

**MONITORAMENTO DO FITOPLÂNCTON,
ZOOPLÂNCTON E MACROFAUNA BENTÔNICA DA
LAGOA DA CONCEIÇÃO, FLORIANÓPOLIS/SC**

**Possíveis alterações ocasionadas pelo rompimento da lagoa de
evapoinfiltração.**

Período do estudo: Fevereiro a Julho de 2021.



CNPJ: 13.005.984/0001-45

Rua José Henrique Flores, 93 | Ressacada | Itajaí-SC | CEP 88307-640

47 3311-3891

ITAJAÍ, 23 de setembro de 2021

1. APRESENTAÇÃO

A Lagoa da Conceição é um dos principais atrativos turísticos de Florianópolis e está rodeada por cinco Unidades de Conservação: Maciço da Costeira, Parque do Rio Vermelho, Parque das Dunas, Área de Preservação Cultural da Costa e Galheta. A lagoa possui um canal de ligação com o mar, o Canal da Barra, permanentemente aberto desde 1982 (Barbosa, 2003). A lagoa é dividida em três áreas: sul, central e norte, cada uma delas com características ambientais distintas. Seu principal tributário é o rio João Gualberto, mas é alimentada por uma série de outros tributários (Sierra de Ledo, 1999). Atualmente as margens da Lagoa apresentam elevada ocupação humana, principalmente nas suas porções Central e Sul, composta em grande parte por pequenos prédios e casas, muitos sem o tratamento adequado para efluentes domésticos (Sartor & Santos, 2005).

No dia 25 de janeiro de 2021 ocorreu o rompimento da lagoa artificial de evapoinfiltração da CASAN que atingiu a Lagoa da Conceição na região da Av. das Rendeiras.



Imagens do momento do rompimento da lagoa de evapoinfiltração no dia 25/01/2021.

As informações apresentadas neste relatório são relativas às campanhas de monitoramento realizadas em 15/02/2021, 15/03/2021, 15/04/2021, 13/05/2021, 25/06/2021 e 29/07/2021 para o programa de monitoramento de organismos bentônicos e planctônicos na Lagoa da Conceição de Florianópolis, tendo por objetivo principal avaliar as possíveis alterações na biota aquática causadas pelo acidente.

2. 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).

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 (Ollrik & Nauwerck, 1993).

O Zooplâncton 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, 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).

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, lagunares 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).

3. MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

A Lagoa da Conceição está localizada na porção centro-leste da Ilha de Santa Catarina, com comprimento total no seu eixo norte-sul de 13,5km, possuindo 19,2km² (Barbosa, 2003). Sua profundidade média é de 1,7m e máxima de 8,7m. A temperatura média da água é de 18,9°C e a salinidade média de 30‰ (Sierra de Ledo, 1999).

A malha amostral definida para a avaliação da biota aquática compreende um total de 30 pontos para monitoramento de invertebrados bentônicos (macrofauna bentônica), fitoplâncton e zooplâncton. Cabe ressaltar que o desenho amostral foi ajustado em relação a primeira e segunda campanhas, e teve sua malha amostral remanejada para abranger toda a extensão da Lagoa, mantendo o mesmo número de pontos amostrais. Inicialmente, na primeira campanha amostral, foram definidos o ponto inicial, chamado de #Z0, que se encontra sobre o banco de sedimentos depositado pelo rompimento, e 6 radiais partindo deste ponto. A radial #A está a 50 metros de distância do ponto inicial, e contemplava os pontos #A1, #A2, #A3, #A4, e #A5. A radial #B está a 300 metros de distância do ponto inicial e contemplava os pontos #B1, #B2, #B3, #B4 e #B5. A radial #C está a 700 metros do ponto inicial e contemplava os pontos #C1, #C2, #C3, #C4 e #C5. A radial #D está a 850 metros do ponto inicial e contemplava os pontos #D1, #D2, #D3, #D4 e #D5. A radial #E está a 1200 metros do ponto inicial e contemplava os pontos #E1, #E2, #E3 e #E4. A radial #F está a 2500 metros do ponto inicial e contempla os pontos #F1, #F2, #F3, #F4 e #F5 (Figura 1).

No novo desenho da segunda campanha amostral foi mantido o ponto inicial #Z0, os pontos #A2, #A4, #B1, #B3, #B5, #C1, #C2, #C3, #C4, #C5, #D1, #D5, #E1, #E2, #E3, #E4, #F1, #F2, #F3, #F4 e #F5. Além destes, foram inseridos os pontos #G1 e #G2 a 4000 metros do ponto inicial, os pontos #H1 e #H2 a 5400 metros do ponto inicial, os pontos #I1 e #I2 a 8000 metros de distância do ponto inicial e o ponto #J1 a 9300 metros do ponto inicial. Foi ainda inserido o ponto amostral #LEI na lagoa de evapoinfiltração (Figura 2).

Na campanha realizada em 15 de abril de 2021 foram inseridos os pontos #J2 a 9000 metros de distância do ponto inicial e #J3 a 8500 metros do ponto inicial, e foram retirados os pontos #C1 e #C5. Este mesmo desenho se manteve nas campanhas de maio, junho e julho (Figura 3).

Do ponto #Z0 até a radial #D estão os pontos que deverão sofrer impacto direto do vazamento, principalmente os pontos localizados nas proximidades da praia. As radiais #E e #F deverão sofrer efeitos indiretos ou reduzidos. As radiais #G, #H, #I e #J foram inseridas para monitorar o restante da Lagoa.

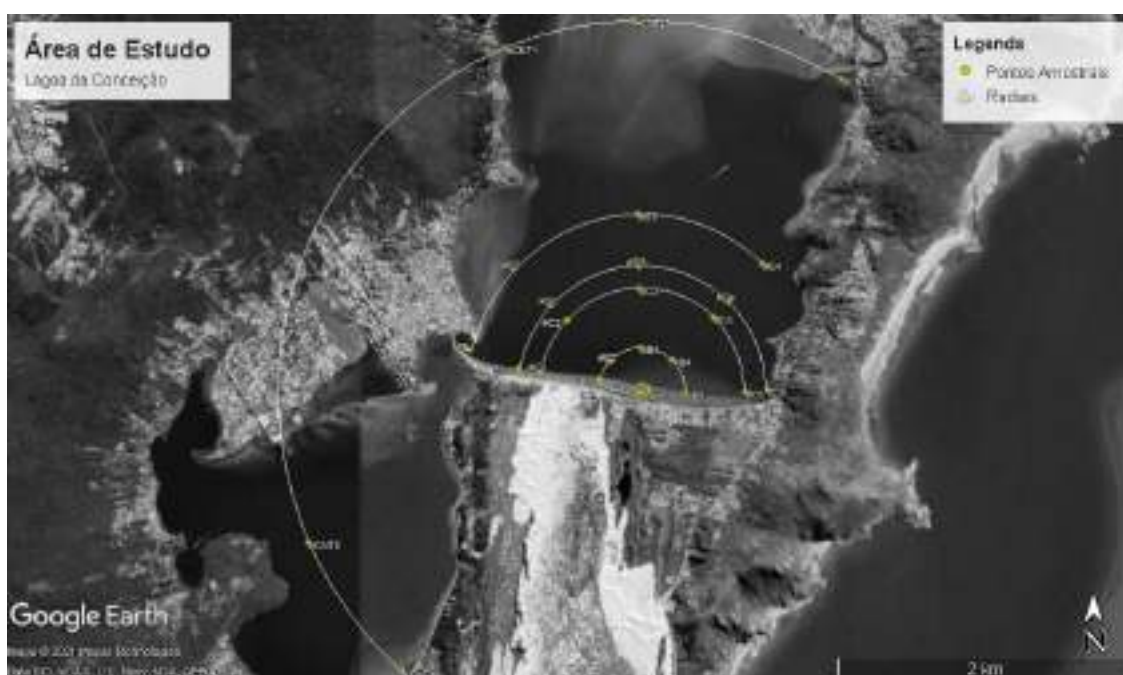


Figura 1. Mapa da área de estudo com a localização dos pontos amostrais da primeira campanha realizada em fevereiro de 2021.

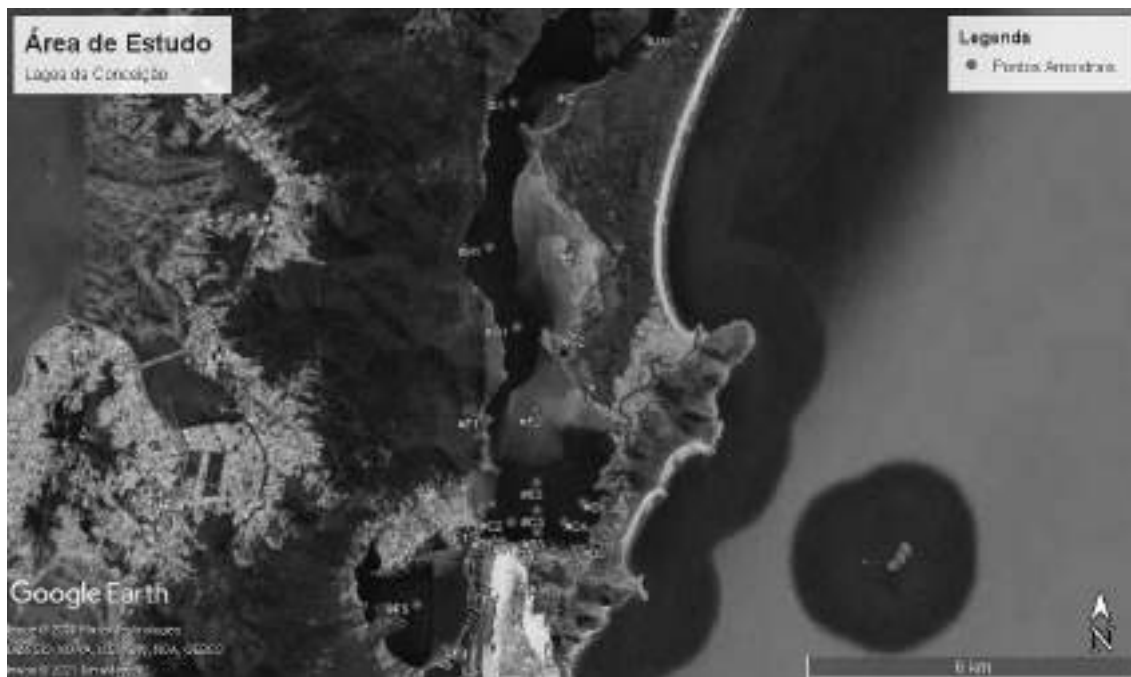


Figura 2. Mapa da área de estudo com a localização dos pontos amostrais da segunda campanha realizada em março de 2021.



