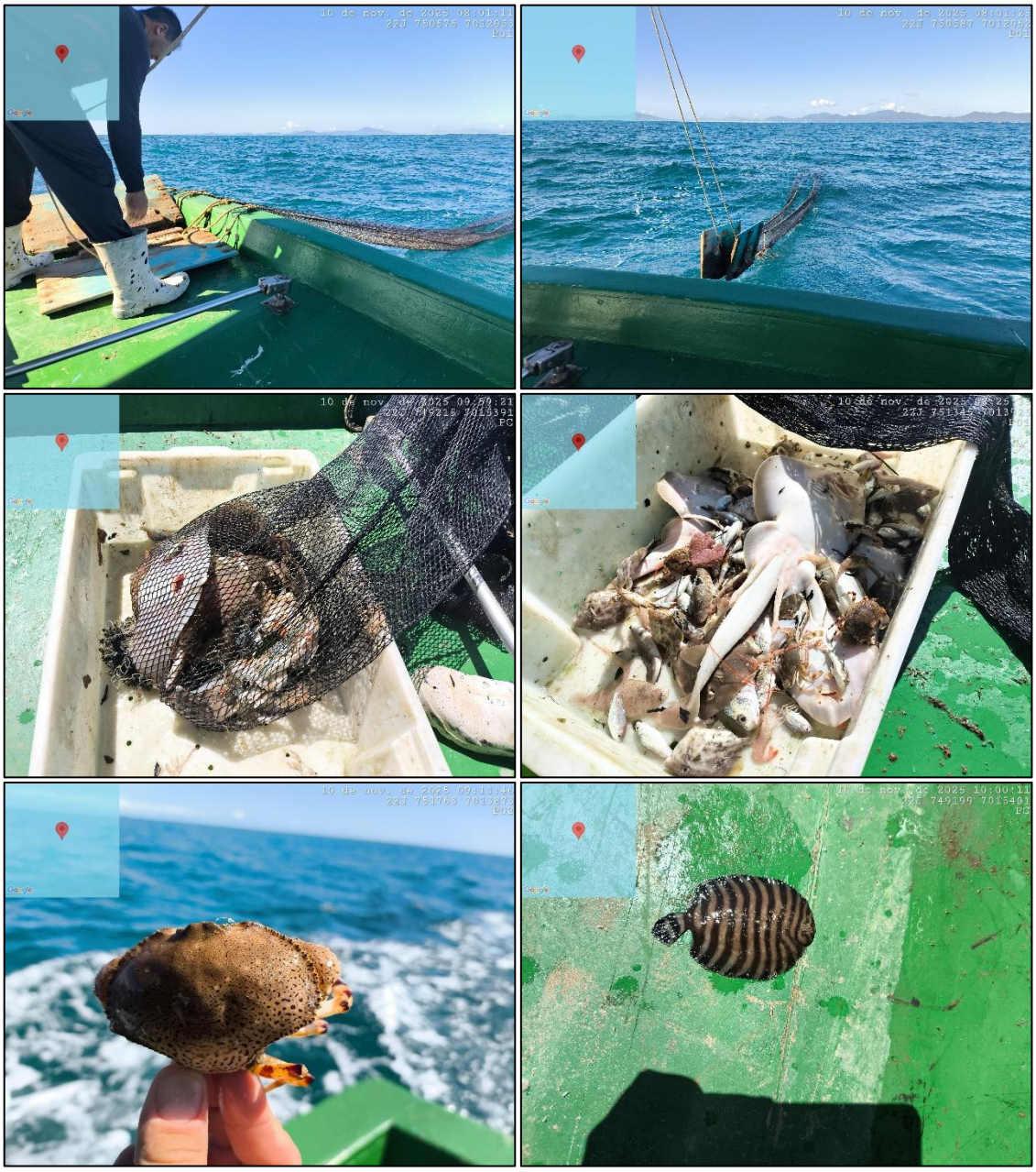


Figura 2. Metodologia aplicada para coleta de ictiofauna e Carcinofauna. Lançamento e recolhimento da rede de arrasto, amostras coletadas e alguns exemplares pertencentes aos referidos grupos.

1.3.1.2 Macrofauna bentônica de substrato inconsolidado

A macrofauna bentônica de substrato inconsolidado foi coletada no dia 10 de novembro de 2025 nos pontos P01, P02 e PC. Em cada ponto foi utilizada uma draga do tipo *Van-Veen* com área amostral de 0,04m² lançada da embarcação. Foram coletadas três amostras em cada ponto, totalizando 9 amostras. As amostras foram acondicionadas em sacos de tela com abertura de malha de 0,5mm e devidamente etiquetadas, lacradas e armazenadas em bombonas contendo solução salina de formol 4% e enviadas ao laboratório (Figura 3).



Figura 3. Metodologia aplicada para coleta de macrofauna bentônica. Draga Van-Veen utilizada para coleta. Distintas feições sedimentológicas coletadas (substrato areno-lamoso e substrato arenoso). Amostras pré lavadas em campo e armazenadas em sacos de tela devidamente lacrados.

1.3.1.3 Plâcton

1.3.1.3.1 Zooplâncton

O zooplâncton foi coletado no dia 10 de novembro de 2025 nos pontos P01, P02 e PC, totalizando 3 amostras. Em cada ponto foi utilizada uma rede de plâncton 200µm arrastada em sub superfície por dois minutos com um fluxômetro acoplado em sua boca para cálculo do volume de água filtrado. Foi coletada uma amostra por ponto. O material para análise foi armazenado em potes plásticos com solução salina de formol 4% (Figura 4).

1.3.1.3.2 Fitoplâcton

O fitoplâncton foi coletado 10 de novembro de 2025 nos pontos P01, P02 e PC, totalizando 3 amostras qualitativas e 3 amostras quantitativas. Em cada ponto foi utilizada uma rede de plâncton 20µm

arrastada em sub superfície por dois minutos para análise qualitativa. A amostra para análises quantitativas foi foi coletado diretamente em subsuperfície. As amostras foram armazenadas em potes plásticos com solução salina de formol 4% (Figura 4).



Figura 4. Metodologia aplicada para coleta de fitoplâncton e zooplâncton. Redes de plâncton realizando a coleta em subsuperfície (fitoplâncton e zooplâncton com fluxômetro acoplado. Coleta direta com garrafa. Amostra qualitativa e quantitativa de fitoplâncton. Amostra de zooplâncton.

1.3.2 Procedimentos laboratoriais

1.3.2.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna

As amostras de ictiofauna e carcinofauna encaminhadas ao laboratório foram identificadas ao menor nível taxonômico possível utilizando guias de identificação especializados *i.e*. Barletta & Corrêa (1992); Carpenter, 2002; Figueredo & Menezes (1978); Figueredo & Menezes (1980); Figueredo & Menezes (2000); Jereb & Roper, 2010; Menezes & Figueredo (1980); Menezes & Figueredo (1985); Melo, 1996; Pomory, 2004, sendo estas agrupadas dentro de suas respectivas ordens e famílias.

Após a identificação, para peixes ósseos e elasmobrânquios, foi medido o comprimento total (CT) em milímetros com auxílio de ictiômetro. Para os crustáceos, foi obtida a largura da carapaça (Wid) também em

milímetros ao nível do primeiro par de pereiópodos. Para todos os organismos presentes nas amostras foi registrado o peso total em gramas utilizando uma balança eletrônica de 0,01g de precisão.

1.3.2.2 Macrofauna Bentônica

As amostras foram lavadas em peneiras de 0,5mm de abertura de malha para retenção da macrofauna. O material foi triado sob microscópio estereoscópico e os organismos encontrados foram separados e posteriormente identificados, etiquetados e armazenados em *eppendorfs* com solução alcoólica 70%.

1.3.2.3 Plâncton

1.3.2.3.1 Zooplâncton

As análises qualitativas e quantitativas do zooplâncton foram realizadas em câmaras de contagem tipo Bogorov, sob microscópio estereoscópico óptico, nos aumentos de 40x e 80x. Foram observadas as características morfológicas e morfométricas dos organismos e os mesmos foram identificados utilizando-se bibliografia especializada. Para a análise quantitativa foram triadas alíquotas que variaram em cerca de 10 a 30% da amostra (Boltovskoy, 1981) e foram contabilizados o total de organismos encontrados na câmara inteira (UNESCO, 1968).

1.3.2.3.2 Fitoplâcton

As análises qualitativas do fitoplâncton foram conduzidas por meio de observação em microscópio óptico invertido, equipado com ocular de medição, visando à elaboração da lista taxonômica das espécies presentes. A identificação dos organismos baseou-se na avaliação de características morfológicas e morfométricas, sendo utilizadas referências taxonômicas especializadas para assegurar rigor técnico e precisão na determinação dos táxons.

As análises quantitativas foram realizadas segundo o método clássico de sedimentação descrito por Utermöhl (1958), utilizando câmaras de sedimentação específicas e microscópio invertido com aumento de 200x, após tempo mínimo de 12 horas de decantação. As contagens seguiram o método dos campos aleatórios conforme proposto por Uehlinger (1964), garantindo representatividade estatística da amostra. Para definição

do número de campos a serem analisados, adotou-se o critério descrito por Lund et al. (1958), que estabelece a necessidade de contabilizar ao menos 100 células do segundo táxon mais abundante, assegurando adequada precisão estimativa das densidades fitoplanctônicas.

1.3.3 Análise de dados

1.3.3.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna

Todos exemplares coletados foram medidos, sendo: comprimento total para peixes; largura da carapaça para siris e comprimento do cefalotorax e abdômen para camarões e ermitões (Figura 5, Figura 6 e Figura 7).

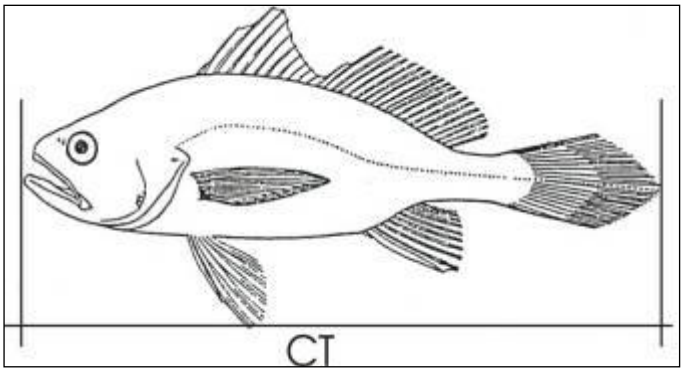


Figura 5. Ilustração das medidas que foram obtidas para a ictiofauna na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (CT= Comprimento Total).

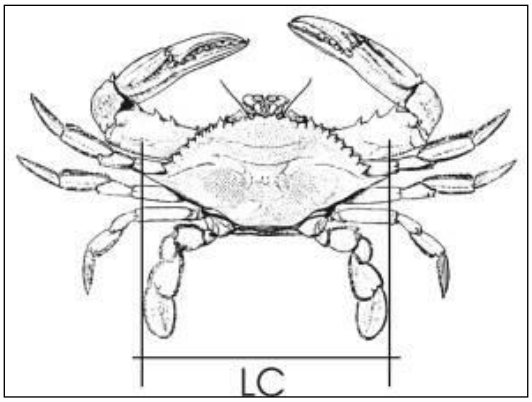


Figura 6. Ilustração das medidas que foram obtidas para a carcinofauna (siris e caranguejos) coletadas na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (LC= Largura da carapaça).

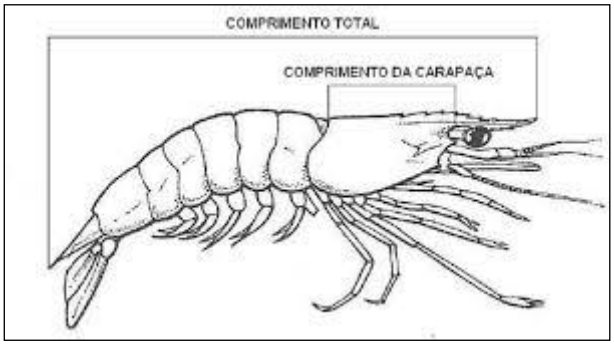


Figura 7. Ilustração das medidas que foram obtidas para a carcinofauna (camarões) coletadas na Lagoa da Conceição, Município de Florianópolis (SC). (CT = Comprimento Total).

Para análise de dados ecológicos, foram utilizados os índices de Shannon-Wiener e Simpson. O índice de Shannon-Wiener (H') para a diversidade especifica que é dado pela equação:

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

e índice de Simpson (D') é calculado pela equação:

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

onde pi 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. Para índice de equitabilidade foi utilizado o índice de Pielou (J') que é dada pela equação:

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

A riqueza de espécies foi calculada através do índice de Margalef (LUDWING & REYNOLDS, 1988), onde:

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

1.3.3.2 Macrofauna Bentônica

A estrutura de cada ponto amostral foi avaliada através da densidade total (células/L), riqueza de espécies (S, número de espécies), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H', calculado com logaritmo natural). Utilizando a matriz de similaridade de Bray-Curtis uma análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) (Clarke & Warwick, 2001) foi aplicada para analisar a similaridade na composição de espécies entre as amostras. Para minimizar erros causados pelo excesso de zeros e reduzir o peso dado às espécies dominantes, uma variável *dummy* foi inserida na análise (Clarke *et al*., 2006).

1.3.3.3 Plâncton

1.3.3.4 Zooplâncton

A estrutura de cada ponto amostral foi avaliada através da densidade total (células/L), riqueza de espécies (S, número de espécies), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H', calculado com logaritmo natural). Utilizando a matriz de similaridade de Bray-Curtis uma análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) (Clarke & Warwick, 2001) foi aplicada para analisar a similaridade na composição de espécies entre as amostras. Para minimizar erros causados pelo excesso de zeros e reduzir o peso dado às espécies dominantes, uma variável *dummy* foi inserida na análise (Clarke *et al*., 2006).

1.3.3.5 Fitoplâncton

A estrutura de cada ponto amostral foi avaliada através da densidade total (células/L), riqueza de espécies (S, número de espécies), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H', calculado com logaritmo natural). Utilizando a matriz de similaridade de Bray-Curtis uma análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) (Clarke & Warwick, 2001) foi aplicada para analisar a similaridade na composição de espécies entre as amostras. Para minimizar erros causados pelo excesso de zeros e reduzir o peso dado às espécies dominantes, uma variável *dummy* foi inserida na análise (Clarke *et al*., 2006).

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna

1.4.1.1 Introdução

Ambientes costeiros, como estuários, lagoas e baías são essenciais ao desenvolvimento dos recursos pesqueiros de importância econômica e ambiental, tendo em vista o seu papel no desempenho dos ciclos biológicos, atuando como berçários, tanto de espécies características desses ambientes como de outras marinhas que migram para essas áreas durante a fase reprodutiva. Fauna e flora associadas a esses ecossistemas constituem significativa fonte de alimentos para as populações humanas, onde os peixes desempenham um dos papéis mais significativos no balanço energético desses ecossistemas (RODRIGUEZ-ROMERO et al., 1994; SANTOS, 2001).

Os peixes possuem um pouco mais da metade do número de espécies de todos os vertebrados vivos descritos. Atualmente, são reconhecidas aproximadamente vinte e cinco mil espécies de peixes e o número de novas espécies de peixes descritas anualmente excede o número de novas espécies de tetrápodes (anfíbios, répteis, aves e mamíferos). As espécies de peixes vivos compõem 57 ordens, sendo que 21 são exclusivamente marinhas, com 1.638 espécies, e 10 ordens são exclusivamente de água doce, com 4.320 espécies. Ao todo, estima-se que existem cerca de 15.000 espécies marinhas. A ordem Perciforme é mais numerosa entre os vertebrados do planeta e possui cerca de 9.300 espécies, ou seja, 19% de todos os vertebrados vivos. Das 482 famílias de peixes com espécies vivas, as oito maiores possuem mais de 400 espécies cada, representando 33% do total de espécies (i.e. Ciprinidae, Gobiidae, Cichlidae, Characidae, Loricariidae, Labridae, Balitoridae e Serranidae) (PAES, 2002; BUCKUP, 2007).

Os peixes são criaturas componentes das comunidades marinhas nectônicas, encontradas em todos os tipos de ambientes aquáticos, tais como recifes de coral, estuários, lagoas costeiras, cânions submarinos, ambientes epipelágicos e mesopelágicos e de profundezas abissais. Em alguns casos, a distinção entre peixes que habitam a coluna d'água (pelágicos) e o fundo (demersais e bentônicos) é difícil de ser estabelecido devido, principalmente, à grande mobilidade e capacidade das espécies em ocuparem múltiplos habitats (PAES, 2002).

Os peixes marinhos podem ser separados em três grupos taxonômicos não monofiléticos, sendo eles: Agnatha, Chondrichthyes e Osteichthyes. Os Agnatha (lampreias e feiticeiras) compreendem os peixes vivos mais primitivos, os quais surgiram há cerca de 550 milhões de anos e atualmente compreendem 84 espécies. A classe Chondrichthyes (peixes cartilaginosos), também é um grupo primitivo que surgiu há cerca de 450 milhões de anos, contando atualmente com 850 espécies, das quais 37 podem ser encontrados em água doce. Os tubarões e raias, pertencentes à subclasse Elasmobrachi, são as espécies mais importantes, mais

diversificadas e mais conhecidas desta classe. Os peixes da divisão Teleostei constituem mais de 99% de todas as espécies incluídas na classe Osteichthyes. Os teleósteos são os mais evoluídos e surgiram há 200 milhões de anos, no Mesozóico, na mesma época de aparecimento dos mamíferos. Os teleósteos ocorrem em uma grande diversidade de habitats marinhos e, consequentemente, constituem um grupo extremamente heterogêneo em termos de anatomia, comportamento e ecologia (PAES, 2002).

Segundo GUIDETTI et al. 2002, estudos de caracterização de comunidades ictiológicas para acompanhamento das "respostas" dos organismos a influências antrópicas compreendem: diversidade, abundância, padrões de agregação, estruturas da comunidade, mortalidade, fecundidade, e susceptibilidade a infecções. As vantagens de se usar peixes para esse tipo de estudo são que existem poucos problemas quanto à taxonomia e identificação das espécies em relação a outros organismos e o tempo de reação dos componentes da fauna sobre a influência estudada é muito importante para o monitoramento da estrutura da assembleia faunística. Por apresentar boa mobilidade, a ictiofauna responde rapidamente a modificações no ambiente, tanto com respostas imediatas, quanto com respostas mais longas no caso de reestruturações populacionais.

A principal característica das espécies de peixes de praias arenosas consiste na importância que estes ambientes têm como locais de cria e recria. Como é salientado por BROWN E MCLACHLAN (1990), os ambientes arenosos são extensivamente utilizados por várias espécies nos seus estádios juvenis e muitas fases larvais igualmente abundantes nestes locais. Em águas temperadas do Atlântico e do Pacífico boreais, muitas espécies de pleuronctiformes, por exemplo, recriam em baías abrigadas e pouco profundas de substrato arenoso após uma fase larval mais profunda e uma migração bêntica primaveril até se completar a metamorfose no verão (POXTON & NASIR, 1985).

As comunidades ictiológicas mudam ao longo do tempo através de mecanismos de sucessão ecológica ou de mudanças ambientais. Através de mecanismos, predominantemente abióticos, de curto e médio prazo, que provocam ciclos sazonais, mensais ou diárias. Estas variações são particularmente importantes nas variações temporais que são observadas na ictiofauna, sobretudo em praias arenosas (BARREIROS,et al. 2003).

Muitas espécies de peixes ocorrem em praias arenosas nas suas fases adultas. As principais populações encontradas correspondem a pequenas espécies pelágicas fortemente gregárias, sobretudo das famílias Clupeidae e Engraulidae. Espécies das famílias Carangidae, Mugilidae, Mullidae, Sciaenidae, Sparidae, Synodontidae, Tetraodontidae bem como muitos Pleuronectiformes são também muito comuns e compõe as comunidades pelágicas e bênticas das praias arenosas (BROWN & MCLACHLAN, 1990).

As comunidades de peixes que habitam praias arenosas caracterizam-se, sobretudo, pela sua grande variabilidade, tanto na ocupação do espaço como ao longo do tempo, pelo seu comportamento

alimentar marcadamente oportunista e generalista, e pela elevada proporção de larvas e de juvenis presentes (BROWN & MCLACHLAN, 1990). Estes autores ainda agrupam as comunidades de peixes de praias arenosas de acordo com a sua idade: juvenis e adultos; associações temporais: residentes, migratórios sazonais e ocasionais: dieta: bentívoros, planctívoros, piscívoros e onívoros e de acordo com o seu habitat: pelágicas, bênticas e demersais.

1.4.1.2 Resultados e discussão

A amostragem realizada na jazida de sedimentos resultou no registro de 489 organismos demersais, distribuídos em diferentes grupos taxonômicos. A distribuição por grupo mostrou predominância da ictiofauna, totalizando 322 indivíduos (305 Teleostei e 17 Elasmobranchii). A carcinofauna foi representada por 151 indivíduos, predominantemente Decapoda. Os demais grupos ocorreram em menores proporções: Octocorallia (7 indivíduos), Mollusca (5), Echinodermata (2), além de registros isolados de Cnidaria (1) e Plantae (1). Essa composição evidencia a forte representação de peixes e crustáceos no ambiente estudado.

A abundância variou entre os pontos amostrados. No interior da jazida, o ponto P01 apresentou 175 organismos, seguido de P02, com 167 indivíduos. O ponto controle (PC) apresentou 147 organismos, demonstrando que, embora haja diferenças na composição e nos grupos dominantes, a abundância total na área controle foi relativamente próxima à observada na jazida.

Alguns táxons pertencentes a ictiofauna se destacou em abundância e distribuição. O mais representativo foi *Ctenosciaena gracilicirrhus*, com 150 indivíduos, amplamente distribuído e fortemente associado aos pontos da jazida (62 em P01, 63 em P02 e 25 em PC). Outras espécies expressivas incluíram *Prionotus punctatus* (27 indivíduos), *Stephanolepis hispida* (25), *Paralonchurus brasiliensis* (23), *Cynoscion microlepidotus* (19). Entre os Elasmobranchii, foram registrados *Zapteryx brevirostris* (9 indivíduos) e *Rioraja agassizii* (8 indivíduos), ambas encontradas nos pontos da jazida e em PC.

Entre os demais grupos, a carcinofauna apresentou papel ecológico expressivo. *Rimapenaeus constrictus* foi o táxon dominante, com um total de 79 indivíduos, distribuído predominantemente em P01 (43), seguido por *Callinectes ornatus*, com ampla ocorrência em todos os pontos amostrais (7 em P1, 9 em P2 e 15 em PC), e *Hepatus pudibundus* com um total de 24 indivíduos em todos os pontos amostrais. Os grupos de menor abundância, como Octocorallia, Echinodermata, Cnidaria e Mollusca, ocorreram de modo esparso e sem padrões espaciais bem definidos.

A comparação entre os pontos amostrados evidencia diferenças claras na composição e na estrutura da comunidade demersal, refletidas principalmente nas espécies dominantes de cada local. No ponto P01, destacaram-se *Ctenosciaena gracilicirrhus* (62 indivíduos) e *Rimapenaeus constrictus* (43 indivíduos), seguidas por *Prionotus punctatus* (14), *Stephanolepis hispida* (12) e *Callinectes ornatus* (7 indivíduos), caracterizando uma fauna concentrada em teleósteos demersais e decápodes de relevância ecológica. No ponto P02, o padrão de dominância foi semelhante, com *Ctenosciaena gracilicirrhus* apresentando 63 indivíduos, acompanhada de *Rimapenaeus constrictus* (20), *Stephanolepis hispida* (11), *Callinectes ornatus* (9) e *Hepatus pudibundus* (8 indivíduos). Já no ponto controle (PC), a dominância apresentou distribuição mais equilibrada, destacando *Ctenosciaena gracilicirrhus* (25 indivíduos), *Paralonchurus brasiliensis* (17), *Rimapenaeus constrictus* (16), *Callinectes ornatus* (15) e *Hepatus pudibundus* (13 indivíduos) (Quadro 2).

A fauna demersal registrada na jazida e área controle apresenta um conjunto diverso de estratégias alimentares, refletindo a heterogeneidade funcional dos organismos associados a fundos arenosos e areno-lamosos da plataforma continental sul-brasileira. Entre os invertebrados bentônicos, predominam hábitos detritívoros e invertívoros. Crustáceos peneídeos, como *Artemesia longinaris*, *Rimapenaeus constrictus*, *Penaeus paulensis* e *Sicyonia typica*, apresentam dieta essencialmente onívora-detrítica, consumindo matéria orgânica particulada, pequenos invertebrados e restos biológicos depositados no sedimento. Caranguejos como *Callinectes ornatus*, *Persephona mediterranea* e *Hepatus pudibundus* possuem hábito onívoro, frequentemente necrófago, exercendo importante papel na ciclagem de matéria orgânica no ecossistema. Ermitões, representados por *Clibanarius vittatus* e *Dardanus insignis*, atuam predominantemente como detritívoros oportunistas. Entre os equinodermos, espécies como *Astropecten sp.* e *Tethyaster vestitus* são tipicamente carnívoras, predando pequenos invertebrados bentônicos.

No grupo dos moluscos, os cefalópodes *Doryteuthis sanpaulensis* e *Lolliguncula brevis* são estritamente carnívoros, alimentando-se de peixes pequenos e crustáceos, enquanto gastrópodes como *Siratus tenuivaricosus* apresentam comportamento predatório especializado. Os cnidários *Bunodosoma caissarum* e *Renilla muelleri* mantêm dietas baseadas na captura de partículas suspensas e pequenos organismos planctônicos por meio de tentáculos especializados ou filtração ativa. A macroalga *Sebdenia flabellata*, por sua vez, contribui como componente primário fotossintetizante no ambiente, sustentando níveis tróficos superiores.

A ictiofauna apresentou dominância de espécies invertívoras, característica típica de fundos inconsolidados. Espécies como *Citharichthys arenaceus*, *Gimnachirus nudus*, *Syacium micrurum*, *Symphurus tessellatus*, *Paralichthys patagonicus* e *Stellifer brasiliensis* exibem dieta baseada em invertebrados bentônicos, incluindo poliquetas, pequenos crustáceos e moluscos. Outros teleósteos, como *Cynoscion microlepidotus*,

Larimus breviceps, *Paralonchurus brasiliensis* e *Dactylopterus volitans*, são predominantemente carnívoros ou invertívoros generalistas. Espécies de maiores níveis tróficos, como *Porichthys porosissimus*, *Lagocephalus laevigatus* e *Chilomycterus spinosus*, incluem peixes pequenos e crustáceos em sua dieta. Algumas espécies apresentam hábitos alimentares mais específicos, como *Pellona harroweri*, com forte tendência planktívora, e *Genidens barbus*, que adota comportamento onívoro-invertívoro associado à disponibilidade de recursos na coluna d'água e no sedimento.

No que se refere às estratégias reprodutivas, predomina o padrão característico de ambientes marinhos tropicais e subtropicais, com elevado número de espécies apresentando desova pelágica e desenvolvimento larval planctônico, o que favorece ampla dispersão e conectividade populacional. Isso é evidente em grande parte dos teleósteos registrados, como *Cynoscion*, *Stellifer*, *Paralonchurus*, *Pellona*, *Prionotus*, *Syacium* e *Urophycis*, que liberam ovos na coluna d'água, resultando em larvas planctônicas de ampla distribuição. Já espécies como *Porichthys porosissimus* destoam desse padrão ao apresentarem cuidado parental com ovos fixados no substrato, estratégia menos comum entre peixes demersais da região.

Entre os invertebrados, a reprodução via liberação de ovos e larvas planctônicas também é dominante. Crustáceos decápodes como *Callinectes ornatus*, *Rimapenaeus constrictus*, *Artemesia longinaris*, *Persephona mediterranea* e *Sicyonia typica* produzem larvas zoea e megalopa, com estágios planctônicos prolongados que facilitam a colonização de diferentes áreas da plataforma. Peneídeos (*Penaeus paulensis*) realizam desovas na plataforma continental, com juvenis recrutando posteriormente estuários e ambientes rasos. Ermitões e porcellanídeos seguem padrão semelhante, com fêmeas ovígeras e larvas amplamente dispersas.

Nos equinodermos registrados, a desova é típica, com liberação de gametas na água e desenvolvimento larval planctônico (pluteus), enquanto os cefalópodes apresentam estratégias reprodutivas mais especializadas, como deposição de cápsulas de ovos fixadas ao substrato (*Doryteuthis sanpaulensis*) ou agregações de postura em águas rasas (*Lolliguncula brevis*).

As raias *Rioraja agassizii* e *Zapteryx brevirostris* apresentam estratégias reprodutivas distintas da maioria da ictiofauna demersal: *Rioraja agassizii* é ovípara, produzindo cápsulas ovígeras que permanecem no substrato até a eclosão, enquanto *Zapteryx brevirostris* é ovovivípara, com desenvolvimento embrionário interno e liberação de poucos filhotes bem formados — características que, associadas ao crescimento lento, contribuem para sua vulnerabilidade (Quadro 2).

Quadro 2. Lista de espécies ocorrentes na área de estudo. Densidade por ponto amostral, comprimento médio (cm), biomassa média (g), habitat preferencial, distribuição, ameaçada, exótica/invasora, hábito alimentar e reprodutivo.

GRUPO	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	P01	P02	PC	COMPRIMENTO (TL±EP)	BIOMASSA (WT±EP)	HABITAT PREFERENCIAL	DISTRIBUIÇÃO	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	EXÓTICA NO BRASIL	HÁBITO ALIMENTAR	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
Cnidaria	*Bunodosoma caissarum*	Anemona	0	0	1	-	0,25±0	Costões rochosos e infralitoral raso	Atlântico SW, costa brasileira	Não ameaçada	Não	Carnívora	Gametas liberados; larvas planctônicas e brotamento
Crustacea	*Artemesia longinaris*	Camarão-ferrinho	1	1	0	12,39±0,39	1,17±0,02	Fundos arenosos/ lamosos de plataforma	Atlântico SW, Brasil à Patagônia	Não ameaçada	Não	Onívora / detritívora	Sazonal; ovos bentônicos; larvas planctônicas
	Callinectes ornatus	Siri-azul	7	9	15	63,99±1,11	17,64±1,11	Fundos arenosos/ lamosos e estuários	Atlântico oeste, EUA ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Onívoro / necrófago	Acasalamento pós-muda; larvas zoea
	Clibanarius vittatus	Paguro-da-pata-listrada	0	0	1	-	0,8±0	Entremarés; fundos arenosos rasos	Atlântico oeste, EUA ao Brasil	Não ameaçada	Não	Detritívoro	Larvas zoea e glaucothoe
	Dardanus insignis	Eritão	0	1	3	-	26,09±24,8	Fundos arenosos/ lamosos de plataforma	Atlântico SW, RJ–Argentina	Não ameaçada	Não	Detritívoro / onívoro	Larvas planctônicas; reprodução contínua
	Hepatus pudibundus	Caranguejo-pintado	3	8	13	54,21±1,73	33,53±3,56	Fundos arenosos /lamosos	Atlântico SW, Brasil–Argentina	Não ameaçada	Não	Detritívoro / invertívoro	Sazonal; larvas zoea
	Penaeus paulensis	Camarão-rosa	0	2	0	22,61±1,81	9,72±3,48	Estuários (juvenis) e	Sudeste–sul do Brasil, Uruguai, Argentina	Pressão pesqueira regional	Não	Onívoro / detritívoro	Desova na plataforma; larvas planctônicas

GRUPO	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	P01	P02	PC	COMPRIMENTO (TL±EP)	BIOMASSA (WT±EP)	HABITAT PREFERENCIAL	DISTRIBUIÇÃO	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	EXÓTICA NO BRASIL	HÁBITO ALIMENTAR	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
								plataforma (adultos)					
	Persephona mediterranea	Caranguejo-aranha	1	0	0	24,12±0	6,51±0	Fundos arenosos de plataforma	Sudeste–sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Detritívora / invertívora	Larvas planctônicas
	Porcellana sayana	Caranguejo-pintado	0	0	6	6,04±0,47	0,2±0,04	Substratos consolidados	Atlântico oeste, Caribe–Brasil	Não ameaçada	Não	Detritívora / filtrador	Fêmeas ovígeras; larvas planctônicas
	Rimapenaeus constrictus	Camarão-ferrinho	43	20	16	15,84±0,52	2,96±0,29	Fundos arenosos/ lamosos costeiros	Atlântico oeste, EUA–Brasil	Não ameaçada	Não	Onívoro / detritívoro	Sazonal; larvas planctônicas
	Sicyonia typica	Camarão-amendoim	1	0	0	13,9±0	2,85±0	Fundos arenosos e cascalho	SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Detritívora / invertívora	Sazonal; larvas zoea
Echinodermata	*Astropecten* sp.	Estrela-do-mar	1	0	0	-	43,61±0	Fundos arenosos sublitorais	Costa brasileira	Não ameaçada	Não	Carnívora	Desova externa; larvas pluteus
	Tethyaster vestitus	Estrela-do-mar	1	0	0	-	32,51±0	Fundos arenosos/ lamosos da plataforma	Atlântico SW	Não ameaçada	Não	Carnívora / invertívora	Desova externa; larvas planctônicas
Elasmobranchi	*Rioraja agassizii*	Raia-emplastro	1	4	3	426,75±52,66	396,74±85,41	Fundos arenosos/ lamosos (10–100m)	Brasil–Argentina	Vulnerável (VU)	Não	Invertívora / piscívora	Ovípara; cápsulas no fundo
	Zapteryx brevirostris	Machete	4	0	5	363,22±34,93	296,9±66,32	Fundos arenosos e lamosos	Brasil–Argentina	Vulnerável (VU)	Não	Invertívora / piscívora	Ovovivípara; poucos filhotes

GRUPO	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	P01	P02	PC	COMPRIMENTO (TL±EP)	BIOMASSA (WT±EP)	HABITAT PREFERENCIAL	DISTRIBUIÇÃO	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	EXÓTICA NO BRASIL	HÁBITO ALIMENTAR	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
Mollusca	*Doryteuthis sanpaulensis*	Lula	0	1	0	58±0	14,23±0	Nerítico; coluna d'água e fundo	SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívora	Ovos fixados ao fundo; paralarvas
	Lolliguncula brevis	Lula	1	1	0	32,5±0,5	2,35±0,18	Costeiro raso e estuários	EUA ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívora	Cápsulas de ovos; larvas pelágicas
	Siratus tenuivaricosus	Caramujo-espinho	0	2	0	-	1,67±1,09	Fundos areno-lamosos	Endêmica do SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívora predadora	Cápsulas ovígeras no substrato
Octocorallia	*Renilla muelleri*	Renilla	0	1	6	-	4,31±0,61	Fundos arenosos	Costa brasileira	Não ameaçada	Não	Suspensívora	Reprodução sexuada e assexuada
Plantae	*Sebdenia flabellata*	Coral vermelho	0	1	0	-	9,88±0	Macroalga do infralitoral	Atlântico SW	Não ameaçada	Não	Fotossintética	Alternância de gerações
Teleostei	*Chilomycterus spinosus*	Baiacu-de-espinho	0	2	0	124,5±2,5	86,58±17,13	Costeiro; fundos arenosos	Atlântico SW (Brasil)	Não ameaçada	Não	Carnívoro / invertívoro	Ovos pelágicos
	Citharichthys arenaceus	Linguado	1	5	4	102,4±6,75	8,86±1,42	Fundos arenosos/ lamosos	EUA ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro bentônico	Ovos pelágicos
	Ctenosciaena gracilicirrhus	Castanha barbuda	62	63	25	80,21±1,63	7,44±1,01	Fundos arenosos/ estuarinos	Caribe ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Desova costeira
	Cynoscion jamaicensis	Goete	0	2	0	-	40,45±3,54	Fundos inconsolidados costeiros	Caribe ao norte do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívoro	Ovos pelágicos

GRUPO	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	P01	P02	PC	COMPRIMENTO (TL±EP)	BIOMASSA (WT±EP)	HABITAT PREFERENCIAL	DISTRIBUIÇÃO	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	EXÓTICA NO BRASIL	HÁBITO ALIMENTAR	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
	Cynoscion microlepidotus	Pescada-bicuda	4	3	12	68,94±2,66	3,38±0,61	Fundos arenosos/ lamosos	SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Piscívoro / invertívoro	Desova costeira
	Dactylopterus volitans	Coió	1	2	0	156,33±2,84	29,47±1,74	Fundos arenosos/ rochosos	Atlântico oeste/leste	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Ovos pelágicos
	Diapterus rhombeus	Carapeva	0	1	0	-	113,95±0	Estuários e baías	Caribe ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Inertívoro	Desova sazonal; ovos pelágicos
	Genidens barbus	Bagre	0	2	0	184,5±5,5	53,28±4,59	Estuários e plataforma rasa	Brasil–Argentina	Ameaça regional	Não	Onívoro / invertívoro	Incubação bucal
	Gimnachirus nudus	Linguado-zebra	1	3	1	131,8±9,48	31,54±8,21	Fundos arenosos (37–100 m)	México ao RS	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Ovos pelágicos
	Lagocephalus laevigatus	Baiacú-arara	1	1	0	49±2	1,74±0,41	Epibentônico/ pelágico costeiro	Atlântico tropical	Não ameaçada	Não	Carnívoro	Ovos pelágicos
	Larimus breviceps	Oveva	0	3	1	113,75±2,28	15,84±0,99	Fundos lamosos/ arenosos	SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Ovos pelágicos
	Menticirrhus martinicensis	Papa-terra	0	0	1	197±0	61,35±0	Areia da zona de arrebentação	Caribe ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Desova costeira
	Ortopristis rubra	Cocoroca	0	1	0	262±0	219,41±0	Fundos mistos perto de costões	Atlântico SW (Brasil)	Não ameaçada	Não	Onívoro / invertívoro	Ovos pelágicos
	Paralichthys patagonicus	Linguado	1	0	0	272±0	170,89±0	Fundos arenosos	Brasil ao Prata	Não ameaçada	Não	Invertívoro / piscívoro	Ovos pelágicos

GRUPO	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	P01	P02	PC	COMPRIMENTO (TL±EP)	BIOMASSA (WT±EP)	HABITAT PREFERENCIAL	DISTRIBUIÇÃO	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO	EXÓTICA NO BRASIL	HÁBITO ALIMENTAR	CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS
	Paralonchurus brasiliensis	Maria luiza	4	2	17	107,91±9,01	14,91±4,35	Fundos arenosos/ lamosos	Venezuela ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Recrutamento primaveril
	Pellona harroweri	Sardinha-mole	1	1	1	108,33±36,44	18,78±15,49	Costeiro pelágico	Caribe ao Brasil	Não ameaçada	Não	Planctívora	Ovos e larvas pelágicas
	Porichthys porosissimus	Cabosa	0	0	1	61±0	1,67±0	Demersal, enterrado	Sudeste–sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívoro	Cuidado parental dos ovos
	Prionotus punctatus	Cabrinha	14	6	7	93±6,23	12,66±4,37	Fundos arenosos/ cascalho	Sudeste–sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro bentônico	Ovos pelágicos
	Stellifer brasiliensis	Cangoa	3	0	0	82,33±8,25	5,3±1,5	Fundos arenosos/ lamosos	Sudeste–sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Desova costeira
	Stephanolepis hispida	Porco-peludo	12	11	2	121,16±2,03	29,26±1,52	Costeiro raso	EUA ao sul do Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro / omnívoro	Ovos pelágicos
	Syacium micrurum	Linguado	3	2	1	171±18,54	50,99±14,6	Fundos arenosos	Caribe ao Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Ovos pelágicos
	Symphurus tessellatus	Lingua-de-sogra	0	4	0	188,5±8,1	51,68±7,97	Fundos arenosos/ lamosos	Caribe ao Brasil	Não ameaçada	Não	Invertívoro	Ovos pelágicos
	Urophycis brasiliensis	Abrótea	3	2	5	138,4±9,32	19,12±3,3	Fundos macios de plataforma	SE–S do Brasil	Não ameaçada	Não	Carnívora	Ovos pelágicos

*www.fishbase.org; www.sealifebase.ca; www.iucnredlist.org; www.marinespecies.org; www.itis.gov; www.algaebase.org.

A riqueza de espécies variou moderadamente entre os pontos amostrados, com maior valor registrado em P02 (31 espécies), seguido de P01 (25 espécies) e PC (23 espécies). Esse padrão indica que ambos os pontos situados dentro da jazida sustentam uma composição faunística ligeiramente mais diversificada que a área controle, embora a diferença não seja acentuada. A maior riqueza observada em P02 sugere que este ponto pode apresentar condições microambientais mais heterogêneas ou maior disponibilidade de recursos, possibilitando a coexistência de um número maior de espécies demersais.