Figura 3. Mapa da área de estudo com a localização dos pontos amostrais da quarta a sexta campanha realizadas em abril, maio, junho e julho de 2021.

3.2. Coleta de Dados

Nos pontos citados foi realizada a amostragem das comunidades aquáticas: invertebrados bentônicos, fitoplâncton e zooplâncton. Previamente às amostragens, foram anotadas informações relevantes sobre os pontos

monitorados e no entorno imediato, visando dar subsídios à interpretação dos resultados analíticos, compreendendo: identificação do ponto de coleta, localização geográfica com receptor GPS e data e hora de coleta.

As amostragens foram realizadas a bordo da embarcação Guia-me Pai, com 6,9 metros de comprimento e 2,5 metros de largura (Figura 4).



Figura 4. Embarcação Guia-me Pai, utilizada nas amostragens.

As amostras de todos os grupos foram coletadas em 30 pontos amostrais dispostos em radiais a partir do ponto #Z0 localizado sobre o banco de sedimentos depositado após o vazamento.

Para as amostras de fitoplâncton foi utilizada uma garrafa de Van-Dorn para coleta de água subsuperficial. A amostra foi acondicionada em garrafa plástica de 250ml de coloração âmbar e fixada com lugol em concentração de 0,3% (Figura 5).

O zooplâncton foi coletado com o auxílio de rede de plâncton de malha 200 μ m arrastada por 2 minutos em subsuperfície, com boca de 30cm de diâmetro e 120cm de comprimento, com fluxômetro acoplado para cálculo do volume. A amostra retida no copo coletor da rede foi acondicionada em garrafa plástica de 300ml e fixada com formol 4% (Figura 6).

A macrofauna bentônica foi coletada com auxílio de uma draga Van-Veen lançada da embarcação. O sedimento coletado foi lançado em uma bandeja e posteriormente acondicionado em saco de tela de malha de 500 μ m e lacrado.

Foram coletadas amostras em triplicata para este grupo. As amostras foram armazenadas em bombona plástica contendo solução salina de formol 4% (Figura 7).



Figura 5. Procedimentos de coleta do fitoplâncton. Lançamento da garrafa de Van-Dorn para coleta de água. Transferência da amostra para garrafa Ambar. Amostra de fitoplâncton coletada.



Figura 6. Procedimentos de coleta do zooplâncton. Lançamento da rede de plâncton para coleta de água. Detalhe do fluxômetro. Amostra de zooplâncton coletada.



Figura 7. Procedimentos de coleta da macrofauna bentônica. Draga Van-Veen utilizada para coleta de sedimento. Amostra de sedimento na bandeja. Amostra de macrofauna bentônica coletada.

3.3. Procedimentos Laboratoriais

A contagem do fitoplâncton foi feita utilizando-se câmaras de sedimentação de Utermöhl (Utermöhl, 1958) em microscópio invertido com aumento de 200 vezes após um tempo de sedimentação mínimo de 12 horas. O procedimento de contagem escolhido foi o dos campos aleatórios descritos por Uehlinger (1964). O critério utilizado para determinação do número de campos a serem contados foi o que procura alcançar 100 células do segundo táxon mais abundante (Lund *et al.*, 1958).

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).

As amostras de macrofauna bentônica 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%.

3.4. Análise de Dados

A estrutura de cada ponto amostral foi avaliada através da densidade total (N, número de indivíduos/0,04m².), riqueza de espécies (S, número de espécies), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H', calculado com logaritmo natural). Foi aplicada uma análise de variância (ANOVA) sobre os descritores ecológicos avaliados, que levou em consideração os fatores campanhas, ambiente (dependendo do grupo, separadas em sedimento arenoso ou lamoso), proximidade com a área de rompimento e ponto. A normalidade e homogeneidade das variâncias foram verificadas através dos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente, ambos aceitos se $p > 0,05$ (Underwood, 1997).

Uma matriz de dados contendo as espécies estruturadas amostradas nos pontos amostrais em cada campanha foi utilizada para calcular o número total de indivíduos (N) em cada ponto. As espécies que acumularam 90% da abundância numérica foram selecionadas e uma nova matriz foi gerada dividindo cada somatório pelo número total de organismos. Com essa nova matriz, agora padronizada, uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis foi calculada. Esta matriz de dissimilaridade foi utilizada para identificar padrões espaciais e temporais na ocorrência dos organismos através de uma análise de agrupamento pelo Método de Ward, que se baseia no ajuste de modelos lineares por mínimos quadrados possibilitando identificar grupos similares pela minimização da soma do quadrado dos resíduos em cada grupo (Borcard et al.,

2011). Os grupos identificados na análise de agrupamento foram através de uma análise de similaridade (ANOSIM) com base na matriz de dissimilaridade utilizando 1000 permutações.. Com base nas espécies encontradas em cada ponto amostral e nas variáveis ambientais mensuradas, uma matriz de dissimilaridade de Bray-Curtis foi construída, e a relação entre as espécies e as variáveis foi testada em uma análise de escalonamento multidimensional não métrica (NMDS) com 1000 permutações. Esta análise permitiu a identificação de grupos de espécies em relação a setorização da área de estudo. A significância de cada variável ambiental para este agrupamento foi determinada a partir da distância calculada. Variáveis não significativas foram excluídas.

4. RESULTADOS

4.1. Fitoplâncton

Foram coletadas um total de 121 espécies nas 6 campanhas amostrais. As espécies mais frequentes foram *Prorocentrum minimum*, ocorrendo em 173 das 180 amostras, seguida por *Gymnodinium* sp.1 (172), *Heterocapsa* sp. (157), *Gyrodinium* sp.1 (141), *Navicula* sp.1 (132), *Gyrodinium spirale* (129), *Cylindrotheca closterium* (127), *Thalassiosira rotula* (126), *Scrippsiella trochoidea* (116), *Gyrodinium* sp.2 (108), *Minuscula bipes* (95), *Amphora* sp. (91) e *Tropidoneis* sp. (91). Todas elas ocorreram em mais de 50% das amostras. As espécies com maiores densidades foram *Fibrocapsa japonica*, ocorrendo nas campanhas de fevereiro e março em todos os pontos amostrais e em elevadas densidades, na campanha de abril e maio em alguns pontos amostrais e em densidade muito baixa e sem registro de ocorrência nas campanhas de junho e julho. Foi seguida por *Cryptomonas* sp. que ocorreu em densidade alta na campanha de fevereiro, não teve ocorrência na campanha de março, voltou a ter registro na área nas campanhas de abril e maio em densidades muito elevadas e não teve ocorrência nas campanhas de junho e julho. *Crucigenia tetrapedia* foi a terceira espécie em ordem de densidade, não sendo registrada nas campanhas de fevereiro e março, sendo registrada nas demais campanhas. Foi seguida por *Cylindrotheca closterium* que ocorreu em todas as campanhas amostrais e com densidade elevada na campanha de março e *Heterocapsa* sp. que ocorreu também em todas as campanhas amostrais em densidade elevada nas campanhas de fevereiro, março e abril. Estas cinco espécies contribuíram juntas com 73,1% de toda a densidade (Tabela 1).

Tabela 1. Densidade para cada campanha, densidade total e contribuição (%) de cada espécie na área de estudo.

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
FILO OCHROPHYTA								
CLASSE BACILLARIOPHYCEAE								
ORDEM BACILLARIALES								
FAMÍLIA BACILLARIACEAE								
<i>Cylindrotheca closterium</i>	149.936	14.919	9.101.878	811.626	4.400	3.800	10.086.559	6,40%
<i>Nitzschia closterium</i>	200	0	0	6.129	0	0	6.329	0,00%
<i>Nitzschia lorenziana</i>	1.332	200	0	1.466	0	0	2.998	0,00%
<i>Nitzschia reversa</i>	1.998	866	0	933	700	400	4.897	0,00%
<i>Nitzschia</i> sp.	0	0	0	0	800	4.400	5.200	0,00%
<i>Pseudo-nitzschia complexo delicatissima</i>	1.753.332	6.594	5.796	38.064	300	52.300	1.856.386	1,18%
<i>Pseudo-nitzschia complexo seriata</i>	0	400	666	0	0	600	1.666	0,00%
ORDEM AULACOSEIRALES								
FAMÍLIA AULACOSEIRACEAE								
<i>Aulacoseira granulata</i>	0	0	6.660	0	1.600	0	8.260	0,01%
ORDEM ACHNATHALES								
FAMÍLIA CCONEIDACEAE								
<i>Cocconeis</i> sp.	0	0	0	0	700	1.400	2.100	0,00%
ORDEM BIDDULPHIALES								
FAMÍLIA BIDDULPHIACEAE								
<i>Terpsinoe musica</i>	0	0	0	0	0	200	200	0,00%
ORDEM COSCINODISCALES								
FAMÍLIA COSCINODISCACEAE								
<i>Coscinodiscus</i> sp. 1	0	0	200	1.766	0	0	1.966	0,00%
<i>Coscinodiscus</i> sp. 2	0	866	0	0	600	600	2.066	0,00%
<i>Coscinodiscus wailesii</i>	0	0	0	0	0	100	100	0,00%
FAMÍLIA HELIOPELTACEAE								
<i>Actinoptychus senarius</i>	0	666	0	600	0	200	1.466	0,00%
ORDEM CHAETOCEROTALES								
FAMÍLIA CHAETOCEROTACEAE								
<i>Chaetoceros castracanei</i>	0	0	0	0	0	1.300	1.300	0,00%
<i>Chaetoceros compressus</i>	0	0	0	0	0	400	400	0,00%
<i>Chaetoceros decipiens</i>	0	0	0	0	0	2.900	2.900	0,00%
<i>Chaetoceros lorenzianus</i>	0	0	0	600	0	2.800	3.400	0,00%
<i>Chaetoceros peruvianus</i>	0	0	0	866	0	0	866	0,00%
<i>Chaetoceros wighamii</i>	0	0	0	2.000	0	0	2.000	0,00%
<i>Chaetoceros socialis</i>	0	0	0	0	0	1.200	1.200	0,00%
<i>Chaetoceros subtilis</i>	0	0	1.998	600	0	0	2.598	0,00%
<i>Chaetoceros subtilis</i> var. <i>abnormis</i>	0	0	0	300	0	200	500	0,00%
<i>Chaetoceros</i> sp.	0	0	0	0	1.500	0	1.500	0,00%
ORDEM CORETHRALES								
FAMÍLIA CORETHRACEAE								