O total de indivíduos (densidade) variou entre os pontos, com ligeira predominância em P01 (175 organismos), seguido por P02 (167) e PC (147). Esses resultados indicam que a jazida concentra maior densidade de organismos demersais, especialmente crustáceos e peixes associados ao fundo, o que sugere condições ambientais favoráveis à agregação dessas espécies, como oferta alimentar e estabilidade do substrato. O ponto controle apresentou densidade menor, indicando uma comunidade mais dispersa ou menor produtividade local. Apesar disso, os valores não diferem drasticamente, sugerindo que a estrutura populacional da fauna demersal é relativamente semelhante em termos de abundância total.

A diversidade apresentou um gradiente claro entre as áreas, com valores crescentes de P01 (H' = 2,15) para P02 (H' = 2,51) e atingindo seu máximo em PC (H' = 2,67). Isso indica que, embora os pontos dentro da jazida apresentem maior abundância total, o ponto controle apresenta distribuição mais equilibrada entre as espécies, resultando em maior diversidade efetiva. Em P01, a diversidade é relativamente menor, refletindo dominância mais acentuada de alguns táxons abundantes. P02 apresenta diversidade intermediária, combinando riqueza elevada com distribuição de abundâncias mais equilibrada do que P01. O valor mais alto em PC sugere menor dominância e maior uniformidade na representatividade das espécies.

A equitabilidade seguiu padrão semelhante ao observado para a diversidade, com valores mais baixos em P01 (J' = 0,67), aumentando em P02 (0,73) e atingindo o maior valor em PC (0,85). Esses resultados demonstram que a fauna do ponto controle apresentou distribuição mais homogênea entre as espécies, sem predominância marcada de poucos táxons. Em contraste, a comunidade em P01 é mais desigual, com espécies dominantes que reduzem a uniformidade da distribuição. O ponto P02 apresenta condição intermediária, refletindo maior equitabilidade que P01, mas menor homogeneidade que PC. Esse conjunto de resultados reforça que, embora a jazida sustente maior abundância e riqueza, o ponto controle abriga uma comunidade ecologicamente mais equilibrada (Figura 8).

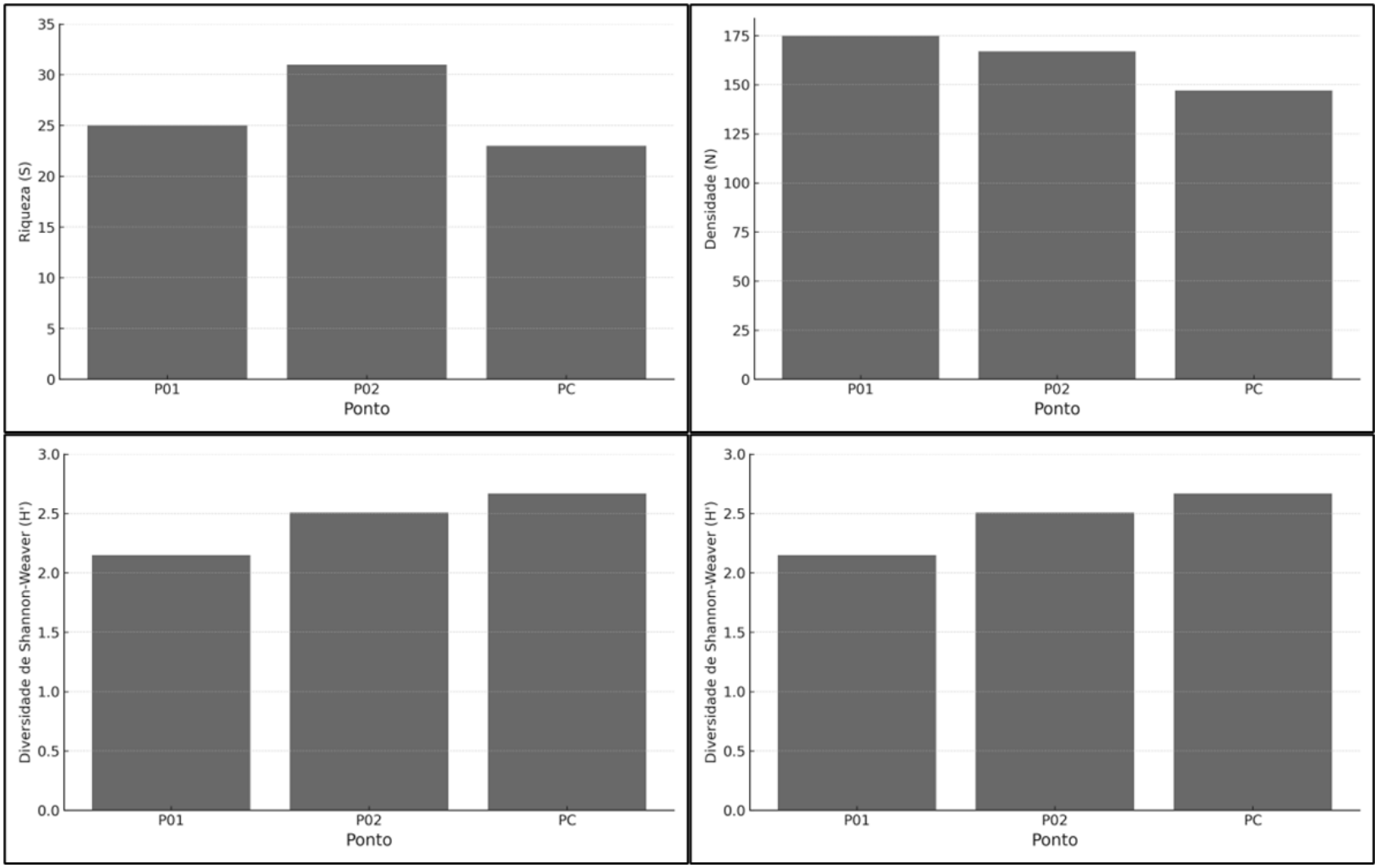


Figura 8. Valores de riqueza de táxon (S), densidade (N), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J').

Os indivíduos de *Ctenosciaena gracilicirrhus* variaram de aproximadamente 5,2 a 17,3 cm (média de 8,0 cm). A espécie apresenta comprimento máximo em torno de 21 cm e comprimento comum de adultos próximo de 16 cm. O conjunto amostrado é claramente dominado por indivíduos abaixo do tamanho típico de recrutas adultos da população. Assim, a maior parte dos exemplares pode ser interpretada como indivíduos juvenis e subadultos, com um número menor de indivíduos próximos ao limite superior da faixa (≥ 15–17 cm) representando adultos jovens, já em fase ou muito próximos da maturidade gonadal. No gráfico comprimento × biomassa, a relação indica crescimento alométrico típico, com aumento desproporcional de massa nos maiores comprimentos, o que é compatível com a transição de juvenis mais magros para subadultos/adultos com maior robustez corporal.

Os indivíduos de *Prionotus punctatus* mediram de 6,5 a 18,8 cm (média ≈ 9,3 cm). O tamanho de primeira maturação é entre 23–26 cm, com comprimento máximo em torno de 45 cm. Todos os exemplares amostrados estão, portanto, bem abaixo do comprimento de primeira maturação, caracterizando claramente uma população composta quase exclusivamente por indivíduos juvenis, em fase de crescimento e ainda não recrutados ao estoque reprodutivo. Os padrões de dispersão no gráfico comprimento × biomassa reforçam essa interpretação, mostrando uma faixa de tamanhos relativamente estreita em relação ao potencial máximo da espécie.

Stephanolepis hispida apresentou comprimentos entre 10,5 e 14,2 cm (média ≈ 12,1 cm). O comprimento de primeira maturação é em torno de 13,9–14,9 cm, com máximo próximo de 36,9 cm TL. Dessa forma, a maior parte dos indivíduos amostrados situa-se na transição entre estágios subadultos e adultos jovens. Os menores comprimentos (< 12 cm) podem ser classificados como imaturos ou pré-reprodutivos, enquanto os exemplares mais próximos de 14 cm provavelmente representam indivíduos em primeira maturação gonadal ou recém-ingressos no contingente reprodutivo. Essa estrutura de tamanhos sugere que a área funciona como zona de alimentação e crescimento, mas também já começa a incorporar adultos no início da fase reprodutiva.

Os indivíduos de *Paralonchurus brasiliensis* variaram de 5,1 a 18,9 cm (média ≈ 10,8 cm). O tamanho de primeira maturação está entre 14,8 e 15,7 cm, com comprimentos máximos em torno de 26–33 cm, dependendo da população. Assim, a maior parte dos exemplares (especialmente abaixo de 13–14 cm) pode ser classificada como juvenis e subadultos pré-reprodutivos. Os poucos indivíduos próximos de 18–19 cm provavelmente representam adultos jovens já acima do tamanho de primeira maturação, sugerindo que a área é utilizada tanto como habitat de crescimento quanto por indivíduos já em período reprodutivo.

Para *Cynoscion microlepidotus*, os comprimentos foram de 5,5 a 9,9 cm (média ≈ 6,9 cm). O comprimento de primeira maturação é de 26–32 cm, com comprimento máximo relatado de cerca de 78–92 cm

TL. Todos os indivíduos amostrados encontram-se, portanto, muito abaixo do da maturidade, caracterizando uma população composta por indivíduos juvenis iniciais, possivelmente no primeiro ou segundo ano de vida. Isso reforça a importância da área como zona de criação para essa espécie.

Os exemplares de *Urophycis brasiliensis* mediram de 8,3 a 17,1 cm (média ≈ 13,8 cm). A espécie é demersal de porte médio, com comprimentos máximos entre 35 e 58,6 cm, e valores de maturidade geralmente acima de 30–35 cm. Os indivíduos registrados nesta amostragem podem ser interpretados predominantemente como juvenis intermediários e subadultos, ainda em fase de crescimento. A ausência de comprimentos próximos aos máximos relatados sugere que a área amostrada é utilizada principalmente por coortes mais jovens.

Citharichthys arenaceus apresentou valores de comprimento entre 6,5 e 12,7 cm (média ≈ 10,2 cm). A espécie atinge até 20 cm, e a primeira maturação de fêmeas em torno de 7–8,5 cm de comprimento. Com base nisso, os indivíduos menores (6,5–8 cm) podem ser considerados juvenis tardios ou subadultos em início de maturação, enquanto a fração maior da amostra, concentrada em torno de 10–12 cm, tende a representar adultos jovens e adultos em plena fase reprodutiva. Isso indica que a área arenosa da jazida funciona tanto como zona de recrutamento quanto como ambiente utilizado por indivíduos reprodutivos dessa espécie.

Para *Rimapenaeus constrictus*, os comprimentos totais ficaram entre 0,8 e 3,0 cm (média ≈ 1,6 cm). A espécie atinge cerca de 9,2 cm de comprimento máximo, com comprimento usual entre 6 e 8 cm. Estudos com base em comprimento de carapaça indicam que a maturidade sexual é atingida muito cedo, com CL em torno de 7–9 mm, dependendo do sexo. O conjunto é formado principalmente por indivíduos jovens (pré-adultos) e recém-recrutados ao ambiente demersal, provavelmente em fase de crescimento rápido. Ainda assim, como penaeídeos podem maturar em tamanhos relativamente pequenos, é possível que a fração superior da distribuição de tamanhos inclua alguns indivíduos próximos ou já em início de maturidade

Os exemplares de *Callinectes ornatus* apresentaram comprimento entre 4,6 e 7,8 cm (média ≈ 6,4 cm). A largura de carapaça define a maturidade, com primeira maturação na faixa de 43–50 mm, dependendo do sexo, e muitas fêmeas ovígeras em classes acima de 55–60 mm. Como os valores estão, em grande parte, dentro da faixa de tamanhos médios a grandes para a espécie, o conjunto amostrado é compatível com uma predominância de indivíduos subadultos e adultos, com boa parte da amostra já acima dos tamanhos típicos de maturidade morfológica. Isso indica que a população de *C. ornatus* na jazida inclui uma população relevante de indivíduos potencialmente reprodutivos.

Hepatus pudibundus apresentou comprimentos totais de 4,4 a 7,3 cm (média ≈ 5,4 cm). A largura de carapaça indica que a maturidade morfológica pode ser atingida por volta de 29–33 mm, e em algumas populações o início da maturidade sexual plena em torno de 59–67 mm. Considerando essa faixa, os indivíduos

amostrados abrangem desde recrutas recém-ingressos (classes menores) até adultos desenvolvidos na porção superior da distribuição. A média elevada em relação aos valores de maturação morfológica sugere que boa parte da amostra corresponde a adultos funcionais. Isso indica que a jazida atua como área importante não só de alimentação, mas também para manutenção do ciclo reprodutivo da espécie (Figura 9).

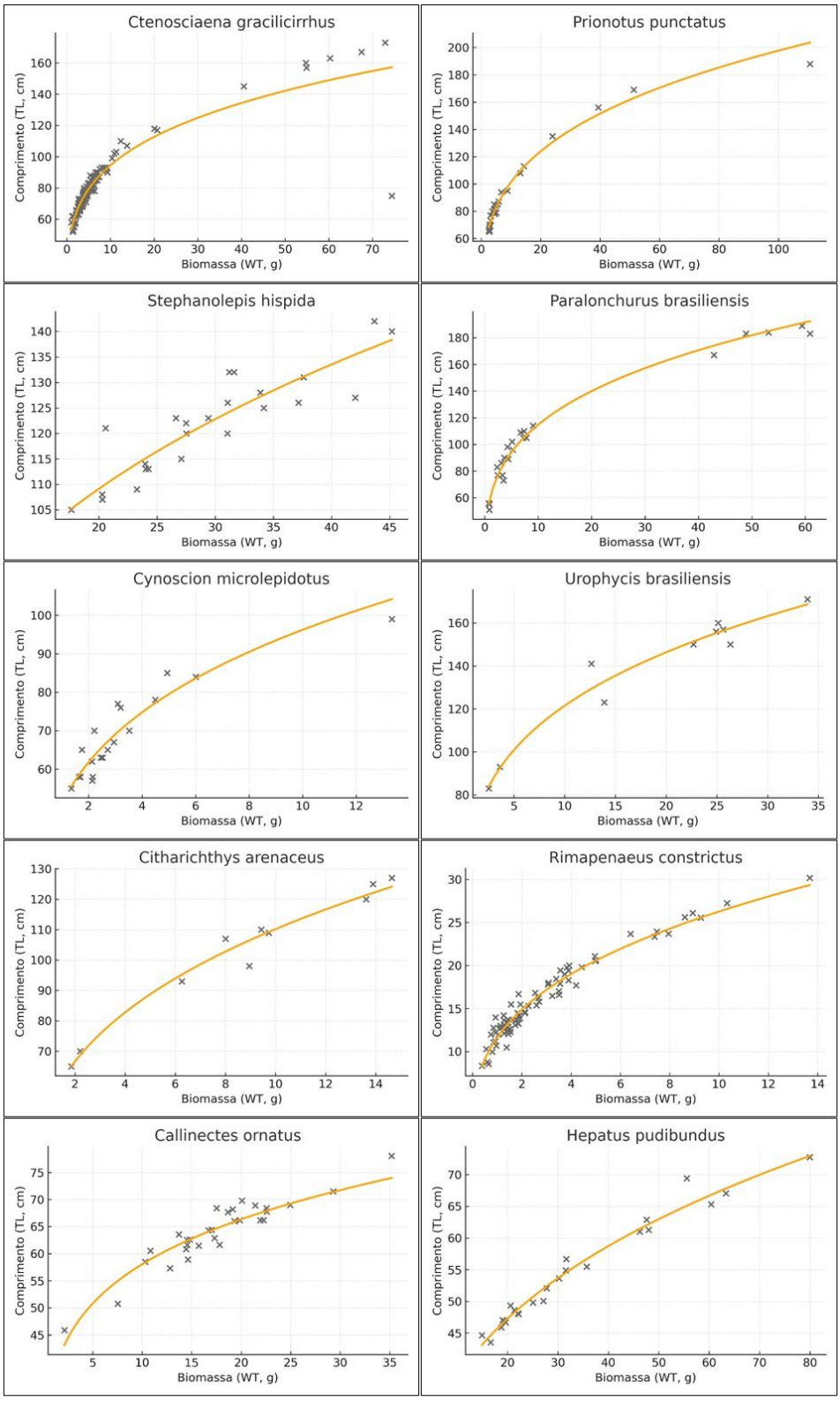


Figura 9. Relação comprimento biomassa para as espécies com maior abundância pertencentes a ictiofauna e carcinofauna na área de estudo.

A assembléia demersal registrada na área amostrada está sob forte influência oceânica, apresentando padrões estruturais compatíveis com aqueles descritos para a plataforma continental brasileira em diversos estudos clássicos. Embora a profundidade dos pontos amostrados (30–32 m) situe esta avaliação em um ambiente mais externo que áreas costeiras rasas tradicionalmente monitoradas, a baixa dominância de poucas espécies e a coexistência de um conjunto relativamente diversificado de peixes e crustáceos corroboram observações previamente relatadas para assembléias demersais do Sudeste e Sul do Brasil (FAGUNDES NETTO & GAELZER, 1991; ROSSI-WONGTSCHOWSKI & PAES, 1993; ROCHA & ROSSIWONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO et al., 2000). Em estuários e baías mais costeiras, padrões semelhantes também foram descritos, destacando que a estrutura comunitária tende a ser mantida por poucas espécies numericamente dominantes, mesmo quando a composição taxonômica varia entre regiões (PEREIRA, 1994; ARAÚJO et al., 1998; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999).

No presente estudo, observou-se que as espécies mais abundantes, como *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Rimapenaeus constrictus* e *Callinectes ornatus*, não foram necessariamente aquelas que apresentaram maiores biomassas, padrão igualmente identificado em áreas costeiras expostas e em trechos mais protegidos (ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; ARAÚJO et al., 1998; CHAVES & BOUCHEREAU, 1999). Essa dissociação entre abundância e biomassa esteve diretamente relacionada à predominância de indivíduos juvenis e subadultos na maioria das espécies dominantes, conforme demonstrado pelas comparações entre os comprimentos registrados e os tamanhos de primeira maturação sexual. Assim, embora espécies altamente representativas numericamente ocupem amplamente a jazida, a estrutura de tamanho ressalta que o ambiente funciona majoritariamente como área de crescimento e recrutamento, enquanto espécies de maior porte ou em estágio reprodutivo avançado, responsáveis pelas maiores biomassas, ocorrem em menor frequência ou deslocam-se para setores mais profundos ou mais costeiros, conforme relatado para diversos taxa demersais (PEREIRA, 1994).

A diferença de substrato entre os pontos amostrados também se refletiu na organização faunística observada. Os pontos P01 e P02, com sedimento areno-lamoso, apresentaram maior densidade total de organismos e maior participação relativa da carcinofauna, em especial peneídeos e braquiúros, que utilizam sedimentos mais finos tanto para alimentação quanto para refúgio. Já o ponto controle (PC), composto por areia mais limpa, mostrou menor abundância e maior equitabilidade, compatível com ambientes oceânicos de granulometria grossa, nos quais a estrutura física é menos propícia à retenção de invertebrados bentônicos e, consequentemente, tende a sustentar menor densidade de organismos demersais. Embora as diferenças de riqueza entre os pontos tenham sido discretas, a maior diversidade e equitabilidade registradas no ponto

controle indicam menor dominância de poucas espécies, fenômeno já descrito para ambientes submetidos a menor heterogeneidade micro-habitat (ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO et al., 2000).

Adicionalmente, fatores metodológicos devem ser considerados na interpretação dos resultados. Tal como recomendado na literatura, é necessária cautela ao comparar padrões de abundância obtidos por diferentes técnicas de arrasto, uma vez que os métodos podem subestimar peixes maiores e mais ativos, que evitam redes de porta, bem como excluir pequenos juvenis em função do tamanho de malha (YOKLAVICH et al., 1991). Esses vieses podem influenciar a percepção sobre a intensidade de dominância, a representatividade de espécies raras e a composição de tamanhos e idades. No entanto, mesmo com tais limitações, os padrões gerais observados nesta amostragem mostram consistência com levantamentos conduzidos em áreas mais costeiras sob influência marinha semelhante, como Itapema, São Paulo, Rio de Janeiro e até regiões do Nordeste brasileiro (ARAÚJO et al., 1998; ROCHA & ROSSI-WONGTSCHOWSKI, 1998; MUTO et al., 2000; SANTOS et al., 2002), embora a fauna aqui descrita reflita de maneira mais clara a característica oceânica do setor amostrado.

Em relação aos potenciais impactos, destaca-se que alterações moderadas no ambiente podem aumentar a diversidade local, reduzindo a dominância de espécies competitivamente superiores e abrindo nichos para a colonização por um maior número de espécies (CONNELL, 1978). Contudo, impactos intensos, como perturbações físicas profundas ao substrato, tendem a reduzir drasticamente a riqueza e modificar fortemente a estrutura das assembleias. A retirada de sedimento em atividades de dragagem, pode afetar organismos demersais ao remover direta ou indiretamente sua base alimentar bentônica (DAAN et al., 1990), além de provocar mudanças granulométricas que alteram a disponibilidade de micro-habitats essenciais para espécies juvenis e adultos de pequeno porte. A ausência de dados pretéritos limita a capacidade de avaliar de forma conclusiva o grau de alteração ambiental (DAAN et al., 1990), reforçando a importância de monitoramentos continuados antes, durante e após intervenções no leito marinho.

No conjunto, os resultados da presente avaliação indicam que a jazida investigada abriga uma comunidade demersal estruturada, com forte participação de juvenis de diversas espécies, incluindo peixes e crustáceos de importância ecológica e pesqueira, e que apresenta padrões coerentes com assembléias de ambientes oceânicos da plataforma sudeste–sul do Brasil. A estrutura de tamanhos, aliada às diferenças entre substratos e aos gradientes de abundância, sugere que a área funciona como zona de recrutamento e alimentação para grande parte da fauna registrada, enquanto indivíduos reprodutivos tendem a dispersar para outros setores da plataforma.

1.4.2 Macrofauna Bentônica

1.4.2.1 Introdução

A distribuição, ocorrência e abundância dos organismos da macrofauna bentônica dependem 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).

Em regiões estuarinas e na plataforma continental, a macrofauna bentônica constitui a mais importante ligação entre os produtores primários, como o fitoplâncton e a vegetação costeira, com os produtores secundários e terciários, como peixes e crustáceos (Bemvenuti *et al*., 1978). São elos da cadeia alimentar marinha, provendo alimento para uma grande variedade de espécies (Andersen & Kristensen, 1992; Rosa & Bemvenuti, 2006), muitas com relevante interesse econômico (Bornatowski *et al*., 2004). Os organismos bentônicos têm o papel de converter a matéria orgânica em biomassa animal, que servirá de alimento para peixes demersais (Amaral & Migotto, 1980; Kawakami & Amaral, 1983; Soares *et al*., 1993; Amaral *et al*., 1994).

1.4.2.2 Resultados e discussão

A macrofauna bentônica amostrada nos três pontos investigados totalizou 128 organismos, distribuídos entre cinco filos: Arthropoda (67 indivíduos), Annelida (50 indivíduos), Mollusca (9 indivíduos), Echinodermata (1 indivíduo) e Sipuncula (1 indivíduo). Entre todos os táxons registrados, Phoxocephalidae foi o mais abundante, com 29 indivíduos, seguido por *Sigambra* sp. (11 indivíduos), Cumacea (10 indivíduos), Orbiniidae (8 indivíduos), Corophiidae (7 indivíduos), Spionidae (7 indivíduos) e Kalliapseudes sp. (7 indivíduos). Os demais táxons apresentaram abundâncias inferiores, variando entre 1 e 6 indivíduos.

O ponto P01 apresentou 57 organismos, com contribuição marcada de Spionidae, Orbiniidae, *Sigambra* sp. e Phoxocephalidae, que juntos representaram a maior parte dos indivíduos coletados. No ponto P02 foram registrados 38 organismos, sendo Phoxocephalidae (29 indivíduos) o principal responsável pela abundância total, seguido por contribuições menores de Cumacea, *Kalliapseudes* sp. e outros peracáridos e poliquetas. No ponto controle (PC), o total foi de 33 organismos, com distribuição mais equilibrada entre os táxons presentes, destacando-se Orbiniidae (4 indivíduos), *Nucula* sp. (4 indivíduos), Corophiidae e pequenos poliquetas de ocorrência dispersa (Quadro 3).

Quadro 3. Abundância organismos encontrados na área de estudo em cada ponto amostral. Habitat preferencial, distribuição, exótica ou invasora, alimentação preferencial e reprodução.

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FILO ANNELIDA								
CLASSE POLYCHAETA								
Maldanidae	3	0	0	Sedimentos lamosos e arenosos, infauna tubícola	Ampla, em plataformas costeiras e taludes	Não	Depositívora (ingere sedimento rico em matéria orgânica)	Sexuada, com larvas planctônicas ou desenvolvimento abreviado
Orbiniidae	4	0	4	Areia fina e lama, infauna escavadora	Cosmopolita	Não	Depositívora (consome matéria orgânica do sedimento)	Sexuada, usualmente com larvas de vida livre de curta duração
ORDEM CIRRATULIDA								
FAMÍLIA CIRRATULIDAE								
Cirratulidae	0	0	1	Sedimentos finos e mistos, frequentemente associados a matéria orgânica	Ampla em regiões costeiras e plataforma	Não	Depositívora e microdetritívora	Sexuada, com desova no sedimento e larvas de vida curta
FAMÍLIA PARAONIDAE								
Paraonidae	4	0	0	Fundos lamosos e arenosos macios	Ampla em mares temperados e tropicais	Não	Depositívora seletiva	Sexuada, com larvas planctônicas de curta duração
ORDEM EUNICIDA								
FAMÍLIA DORVILLEIDAE								
Dorvilleidae	5	0	1	Sedimentos ricos em matéria orgânica, ambientes costeiros e de plataforma	Cosmopolita	Não	Omnivoria, podendo atuar como detrívoro ou carnívoro oportunista	Sexuada, com ovos bentônicos e larvas planctônicas em muitas espécies

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE								
Lumbrineridae	1	0	0	Infauna de fundos arenosos e lamosos	Ampla em plataformas continentais de diversas regiões	Não	Carnívora, predando pequenos invertebrados	Sexuada, com liberação de gametas e larvas planctônicas
ORDEM PHYLLODOCIDA								
FAMÍLIA GONIADIDAE								
Goniadidae	2	0	0	Sedimentos marinhos arenosos e lamosos	Ampla em regiões temperadas e tropicais	Não	Carnívora, capturando pequenos invertebrados no sedimento	Sexuada, com larvas planctônicas
FAMÍLIA NEREIDIDAE								
Nereididae	1	0	0	Fundos inconsolidados e ambientes estuarinos e costeiros	Cosmopolita	Algumas espécies podem ser exóticas em certas regiões	Omnivoria, muitas espécies são onívoras oportunistas	Sexuada, muitas vezes com fase epitóquica e larvas pelágicas
FAMÍLIA PHOLOIDIDAE								
Pholoidadae	1	0	0	Substratos consolidados e sedimentos mistos	Ampla em regiões temperadas e frias	Não	Carnívora ou omnivoria	Sexuada, com larvas planctônicas
FAMÍLIA PILARGIDAE								
Sigambra sp.	10	0	1		Atlântico e regiões tropicais/subtropicais	Não	Omnivoria, consome detritos e pequenos invertebrados	Sexuada, com larvas planctônicas
FAMÍLIA SIGALIONIDAE								
Sigalionidae	0	1	0	Fundos arenosos, lamosos e recifes	Ampla em regiões tropicais e temperadas	Não	Carnívora, predadora de pequenos invertebrados	Sexuada, com larvas pelágicas
FAMÍLIA SYLLIDAE								

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Syllidae	0	2	1	Fundos inconsolidados e substratos consolidados	Cosmopolita	Algumas espécies podem ser exóticas	Omnivoria ou carnívora, dependendo do grupo	Sexuada, frequentemente com brotamento e larvas planctônicas
ORDEM SPIONIDA								
FAMÍLIA MAGELONIDAE								
Magelona sp.	1	0	0	Areia fina e fundos lamosos, infauna escavadora	Ampla em regiões temperadas e tropicais	Não	Depositívora, ingere partículas do sedimento	Sexuada, com larvas pelágicas
FAMÍLIA SPIONIDAE								
Spionidae	3	2	2	Areia fina, lamosos e fundos com matéria orgânica	Cosmopolita	Algumas espécies podem ser exóticas	Suspensívora e depositívora	Sexuada, com larvas trocóforas e metatrocóforas
FILO SIPUNCULA								
Sipuncula	1	0	0	Sedimentos marinhos, fendas de rochas e conchas	Ampla, em mares tropicais e temperados	Não	Depositívora, ingere sedimento rico em matéria orgânica	Sexuada, com larvas planctônicas em muitas espécies
FILO ARTHROPODA								
CLASSE MALACOSTRACA								
ORDEM AMPHIPODA								
Caprellidea	1	0	0	Associados a macroalgas, estruturas duras e substratos biogênicos	Ampla em zonas costeiras	Algumas espécies podem ser invasoras	Omnivoria, raspadores de biofilme e detritos	Marsupial, com desenvolvimento direto
FAMÍLIA COROPHIIDAE								

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Corophiidae	0	6	1	Sedimentos arenosos e lamosos, constroem tubos	Ampla distribuição costeira global	Algumas espécies podem ser invasoras	Detritívora e filtradora de partículas	Marsupial, desenvolvimento direto
FAMÍLIA ISAEIDAE								
Isaeidae	0	2	1	Associados a substratos consolidados e macroalgas	Ampla em mares temperados e tropicais	Não	Omnivoria, raspadores e detritívoros	Marsupial, sem fase larval planctônica
FAMÍLIA PHOXOCEPHALIDAE								
Phoxocephalidae	5	19	5		Ampla distribuição global em plataformas continentais	Não	Detritívora/depositívora, podendo ingerir microinvertebrados	Marsupial, desenvolvimento direto
ORDEM CUMACEA								
Cumacea	2	1	7	Sedimentos finos do sublitoral e talude superior	Global, especialmente em costas temperadas e frias	Não	Depositívora e microfiltradora	Marsupial, sem fase larval planctônica livre
ORDEM ISOPODA								
Anthuridea	2	0	1	Sedimentos e substratos consolidados rasos	Ampla em ambientes costeiros	Não	Omnivoria ou detritívora	Marsupial, desenvolvimento direto
FAMÍLIA CIROLANIDAE								
Cirolanidae	0	0	1	Fundos arenosos, zona de arrebentação e plataforma	Ampla em mares tropicais e temperados	Algumas espécies podem ser exóticas	Necrófaga e carnívora, predando ou consumindo restos	Marsupial, sem fase larval livre
ORDEM LEPTOSTRACA								
Leptostraca	1	1	2	Fundos marinhos moles	Ampla, mas com maior diversidade em altas latitudes	Não	Depositívora e necrófaga	Sexuada, com ovos incubados ventralmente em algumas espécies
ORDEM TANAIDACEA								

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Tanaidacea	0	2	0	Sedimentos finos e em tubos no substrato	Global em plataformas costeiras	Não	Detritívora e microfiltradora	Marsupial, com desenvolvimento direto
FAMÍLIA KALLIAPSEUDIDAE								
Kalliapseudes sp.	7	0	0	Sedimentos lamosos, canais e enseadas		Não	Detritívora, consome matéria orgânica do sedimento	Marsupial, sem fase larval livre
FILO ECHINODERMATA								
CLASSE OPHIUROIDEA								
Ophiuroidea	0	0	1	Fundos arenosos, lamosos e recifes	Cosmopolita, em quase todos os mares	Não	Detritívora, suspensívora ou carnívora, dependendo do grupo	Sexuada, muitas espécies com larvas planctônicas
FILO MOLLUSCA								
CLASSE BIVALVIA								
ORDEM CARDIIDA								
FAMÍLIA TELLINIDAE								
Tellina sp.	1	0	0		Ampla em costas tropicais e temperadas	Não	Depositívora e filtradora	Sexuada, com larvas pelágicas
ORDEM MYIDA								
FAMÍLIA CORBULIDAE								
Corbula sp.	1	0	0	Fundos lamosos e arenosos rasos	Ampla em várias regiões costeiras	Algumas espécies podem ser exóticas localmente	Filtradora/depositívora	Sexuada, com larvas planctônicas
ORDEM NUCULIDA								
FAMÍLIA NUCULIDAE								

TAXA	P01	P02	PC	HABITAT	DISTRIBUIÇÃO	EXÓTICA/INVASORA	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Nucula sp.	0	2	2		Atlântico e outras bacias oceânicas	Não	Depositívora (ingestão de sedimento rico em matéria orgânica)	Sexuada, com larvas de vida livre
CLASSE CAUDOFOVEATA								
Caudofoveata	1	0	0	Sedimentos moles, geralmente em maiores profundidades	Ampla, porém pouco conhecida, em oceanos frios e temperados	Não	Detritívora ou microcarnívora	Sexuada, com larvas lecitotróficas em algumas espécies
CLASSE GASTROPODA								
ORDEM CEPHALASPIDEA								
FAMÍLIA TORNATINIDAE								
Acteocina sp.	0	0	1	Fundos arenosos rasos	Costa oeste do atlântico e outras regiões tropicais	Não	Microcarnívora ou detritívora	Sexuada, com cápsulas ovígeras depositadas no substrato
CLASSE SCAPHOPODA								
Scaphopoda	0	0	1	Fundos arenosos e lamosos, infauna	Ampla em profundidades variadas	Não	Carnívora, predadora de foraminíferos e pequenos invertebrudos	Sexuada, com larvas planctônicas

*www.marinespecies.org; www.itis.gov; www.molluscabase.org; www.eol.org; www.sealifebase.ca; www.gbif.org

A riqueza de espécies apresentou variação moderada entre os pontos amostrados. O ponto P01 registrou a maior média de riqueza, com 8,33 ± 2,33 espécies, indicando uma macrofauna mais diversa dentro dessa porção da jazida. O ponto PC, situado fora da jazida e com substrato predominantemente arenoso, apresentou riqueza semelhante, com 7,67 ± 0,88, demonstrando uma estrutura taxonômica também relativamente complexa e mais estável entre réplicas, dado o menor erro padrão. Em contraste, o ponto P02 apresentou a menor riqueza média, 4,67 ± 2,19, sugerindo uma composição mais simplificada da macrofauna bentônica nessa área da jazida. De forma geral, a jazida apresentou simultaneamente o ponto mais rico (P01) e o menos rico (P02), enquanto o controle manteve valores intermediários e consistentes, refletindo heterogeneidade ambiental interna na jazida e maior uniformidade no ponto externo.

A densidade da macrofauna bentônica apresentou valores relativamente baixos em todos os pontos, com o maior valor médio registrado em P01, onde foram observados 19,0 ± 5,57 ind./0,04 m². No ponto P02, também dentro da jazida, a densidade média foi de 12,67 ± 10,17 ind./0,04 m², com erro padrão elevado, indicando forte variação entre as réplicas e possível distribuição mais agregada dos organismos. O ponto controle PC apresentou densidade média semelhante à de P02, com 11,0 ± 2,31 ind./0,04 m², porém com variação menor entre amostras. Dessa forma, os pontos localizados na jazida (especialmente P01) concentram, em média, mais indivíduos por unidade de área do que o ponto controle.

Os valores de diversidade indicaram diferenças importantes na estrutura da comunidade bentônica entre os pontos amostrados. O ponto controle (PC) apresentou a maior diversidade média, 1,90 ± 0,08, evidenciando distribuição relativamente equilibrada entre as espécies e maior heterogeneidade taxonômica fora da jazida. O ponto P01 apresentou diversidade intermediária, 1,73 ± 0,23, refletindo boa diversidade específica porém com variação entre réplicas, o que sugere pequenas diferenças de composição no microambiente. Já P02 apresentou o menor valor de diversidade, 1,12 ± 0,25, revelando uma comunidade mais dominada por poucos táxons e menor distribuição equitativa da abundância. Assim, a diversidade foi maior no ponto controle e menor em P02, com P01 ocupando posição intermediária.

A equitabilidade reforça os padrões observados nos demais descritores. O ponto controle apresentou a maior equitabilidade, 0,94 ± 0,02, indicando que a abundância está distribuída de maneira mais uniforme entre as espécies presentes. Em P02, a equitabilidade também foi relativamente alta (0,91 ± 0,09), apesar da baixa riqueza, sugerindo que, mesmo com poucas espécies, suas abundâncias são mais semelhantes. Já P01, apesar da maior riqueza e densidade da área, apresentou a menor equitabilidade, 0,84 ± 0,03, evidenciando a presença de espécies dominantes que contribuem desproporcionalmente para a abundância total. O ponto controle apresentou a comunidade mais equilibrada, enquanto a jazida, especialmente P01, apresentou maior dominância de determinados grupos (Figura 10).

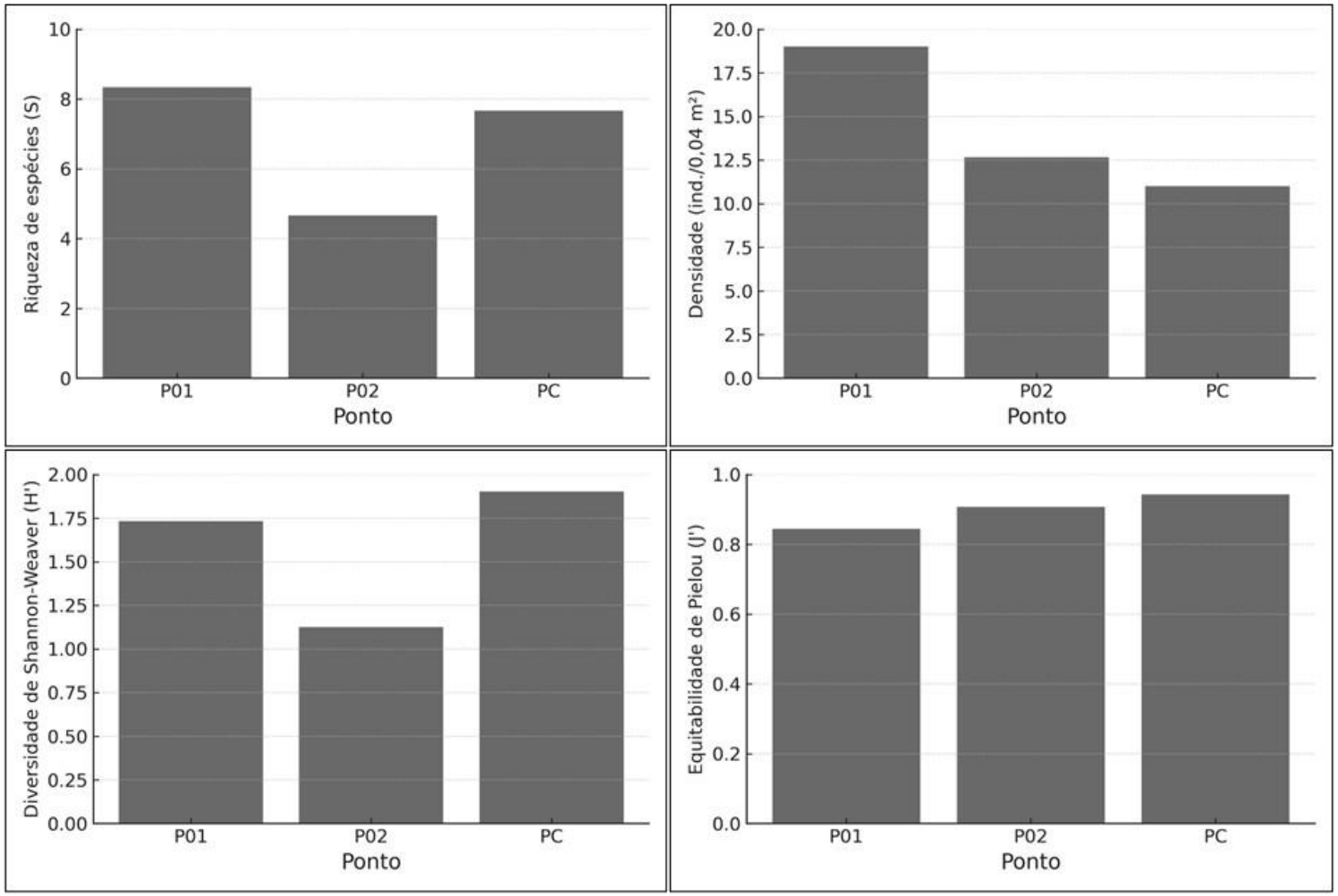


Figura 10. Valores médios dos descritores ecológicos de riqueza de taxa (S), densidade (ind./0,04m²), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J').