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
<i>Corethron criophilum</i>	0	0	0	866	0	200	1.066	0,00%
ORDEM CYMATOSIRALES								
FAMÍLIA CYMATOSIRACEAE								
<i>Campylosira cymbelliformis</i>	1.332	2.664	0	0	0	0	3.996	0,00%
ORDEM FRAGILARIALES								
FAMÍLIA FRAGILARIACEAE								
<i>Asterionellopsis glacialis</i>	0	0	0	0	0	1.200	1.200	0,00%
ORDEM HEMIAULALES								
FAMÍLIA HEMIAULACEAE								
<i>Cerataulina pelagica</i>	7.260	3.996	0	0	0	0	11.256	0,01%
<i>Hemiaulus hauckii</i>	0	0	666	300	0	200	1.166	0,00%
<i>Hemiaulus membranaceus</i>	0	0	0	100	0	0	100	0,00%
ORDEM LEPTOCYLINDRALES								
FAMÍLIA LEPTOCYLINDRACEAE								
<i>Leptocylindrus danicus</i>	400	0	2.664	0	0	0	3.064	0,00%
<i>Leptocylindrus minimus</i>	25.848	0	2.998	1.998	200	2.800	33.844	0,02%
FAMÍLIA BELLEROCHEACE								
<i>Subsilicea</i> sp.	0	0	0	34.632	0	0	34.632	0,02%
ORDEM LICMOPHORALES								
FAMÍLIA LICMOPHORACEAE								
<i>Licmophora abbreviata</i>	1.332	0	0	666	100	400	2.498	0,00%
ORDEM LYRELLALES								
FAMÍLIA LYRELLACEAE								
<i>Lyrella</i> sp.	8.726	10.726	9.798	15.958	6.300	7.600	59.108	0,04%
ORDEM MELOSIRALES								
FAMÍLIA MELOSIRACEAE								
<i>Melosira moniliformis</i>	0	0	0	0	500	0	500	0,00%
ORDEM NAVICULALES								
FAMÍLIA DIPLONEIDACEAE								
<i>Diploneis</i> sp. 1	2.198	0	1.866	4.130	300	600	9.094	0,01%
<i>Diploneis</i> sp. 2	0	0	200	0	0	0	200	0,00%
FAMÍLIA NAVICULACEAE								
<i>Haslea ostrearia</i>	0	400	1.332	1.999	600	0	4.331	0,00%
<i>Haslea wawrikan</i>	0	0	0	1.066	0	1.100	2.166	0,00%
<i>Navicula</i> sp. 1	95.710	16.119	14.458	42.739	23.900	23.200	216.126	0,14%
<i>Navicula</i> sp. 2	600	4.796	0	733	500	2.200	8.829	0,01%
<i>Navicula</i> sp. 3	0	0	333	0	0	0	333	0,00%
FAMÍLIA PLAGIOTROPIDACEAE								
<i>Tropidoneis</i> sp.	23.980	14.720	14.058	11.926	2.100	2.700	69.484	0,04%
FAMÍLIA PLEUROSIGMATAACEAE								
<i>Gyrosigma</i> sp.	0	0	0	666	0	200	866	0,00%
<i>Pleurosigma acutum</i>	0	0	0	0	0	100	100	0,00%
<i>Pleurosigma normanii</i>	1.000	666	0	600	100	300	2.666	0,00%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
ORDEM PARALIALES								
FAMÍLIA PARALIAACEAE								
<i>Paralia sulcata</i>	0	0	0	3.930	700	500	5.130	0,00%
ORDEM RHIZOSOLENIALES								
FAMÍLIA RHIZOSOLENIACEAE								
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	2.957.332	1.590.999	1.332	1.700	0	1.000	4.552.363	2,89%
<i>Guinardia delicatula</i>	0	0	2.664	0	200	400	3.264	0,00%
<i>Guinardia striata</i>	0	0	0	1.066	0	0	1.066	0,00%
<i>Rhizosolenia cf. imbricata</i>	0	0	0	0	0	100	100	0,00%
<i>Rhizosolenia pungens</i>	0	0	600	800	0	0	1.400	0,00%
ORDEM SURIRELLALES								
FAMÍLIA ENTOMONEIDACEAE								
<i>Entomoneis alata</i>	200	0	0	333	300	600	1.433	0,00%
ORDEM STRIATELLALES								
FAMÍLIA STRIATELLACEAE								
<i>Grammatophora marina</i>	1.332	7.660	1.000	8.793	2.200	1.300	22.285	0,01%
ORDEM THALASSIONEMATALES								
FAMÍLIA THALASSIONEMATAACEAE								
<i>Lioloma pacificum</i>	0	0	200	0	0	0	200	0,00%
<i>Thalassionema nitzschioides</i>	5.728	4.396	200	68.130	4.600	2.200	85.254	0,05%
ORDEM THALASSIOSIRALES								
FAMÍLIA SKELETONEMATAACEAE								
<i>Skeletonema costatum</i>	0	0	0	0	0	16.500	16.500	0,01%
FAMÍLIA STEPHANODISCACEAE								
<i>Cyclotella</i> sp. 1	0	666	0	2.664	400	4.100	7.830	0,00%
<i>Cyclotella</i> sp. 2	4.664	1.332	666	0	100	900	7.662	0,00%
<i>Cyclotella</i> sp. 3	200	333	0	1.266	100	200	2.099	0,00%
FAMÍLIA THALASSIOSIRACEAE								
<i>Thalassiosira rotula</i>	6.194	286.597	40.647	63.153	8.000	137.800	542.391	0,34%
ORDEM THALASSIOPHYSALES								
FAMÍLIA CATENULACEAE								
<i>Amphora</i> sp.	14.322	37.298	12.990	23.751	12.800	11.500	112.661	0,07%
ORDEM TRICERATIALES								
FAMÍLIA TRICERATIACEAE								
<i>Odontella aurita</i>	0	0	0	200	0	0	200	0,00%
FILO PYRROPHYCOPHYTA								
CLASSE DINOPHYCEAE								
ORDEM DINOPHYSALES								
FAMÍLIA DINOPHYSIACEAE								
<i>Dinophysis acuminata</i>	0	0	0	0	100	0	100	0,00%
FAMÍLIA AMPHISOLENIACEAE								
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	0	0	0	0	0	6.200	6.200	0,00%
ORDEM GONYAULACALES								

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
FAMÍLIA CALCIODINELLACEAE								
<i>Scrippsiella trochoidea</i>	204.154	533.134	19.260	13.130	1.100	9.400	780.178	0,50%
FAMÍLIA CERATIACEAE								
<i>Ceratium furca</i>	0	0	0	0	0	500	500	0,00%
<i>Ceratium fusus</i>	14.458	0	0	0	100	3.900	18.458	0,01%
<i>Ceratium hircus</i>	866	0	200	0	800	4.600	6.466	0,00%
<i>Ceratium trichoceros</i>	0	0	0	0	100	32.700	32.800	0,02%
FAMÍLIA OXYTOXACEAE								
<i>Oxytoxum cf. globosum</i>	12.922	19.448	154.167	666	100	0	187.303	0,12%
FAMÍLIA GONYAULACEAE								
<i>Alexandrium cf. pseudogonyaulax</i>	0	4.862	0	0	0	0	4.862	0,00%
ORDEM GYMNODINIALES								
FAMÍLIA GYMNODINIACEAE								
<i>Amphidinium crassum</i>	0	0	200	12.531	0	6.200	18.931	0,01%
<i>Gymnodinium sp. 1</i>	784.820	1.179.068	1.567.261	678.683	32.700	260.400	4.502.932	2,86%
<i>Gymnodinium sp. 2</i>	0	0	97.236	0	0	0	97.236	0,06%
<i>Gyrodinium spirale</i>	597.710	570.249	749.070	19.596	500	81.100	2.018.225	1,28%
<i>Gyrodinium sp. 1</i>	2.627.605	1.109.490	1.417.308	56.286	3.000	40.500	5.254.189	3,33%
<i>Gyrodinium sp. 2</i>	0	1.799.684	1.304.894	97.551	0	33.900	3.236.029	2,05%
FAMÍLIA KARENIACEAE								
<i>Karenia sp.</i>	348.804	234.703	151.388	333	0	100	735.328	0,47%
FAMÍLIA WARNOWIACEAE								
<i>Warnowia polyphemus</i>	0	0	666	0	0	700	1.366	0,00%
ORDEM NOCTILUCALES								
FAMÍLIA NOCTILUCACEAE								
<i>Noctiluca scintillans</i>	0	0	0	0	100	300	400	0,00%
ORDEM PERIDINIALES								
FAMÍLIA PERIDINIACEAE								
<i>Heterocapsa sp.</i>	2.982.292	1.288.420	2.624.427	833.913	58.700	645.500	8.433.252	5,35%
<i>Minuscula bipes</i>	16.052	75.729	776.701	2.198	600	7.400	878.680	0,56%
<i>Protoperidinium divergens</i>	0	0	0	0	100	100	200	0,00%
<i>Protoperidinium excentricum</i>	1.998	46.691	866	2.864	100	100	52.619	0,03%
<i>Protoperidinium cf. pellucidum</i>	0	30.708	0	0	0	0	30.708	0,02%
<i>Protoperidinium pyriforme</i>	14.988	4.196	1.998	1.400	100	13.400	36.082	0,02%
<i>Protoperidinium steinii</i>	866	333	0	0	0	100	1.299	0,00%
FAMÍLIA POLYKRIKACEAE								
<i>Polykrikos kofoidi</i>	7.062	32.506	72.043	1.833	300	3.600	117.344	0,07%
ORDEM PROROCENTRALES								
FAMÍLIA PROROCENTRACEAE								
<i>Prorocentrum compressum</i>	666	0	0	0	0	100	766	0,00%
<i>Prorocentrum micans</i>	0	0	0	100	0	300	400	0,00%
<i>Prorocentrum minimum</i>	169.652	140.339	151.838	381.247	259.300	1.594.151	2.696.527	1,71%
<i>Prorocentrum cf. lima</i>	2.998	5.262	1.600	4.298	1.700	1.600	17.458	0,01%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
<i>Prorocentrum rostratum</i>	0	666	0	0	0	0	666	0,00%
<i>Prorocentrum scutellum</i>	0	0	200	0	0	1.400	1.600	0,00%
<i>Prorocentrum triestinum</i>	200	1.332	0	433	0	200	2.165	0,00%
<i>Torodinium teredo</i>	0	0	0	0	0	1.500	1.500	0,00%
<i>Torodinium robustum</i>	0	0	0	1.133	0	400	1.533	0,00%
FILO CYANOBACTERIA								
CLASSE CYANOPHYCEAE								
ORDEM CHROOCOCCALES								
FAMÍLIA CHROOCOCCACEAE								
<i>Chroococcus minutus</i>	0	600	0	0	100	0	700	0,00%
<i>Chroococcus turgidus</i>	29.110	3.332	4.396	2.398	0	0	39.236	0,02%
<i>Johannesbaptistia pellucida</i>	72.964	2.664	14.652	21.200	0	0	111.480	0,07%
<i>Merismopedia tenuissima</i>	10.672	800	0	9.324	0	0	20.796	0,01%
ORDEM NOSTOCALES								
FAMÍLIA OSCILLATORIACEAE								
<i>Oscillatoria</i> sp.	0	17.400	398.996	38.500	7.400	0	462.296	0,29%
FILO CHLOROPHYTA								
CLASSE CHLOROPHYCEAE								
ORDEM CHLAMYDOMONADALES								
FAMÍLIA CHLOROCOCCACEAE								
<i>Tetraedron</i> sp.	0	0	0	22.644	4.000	19.900	46.544	0,03%
ORDEM SPHAEROPLEALES								
FAMÍLIA SCENEDESMACEAE								
<i>Crucigenia tetrapedia</i>	0	0	98.568	8.991.024	13.200	1.358.280	10.461.072	6,64%
<i>Scenedesmus</i> sp. 1	0	0	55.944	0	0	0	55.944	0,04%
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	0	0	125.208	2.887.151	8.400	699.720	3.720.479	2,36%
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>bicaudatus</i>	0	0	34.632	75.924	0	0	110.556	0,07%
FILO CRYPTOPHYCOPHYTA								
CLASSE CRYPTOPHYCEAE								
ORDEM CRYPTOMONADALES								
FAMÍLIA CRYPTOMONADACEAE								
<i>Cryptomonas</i> sp.	3.191.824	0	16.098.150	4.978.926	0	0	24.268.900	15,40%
FILO EUGLENOPHYCOTA								
CLASSE EUGLENOPHYCEAE								
ORDEM EUGLENALES								
FAMÍLIA EUGLENACEAE								
<i>Lepocinclis</i> sp.	0	0	0	0	343.980	3.930.780	4.274.760	2,71%
<i>Phacus</i> sp.	0	600	131.868	0	1.000	308.700	442.168	0,28%
<i>Trachelomonas</i> sp.	0	0	15.318	1.410.938	2.200	884.940	2.313.396	1,47%
ORDEM EUTREPTIALES								
FAMÍLIA EUTREPTIACEAE								
<i>Eutreptia</i> sp.	3.400	0	1.532	0	0	200	5.132	0,00%
<i>Eutreptiella</i> sp.	1.350.112	28.907	2.800	333	600	144.060	1.526.812	0,97%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
CLASSE PYRAMIMONADOPHYCEAE								
ORDEM PYRAMIMONADALES								
FAMÍLIA PYRAMIMONADACEAE								
<i>Pyramimonas</i> sp.	0	2.732	666	0	200	3.300	6.898	0,00%
FILO OCHROPHYTA								
CLASSE RAPHDOPHYCEAE								
ORDEM CHATTONELLALES								
FAMÍLIA CHATTONELLACEAE								
<i>Chattonella</i> sp.	565.606	133.078	0	0	0	0	698.684	0,44%
<i>Fibrocapsa japonica</i>	46.737.191	15.152.108	51.156	5.928	0	0	61.946.383	39,31%
<i>Heterosigma akashiwo</i>	30.596	0	0	0	0	0	30.596	0,02%
CLASSE EBRIOPHYCEAE								
ORDEM EBRIALES								
FAMÍLIA EBRIOPSISACEAE								
<i>Ebria tripartita</i>	0	0	0	0	0	200	200	0,00%
<i>Hermesinum adriaticum</i>	0	1.066	0	866	5.700	25.600	33.232	0,02%
Total	64.844.744	24.427.986	35.351.079	21.712.466	820.880	10.418.731	157.575.886	100%

Foram encontrados um total de 7 filos e 9 classes. A classe Raphidophyceae foi a que apresentou a maior densidade nas campanhas de fevereiro e março, com mais de 60% do total, representada principalmente pela espécie *Fibrocapsa*. A classe Cryptophyceae foi a que apresentou a maior densidade na campanha de abril, representada pela espécie *Cryptomonas* sp. Enquanto a campanha de maio teve a classe Chlorophyceae como a mais representativa, levada principalmente pela espécie *Crucigenia tetrapedia*. Na campanha de junho, as classes Dynophyceae e Euglenophyceae foram as mais representativas, e na campanha de julho a classe mais representativa foi Euglenophyceae. (Figura 8).

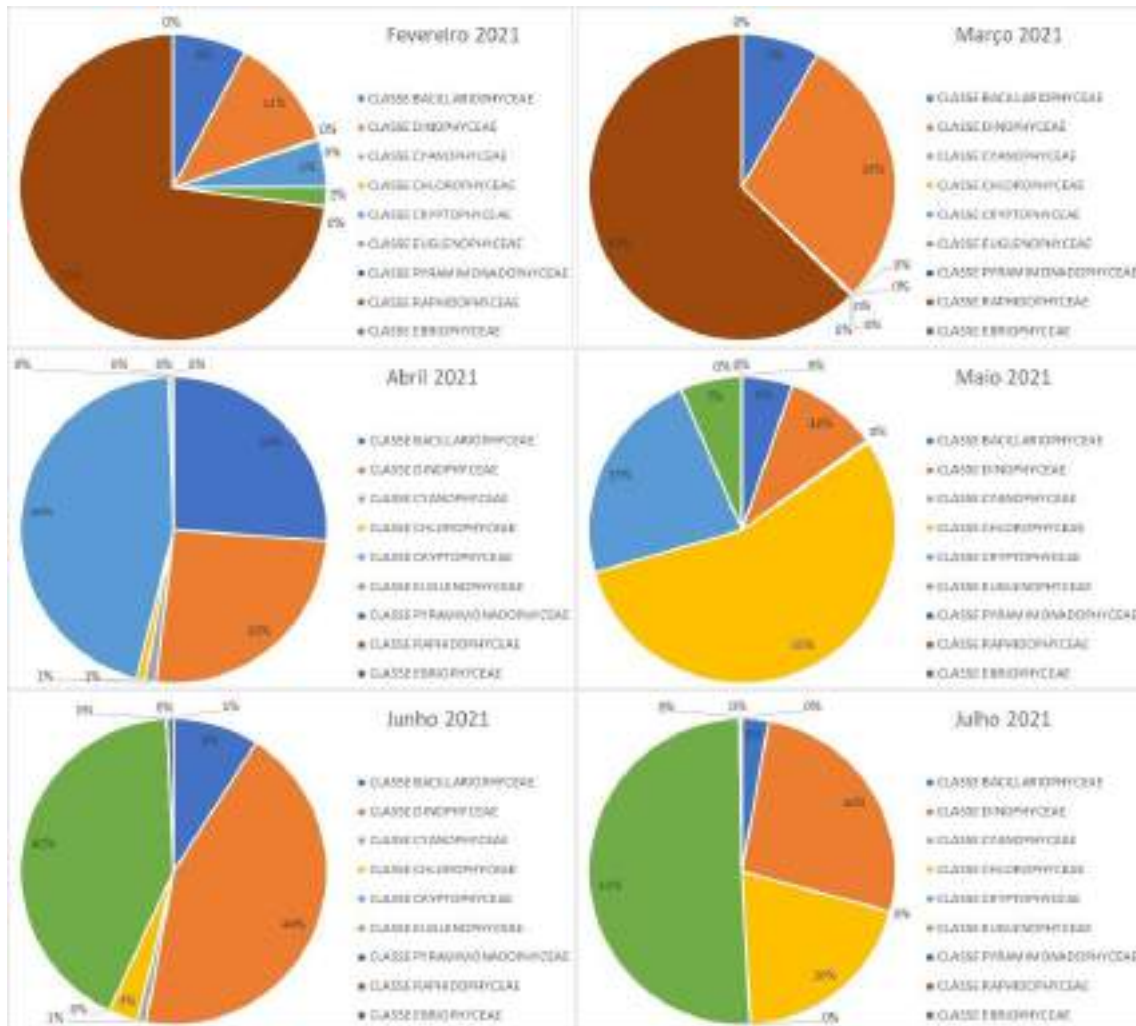


Figura 8. Distribuição das classes pertencentes ao fitoplâncton.

Os descritores ecológicos de riqueza de taxa, densidade, equitabilidade e diversidade apresentaram padrão espacial e temporal muito claros. A riqueza de taxa foi muito semelhante em todas as campanhas e bastante similar também entre as radiais. Apresentou variação de 10 taxa na radial C até 27 taxa na radial D. Para a LEI os valores de riqueza foram de 7 taxa até 23 taxa. A densidade foi mais elevada, de modo geral, na campanha de fevereiro. O ponto Z0 foi o que apresentou a maior densidade na campanha de fevereiro, apresentando queda brusca a partir da campanha de março e se mantendo estável nas demais campanhas. Os transectos A, B, C e D apresentaram comportamento muito semelhante, com densidade muito elevada na campanha de fevereiro e valores bastante reduzidos nas demais campanhas (exceto campanha de abril no transecto C). Nos demais transectos (E, F, G, H, I e J) essa distinção entre as campanhas não foi tão marcada. No ponto LEI a densidade apresentou os

valores absolutos mais elevados. Nas campanhas de maio e julho chegaram a 13.481.254 cél./L e 7.346.380 cél./L, respectivamente. A equitabilidade apresentou padrão bastante semelhante, na campanha de fevereiro apresentou valores reduzidos, variando entre 0,2 até 0,3 em Z0 e radiais A e B, enquanto nas demais radiais esse padrão não foi encontrado e os valores foram bastante semelhantes. A diversidade também se comportou como os outros descritores, apresentando valores reduzidos na campanha de fevereiro principalmente no ponto Z0 e nas radiais A e B, enquanto as demais radiais não apresentaram essa distinção temporal (Figura 9).