No substrato inconsolidado a estrutura dos descritores ecológicos da comunidade bentônica, principalmente no que diz respeito à riqueza de espécies e abundância, sofre influência direta das condições ambientais. Fatores como salinidade e temperatura são os que mais influênciam, porém em maior escala temporal. Outro fator que pode afetar diretamente a estrutura e composição da fauna bentônica de substrato inconsolidado é o tipo de substrato, variando entre arenoso em PC para areno-lamoso em P01 e P02.

Cabe ressaltar que a área de estudo apresentou características ambientais similares na região estudada, principalmente no que diz respeito ao substrato e profundidade. Em relação a profundidade os pontos estiveram entre 30-32 metros. Estes fatores podem estar influenciando diretamente nas características da comunidade macrobentônica. Devido a menor densidade e riqueza que ocorreu no ponto arenoso (PC), este apresentou maior equitabilidade e diversidade, indicando menor dominância.

Em estudo realizado na Baia de Schelde, localizado entre a Holanda e Bélgica, Ysebaert *et al.* (1993) encontrou padrão de distribuição muito semelhante ao encontrado no estudo atual. Seu desenho amostral foi composto por 50 pontos distribuídos ao longo da baia desde a sua porção marinha até em locais oligohalinos. No interior da baia a riqueza e diversidade foram bastante reduzidas, sendo os pontos localizados na porção oligohalina representados por apenas uma ou duas espécies, enquanto havia aumento gradativo destes descritores até a porção marinha. A abundância não apresentou padrão muito claro, mas houve tendência a ter valores mais baixos na porção marinha e mais elevados nas porções mesohalina e oligohalina, indicando maior dominância no interior da baía. Os autores afirmam que o principal fator responsável por esta distribuição da estrutura e composição está ligada ao gradiente de salinidade na área, onde as espécies respondem a este gradiente e também as características predominantes do sedimento. O ambiente estudado apresenta características mais homogêneas, com baixa variação em fatores como salinidade, temperatura e tipo predominante de sedimento (bem selecionado principalmente em PC), isso tende a manter valores baixos e intermediários de riqueza e densidade.

Hoey *et al*. (2004) realizou um estudo na plataforma continental rasa na Bélgica para avaliar a relação entre as variáveis ambientais e a distribuição da macrofauna bentônica. Foram encontrados quatro grandes grupos, com fauna e estrutura completamente distinta um do outro. Os grupos foram formados devido principalmente às suas características granulométricas. Elevada riqueza e abundância foram encontradas em sedimentos finos arenosos, com presença de lama. Sedimentos grosseiros e com baixa concentração de lama ou matéria orgânica geralmente apresentaram baixa riqueza e abundância.

Em Caeté, no Amazonas, Rosa Filho *et al*. (2011) identificou os padrões de distribuição da macrofauna bentônica nas estações secas e chuvosas da área. Foram encontrados padrões claros de

distribuição, um claro gradiente faunístico onde na estação chuvosa a salinidade e matéria orgânica explicaram a maior parte da variação da macrofauna, enquanto na estação seca a salinidade e o tamanho médio de grão foram os parâmetros mais importantes. Na estação seca a riqueza e diversidade aumentaram quanto mais próximo do baixo estuário, enquanto a densidade não variou significativamente. Na estação chuvosa todos os valores dos descritores ecológicos foram mais elevados no médio estuário.

Nota-se com os estudos citados acima que a distribuição e composição da macrofauna bentônica está relacionada primariamente principalmente com a distribuição da salinidade e as características do sedimento e presença de matéria orgânica. Fatores secundários como profundidade, presença de metais e sazonalidade também são importantes e exercem influência, mas com menor escala. Outro fator importante a ser levado em consideração é a presença humana e a influência de atividades antrópicas exercidas. Na área de estudo a variação de salinidade não é tão marcada e não apresenta flutuações diárias, sendo possivelmente as características do substrato e profundidade a maior influência na distribuição da macrofauna.

O impacto das atividades antrópicas no ecossistema é particularmente difíceis de avaliar devido ao elevado grau de variabilidade natural no tempo e espaço e devido a elevada dinâmica do ambiente físico. É particularmente difícil separar a variação natural dos impactos antrópicos nestas comunidades bentônicas também pelo fato de uma série de possíveis contaminantes (como fósforo, nitrogênio e carbono orgânico) apresentarem o mesmo gradiente de distribuição no ambiente que a salinidade e a porcentagem de sedimentos finos e grosseiros.

Os poliquetas encontrados no substrato inconsolidado foram em sua grande maioria infaunais, de corpo relativamente pequeno, reprodução e crescimento rápido e acentuado. Segundo Fauchaud & Jumars (1979), Spionidae e outros táxons com palpos alimentam-se capturando partículas flutuantes através de seus palpos e são organismos não seletivos, ingerindo desde sedimentos ricos em matéria orgânica até microorganismos presentes na água. Estes organismos são muito comuns em toda a plataforma continental (Amaral & Rossi-Wongtchowski, 2004), bastante adaptados às características sedimentares das regiões que habitam.

Os anfípodas foram presentes na área de estudo. São organismos predominantemente marinhos frequentemente utilizados em estudos de avaliação de impactos ambientais e biomonitoramentos, relacionados aos distúrbios causados por ações antropogênicas ou naturais (Shyamasundari, 1973; Kahle & Zauke, 2003; Cesar *et al.*, 2004). Dentre os Crustacea, são considerados ideais para biomonitoramentos devido sua abundância, alta diversidade e inexistência de estágio larval (Biernbaum, 1979). Também são fortemente recomendados por responderem rapidamente a alterações ocorridas no ambiente, sendo um dos primeiros

organismos da macrofauna a se deslocarem do ambiente afetado (McCaulley *et al*., 1977), podendo retornar quando o mesmo voltar ao equilíbrio.

1.4.3 Plâncton

A plataforma continental Sudeste Sul é definida como a porção da plataforma continental Sul Atlântica que se estende ao longo da costa brasileira desde o Cabo Frio, no Estado do Rio de Janeiro, até o Chuí no Estado do Rio Grande do Sul. A região é banhada por massas de água oriundas da mistura de aportes continentais com massas de água transportadas por duas grandes correntes, destacando-se como principal a Corrente do Brasil (CB) que flui de norte para sul, a partir da latitude 10°S, transportando em suas camadas, a Água Tropical (AT) e Água Central do Atlântico Sul (ACAS) (Castro *et al*., 2006, Godoi, 2005). Essas massas de água determinam a estrutura termohalina da região junto com os aportes continentais provenientes dos rios e influenciam diretamente a estrutura das comunidades planctônicas.

1.4.3.1 Zooplâcton

1.4.3.1.1 Introdução

Toda a cadeia energética que alimenta pescarias em todo ambiente marinho esta baseada em processos planctônicos. A comunidade planctônica representa a base da teia alimentar pelágica nos oceanos, sendo formada por diversos grupos taxonômicos, onde o tamanho dos organismos pode variar em geral entre 0,2 e 20 mm (Brandini *et al.,* 1997). A comunidade planctônica é constituída por plantas (fitoplâncton), animais (zooplâncton), protistas e organismos procariontes autótrofos e heterótrofos (Brandini *et al.,* 1997). O Zooplâncton marinho é formado por um conjunto altamente diversificado de organismos, incluindo protistas até animais de maior porte como cifomedusas e eufasiáceos (Lopes *et al.,* 2006). Como os organismos planctônicos são transportados passivamente pela circulação marinha, sua distribuição espacial está intimamente relacionada à posição geográfica e dinâmica das massas de água (Lopes *et al.*, 2006; Omori & Ikeda, 1984). Mudanças na comunidade planctônica ocasionam profundas modificações estruturais em todos os níveis tróficos do ecossistema marinho, pois seu caráter dinâmico com elevadas taxas reprodutivas e perdas, tem o comportamento de responder rapidamente a mudanças físico-químicas do meio aquático (Brandini *et al.,* 1997).

1.4.3.1.2 Resultados e discussão

A comunidade zooplanctônica da área de estudo apresentou composição típica de regiões marinhas sob influência oceânica, com predominância de copépodes e formas larvais planctônicas. A abundância total variou entre os pontos amostrados, ainda que de forma relativamente moderada. No ponto P01, localizado dentro da jazida, a densidade total foi de 293,57 ind./m³, representada principalmente por copépodes calanoides e ciclopóides, além de náuplios e outros microcrustáceos que compõem a fração dominante do zooplâncton marinho. No ponto P02, também situado na jazida, foi observada densidade muito semelhante, 294,22 ind./m³, evidenciando que a estrutura numérica da comunidade é relativamente homogênea entre os dois pontos internos, com composição equivalente e dominância dos mesmos grupos taxonômicos. Por outro lado, o ponto PC, localizado fora da jazida e caracterizado como área-controle, apresentou a maior densidade entre os pontos, totalizando 350,55 ind./m³, indicando maior concentração de organismos na coluna d'água nessa região externa.

Apesar das diferenças numéricas, a composição taxonômica geral mostrou-se amplamente semelhante entre os três pontos. Os copépodes foram consistentemente o grupo dominante, seguidos por formas meroplanctônicas como larvas de crustáceos (zoeas e protozoeas) e larvas de moluscos, que reforçam a conexão entre os compartimentos planctônico e bentônico da região. A presença de organismos típicos de ambientes costeiro-oceânicos, como *Sagitta tenuis*, também foi registrada em todos os pontos, refletindo a forte influência marinha sobre toda a área amostrada. De modo geral, embora o ponto controle tenha apresentado maior densidade total, a composição da comunidade foi bastante uniforme entre jazida e controle, indicando um zooplâncton estruturalmente estável e característico da massa d'água predominante na região (Quadro 4).

Quadro 4. Densidade das espécies por ponto amostral. Espécies exóticas, habitat preferencial, hábitos alimentares e reprodutivos.

TÁXON	P01	P02	PC	EXÓTICA / INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FILO ANNELIDA							
CLASSE POLYCHAETA							
Polychaeta	4,19	0,00	5,54	-	-	-	-
FILO ARTHROPODA							
CLASSE CopépodeA							
ORDEM CALANOIDA							
FAMÍLIA ACARTIIDAE							
Acartia lilljeborgi	54,52	35,71	71,96	Não conhecida como exótica/invasora	Águas costeiras e estuarinas tropicais/subtropicais, epipelágica	Onívoro filtrador (fitoplâncton e microzooplâncton)	Ovíparo, desova contínua com ovos pelágicos; produção diária de ovos relacionada a temperatura e clorofila
Acartia sp.	20,97	27,21	9,23	-	-	-	-
FAMÍLIA CENTROPAGIDAE							
Centropages velificatus	2,80	0,00	1,85	Não conhecida como exótica/invasora	Zona epipelágica de plataforma continental e áreas costeiras de águas quentes	Onívoro filtrador, consumindo fitoplâncton e microzooplâncton	Ovíparo, com ovos pelágicos e desenvolvimento via náuplios planctônicos
FAMÍLIA EUCALANIDAE							
Eucalanus sp.	4,19	5,10	5,54	-	-	-	-
FAMÍLIA PARACALANIDAE							
Farranula gracilis	18,17	18,71	23,99	Não conhecida como exótica/invasora	Copépode pelágico de águas oligotróficas de plataforma e oceânicas	Onívoro filtrador (fitoplâncton, nanoplâncton e detritos)	Ovíparo, desova pelágica com náuplios e Copépodeitos planctônicos

TÁXON	P01	P02	PC	EXÓTICA / INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Paracalanus sp.	6,99	32,31	20,30	-	-	-	-
Paracalanus parvus	4,19	1,70	7,38	Não conhecida como exótica/invasora	Copépode epipelágico nerítico, frequente em zonas costeiras e estuarinas	Onívoro filtrador de fitoplâncton, nanoplâncton e detritos	Ovíparo, com desova pelágica e larvas planctotróficas
P*aracalanus quasimodo*	11,18	0,00	9,23	Não conhecida como exótica/invasora (espécie nativa de regiões tropicais/ subtropicais do Atlântico)	Nerítico-epipelágico, associado a águas costeiras e de plataforma influenciadas por ressurgência	Onívoro, explorando fitoplâncton, microzooplâncton e detritos orgânicos	Ovíparo, desova pelágica; desenvolvimento via náuplios e Copépodeitos com forte sazonalidade ligada à produtividade
FAMÍLIA TEMORIDAE							
Temora sp.	12,58	0,00	27,68	-	-	-	-
Temora turbinata	60,11	52,72	47,97	Sim – espécie não indígena/invasora registrada em diversos estuários e costas brasileiras	Copépode epipelágico de águas costeiras quentes, frequentemente abundante em estuários e plumas costeiras	Onívoro filtrador (fitoplâncton, microflagelados e microzooplâncton)	Ovíparo, com ovos pelágicos e alto potencial reprodutivo; populações podem manter-se quase contínuas em ambientes eutrofizados
ORDEM CYCLOPOIDA							
FAMÍLIA CORYCAIDAE							
Corycaeus sp.	15,38	30,61	14,76	-	-	-	-
Corycaeus giesbrechti	19,57	8,50	33,21	Não conhecida como exótica/invasora	Copépode pelágico de águas costeiras e oceânicas quentes	Carnívoro/oncívoro sobre outros componentes do microzooplâncton	Ovíparo, com sacos ovígeros e estágios náuplios/Copépodeitos planctônicos
CLASSE MALACOSTRACA							
ORDEM AMPHIPODA							

TÁXON	P01	P02	PC	EXÓTICA / INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Amphipoda	0,00	3,40	0,00	-	Plâncton costeiro e de plataforma; muitos associados a agregados orgânicos	Maioria carnívora ou necrófaga/omnívora sobre pequenos invertebrados e detritos	Sexuada, ovípara; fêmeas incubam ovos em marsúpio, larvas/juvenis podem ocorrer no plâncton
ORDEM DECAPODA							
Protozoea	2,80	8,50	3,69	-	Estágio larval inicial de decápodes (camarões e caranguejos) na coluna d'água	Larvas planctônicas carnívoras/omnivoras sobre microzooplâncton	Resultado de reprodução sexuada de decápodes; ovos eclodem em protozoeas que passam por vários estágios até metamorfosear em formas bentônicas/nectônicas
Zoea	1,40	3,40	5,54	-	Estágios larvais intermediários de decápodes, comuns no plâncton costeiro e de plataforma	Larvas carnívoras/omnivoras, predando outros componentes do microzooplâncton	Fase larval após protozoea/náuplio em muitos decápodes; múltiplos estágios antes da metamorfose para megalopa/juvenil
FAMÍLIA LUCIFERIDAE							
Lucifer faxoni	0,00	1,70	0,00	Não conhecida como exótica/invasora	Camarão planctônico costeiro, principalmente em águas quentes rasas da plataforma	Carnívoro/planctívoro sobre copépodes, larvas e outros pequenos invertebrados planctônicos	Sexuada, com desovas sequenciais; fêmeas incubam ovos até a eclosão de larvas planctônicas de desenvolvimento rápido
CLASSE OSTRACODA							
Ostracoda	6,99	0,00	9,23	-	Microcrustáceos pelágicos e bentônicos, comuns na zona nerítica e em plataforma	Onívoros/detritívoros, raspando ou filtrando partículas orgânicas e microalgas	Sexuada, ovípara; ovos e juvenis podem permanecer no plâncton ou associados ao fundo

TÁXON	P01	P02	PC	EXÓTICA / INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FILO CHAETOGNATHA							
CLASSE SAGITTOIDEA							
ORDEM APHRAGMOPHORA							
FAMÍLIA SAGITTIDAE							
Sagitta tenuis	5,59	5,10	1,85	Não conhecida como exótica/invasora	Predador pelágico comum em águas costeiras e de plataforma de regiões tropicais e subtropicais	Carnívoro, predador de copépodes e outros pequenos zooplâncton	Reprodução sexuada; indivíduos gonocóricos produzem ovos fertilizados na coluna d'água, com desenvolvimento planctônico
FILO CHORDATA							
CLASSE ACTINOPTERYGII							
Teleostei	34,95	49,32	40,59	-	-	-	-
CLASSE APPENDICULARIA							
ORDEM COPELATA							
FAMÍLIA FRITILLARIIDAE							
Fritillariidae	1,40	0,00	3,69	-	Larváceos pelágicos da zona epipelágica de áreas costeiras e oceânicas	Filtradores de partículas finas (bactérias, fitoplâncton e pequenos protistas) retidas na "casa" mucosa	Reprodução sexuada, ciclos de vida curtos com liberação de gametas na água e desenvolvimento direto planctônico
FAMÍLIA OIKOPLEURIDAE							
Oikopleura sp.	2,80	0,00	3,69	-	-	-	-

TÁXON	P01	P02	PC	EXÓTICA / INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Oikopleura dioica	0,00	5,10	3,69	Não conhecida como exótica/invasora (espécie cosmopolita)	Larváceo pelágico epipelágico em zonas costeiras e oceânicas de águas temperadas e tropicais	Filtrador muito eficiente de partículas nanométricas e microplâncton	Gonocórica e semélpara; cada indivíduo reproduz uma única vez, liberando gametas na água, com ciclo de vida de poucos dias
FILO MOLLUSCA							
CLASSE GASTROPODA							
Veliger Gastropoda	2,80	3,40	0,00	-	-	-	-
ORDEM THECOSOMATA							
FAMÍLIA CRESEIDAE							
Creseis acicula	0,00	1,70	0,00	Não conhecida como exótica/invasora (espécie pelágica amplamente distribuída)	Espécie pelágica, epipelágica em águas quentes tropicais e subtropicais oceânicas	Herbívoros filtradores (fitoplâncton e pequenos protistas)	Ovípara, desova na coluna d'água com desenvolvimento planctotrófico

*www.marinespecies.org; www.itis.gov; www.molluscabase.org; www.eol.org; www.sealifebase.ca; www.gbif.org

A riqueza de espécies variou entre 18 e 21 táxons entre os pontos analisados. Os pontos P01 e PC apresentaram os maiores valores (S = 21), indicando uma composição táxonômica semelhante entre eles. Já o ponto P02 exibiu uma riqueza levemente inferior (S = 18), refletindo ausência de alguns grupos registrados nos demais pontos. Essa diferença moderada sugere que, embora a composição geral do zooplâncton seja bastante homogênea ao longo da área amostrada, pequenas variações locais podem estar associadas a características ambientais ou hidrodinâmicas específicas do ponto P02.

A densidade zooplanctônica apresentou variações entre os três pontos, com valores próximos entre P01 (293,57 ind./m³) e P02 (294,22 ind./m³), enquanto o ponto PC apresentou a maior abundância (350,55 ind./m³). O incremento observado no ponto controle indica maior disponibilidade de recursos ou condições hidrológicas mais favoráveis ao acúmulo de organismos, possivelmente relacionado ao padrão de circulação local. A similaridade entre os pontos da jazida sugere uma estrutura de comunidade relativamente constante nessa área, sem indícios de alterações significativas na abundância total.

A diversidade variou de 2,39 a 2,56 entre os pontos. O ponto PC apresentou o maior valor (H’ = 2,56), indicando uma distribuição mais heterogênea dos indivíduos entre os táxons. O ponto P01 apresentou diversidade intermediária (H’ = 2,50), enquanto P02 apresentou o menor valor (H’ = 2,39), refletindo maior desuniformidade na distribuição dos organismos, com alguma dominância relativa de poucos grupos. De forma geral, os valores de H’ observados nos três pontos indicam comunidades com diversidade moderada a alta, sem evidências de dominância excessiva.

A equitabilidade apresentou valores elevados em todos os pontos (0,82–0,84), demonstrando que a distribuição dos organismos entre os táxons é relativamente uniforme. O ponto PC, novamente, apresentou o maior valor (J’ = 0,84), reforçando sua maior homogeneidade estrutural. O ponto P02, embora tenha apresentado a menor riqueza e diversidade, mostrou um valor de equitabilidade levemente superior ao de P01, sugerindo que, apesar de possuir menos táxons, a distribuição entre eles é mais balanceada. Os valores elevados de J’ indicam ausência de dominância marcante nos três pontos e sugerem boa estabilidade estrutural da comunidade zooplanctônica (Figura 11).

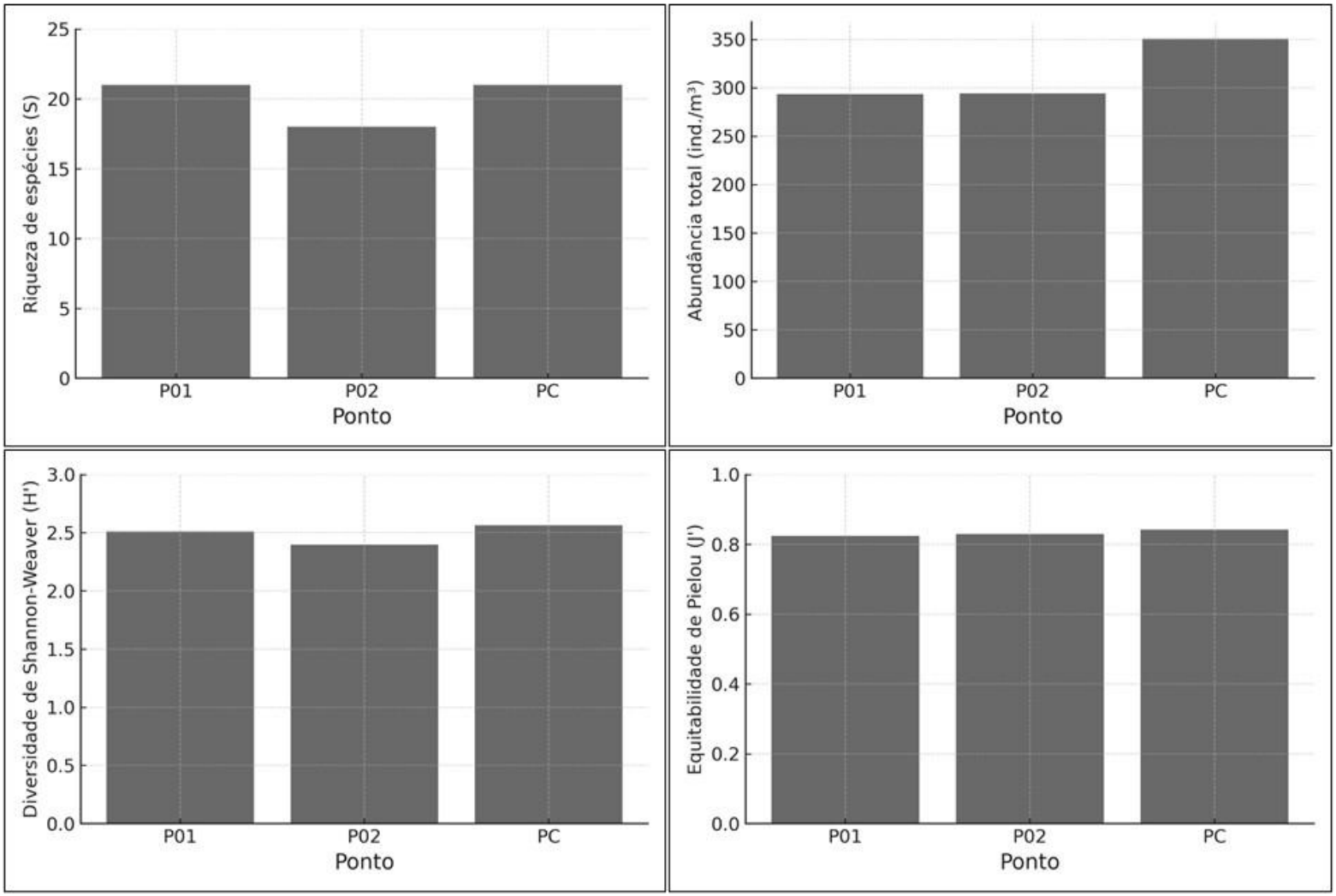


Figura 11. Valores de riqueza de espécies (S), densidade (ind./m³), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J').

Os organismos pertencentes ao zooplâncton mais abundantes neste estudo foram *Acartia lilljeborgii, Temora turbinata* e Teleostei (ictioplâncton). Estes foram os organismos que caracterizaram área de estudo da área da jazida.

A distribuição do zooplâncton foi bastante semelhante ao encontrado por Salvador, 2012 em área costeira na Baía de Paranaguá, onde as maiores abundâncias foram encontradas na região próxima ao porto de Paranaguá, local que corresponde a região polihalina do estuário, cuja salinidade apresenta grande variabilidade (entre 18<30). Esta abundância mais elevada possivelmente está relacionada a fatores como salinidade e nutrientes orgânicos, pois nesta região ocorre entrada de efluentes domésticos, o que eleva a presença de nutrientes orgânicos e consequentemente aumenta a abundância de organismos fitoplanctônicos e zooplanctônicos. Apesar da semelhança entre as espécies presentes em ambiente costeiro, a densidade é consideravelmente mais reduzida, possivelmente devida a menor disponibilidade de alimentos.

Padrão semelhante ao deste estudo foi encontrado também por Lopes *et al*. (1998), que realizou um estudo também na região de Paranaguá no inverno de 1993 e verão de 1994. Os gêneros mais abundantes e representativos encontrados foram *Acartia, Paracalanus, Parvocalanus, Temora, Pseudodiaptomus, Oithona* e *Euterpina*. *Acartia* e *Oithona* foram encontradas principalmente nos trechos intermediários do estuário, associadas a outras espécies que suportam maiores variações de salinidade. Espécies marinho-euhalinas como *Temora turbinata*, *Paracalanus quasimodo, Oithona simplex* e *Euterpina acutifrons* ocorreram em baixas salinidades, mas foram mais abundantes na área externa influenciadas pela água costeira. Do mesmo modo que no estudo atual, estas espécies estiveram presentes em ambiente marinho. Isso demostra que mesmo em ambiente marinho ainda há influência continental na área de estudo. As espécies mais abundantes neste estudo são também comumente estuarinas. Este resultado está atrelado possivelmente a influência continental no ambiente.

O organismo *Temora turbinata* é uma espécie invasora e originária do hemisfério norte, teve seus primeiros registros nos anos 90 e acredita-se que chegou em águas brasileiras através de água de lastro. Foi encontrada neste estudo em todas as amostras e sempre em densidade elevada.

O predomínio de *Arcatia* e *Temora* é característico da presença de AC. Lopes *et al.,* (2006) descreveram que estes organismos são abundantes em regiões costeiras onde a drenagem de águas continentais favorecem seu desenvolvimento. A fauna foi composta por uma comunidade zooplanctônica que reflete a presença de massa de água costeira AC e forte influência de drenagem de aportes continentais. De modo geral, períodos mais quentes apresentaram abundância mais elevada do que nos meses frios. Essa diferença ocorre nos períodos quentes onde a maior incidência de luz e as temperaturas elevadas unidas a

cargas de nutrientes de aportes continentais na região costeira, promove condições adequadas para uma elevada produção primária (fitoplâncton) e consequentemente pela disponibilidade de alimento uma maior produção secundária (zooplâncton) (Brandini *et al.,* 1997 e 2006; Lopes *et al.,* 2006; Braga & Niencheski *et al.,* 2006). Porém nos meses mais frios, a redução da intensidade luminosa, menores temperaturas d´água e alta turbulência gerada pela entrada de frentes frias reduz a produção primária e consequentemente a produção secundária no ambiente (Brandini *et al.,* 1997 e 2006; Lopes *et al.,* 2006; Braga & Niencheski *et al.,* 2006).

Nos meses mais quentes a comunidade zooplanctônica apresenta uma contribuição maior do meroplâncton e protozooplâncton bem como uma grande participação de copepoda, característico de condições hidrográficas de massas d'água costeira e onde há drenagem de águas continentais (Brandini *et al.,*1997; Lopes *et al.,* 2006). Segundo Lopes *et al.,* (2006) os Arthropoda encontrados são abundantes na região costeira em estuários da região sul e onde ocorre a presença da AC. Sua distribuição foi disposta por toda a área amostrada sendo o zooplâncton praticamente composto pelo filo Arthropoda. Os demais filos do zooplâncton coletados foram poucos representativos em termos de concentração.

1.4.3.2 Fitoplâncton

1.4.3.2.1 Introdução

Por definição, fitoplâncton é o conjunto de micro-organismos fotossintetizantes adaptados a viverem suas vidas em parte ou continuamente no ambiente aquático (Reynolds, 2006). Estes vegetais flutuantes encontrados em lagos e oceanos variam em sua abundância e diversidade mesmo em localidades muito próximas (Fogg & Thake, 1987). No fitoplâncton incluem representantes de diversos grupos de algas e bactérias, e certos fungos em determinados estágios de vida (Reynolds, 1993).

Por serem produtores primários, que vivem suspensos na coluna d'água, são considerados a base dos ecossistemas aquáticos. Assim como os vegetais, os organismos do fitoplâncton possuem clorofila que lhes permite realizar fotossíntese. Apresentam também pigmentos que lhes conferem diferentes colorações (Willians et. al. 2002). São de vida unicelular vivendo isoladas, filamentosas unidas pelas extremidades e coloniais formando conglomerados. Em situações de estresse, esses organismos podem se comportar basicamente de duas maneiras: 1ª a diversidade de espécies será reduzida em um estado mínimo sustentável tanto em momentos de mínimo distúrbio quanto em situações de distúrbio intenso; 2ª a diversidade atingirá o máximo em situações intermediárias de distúrbio. Por estes motivos é difícil determinar as reais causas nas mudanças com relação à abundância e diversidade de espécies fitoplanctônicas (Olrik & Nauwerck, 1993).

1.4.3.2.2 Resultados e discussão

A comunidade fitoplanctônica registrada na área de estudo apresentou elevada riqueza taxonômica, totalizando 136 espécies identificadas ao longo dos três pontos amostrados. Desse total, 78 espécies foram registradas exclusivamente nas análises qualitativas, indicando ocorrência em baixas densidades ou presença restrita a determinadas condições ambientais, enquanto 58 espécies apresentaram valores quantitativos de densidade celular em pelo menos um dos pontos.

Em termos de densidade fitoplanctônica, a variação entre os pontos foi expressiva. O ponto P01 apresentou densidade total de 26.360 cél./L, caracterizando uma comunidade relativamente homogênea e com poucas espécies numericamente dominantes. O ponto P02 apresentou densidade total mais elevada (58.540 cél./L), com maior contribuição de diatomáceas de rápido crescimento. Já o ponto PC destacou-se de forma marcante, com densidade total de 410.200 cél./L, valor substancialmente superior aos pontos da jazida, influenciado principalmente pela elevada biomassa de *Trichodesmium* sp., cianobactéria tipicamente dominante em ambientes oceânicos mais estáveis e oligotróficos.

A composição das espécies mais abundantes também variou entre os pontos. No P01, a maior contribuição foi do *Pseudo-ntzschia* complexo delicatissima (20.160 cél./L), seguida por *Leptocylindrus minimus* (1.040 cél./L), *Skeletonema* spp. (720 cél./L), *Thalassionema nitzschioides* (440 cél./L) e *Cylindrotheca closterium* (400 cél./L), indicando predominância de diatomáceas neríticas. O P02 apresentou padrão semelhante, porém com densidades muito mais elevadas de *Pseudo-ntzschia* complexo delicatissima (44.800 cél./L) e contribuições importantes de *Skeletonema* spp. (3.480 cél./L) e de espécies de *Chaetoceros*, como *C. curvisetus* e *C. compressus* (ambas com 1.880 cél./L), além de *Leptocylindrus minimus* (880 cél./L), sugerindo maior disponibilidade de nutrientes ou condições particularmente favoráveis ao florescimento de diatomáceas. No ponto PC, a dominância absoluta de *Trichodesmium* sp. (358.100 cél./L) determinou a estrutura local, acompanhada por densidades relevantes de *Pseudo-ntzschia* complexo delicatissima (27.500 cél./L), *Skeletonema* spp. (6.500 cél./L), *Prorocentrum triestinum* (5.500 cél./L) e *Thalassiosira rotula* (1.900 cél./L).

Além das espécies quantitativamente dominantes, destaca-se a presença de um conjunto expressivo de espécies detectadas exclusivamente na análise qualitativa, totalizando 78 táxons. Esse conjunto inclui diversos representantes de gêneros como *Fragilariopsis*, *Nitzschia*, *Chaetoceros*, bem como diversos dinoflagelados e outras diatomáceas céntricas e penadas de baixa abundância. A coexistência de um número elevado de espécies raras com algumas poucas espécies altamente dominantes sugere um ambiente oceânico

caracterizado por heterogeneidade espacial da produtividade e por condições hidrodinâmicas que permitem tanto o estabelecimento de florações localizadas quanto a manutenção de um amplo espectro taxonômico na comunidade fitoplanctônica (Quadro 5).

Quadro 5. Resultados das amostras qualitativas (presença e ausência) e quantitativas (cél.L) dos pontos amostrais. Presença de espécies invasoras, habitat preferencial, alimentação e reprodução.

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FILO OCHROPHYTA										
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE										
ORDEM BACILLARIALES										
FAMÍLIA BACILLARIACEAE										
Cylindrotheca closterium	x	x	x	400	200	700	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Fragilariopsis sp.	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Nitzschia reversa	x	x	x	80	80	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Nitzschia sp.		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Pseudo-nitzschia complexo seriata	x	x	x				Não	Marinho costeiro e oceânico	Autotrófico	Divisão celular; reprodução sexuada rara
Pseudo-ntzschia complexo delicatissima	x	x	x	20160	44800	27500	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM ASTEROLAMPRALES										
FAMÍLIA ASTEROLAMPRACEAE										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Asteromphalus heptactis			x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM COSCINODISCALES										
FAMÍLIA COSCINODISCACEAE										
Coscinodiscus sp. 1	x	x	x	-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Coscinodiscus sp. 2	x	x	x	-	80	200	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Coscinodiscus sp. 3	x	x	x	120	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Coscinodiscus wailesii	x	x	x	-	120	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA HEMIDISCACEAE										
Hemidiscus cuneiformis	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA HELIOPELTACEAE										
Actinoptychus senarius	x		x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Actinoptychus splendens	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM CHAETOCEROTALES										
FAMÍLIA CHAETOCEROTACEAE										
Bacteriastrum delicatulum	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Bacteriastrum hyalinum			x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Chaetoceros affinis	x	x	x				Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros castracanei	x	x	x				Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros coarctatus	x	x					Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros curvisetus	x	x	x	360	1880	1500	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros compressus	x	x	x	-	1880	1800	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros decipiens		x					Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros dadayi	x	x					Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Chaetoceros didymus	x	x	x				Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros laciniosus	x	x	x	-	720	400	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros laevis		x		-	80	-	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros lorenzianus	x	x	x				Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros wighamii	x	x					Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros peruvianus		x	x	-	40	-	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Chaetoceros socialis	x						Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
ORDEM CORETHRALES										
FAMÍLIA CORETHRACEAE										
Corethron criophilum	x	x	x	40	-	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM CLIMACOSPHENIALES										
FAMÍLIA CLIMACOSPHENIACEAE										
Climacosphenia moniligera	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
ORDEM CYMATOSIRALES										
FAMÍLIA CYMATOSIRACEAE										
Campylosira cymbelliformis		x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM FRAGILARIALES										
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE										
Asterionellopsis glacialis		x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM HEMIAULALES										
FAMÍLIA HEMIAULACEAE										
Cerataulina pelagica	x		x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Climacodium frauenfeldianum	x		x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Eucampia cornuta	x	x	x	320	280	800	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Hemiaulus hauckii	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Hemiaulus membranaceus	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Hemiaulus sinensis	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM LEPTOCYLINDRALES										
FAMÍLIA LEPTOCYLINDRACEAE										
Leptocylindrus danicus		x		-	560	-	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
Leptocylindrus minimus	x	x	x	1040	880	600	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
ORDEM LITHODESMIALES										
FAMÍLIA LITHODESMIACEAE										
Ditylum brightwellii	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Helicotheca tamesi	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Lithodesmium undulatum	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM NAVICULALES										
FAMÍLIA DIPLONEIDACEAE										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Diploneis sp.		x		-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA NAVICULACEAE										
Haslea ostrearia	x		x	40	-	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Haslea wawrikae		x	x	-	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Meuniera membranacea	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Navicula sp.	x			40	-	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA PLAGIOTROPIDACEAE										
Tropidoneis sp.	x	x	x	80	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA PLEUROSIGMATACEAE										
Pleurosigma normanii	x	x	x	-	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM PARALIALES										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
FAMÍLIA PARALIACEAE										
Paralia sulcata	x	x		80	-	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM RHIZOSOLENIALES										
FAMÍLIA RHIZOSOLENIACEAE										
Dactyliosolen fragilissimus		x		-	120	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Dactyliosolen sp.		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Guinardia flaccida	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Proboscia alata	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Neocalyptrella robusta	x		x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Rhizosolenia bergonii	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Rhizosolenia cf. *imbricata*	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Rhizosolenia pungens	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Rhizosolenia styliformis	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Rhizosolenia setigera			x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Rhizosolenia sp.	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM SURIRELLALES										
FAMÍLIA SURIRELLACEAE										
Surirella gemma	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM THALASSIONEMATALES										
FAMÍLIA THALASSIONEMATACEAE										
Lioloma pacificum	x	x	x	280	40	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Thalassionema bacillare		x	x	40	-	-	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Thalassionema nitzschioides	x	x	x	440	360	600	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
ORDEM THALASSIOSIRALES										
FAMÍLIA SKELETONEMATACEAE										
Detonula pumila	x	x	x	240	-	200	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Skeletonema spp.	x	x	x	720	3480	6500	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
FAMÍLIA STEPHANODISCACEAE										
Cyclotella sp. 1		x	x	-	40	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Cyclotella sp. 2	x	x	x	80	40	400	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Cyclotella sp. 3		x	x	-	80	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA THALLASSIOSIRACEAE										
Thalassiosira rotula	x	x	x	320	480	1900	Não	Marinho costeiro/nerítico	Autotrófico	Divisão celular; esporulação e fase sexuada ocasionais
ORDEM THALASSIOPHYSALES										
FAMÍLIA CATENULACEAE										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Amphora sp.	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM TRICERATIALES										
FAMÍLIA TRICERATIACEAE										
Odontella mobiliensis			x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Odontella sinensis	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Triceratium favus	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FILO PYRROPHYCOPHYTA										
CLASSE DINOPHYCEAE										
ORDEM DINOPHYSIALES										
FAMÍLIA DINOPHYSIACEAE										
Dinophysis acuminata			x				Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Dinophysis mitra	x	x					Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Dinophysis tripos	x						Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Ornithocercus magnificus	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM ACTINISCALES										
FAMILIA ACTINISCACEAE										
Achradina pulchra		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM GONYAULACALES										
FAMÍLIA CERATIACEAE										
Ceratium azoricum		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium belone	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium boehmii	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium breve	x		x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Ceratium candelabrum		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium fusus	x	x	x	-	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium furca	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium falcatum	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium gibberum	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium hircus	x	x	x	-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium lineatum	x	x	x	-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium longipes	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium macroceros		x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Ceratium massiliense	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium pentagonum	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Ceratium tripos	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA PYROPHACACEAE										
Pyrophacus sp. 1	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Pyrophacus sp. 2	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA GONIODOMATACEAE										
Goniodoma polyedricum	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA GONYAULACACEAE										
Gonyaulax cf. *spinifera*	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Gonyaulax sp.		x		-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
ORDEM GYMNODINIALES										
FAMÍLIA GYMNODINIACEAE										
Gymnodinium sp.		x	x	-	80	200	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Gyrodinium coeruleum	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Gyrodinium falcatum	x	x		-	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Gyrodinium sp.	x			40	-	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA KARENIACEAE										
Karenia sp. 1		x		-	120	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Karenia sp. 2	x		x	40	-	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM PERIDINIALES										
FAMÍLIA PERIDINIACEAE										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Peridinium cf. *crassipes*	x						Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium claudicans	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium conicum	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium depressum		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium divergens	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium excentricum	x	x	x	80	-	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium latissimum		x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium oviforme	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium oblongum	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Protoperidinium pyriforme	x	x	x	40	-	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Protoperidinium steinii	x	x	x	-	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FAMÍLIA PODOLAMPACEAE										
Podolampas bipes	x	x					Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Podolampas palmipes	x	x	x				Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM PROROCENTRALES										
FAMÍLIA PROROCENTRACEAE										
Prorocentrum compressum	x	x	x	40	40	-	Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Prorocentrum micans	x	x	x	200	400	1700	Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Prorocentrum sigmoides		x	x	-	40	-	Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Prorocentrum scutellum	x	x	x	400	260	500	Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Prorocentrum triestinum		x	x	-	120	5500	Não	Marinho costeiro a oceânico	Autotrófico ou mixotrófico	Assexuada predominante; sexual em condições específicas
Torodinium teredo	x	x		40	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM PYROCYSTALES										
FAMÍLIA PYROCYSTACEAE										
Pyrocystis robusta	x	x	x	160	160	100	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
ORDEM THORACOSPHAERALES										
FAMÍLIA THORACOSPHAERACEAE										
Scrippsiella trochoidea	x		x	-	-	300	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FILO CYANOBACTERIA										
CLASSE CYANOPHYCEAE										
ORDEM OSCILLATORIALES										
FAMILIA MICROCOLEACEAE										

ESTRUTURA TAXONÔMICA	P01	P02	PC	P01	P02	PC	EXÓTICA/INVASORA	HABITAT PREFERENCIAL	ALIMENTAÇÃO	REPRODUÇÃO
Trichodesmium sp.	x	x	x	-	-	358100	Não (nativa do Atlântico; potencial formadora de florações)	Oceânico, epipelágico, águas quentes	Autotrófico; fixadora de nitrogênio	Divisão celular e fragmentação de tricomas
FILO CHRYSOPHYTA										
CLASSE CHRYSOPHYCEAE										
ORDEM DICTYOCHALES										
FAMÍLIA DICTYOCHACEAE										
Dictyocha fibula	x	x	x	160	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Dictyocha octonaria		x		-	80	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
FILO PROTOZOA INCERTAE SEDIS										
CLASSE EBRIOPHYCEAE										
ORDEM EBRIALES										
FAMÍLIA EBRIOPSIDACEAE										
Ebria tripartita	x	x	x	200	40	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional
Hermesinum adriaticum	x	x	x	80	120	-	Não	Marinho, pelágico	Autotrófico fotossintetizante	Assexuada (divisão celular), com reprodução sexuada ocasional

A riqueza de espécies, considerando exclusivamente os dados quantitativos, apresentou variação entre os pontos amostrados. O ponto P02 exibiu o maior valor de riqueza (S = 46), indicando maior diversidade de espécies com densidades mensuráveis nesse local. O ponto P01 apresentou riqueza intermediária (S = 31), enquanto o ponto PC apresentou o menor valor (S = 27). Esse padrão sugere que, embora o ponto controle apresente elevada densidade total, a diversidade de espécies quantitativamente relevantes é menor, possivelmente em função da forte dominância de poucos táxons.