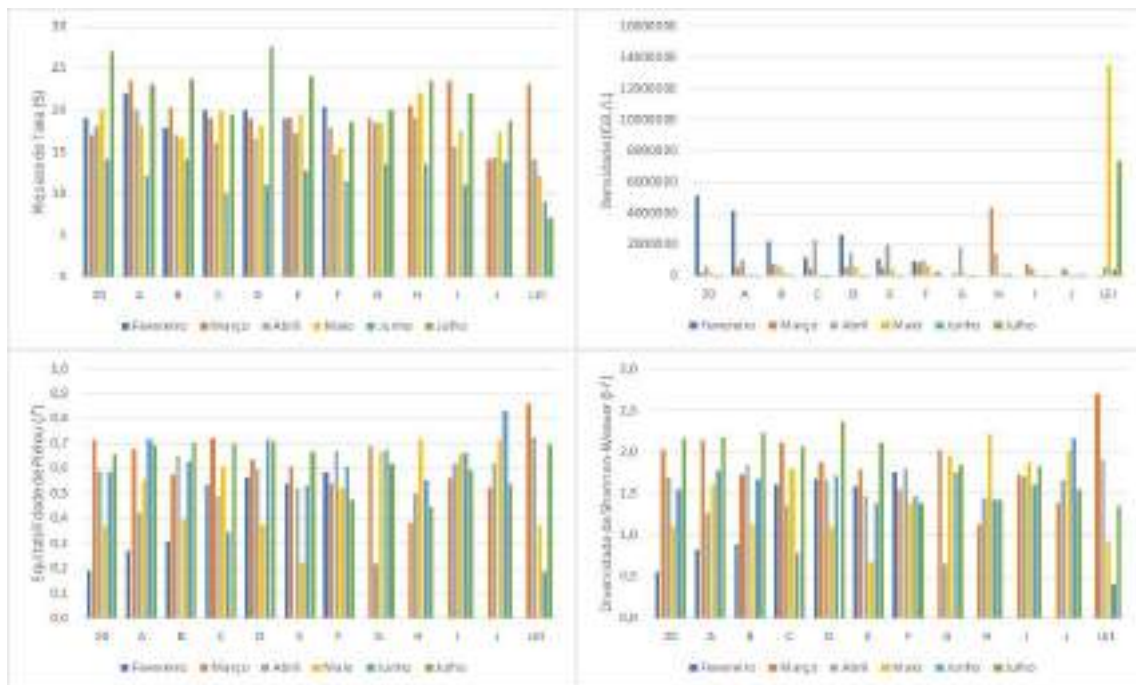


Figura 9. Valores médios dos descritores ecológicos de riqueza de taxa (S), densidade (cél./L), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H').

A análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) indicou claras distinções entre as campanhas (Figura 10). Nas campanhas de fevereiro e março a espécie que mais contribuiu com a similaridade foi *Fibrocapsa japonica*, representando mais de 50% da similaridade na campanha de fevereiro e mais de 30% da similaridade na campanha de março. Outras espécies que contribuíram com a similaridade em menor proporção na campanha de fevereiro foram *Heterocapsa* sp. e *Gyrodinium* sp.1 e na campanha de março foram *Dactyliosolen fragilissimus*, *Gyrodinium* sp.1 *Gymnodinium* sp.1 e *Heterocapsa* sp. Na campanha de abril as espécies que mais contribuíram com a similaridade

foram *Cryptomonas* sp. e *Cylindrotheca closterium*, que juntas contribuíram com mais de 70% da similaridade. A campanha de maio apresentou as mesmas espécies de abril contribuindo com pelo menos 70% da similaridade (*Cryptomonas* sp. e *Cylindrotheca closterium*), porém em densidade bem menor. A campanha de junho apresentou as espécies *Prorocentrum minimum* e *Heterocapsa* sp. contribuindo com mais de 70% da similaridade, enquanto as espécies *Heterocapsa* sp., *Prorocentrum minimum* e *Gymnodinium* sp.1 contribuíram com mais de 70% da similaridade da campanha de julho. O ponto LEI apresentou as espécies *Crucigenia tetrapedia*, *Scenedesmus acuminatus* e *Trachelomonas* sp. contribuindo com a similaridade do ponto (Tabela 2).

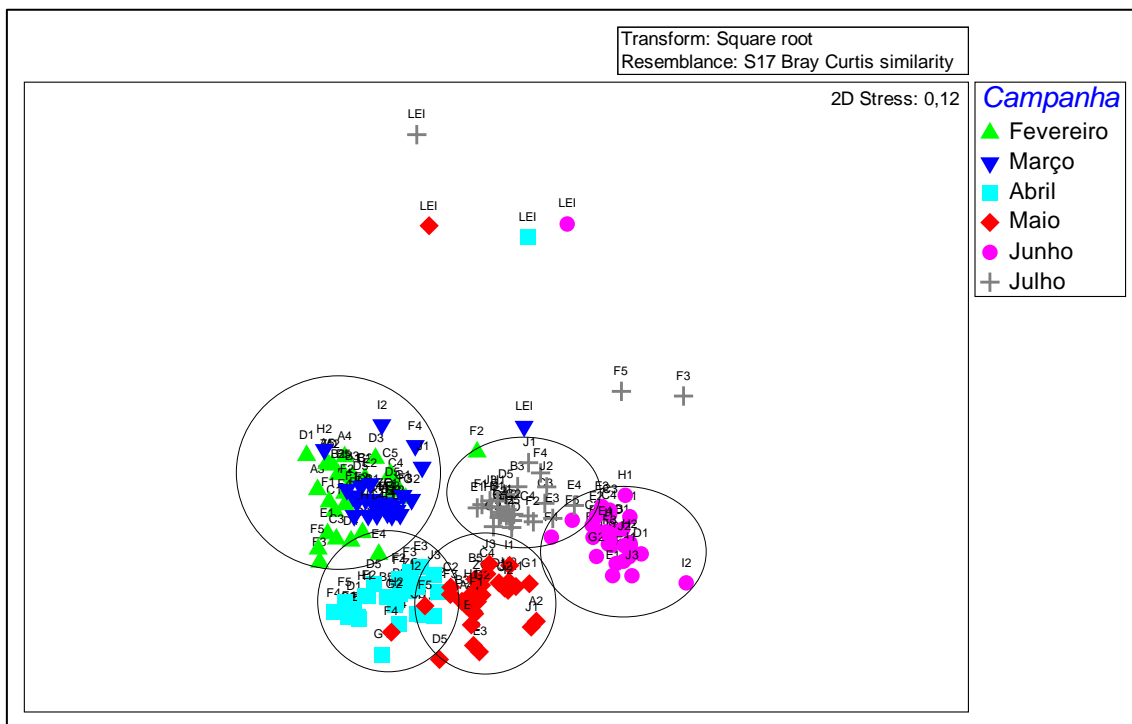


Figura 10. Análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) aplicada para as campanhas amostrais. Os círculos indicam os agrupamentos.

Tabela 2. Análise do percentual de similaridade (SIMPER) aplicado para as campanhas amostrais. Para a LEI foi desconsiderada a variação temporal para esta análise.

Campanha	Espécies	Densidade Média	Contribuição (%)	Cumulativa (%)
Fevereiro (SM=34,28)	Fibrocapsa japonica	1557906,37	50,02	50,02
	Heterocapsa sp.	99409,73	11,51	61,54
	Gyrodinium sp. 1	87586,83	9,94	71,47
	Dactyliosolen fragilissimus	98577,73	7,74	79,22
	Pseudo-ntzschia complexo delicatissima	58444,4	7,65	86,86
	Cryptomonas sp.	106394,13	3,81	90,67
Março (SM=46,50)	Fibrocapsa japonica	522403,72	31,47	31,47
	Dactyliosolen fragilissimus	54862,03	14,76	46,22
	Gyrodinium sp. 1	38258,28	10,39	56,62
	Gymnodinium sp. 1	40560,97	10,33	66,95
	Heterocapsa sp.	44428,28	9,98	76,93
	Gyrodinium sp. 2	61906,34	8,9	85,83
	Gyrodinium spirale	19553,41	4,41	90,24
Abril (SM=42,55)	Cryptomonas sp.	555108,62	42,48	42,48
	Cylindrotheca closterium	313857,86	27,71	70,19
	Gyrodinium sp. 1	48872,69	6,89	77,07
	Gyrodinium sp. 2	44996,34	5,48	82,55
	Gymnodinium sp. 1	54043,48	4,86	87,41
	Heterocapsa sp.	90497,48	4,86	92,27
Maio (SM=37,84)	Cryptomonas sp.	171687,1	54,81	54,81
	Cylindrotheca closterium	27987,1	12,78	67,59
	Heterocapsa sp.	28755,62	9,82	77,41
	Gymnodinium sp. 1	22300,52	8,25	85,66
	Prorocentrum minimum	13123,48	5,08	90,74
Junho (SM=44,97)	Prorocentrum minimum	8941,38	56,25	56,25
	Heterocapsa sp.	2024,14	18,81	75,07
	Gymnodinium sp. 1	1127,59	6,26	81,33
	Navicula sp. 1	803,45	6,23	87,56
	Thalassiosira rotula	275,86	3,3	90,86
Julho (SM=43,16)	Heterocapsa sp.	22258,62	28,83	28,83
	Prorocentrum minimum	54970,72	26,57	55,41
	Gymnodinium sp. 1	8979,31	20,65	76,06
	Gyrodinium spirale	2796,55	5,84	81,9
	Pseudo-ntzschia complexo delicatissima	1803,45	3,45	85,36
	Gyrodinium sp. 1	1396,55	2,26	87,62
	Ceratium trichoceros	1127,59	2,18	89,79
	Gyrodinium sp. 2	1168,97	1,72	91,52
LEI (SM=5,91)	Crucigenia tetrapedia	2091681,6	34,26	34,26
	Scenedesmus acuminatus	743696,2	23,3	57,55
	Trachelomonas sp.	462479,4	16,33	73,89
	Lepocinclis sp.	854952	15,07	88,96
	Phacus sp.	88433,6	6,91	95,87

4.2. Zooplâncton

Foram coletadas um total de 54 espécies nas 6 campanhas amostrais. As espécies mais frequentes foram *Acartia* sp, ocorrendo em 168 das 180 amostras, seguida por *Acartia lilljeborgii* (150) e *Paracalanus* sp. (107). Estas três espécies ocorreram em mais de 50% das amostras. As espécies com maiores densidades foram *Acartia lilljeborgii*, ocorrendo em todas as campanhas, mas em baixa densidade nas campanhas de fevereiro, março e abril e elevadas densidades nas campanhas de maio, junho e julho. Foi seguida por *Acartia* sp. que também ocorreu em todas as campanhas e em baixa densidade nas campanhas de fevereiro, março e abril e elevadas densidades nas campanhas de maio, junho e julho. *Temora turbinata*, *Paracalanus* sp. e *Temora* sp. foram outras espécies que ocorreram em densidade mais elevada. *Temora turbinata* e *Temora* sp. foram espécies que não tiveram registro nas três primeiras campanhas e apresentaram densidade elevada nas três últimas campanhas. *Paracalanus* sp. ocorreu em densidade baixa nas três primeiras campanhas e densidade elevada nas três últimas. Estas cinco espécies são típicas de ambientes marinhos costeiros, sendo bem representadas e comuns em regiões litorâneas e representaram 76,1% da densidade total. (Tabela 3).

Tabela 3. Densidade para cada campanha, densidade total e contribuição (%) de cada espécie na área de estudo.