A densidade apresentou diferenças expressivas entre os pontos. O PC destacou-se com a maior densidade total (410.200 cél./L), valor substancialmente superior aos observados nos pontos da jazida. Os pontos P01 e P02 apresentaram densidades consideravelmente menores e relativamente próximas entre si, com 26.360 cél./L e 58.540 cél./L, respectivamente. A elevada densidade registrada no ponto controle está diretamente associada à dominância de *Trichodesmium* sp., cuja alta abundância numérica influenciou fortemente a estrutura da comunidade nesse local.

Os valores de diversidade de Shannon–Weaver foram relativamente baixos nos três pontos, variando entre 0,612 e 1,238, refletindo comunidades com distribuição desigual das abundâncias entre as espécies. O ponto P01 apresentou o maior valor de diversidade (H’ = 1,238), seguido de P02 (H’ = 1,195), enquanto o PC apresentou o menor valor (H’ = 0,612). Esses resultados indicam que, apesar da maior densidade total observada no ponto controle, a diversidade efetiva foi reduzida devido à predominância de uma única espécie dominante.

A equitabilidade apresentou valores baixos a moderados, variando de 0,186 a 0,361, evidenciando distribuição desigual das abundâncias relativas entre as espécies. O ponto P01 apresentou o maior valor de equitabilidade (J’ = 0,361), indicando uma comunidade relativamente mais homogênea. O ponto P02 apresentou valor intermediário (J’ = 0,312), enquanto o ponto PC exibiu o menor valor (J’ = 0,186), refletindo forte dominância de poucos táxons. Esses resultados reforçam a interpretação de que, no ponto controle, a elevada densidade total não se traduz em maior diversidade estrutural da comunidade fitoplanctônica (Figura 12).

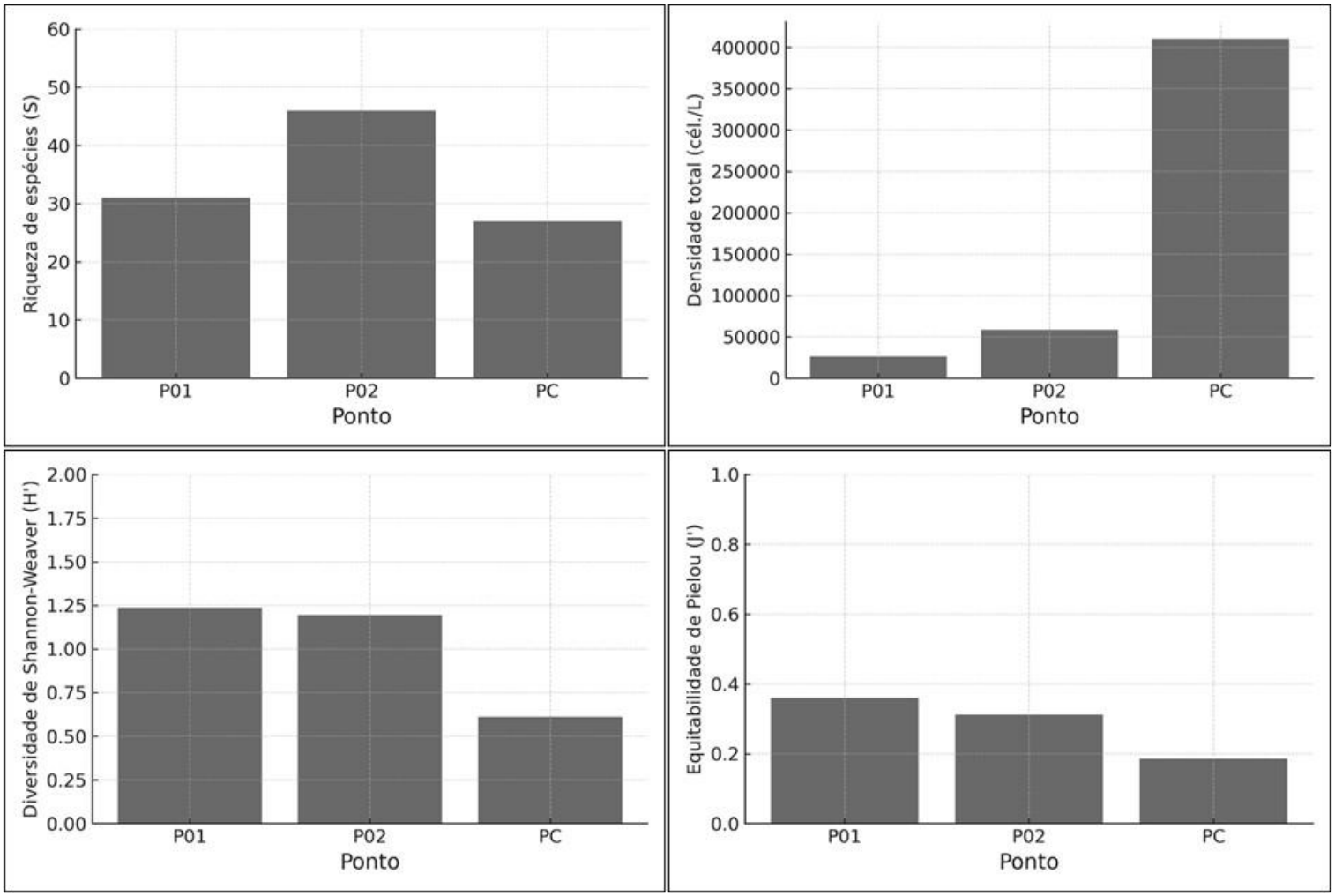


Figura 12. Valores de riqueza de espécies (S), densidade (cél./L), diversidade de Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (J').

O local apresentou densidade do fitoplâncton elevada durante a campanha, isso pode ser devido às características da área de estudo. Por apresentar estações do ano muito bem definidas, a área apresenta uma produtividade maior durante os meses quentes do ano.

A análise do fitoplâncton demonstrou a ocorrência de espécies marinhas eurialinas, que são comuns em ecossistemas costeiros/marinhos. A grande maioria das espécies é nerítica, e as diatomáceas compõem a maior parte da população. De maneira geral, as espécies se distribuíram quase uniformemente nos pontos amostrais, exceto por *Trichodesmium* sp. que ocorreu em elevada densidade apenas em PC. Esta espécie pode ser considerada representativa devido a sua elevada abundância e dominância, juntamente com *Skeletonema* spp., *Leptocylindrus minimus, Thalassionema nitzschioides, Cylindrotheca closterium, Chaetoceros curvisetus, Chaetoceros compressus, Pseudo-ntzschia* complexo delicatissima, *Prorocentrum triestinum* e *Thalassiosira rotula,* as quais caracterizaram as águas da jazida. Estas espécies apresentaram densidades elevadas e semelhantes em todos os pontos amostrais.

Foram encontradas até o momento nove espécies que podem ser formadoras de florações quando em elevadas densidades: *Trichodesmium* sp., é a espécie com maior potencial formador de florações dentre as registradas e foi responsável pela dominância absoluta no ponto PC. Trata-se de uma cianobactéria oceânica filamentosa, típica de águas quentes, oligotróficas e sob forte influência oceânica. Possui alta capacidade de formar florações extensas e persistentes, frequentemente visíveis na superfície, favorecidas por estabilidade da coluna d'água. Embora não seja considerada tóxica no sentido clássico de HABs, suas florações podem causar alterações na qualidade da água, consumo de oxigênio durante a senescência e impactos indiretos na cadeia trófica; *Pseudo-nitzschia* complexo *delicatissima,* o gênero Pseudo-nitzschia é reconhecido mundialmente como frequente formador de florações, especialmente em ambientes costeiros e de plataforma. O complexo delicatissima, dominante nos pontos P01, P02 e PC, apresenta histórico de florações recorrentes, algumas associadas à produção de ácido domoico, ainda que nem todas as espécies do complexo sejam tóxicas. A elevada densidade registrada nos três pontos indica condições favoráveis ao crescimento rápido desse grupo; *Skeletonema* spp., são formadoras de florações costeiras, frequentemente associadas a pulsos de nutrientes e ambientes bem misturados. Embora geralmente não nocivas, suas florações podem dominar a biomassa fitoplanctônica e alterar a estrutura da comunidade, como observado especialmente em P02 e PC; *Chaetoceros curvisetus* e *Chaetoceros compressus,* são reconhecidas por seu rápido crescimento e capacidade de formar florações densas, especialmente em ambientes neríticos. As densidades observadas em P02 indicam que essas espécies atuam como componentes oportunistas, com potencial para formar florações transitórias associadas a condições favoráveis de nutrientes e hidrodinâmica; *Leptocylindrus minimus,* espécie de diatomácea frequentemente associada a florações de menor intensidade, mas capaz de atingir altas densidades em

ambientes costeiros. Apresentou contribuição relevante nos pontos P01 e P02, indicando comportamento oportunista, embora geralmente não associada a eventos nocivos; *Thalassionema nitzschioides,* espécie amplamente distribuída, com histórico de aumento expressivo de abundância em ambientes costeiros sob influência de nutrientes. Pode atuar como espécie dominante em determinados períodos, embora raramente seja associada a impactos nocivos; *Thalassiosira rotula,* diatomácea cosmopolita, capaz de formar florações episódicas, principalmente em águas mais produtivas. Sua ocorrência quantitativa no ponto PC indica condições favoráveis, ainda que seu potencial de impacto seja considerado moderado; *Prorocentrum triestinum,* dinoflagelado frequentemente associado a florações densas em ambientes costeiros. Embora não seja uma das espécies mais tóxicas do gênero, sua elevada abundância pode contribuir para alterações na qualidade da água e redução da transparência, especialmente em ambientes com menor renovação hídrica (Bates & Trainer, 2006).

1.5 CONCLUSÕES

1.5.1 Fauna Demersal: ictiofauna e carcinofauna

- A comunidade demersal foi composta predominantemente por ictiofauna (Teleostei e Elasmobranchii), seguida pela carcinofauna, refletindo a importância desses grupos em fundos areno-lamosos da plataforma interna.
- Os pontos localizados na jazida (P01 e P02) apresentaram abundâncias semelhantes e superiores ao ponto controle, indicando maior concentração de organismos na área de extração.
- A estrutura da comunidade foi caracterizada por poucas espécies dominantes, com destaque para linguados, bagres marinhos e crustáceos decápodes, padrão típico de ambientes demersais sob influência oceânica.
- O ponto controle apresentou menor densidade e maior dispersão dos organismos, sugerindo condições ambientais menos favoráveis à agregação da fauna demersal.

1.5.2 Macrofauna Bentônica

- A macrofauna bentônica apresentou predomínio do Filo Arthropoda, seguido por Annelida e Mollusca, refletindo a afinidade desses grupos por substratos arenosos e areno-lamosos.

- Os pontos da jazida concentraram maior abundância total de organismos quando comparados ao ponto controle, indicando maior disponibilidade de micro-hábitats ou recursos alimentares.
- A composição específica foi dominada por poucos táxons mais abundantes em cada ponto, enquanto a maioria das espécies ocorreu em baixas densidades.
- A análise dos descritores ecológicos indicou riqueza e diversidade moderadas, com valores de equitabilidade relativamente elevados, sugerindo comunidades estruturalmente estáveis.

1.5.3 Zooplâncton

- A comunidade zooplanctônica foi composta majoritariamente por copépodes, acompanhados por larvas de crustáceos, quetognatos e apendiculários, padrão típico de ambientes marinhos sob forte influência oceânica.
- Os valores de densidade foram mais elevados no ponto controle, enquanto os pontos da jazida apresentaram abundâncias semelhantes entre si.
- Os índices de diversidade e equitabilidade foram elevados em todos os pontos, indicando distribuição relativamente homogênea dos táxons e ausência de dominância extrema.
- A similaridade estrutural entre os pontos sugere que a área apresenta condições ambientais favoráveis e relativamente homogêneas para o zooplâncton.

1.5.4 Fitoplâncton

- A comunidade fitoplanctônica apresentou alta riqueza taxonômica, com grande número de espécies detectadas exclusivamente nas análises qualitativas, evidenciando elevada diversidade potencial.
- Os dados quantitativos revelaram forte variação espacial na densidade, com destaque para o ponto controle, dominado por *Trichodesmium* sp.

- Os baixos valores de diversidade e equitabilidade, especialmente no ponto controle, refletem dominância de poucos táxons formadores de florações, como *Pseudo-nitzschia*, *Skeletonema* e *Trichodesmium*.
- A presença de espécies com potencial formador de florações, incluindo algumas associadas a eventos nocivos, indica a necessidade de acompanhamento contínuo da dinâmica fitoplanctônica na área.

Quadro 6. Resumo dos principais resultados encontrados.

GRUPO BIOLÓGICO	ESPÉCIES COM MAIOR DENSIDADE / ABUNDÂNCIA	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS RESULTADOS	PADRÕES ESPACIAIS (JAZIDA × CONTROLE)	INDICADORES DE DOMINÂNCIA	FUNÇÃO TRÓFICA PREDOMINANTE	FUNÇÃO ECOLÓGICA PREDOMINANTE
Ictiofauna e Carcinofauna	*Rimapenaeus constrictus*; *Callinectes ornatus*; *Artemesia longinaris*; *Paralonchurus brasiliensis*; *Citharichthys arenaceus*; *Stellifer brasiliensis*; *Prionotus punctatus*; *Cynoscion jamaicensis*; *Hepatus pudibundus*; *Dactylopterus volitans*	Comunidade composta por espécies demersais de hábitos oportunistas e generalistas, com forte contribuição de crustáceos decápodes e peixes teleósteos.	Jazida com maior concentração e abundância de organismos; controle com fauna mais dispersa.	Dominância de poucas espécies adaptadas a fundos arenosos e areno-lamosos.	Consumidores secundários e terciários.	Controle populacional de níveis tróficos inferiores e integração da produção bentônica e planctônica.
Macrofauna bentônica	*Aricidea* sp.; *Capitella* sp.; *Magelona* sp.; *Prionospio* sp.; *Nephtys* sp.; *Ampelisca* sp.; *Apseudes* sp.; *Tellina* sp.; *Donax* sp.; *Owenia* sp.	Predomínio de Arthropoda, seguido por Annelida e Mollusca; poucas espécies dominantes e maioria ocorrendo em baixas abundâncias.	Pontos da jazida com maior abundância total; ponto controle com valores mais reduzidos.	Dominância moderada de táxons oportunistas e tolerantes a variações ambientais.	Detritívoros, depositívoros e filtradores.	Reciclagem de matéria orgânica e ligação entre compartimentos pelágico e bentônico.
Zooplâncton	*Acartia lilljeborgi*; *Paracalanus* sp.; *Paracalanus parvus*; *Temora turbinata*; *Oikopleura dioica*; *Corycaeus giesbrechti*; *Sagitta tenuis*; náuplios de Copepoda; Zoea; Protozoea	Comunidade dominada por copépodes, elevada diversidade e equitabilidade, com participação expressiva de formas larvais e organismos gelatinosos.	Abundâncias semelhantes entre os pontos, com leve incremento no controle e alta similaridade estrutural.	Ausência de dominância extrema; distribuição relativamente homogênea das abundâncias.	Consumidores primários e secundários.	Transferência de energia entre o fitoplâncton e os níveis tróficos superiores.
Fitoplâncton	*Trichodesmium* sp.; *Pseudo-nitzschia* (complexo delicatissima); *Skeletonema* spp.; *Leptocylindrus minimus*; *Chaetoceros curvisetus*; *Chaetoceros compressus*; *Thalassionema nitzschioides*; *Prorocentrum triestinum*; *Thalassiosira rotula*; *Cylindrotheca closterium*	Alta riqueza total, com grande número de espécies raras e dominância quantitativa de poucos táxons oportunistas e formadores de florações.	Densidade muito elevada no ponto controle; jazida com densidades menores e maior homogeneidade relativa.	Forte dominância numérica de poucos táxons, especialmente no ponto controle; baixa equitabilidade associada a florações.	Produtores primários fotossintetizantes.	Base da produção primária e principal fonte de energia para os níveis tróficos superiores.

1.6 EQUIPE TÉCNICA

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO/ FUNÇÃO	CTF IBAMA	REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE	ART
Francisco Caruso Gomes Jr.	Geólogo, Dr. / Coordenação Geral / Responsável Legal	163.516	CREA/SC 026850-0	ART 10178559-6
Carolina Claudino dos Santos	Bióloga, MBA em Auditoria, Gestão e Perícia Ambiental / Diretora técnica	2664893	CRBio 63.918/03-D	ART 2025/07095
Dayane Dall'Ago Conejo e Silva	Oceanógrafa, Mestra em Engenharia Ambiental / Gerente do projeto	5473533	AOCEANO nº 2135	DHT Nº: 10728
Ana Carolina Massulini Acosta	Geóloga, Mestra em Geologia / Coordenação técnica do projeto	8344399	CREA/SC 186181-5	ART 10186079-6
Jorge Matheus Vivan	Oceanógrafo, Responsável Técnico pela Biota Aquática	3292109	AOCEANO 1391	DHT Nº: 11046
Daniel Silvestri Buratto	Biólogo, Responsável pela Coleta de Macrofauna Bentônica	3292786	CRBio 069303-D	-
Juliana Martins de Freitas	Oceanógrafa, Responsável pela Zooplâncton	5149619	AOCEANO 1526	-
Bárbara Simone Sant'Ana	Oceanógrafa, Apoio das atividades de campo	4925322	AOCEANO 1631	-
Thatiana de Oliveira Pinto	Bióloga, Responsável pela Coleta de Fitoplâncton	7092301	-	-
Evandro Oscar Mafra	Biólogo, Responsável pela Coleta de Ictiofauna e Carcinofauna	1719488	CRQ 13404124	-

1.7 REFERÊNCIAS

Amaral, A. C. Z. & Migotto, A. 1980. Importância dos anelídeos poliquetas na alimentação da macrofauna demersal e epibentônica da região de Ubatuba. Boletim do Instituto Oceanográfico. 29 (2): 31-35.

Amaral, A. C. Z. & Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. (Eds.). 2004. Biodiversidade bentônica da região sudeste-sul do Brasil: plataforma externa e talude superior. São Paulo: s.n.

Amaral, A. C. Z., Nonato, E. F., Petti, M. A. V. 1994. Contribution of the polychaetous annelids to the diet of some brazilian fishes. MEMOIRES DU MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE - SERIE A. ZOOLOGIA, Paris (França), v. 162, p. 331-337.

Amaral, A. C. Z.; & Jablonski, S. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. Megadiversidade. Vol. 1, n°1. 2005.

Andersen, F. O. & Kristensen, E. 1992. The importance of benthic macrofauna in decomposition of microalgae in a coastal marine sediment. Limnol. Oceanogr. 37(7): 1392-1403.

Araújo, F.G.; Cruz-Filho, A.G. da.; Azevêdo, M.C.C. de. & Santos, A.C. de A. 1998. Estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, RJ, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 58: 417-430.

Barletta, M.; Corrêa, M.F.M. 1992 Guia para identificação de peixes da costa do Brasil. Curitiba: UFPR, 131p.

Bates, S.S. & Trainer, V.L. 2006. The ecology of harmful diatoms. *In:* Ecology of harmful algae. Editado por E. Granely e J. Turner. Ecological Studies, Vol. 189. Springer-Verlag, Heidelberg. pp. 81-93.

Bemvenuti, C. E., Capítoli, R. R. , Gianuca, N. M. 1978. Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos. II - Distribuição quantitativa do macrobentos infralitoral. Atlântica. 3: 23-32.

Boltovskoy, D. (Ed.). 1981. Atlas de zooplancton del Atlantico Sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Mar del Plaa. INDEP. 936 p.

Bornatowski, H., Abilhoa, V., Brogim, R. A. 2004. A alimentação do linguado *Etropus crossotus* (Pleuronectiformes, Paralichthydae) em um banco areno-lodoso na ilha do mel, Paraná, Brasil. Revista Estudos de Biologia, 26: 11-15.

Braga, E.S. & Niencheski, L.F.H. Composição das Massas de Água e seus Potenciais Produtivos na Área entre o Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS). *In*: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. & Madureira, L. S. P. (Orgs.), O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Edusp. 2006. p. 161-218.

Brandini F. P.; Lopes R. M.; Gutseit K. S.; Spach H. L., Sassi R. 1997. Planctologia na plataforma continental do Brasil – Diagnose e revisão bibliográfica. MMA/CIRM/FEMAR: Avaliação do potencial sustentável de recursos vivos na zona econômica exclusiva (REVIZEE), 196 p.

Carpenter, K.E. 2002 The living marine resources of the Western Central Atlantic. FAO Species Catalogue for Fisheries Purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication 5. Rome: FAO, 2127p.

Castro, B. M.; Lorenzzetti, J. A., Silveira, I. C. A.; Miranda, L.B. Estrutura Termohalina e Circulação na Região entre Cabo de São Tomé (RJ) e o Chuí (RS) In: Rossi-Wongtschowski, C. L. D. B. & Madureira, L. S. P. (Orgs.), O Ambiente Oceanográfico da Plataforma Continental e do Talude na Região Sudeste-Sul do Brasil. São Paulo: Edusp. 2006. p. 11-120.

Cesar, A, Martín, A., Marín-Guirao, L., Vita, R. 2004. Amphipod and sea urchin tests to assess the toxicity of Mediterranean sediments: the case of Portmán Bay. *Scientia Marina*, 68 (1): 205-213.

Direitos Autorais Lei nº 9610/98, art. 7°

Chaves, P.T. & Bouchereau, J.L. 1999 Use of mangrove habitat for reproductive activity by the fish assemblage in the Guaratuba Bay, Brazil. *Acta oceanologia, 23*: 273-280.

Clarke K.R., Somerfield P.J. & Chapman M.G. 2006. On resemblance measures for ecological studies, including taxonomic dissimilarities and a zero-adjusted Bray-Curtis coefficient for denuded assemblages. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. 330:55-80.

Clarke, K. R.; Warwick, R. M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth: PRIMER-E.

Fauchaud, K. & Jumars, P. A. 1979. The diet of worms: a study of Polichaete feeding guilds. Oceanogr. Mar. Bio. Ann. Rev. 17: 193-284.

Figueredo, J.L.; Menezes, N.A. 1978 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1). São Paulo: Mus. Zool. Univ. SP, II0p.

Figueredo, J.L.; Menezes, N.A. 1980 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2). São Paulo: Mus. Zool. Univ. SP, 90p.

Figueredo, J.L.; Menezes, N.A. 2000 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (5). São Paulo: Mus. Zool. Univ. SP, II6p.

Fogg, G.E.& Thake, B. 1987. Algal Cultures and Phytoplankton Ecology. The University of Wisconsin Press, 3ed., Wisconsin, USA. 320p.

Godoi, S. S. Dinâmica Quase-Geostrófica do Sistema Corrente do Brasil no Embaiamento de São Paulo (23,5° - 27° S). 2005, 157 f. (Tese de Doutorado) – Inst. Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

Gray, J. S. 1974. Animal-Sediment Relationships. Oceanogr. Mar. Biol. Rev., 12, 223-261, London.

Hoey, G.V.; Degraer, S. & Vincx, M. 2004. Macrobenthic community structure of soft-bottom sediments at the Belgian continental shelf. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 59: 599-613.

Jereb, P. & Roper, C.F.E. 2010 Cephalopods of the world. An annotated and illustrated catalogue of cephalopod species known to date. Volume 2. Myopsid and Oegopsid Squids. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes 4, Rome: FAO.

Kahle, J., Zauke, G. P. 2003. Bioaccumulation of trace metals in the Antartic amphipod *Orchomene plebs*: evaluation of toxicokinetic models. *Marine Environmental Research*, 55: 359-384.

Kawakami, E., Amaral, A. C. Z. 1983. Importância dos anelídeos poliquetas no regime alimentar de *Etropus longimanus* Normann, 1908 (Pisces, Pleuronectiformes). Heringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 62: 47-54.

Lopes, R. M.; Katsuragawa, M.; Dias, F. J.; Montú, M. A.; Muelbert, J. H.; Gorri, C. and Brandini, F. P.. Zooplankton and icthyoplankton distribution on the southern Brazilian shelf: an overview. Scientia Marina, Barcelona, vol. 70, n.2, p. 189- 202, jun. 2006.

Lund, J.W. Kipling, G.C. & Le Cren, E.E. 1958. The inverted microscope method of estimating algal numbers and the statistical basis of estimation by counting. Hydrobiologia 11: 143-170.

McCaulley, J. E., Parr, R. A. & Hancock, D. R. 1977. Benthic infauna and maintenance of dredging. *Water Research*. 11 (1) : 83-89.]

Melo, G.A.S. 1996 Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro. Plêiade/FAPESP: São Paulo. 150p.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. 1980 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3). São Paulo: Mus. Zool. Univ. SP, 96p.

Menezes, N.A.; Figueiredo, J.L. 1985 Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4). São Paulo: Mus. Zool. Univ. SP, I05p.

Olrik, K.; Nauwerck, A. 1993. Stress and disturbance in the phytoplankton community of a shallow, hypertrophic lake. Hydrobiologia. 249:15-24.

Omori, M. & Ikeda, T. Methods in marine zooplankton ecology. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Pomory, C.M. 2004. A guide to the shallow-water echinodermata of the Texas coast. Port Aransas: Marine Science Institute. 182p.

Reynolds, C.S. 1993. Scales of disturbance and their role in plankton ecology. Hydrobiologia. *249*: 157-171.

Reynolds, C.S. 2006. Ecology of phytoplankton. Cambridge University Press, Cambridge. 535p.

Rosa, L. C. & Bemvenuti, C. E. 2006. Temporal variability of the estuarine macrofauna of the Patos Lagoon, Brazil. Revista de Biología Marina y Oceanografía 41(1): 1 – 9.

Salvador, B. 2012. Abundância e composição zooplanctônica no complexo estuarino de Paranaguá – PR durante o verão de 2012. Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná – UFPR. 61 p.

Santos C.; Schwarsz R. Jr.; Oliveira Neto J. F. & Spach H. L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euhalino da baía de paranaguá, PR. Boletim do Instituto de Pesca. São Paulo, Vol. 28, n°1, p. 40-60, 2002.

Shyamasundari, K. 1973. Studies on the tube-building Amphipod *Corophium triaenonyx* Stebbing from Visakhapatnam harbor: effect of salinity and temperature. *Biol. Bull.*, v. 144, p. 503-510.

Soares, L. S. H., Gasalla, M. A., Rios M. A. T., Arrasa, M. V., Rossi-Wongtschowski C. L. B. 1993. Grupos tróficos de onze espécies dominantes de peixes demersais da plataforma continental interna de Ubatuba, Brasil.

Thrush, S. F. & Dayton, P. K. 2002. Disturbance to Marine Benthic Habitats by Trawling and Dredging: Implications for Marine Biodiversity. Annu. Rev. Ecol. Syst. 33:449-473.

Uehlinger, V. 1964. Étude statistique dês méthodes de dénobrement planctonique. Archives Science. 17(2): 121-123.

UNESCO. 1968. Zooplankton sampling monographson oceanography methodology, 2, UNESCO, Paris.

Ysebaert, T.; Meire, P.; Maes, D. & Buijs, J. 1993. The benthic macrofauna along the estuarine gradient of the Schelde Estuary. Netherlands Journal of Aquatic Ecology. 27(2-4): 327-341.

1.8 ANEXO

Anexo 1. ART Equipe técnica

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2025 **10178559-6**

Substituição de ART 10053285-3

Equipe - ART Principal

1. Responsável Técnico

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR
Título Profissional: Geólogo
RNP: 2503549063
Registro: 026850-0-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENG
Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Prefeitura Municipal de Itapema
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Avenida Nereu Ramos
Nº: 134
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Valor: R$ 347.409,46
Ação Institucional:
Contrato: 044/2025
Celebrado em: 23/05/2025
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itapema
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: RUA DOM JAIME CAMARA
Nº: 170
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88015-120
Data de Início: 23/05/2025
Previsão de Término: 03/01/2026
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo
Coordenação de Serviços
Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

Coordenação — Projeto
Dragagem
Dimensão do Trabalho: 482.000,00 Metro(s) Cúbico(s)

Coordenação — Análise
Solos
Dimensão do Trabalho: 25,00 Unidade(s)

Coordenação — Amostragem
Solos
Dimensão do Trabalho: 25,00 Unidade(s)

Coordenação
Hidrologia - Modelagem hidrológica
Dimensão do Trabalho: 1,00 Unidade(s)

5. Observações

Coordenador da consultoria em engenharia costeira e ambiental para licenciamento da obra de alargamento da orla de Meia Praia/Itapema, com PEI e modelagem.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.
FLORIANOPOLIS - SC, 22 de Outubro de 2025

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Dados: 2025.10.22 12:02:03 -03'00'

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR
543.640.517-72

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Santa Catarina

CREA-SC

ART OBRA OU SERVIÇO

25 2025 **10186079-6**

Substituição de ART 10071863-5
Equipe - ART 10178559-6

1. Responsável Técnico

ANA CAROLINA MASSULINI ACOSTA
Título Profissional: Geóloga
RNP: 2520618566
Registro: 186181-5-SC

Empresa Contratada: CARUSO JR. ESTUDOS AMBIENTAIS E ENG
Registro: 048059-8-SC

2. Dados do Contrato

Contratante: Prefeitura Municipal de Itapema
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: Avenida Nereu Ramos
Nº: 134
Complemento:
Bairro: Centro
Cidade: ITAPEMA
UF: SC
CEP: 88220-000
Valor: R$ 347.409,46
Ação Institucional:
Contrato: 044/2025
Celebrado em: 23/05/2025
Vinculado à ART:
Tipo de Contratante:

3. Dados Obra/Serviço

Proprietário: Prefeitura Municipal de Itapema
CPF/CNPJ: 82.572.207/0001-03
Endereço: RUA DOM JAIME CAMARA
Nº: 170
Complemento:
Bairro: CENTRO
Cidade: FLORIANOPOLIS
UF: SC
CEP: 88015-120
Data de Início: 23/05/2025
Previsão de Término: 03/01/2026
Coordenadas Geográficas:
Finalidade:
Código:

4. Atividade Técnica

Estudo	Análise			
Hidrologia - Modelagem hidrológica		Dimensão do Trabalho:	1,00	Unidade(s)
Análise	Diagnóstico Ambiental			
Solos		Dimensão do Trabalho:	25,00	Unidade(s)
Análise				
Dragagem		Dimensão do Trabalho:	482.000,00	Metro(s) Cúbico(s)

5. Observações

Coordenação técnica da consultoria em engenharia costeira e ambiental para licenciamento da obra de alargamento da orla de Meia Praia/Itapema, com PEI e modelagem.

6. Declarações

. Acessibilidade: Declaro que na(s) atividade(s) registrada(s) nesta ART foram atendidas as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas de acessibilidade da ABNT, na legislação específica e no Decreto Federal n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Informações

. A ART é válida somente após o pagamento da taxa.
Situação do pagamento da taxa da ART: ART ISENTA

ART ISENTA DE TAXA CONFORME RESOLUÇÃO DO CONFEA N 1.067/2015 OU POR DECISÃO JUDICIAL.

. A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-sc.org.br/art.

. A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

. Esta ART está sujeita a verificações conforme disposto na Súmula 473 do STF, na Lei 9.784/99 e na Resolução 1.025/09 do CONFEA.

9. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima.

FLORIANOPOLIS - SC, 27 de Outubro de 2025

gov.br
Documento assinado digitalmente
ANA CAROLINA MASSULINI ACOSTA
Data: 27/10/2025 15:02:16-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

ANA CAROLINA MASSULINI ACOSTA
423.536.988-16

DHT | Declaração de Habilitação Técnica

A Associação Brasileira de Oceanografia – AOCEANO, pessoa jurídica de direito privado inscrita no CNPJ sob nº 90.221.151/0001-62, com sede à Avenida Rui Barbosa, 372, Sala 04, Bairro Praia dos Amores, Balneário Camboriú (SC), no uso de suas atribuições legais, especialmente conforme estabelecem as alíneas "a", "b", "c" e "d" do artigo 2º do seu Estatuto Social, e ainda, com fundamento na Lei 11.760 de 31 de julho de 2008, que dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Oceanógrafo, assim como as Diretrizes Curriculares Nacionais estabelecidas pela Resolução nº 02 de 12 de julho de 2018, da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação/MEC, que relacionam as habilidades e competências do profissional Oceanógrafo(a)/Oceanólogo(a), bem como no artigo 5º, XIII, da Constituição da República de 1988, que garante o livre exercício de qualquer trabalho, ofício ou profissão, uma vez atendida as qualificações profissionais que a lei estabelecer, e, mesmo sendo dispensável qualquer exigência além do dispositivo constitucional em apreço,

DECLARA QUE:

Jorge Matheus Vivan, inscrito na Associação Brasileira de Oceanografia- AOCEANO, sob o nº 1391, portador do diploma de graduação de Oceanografia, expedido pela Universidade do Vale do Itajaí, concluído no ano de 2008, está devidamente habilitado para o exercício regular da Oceanografia, nos termos da Lei nº 11.760, de 31 de julho de 2008.

Declara também que o profissional acima qualificado é o responsável técnico do serviço de **coleta, análise e elaboração de relatórios de Biota Aquática para os grupos plâncton, macrofauna bentônica, ictiofauna e carcinofauna para a obra de alargamento da faixa de areia na orla do bairro Meia Praia, município de Itapema/SC**, trabalho previsto para ser realizado no período entre 7/11/2025 e 6/11/2026 tendo como contratante a empresa CARUSO JUNIOR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA, inscrita no CNPJ sob o nº 02.550.302/0001-69.

Balneário Camboriú (SC), 3 de novembro de 2025.

gov.br Documento assinado digitalmente
JORGE MATHEUS VIVAN
Data: 03/11/2025 10:59:36-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Assinado de forma digital por FRANCISCO CARUSO GOMES JUNIOR:54364051772
Dados: 2025.11.07 15:58:48 -03'00'

[ASSINADO DIGITALMENTE]		
AOCEANO	Jorge Matheus Vivan	CARUSO JUNIOR ESTUDOS AMBIENTAIS E ENGENHARIA LTDA
90.221.151/0001-62 CNPJ	041.278.729-69 CPF	02.550.302/0001-69 CNPJ

- Em conformidade com a MP 2.200-2 e Lei n° 14.063/20, este documento foi assinado digitalmente pela AOCEANO através de certificação digital.
- As demais assinaturas e a guarda do documento são de responsabilidade do profissional.
- A validação das assinaturas eletrônicas pode ser realizada no site: https://validar.iti.gov.br

Anexo 2. Autorização de Manejo de Fauna

ESTADO DE SANTA CATARINA
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

AUTORIZAÇÃO AMBIENTAL

N° 4010/2025

O Instituto do Meio Ambiente - IMA, no uso das suas atribuições que lhe são conferidas pelo Art. 8º, da Lei Complementar Nº 140/2011, com base no processo de Pedido de Captura, Coleta e Transporte de Fauna Silvestre **nº FNA/12893/CFI** e Parecer Técnico **nº null**, concede a presente autorização à atividade abaixo descrita:

Empreendedor

CPF/CNPJ: **82.572.207/0001-03**	NOME / RAZÃO: **PREFEITURA MUNICIPAL DE ITAPEMA**	
CEP: **88.220-000**	LOGRADOURO: **AVENIDA NEREU RAMOS, 134**	COMPLEMENTO:
BAIRRO: **CENTRO**	MUNICÍPIO: **ITAPEMA**	

Para atividade de

ATIVIDADE: **Levantamento de Fauna**		
EMPREENDIMENTO: **Alimentação Artificial da Praia**		
CEP: **88.220-000**	LOGRADOURO: **Praia , SN**	COMPLEMENTO:
BAIRRO: **Diversos**	MUNICÍPIO: **ITAPEMA**	
UTM X **737.567**	UTM Y **6.997.494**	

Condições gerais

1. Válida somente sem emendas ou rasuras;
2. Válida exclusivamente no território catarinense;
3. O transporte deverá garantir a integridade e saúde do(s) animal(is) destinado(s) à soltura;
4. A IMA, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta Autorização caso ocorra:
   a) Violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais;
   b) Omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a expedição da Autorização;
   c) Superveniência de graves riscos ambientais e de saúde
5. A ocorrência das situações descritas nos itens 1.4a e 1.4b acima, sujeita os responsáveis, incluindo toda a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente;
6. **O pedido de renovação, caso necessário, deverá ser protocolado 120 (cento e vinte) dias antes de expirar o prazo de validade desta Autorização.**

Esta Autorização Ambiental é **válida pelo período de 36 meses**, a contar da data da assinatura digital ou da data abaixo (caso a assinatura seja manual), observadas as condições deste documento, (verso e anverso), bem como de seus anexos que, embora não transcritos, são parte integrante do

Caso esse documento seja assinado digitalmente, favor desconsiderar esse campo.

FLORIANÓPOLIS, 07 de Novembro de 2025

Assinatura e identificação do responsável

Verifique a veracidade das informações usando o QRcode ao lado ou acessando o endereço web abaixo:

http://consultas.ima.sc.gov.br/licenca/certidao

Fce: 707415 **Código:** 2025

ESSA AUTORIZAÇÃO NÃO PERMITE

1. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM ÁREA PARTICULAR SEM O CONSENTIMENTO DO PROPRIETÁRIO;
2. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE/SOLTURA DE ESPÉCIES EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADAS DA ANUÊNCIA DO ÓRGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE;
3. COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES LISTADAS NA RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 02/2011, PORTARIAS MMA N° 444/2014 E Nº 445/2014 E ANEXOS CITES;
4. COLETA DE MATERIAL BIOLÓGICO POR TÉCNICOS NÃO LISTADOS NESTA; 5. EXPORTAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO;
5. ACESSO AO PATRIMÔNIO GENÉTICO, NOS TERMOS DA REGULAMENTAÇÃO CONSTANTE NA LEI Nº 13.123 DE 20 DE MAIO DE 2015.

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANA MARIA MOTTER PEREIRA
Data: 13/08/2026 12:36:31-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br