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
FILO ANNELIDA								
CLASSE POLYCHAETA								
Polychaeta	11	67	229	387	645	1185	2523	0,47%
FILO ARTHROPODA								
SUBFILO CRUSTACEA								
CLASSE BRANCHIOPODA								
ORDEM DIPLOSTRACA								
FAMÍLIA DAPHNIIDAE								
<i>Ceriodaphnia</i> sp.	0	0	0	0	0	502	502	0,09%
<i>Daphnia</i> sp.	0	0	0	0	0	269	269	0,05%
FAMÍLIA MOINIDAE								
<i>Moina</i> sp.	61	0	0	200	798	737	1796	0,34%
FAMÍLIA PODONIDAE								
<i>Pseudevadne tergestina</i>	0	0	0	0	0	982	982	0,18%
FAMÍLIA SIDIDAE								
<i>Penilia avirostris</i>	0	0	0	382	0	0	382	0,07%
CLASSE MALACOSTRACA								
ORDEM AMPHIPODA								

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
Amphipoda	9	26	97	904	1002	1686	3724	0,70%
ORDEM DECAPODA								
Megalopa	0	3	14	449	316	831	1613	0,30%
Protozoa	102	35	91	507	916	1217	2868	0,54%
Zoea	167	3	49	2890	4752	7537	15397	2,88%
FAMÍLIA LUCIFERIDAE								
<i>Lucifer faxoni</i>	0	0	0	469	463	1580	2511	0,47%
CLASSE MAXILLOPODA								
SUBCLASSE COPEPODA								
Naupliu	0	773	1313	0	0	0	2086	0,39%
Copepodito	20	186	351	1601	2775	2506	7439	1,39%
ORDEM CALANOIDA								
FAMÍLIA ACARTIIDAE								
<i>Acartia lilljeborgii</i>	6630	367	5192	33768	36377	73443	155776	29,12%
<i>Acartia</i> sp.	2711	697	6953	35893	41233	63032	150518	28,13%
FAMÍLIA CALANIDAE								
<i>Undinula vulgaris</i>	0	0	0	0	0	1597	1597	0,30%
FAMÍLIA CENTROPAGIDAE								
<i>Centropages</i> sp.	0	0	43	61	423	434	961	0,18%
<i>Centropages velificatus</i>	0	0	0	338	176	261	776	0,14%
FAMÍLIA EUCHAETIDAE								
<i>Euchaeta</i> sp.	0	0	0	116	62	245	423	0,08%
FAMÍLIA PARACALANIDAE								
<i>Paracalanus quasimodo</i>	4	0	3	1561	11191	3846	16605	3,10%
<i>Paracalanus</i> sp.	317	280	548	3443	10612	13063	28264	5,28%
FAMÍLIA TEMORIDAE								
<i>Temora turbinata</i>	0	0	0	18173	13764	18373	50311	9,40%
<i>Temora</i> sp.	80	0	0	8932	4954	8300	22266	4,16%
ORDEM CYCLOPOIDA								
FAMÍLIA CYCLOPIDAE								
<i>Thermocyclops</i> sp.	0	0	0	0	1660	667	2327	0,43%
FAMÍLIA OITHONIDAE								
<i>Oithona</i> sp.	0	0	0	0	0	2977	2977	0,56%
ORDEM HARPACTICOIDA								
FAMÍLIA TACHIDIIDAE								
<i>Euterpina acutifrons</i>	0	0	0	0	0	3860	3860	0,72%
FAMÍLIA MIRACIIDAE								
<i>Macrosetella gracilis</i>	0	0	0	1501	0	2105	3606	0,67%
ORDEM POECILOSTOMATOIDA								
FAMÍLIA CORYCAEIDAE								
<i>Corycaeus giesbrechti</i>	4	0	0	1071	0	217	1292	0,24%
<i>Corycaeus</i> sp.	38	0	0	567	1142	2046	3793	0,71%
<i>Farranula gracilis</i>	75	0	0	0	0	0	75	0,01%
FAMÍLIA ONCAEIDAE								
<i>Oncaea</i> sp.	26	0	0	2251	367	0	2645	0,49%
<i>Oncaea venusta</i>	0	0	0	393	0	0	393	0,07%
SUBCLASSE THECOSTRACA								
INFRACLASSE CIRRIPIEDIA								
Naupliu Cirripedia	1496	49	0	346	1619	0	3510	0,66%
Cipry Cirripedia	0	0	0	0	0	3329	3329	0,62%
CLASSE OSTRACODA								
Ostracoda	57	12	299	1059	945	2157	4529	0,85%
FILO CHAETOGNATHA								
CLASSE SAGITTOIDEA								
ORDEM APHRAGMOPHORA								
FAMÍLIA SAGITTIDAE								
<i>Flaccisagitta enflata</i>	0	0	0	0	0	116	116	0,02%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
<i>Parasagitta friderici</i>	0	0	0	110	217	306	633	0,12%
<i>Parasagitta tenuis</i>	0	0	0	1269	1930	2635	5834	1,09%
<i>Sagitta sp.</i>	0	0	0	326	574	576	1476	0,28%
FILO CHORDATA								
SUBFILO UROCHORDATA								
CLASSE APPENDICULARIA								
ORDEM COPELATA								
FAMÍLIA FRITILLARIDAE								
Fritillaridae	0	0	0	468	874	1675	3017	0,56%
FAMÍLIA OIKOPLEURIDAE								
<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	271	416	1420	2107	0,39%
<i>Oikopleura sp.</i>	0	0	0	292	170	781	1244	0,23%
CLASSE THALIACEA								
ORDEM SALPIDA								
Salpida	0	0	0	0	201	284	485	0,09%
SUBFILO VERTEBRATA								
CLASSE TELEOSTEI								
Ictioplâncton	43	7	26	881	1929	2772	5658	1,06%
FILO CNIDARIA								
SUBFILO MEDUSOZOA								
CLASSE HYDROZOA								
Hydromedusae	0	0	2	753	627	1064	2445	0,46%
ORDEM SIPHONOPHORAE								
Siphonophorae	0	3	2	628	967	920	2521	0,47%
ORDEM TRACHYMEDUSAE								
FAMÍLIA GERYONIIDAE								
<i>Liriope tetraphylla</i>	0	0	0	102	253	851	1206	0,23%
FILO MOLLUSCA								
CLASSE BIVALVIA								
Veliger Bivalvia	32	19	37	1387	1367	1335	4176	0,78%
CLASSE GASTROPODA								
Veliger Gastropoda	36	0	0	310	348	543	1237	0,23%
ORDEM THECOSTOMATA								
FAMÍLIA CAVOLINIIDAE								
Cavoliniidae	11	0	0	73	0	26	110	0,02%
<i>Creseis acicula</i>	0	0	0	244	233	339	816	0,15%
<i>Creseis virgula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Total	11930	2526	15249	124377	146296	234624	535002	100%

Em todas as campanhas o grupo que apresentou maior densidade foi a subclasse copepoda, representando 83% da densidade na campanha de fevereiro, 91% na campanha de março, 94% na campanha de abril, 88% na campanha de maio, 85% na campanha de junho e 84% na campanha de julho. Outros grupos representativos foram a subclasse Thecostraca na campanha de fevereiro (13%), o filo Annelida e a classe Malacostraca na campanha de março (ambos com 3% de representatividade), a classe Malacostraca na campanha de maio (3%), a classe Malacostraca (5%) e o filo Chordata (3%) na campanha de junho e a classe Malacostraca (5%) e o filo Chordata (4%) na campanha de julho (Figura 11).



Figura 11. Distribuição dos grupos pertencentes ao zooplâncton.

Os descritores ecológicos apresentaram padrão espacial e temporal muito claro. A riqueza de taxa foi, de modo geral mais baixa nas campanhas de fevereiro, março e abril, enquanto as campanhas de maio, junho e julho apresentaram valores mais elevados, com picos de riqueza na campanha de julho. Os valores de riqueza variaram entre 3,5 espécies na radial D até 21 espécies em Z0. A densidade apresentou o mesmo comportamento, com valores muito baixos nas campanhas de fevereiro, março e abril e valores mais elevados a partir de maio. A densidade variou entre 13 ind./m³ na radial E até 14.000 ind./m³ na radial A. A LEI apresentou densidade variando entre 280 ind./m³ na campanha de março até 26.000 ind./m³ na campanha de julho. A equitabilidade foi elevada em todas as radiais e em todas as campanhas. Houve uma tendência, não muito evidente, de diminuição gradativa da campanha de fevereiro até a campanha de julho. Os valores variaram entre 0,52 em Z0 até

0,92 também em Z0. Diversidade apresentou, de modo geral, valores mais baixos nas campanhas de fevereiro, março e abril, enquanto os valores foram mais elevados nas campanhas de maio, junho e julho. Os valores variaram entre 0,84 em Z0 até 2,32 também em Z0 (Figura 12).

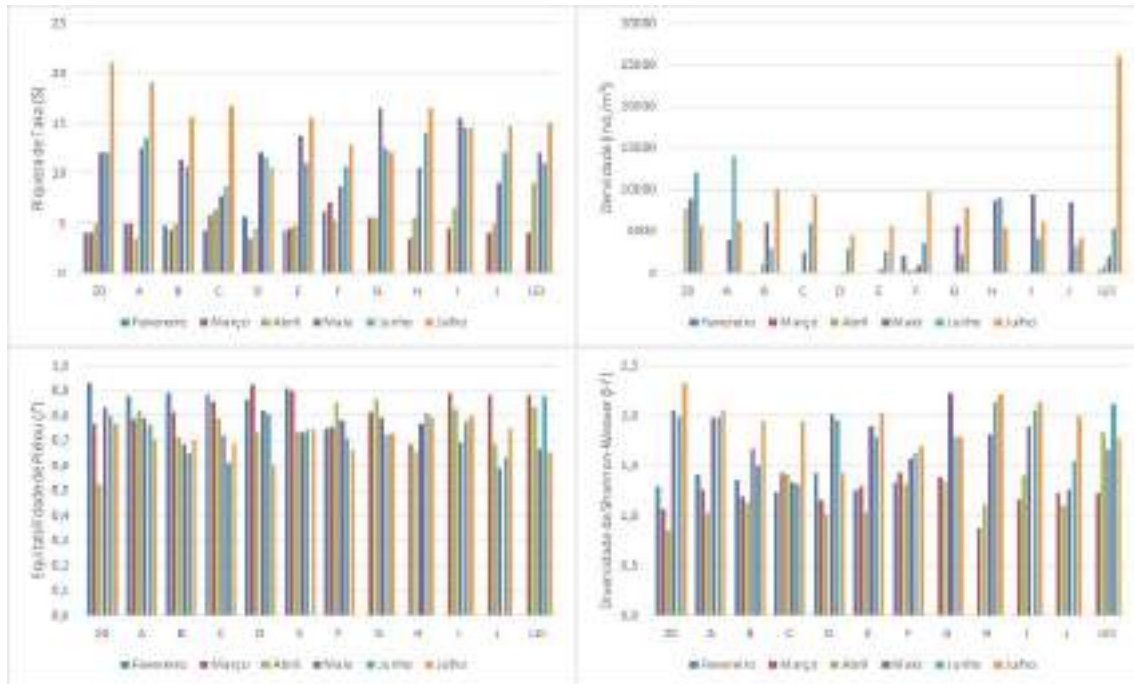


Figura 12. Valores médios dos descritores ecológicos de riqueza de taxa (S), densidade (ind./m³), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H').

A análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) indicou um padrão temporal muito marcado. A campanha de fevereiro foi bastante distinta em relação as demais, enquanto as campanhas de março e abril foram bastante semelhantes, se distinguindo completamente das campanhas de junho e julho. A campanha de maio parece ser um período transicional entre as campanhas de março e abril e as campanhas de junho e julho (Figura 13). A campanha de fevereiro apresentou os taxa *Acartia* sp., Naupliu Cirripedia e *Paracalanus* sp. contribuindo com a similaridade (70%), em densidade baixa. Os organismos que mais contribuíram com a similaridade na campanha de março foram *Acartia* sp. e Naupliu Cirripedia (76%) também em densidade muito baixa. Na campanha de abril os taxa que mais contribuíram com a similaridade foram *Acartia* sp. e *Acartia lilljeborgii*, em densidade elevada e correspondendo a 83% da similaridade. As campanhas de maio, junho e julho tiveram como principais representantes *Acartia* sp. e *Acartia lilljeborgii* em densidades muito elevadas, correspondendo

a pouco mais de 70% da similaridade. As taxas que mais representaram a similaridade no ponto LEI foram também *Acartia lilljeborgii* e *Acartia* sp. em densidades muito elevadas (Tabela 4).

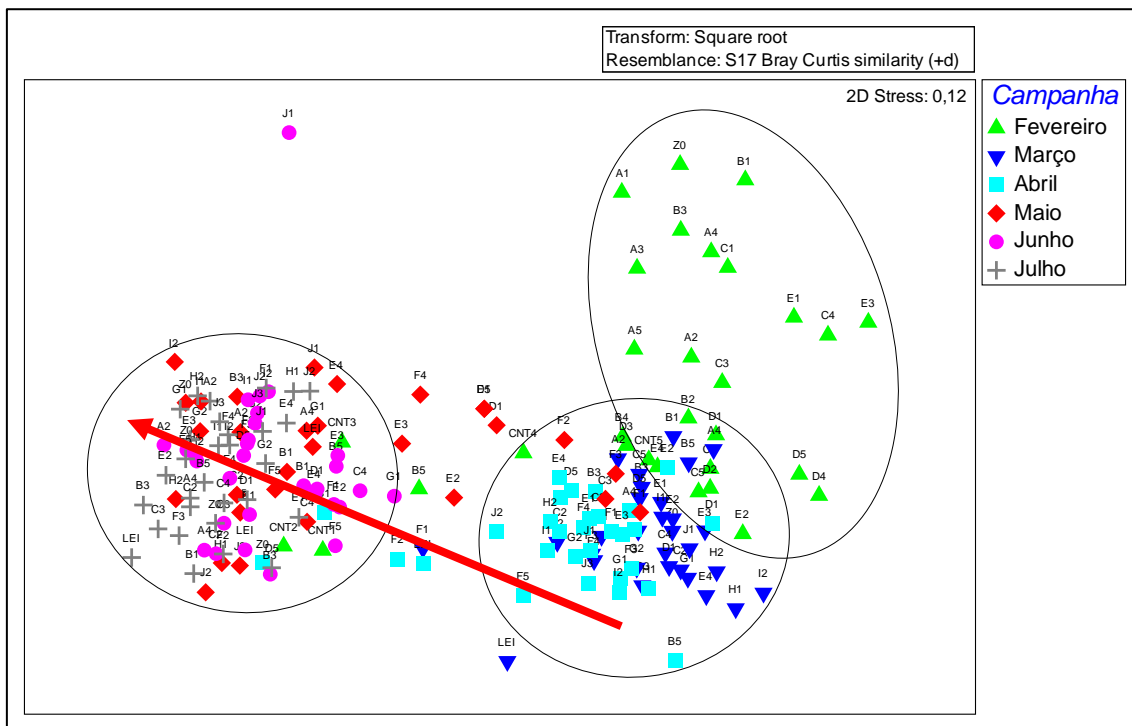


Figura 13. Análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) aplicada para as campanhas amostrais. Os círculos indicam os agrupamentos. A seta vermelha indica a campanha transicional de maio.

Tabela 4. Análise do percentual de similaridade (SIMPER) aplicado para as campanhas amostrais. Para a LEI foi desconsiderada a variação temporal para esta análise.

Campanha	Taxa	Abundância Média	Contribuição (%)	Cumulativa (%)
Fevereiro (SM=18,08)	<i>Acartia</i> sp.	90,35	32,91	32,91
	Naupliu Cirripedia	49,88	27,42	60,33
	Paracalanus sp.	10,58	10,08	70,4
	<i>Acartia lilljeborgii</i>	221	6,66	77,06
	<i>Moina</i> sp.	2,03	5,72	82,78
	Veliger Gastropoda	1,2	3,73	86,51
	Copepodito	0,68	3,46	89,97
	Veliger Bivalvia	1,07	3,46	93,43
Março (SM=43,52)	<i>Acartia</i> sp.	24,05	56,41	56,41
	Naupliu	22,51	20,01	76,43
	<i>Acartia lilljeborgii</i>	10,93	13,05	89,47
	Copepodito	6,41	2,84	92,31
Maio (SM=39,81)	<i>Acartia</i> sp.	235,28	58,18	58,18
	<i>Acartia lilljeborgii</i>	171,09	25,34	83,52
	Naupliu	39,07	9,81	93,33

Campanha	Taxa	Abundância Média	Contribuição (%)	Cumulativa (%)
Maio (SM=23,99)	Acartia sp.	1229,75	45,47	45,47
	Acartia lilljeborgii	1126,12	25,62	71,08
	Temora sp.	305,25	9,1	80,18
	Temora turbinata	621,5	7,2	87,38
	Paracalanus sp.	114,94	3,8	91,19
Junho (SM=39,86)	Acartia sp.	1368,39	35,74	35,74
	Acartia lilljeborgii	1230,23	34,85	70,59
	Paracalanus sp.	334,9	8,7	79,29
	Temora turbinata	474,62	6,05	85,34
	Zoea	156,96	3,27	88,61
	Paracalanus quasimodo	385,91	2,94	91,55
Julho (SM=45,16)	Acartia lilljeborgii	2229,08	40,07	40,07
	Acartia sp.	1839,02	29,98	70,05
	Temora turbinata	633,56	6,26	76,31
	Paracalanus sp.	402,16	6,19	82,5
	Temora sp.	286,19	3,7	86,2
	Zoea	221,97	3,59	89,79
	Parasagitta tenuis	90,88	1,43	91,22
LEI (SM=16,15)	Acartia lilljeborgii	2178	44,67	44,67
	Acartia sp.	2322	19,83	64,5
	Naupliu	60	13,51	78,01
	Paracalanus sp.	500	13,11	91,12

4.3. Macrofauna Bentônica

Foram coletadas um total de 34 taxa nas 6 campanhas amostrais. Os taxa mais frequentes foram *Capitella* sp, ocorrendo em 304 das 540 amostras, seguida por *Sigambra grubeii* (180) e *Alitta succinea* (119). Estas três espécies ocorreram em pelo menos 20% das amostras. As espécies com maiores densidades foram *Capitella* sp., ocorrendo em todas as campanhas, mas em densidade menor nas campanhas de fevereiro e março quando comparada com as demais campanhas que apresentaram densidade elevada. Foi seguida por *Alitta succinea* que também ocorreu em todas as campanhas, porém em densidade muito reduzida nas campanhas de fevereiro, março e abril e elevadas densidades nas campanhas de maio, junho e julho. *Neritina* sp., *Sigambra grubeii* e *Anomalocardia brasiliiana* foram outras espécies que ocorreram em densidade mais elevada. *Neritina* sp. apresentou densidade muito baixa na campanha de fevereiro, apresentando expressivo aumento nas campanhas de março, abril e maio e nova redução nas campanhas de junho e julho. *Sigambra grubeii* apresentou valores intermediários de densidade e certa estabilidade ao longo de todas as campanhas, com os valores não variando muito. *Anomalocardia brasiliiana* apresentou densidade baixa na campanha de fevereiro, apresentando aumento nas campanhas de março, abril e maio e nova redução nas campanhas de junho e julho (Tabela 5).

Tabela 5. Densidade para cada campanha, densidade total e contribuição (%) de cada taxa na área de estudo.

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
FILO ANNELIDA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
CLASSE CLITELLATA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
SUBCLASSE OLIGOCHAETA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Oligochaeta N.DET.	0	0	0	0	0	2	2	0,04%
CLASSE POLYCHAETA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
SUBCLASSE ERRANTIA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA GLYCERIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Glycera</i> sp.	0	1	0	0	0	0	1	0,02%
FAMÍLIA GONIADIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Glycinde multidentis</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,02%
Goniadidae N.DET.	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
FAMÍLIA LUMBRINERIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Ninoe brasiliensis</i>	1	0	0	0	0	2	3	0,05%
FAMÍLIA NEREIDIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Alitta succinea</i>	13	8	3	100	229	469	822	14,78%
FAMÍLIA PILARGIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
<i>Hermundura sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
<i>Sigambra grubeii</i>	101	65	140	73	132	37	548	9,86%
FAMÍLIA SYLLIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Syllidae	0	2	1	0	0	0	3	0,05%
SUBCLASSE SEDENTARIA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA CAPITELLIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Capitella sp.</i>	203	294	522	752	539	579	2889	51,96%
FAMÍLIA MAGELONIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Magelona papillicornis</i>	1	2	2	0	0	0	5	0,09%
FAMÍLIA ORBINIIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Orbiniidae N.DET.	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
FAMÍLIA POECILOCHAETIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Poecilochaetus sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
FAMÍLIA SPIONIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Prionospio sp.</i>	1	0	0	0	0	91	92	1,65%
SUBCLASSE INCERTAE SEDIS	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA POLYGORDIIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Polygordius sp.</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
FILO ARTHROPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
SUBFILO CRUSTACEA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
CLASSE MALACOSTRACA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
ORDEM AMPHIPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Amphipoda N.DET.	1	0	0	0	0	6	7	0,13%
ORDEM DECAPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Paguroidea N.DET.	1	1	1	0	0	0	3	0,05%
Penaeidae	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
<i>Portunus sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0,02%
ORDEM TANAIIDACEA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Kalliapseudes schubarti</i>	0	0	0	0	0	1	1	0,02%
Tanaidacea N.DET.	1	9	0	3	0	0	13	0,23%
SUBFILO HEXAPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
CLASSE COLLEMBOLA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Collembola N.DET.	1	0	0	0	0	0	1	0,02%
CLASSE INSECTA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Chironomidae	0	0	0	0	1	20	21	0,38%
Insecta N.DET.	0	0	0	0	0	10	10	0,18%
FILO MOLLUSCA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
CLASSE BIVALVIA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
ORDEM LUCINIDA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA LUCINIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Ctena sp.</i>	0	0	0	0	0	3	3	0,05%
ORDEM MYOIDA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA CORBULIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Corbula sp.</i>	0	0	0	1	0	0	1	0,02%
ORDEM VENEROIDA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA SEMELIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Ervilia sp.</i>	0	0	0	0	1	1	2	0,04%
FAMÍLIA TELLINIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Tellina nitens</i>	1	0	0	0	0	0	1	0,02%
<i>Tellina sp.</i>	0	0	0	0	3	12	15	0,27%
FAMÍLIA VENERIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Anomalocardia brasiliiana</i>	14	98	52	101	12	38	315	5,67%
CLASSE GASTROPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
ORDEM NEOGASTROPODA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA COLUMBELLIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
Columbellidae N.DET.	0	0	0	0	1	0	1	0,02%

Taxa	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Total	Contribuição (%)
ORDEM NEOTAENIOGLOSSA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA CERITHIIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Cerithium</i> sp.	0	29	87	69	0	1	186	3,35%
FAMÍLIA COCHLIOPIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Texadina</i> sp.	9	0	0	0	0	49	58	1,04%
ORDEM NERITOPSINA	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
FAMÍLIA NERITIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
<i>Neritina</i> sp.	2	144	265	135	2	1	549	9,87%
	351	653	1073	1234	921	1328	5560	100%

O filo mais representativo em todas as campanhas foi Annelida, seguido sempre por Mollusca e Crustacea. Annelida representou ao menos 57% da densidade total encontrada na campanha de março, e chegou a 98% de representatividade na campanha de junho. Mollusca teve representatividade de 7% na campanha de fevereiro, chegando a 41% na campanha de março. Arthropoda apresentou sempre densidade muito baixa, menor que 1% nas campanhas de abril, maio e junho e chegando ao máximo de 3% na campanha de julho (Figura 14).

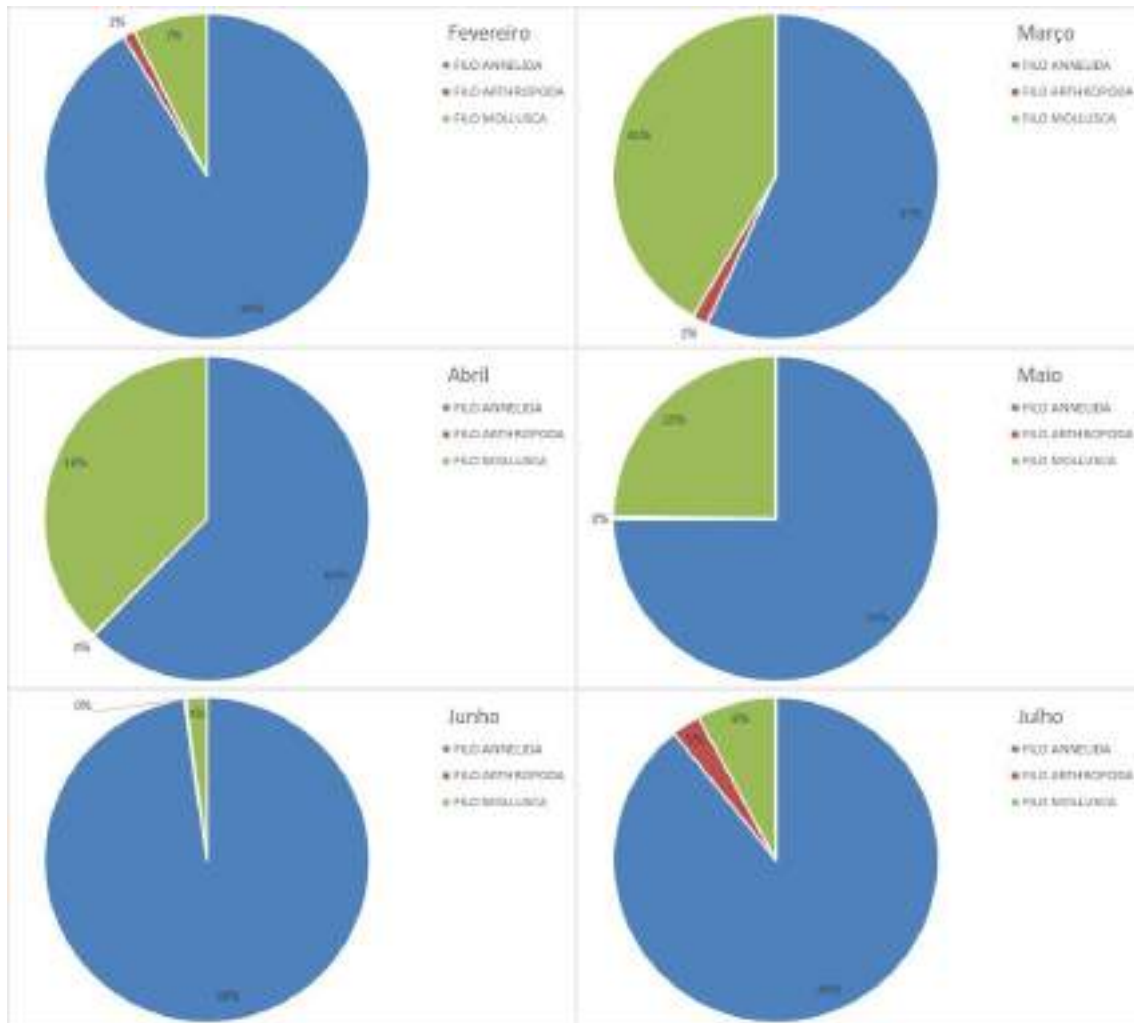


Figura 14. Distribuição dos grupos pertencentes a macrofauna bentônica.

A análise de variância aplicada aos descritores ecológicos não encontrou nenhum padrão espacial ou temporal. A riqueza de taxa foi muito semelhante temporalmente em cada radial. É perceptível que Z0 e as radiais A, B, D e F apresentaram valores mais elevados de riqueza, enquanto as radiais E, G, H, I e J apresentaram valores menores. A densidade seguiu o mesmo padrão, não apresentando muito variação temporal mas sendo mais elevada em Z0 e nas radiais A, B e F, enquanto as radiais C, D, E, G, H, I e J apresentaram densidade mais baixa. Equitabilidade e diversidade também não apresentaram variação temporal, e Z0 e as radiais A, B e F apresentaram os valores mais elevados (Figura 15).



Figura 15. Valores médios dos descritores ecológicos de riqueza de taxa (S), densidade (ind./m³), equitabilidade de Pielou (J') e diversidade de Shannon-Weaver (H').

A análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) indicou diferença entre os pontos amostrais com substrato de areia e lama. Entre as campanhas e entre as radiais não foram verificadas diferenças (Figura 16). Nos pontos compostos por Areia as taxa dominantes foram *Capitella* sp. e *Sigambra grubeii*, enquanto nos pontos compostos por lama os taxa dominantes foram *Capitella* sp. e *Alitta succinea* (Tabela 6).

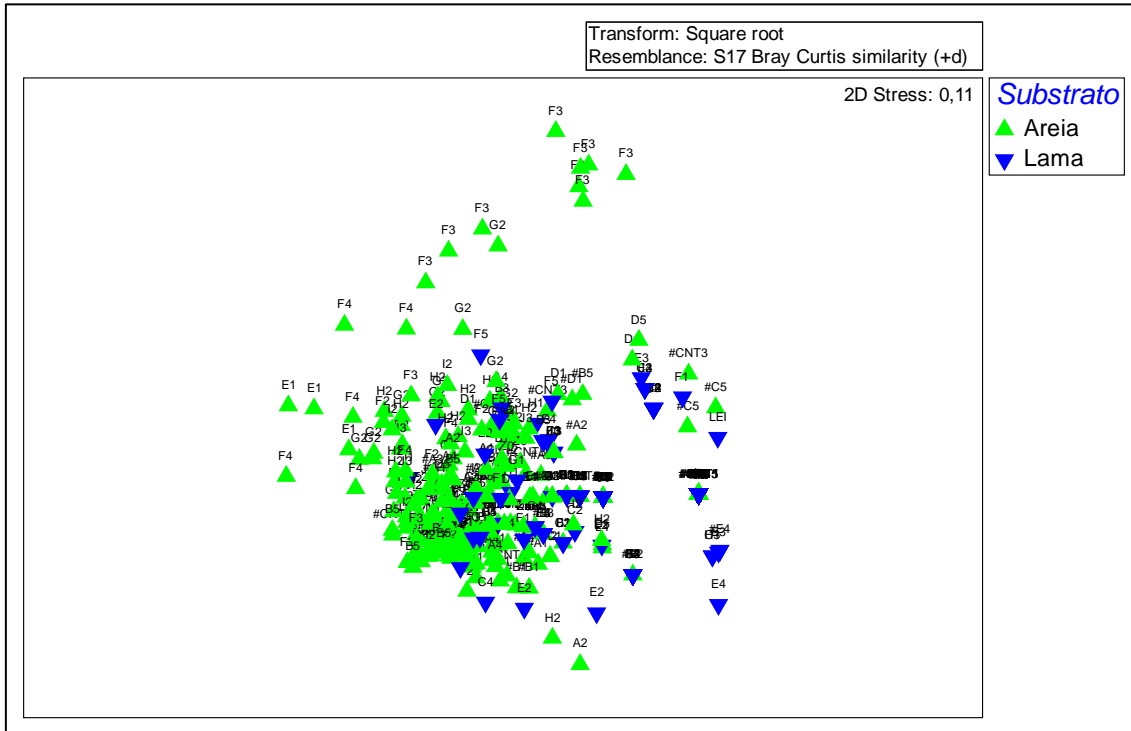


Figura 16. Análise de escala multidimensional não paramétrica (nMDS) aplicada para as campanhas amostrais. Os círculos indicam os agrupamentos. A seta vermelha indica a campanha transicional de milho.

Tabela 6. Análise do percentual de similaridade (SIMPER) aplicado para as campanhas amostrais.

Substrato	Species	Abundância média	Contribuição (%)	Cumulativa (%)
Areia (SM=31,13)	Capitella sp.	9,68	82,85	82,85
	Sigambra grubeii	1,81	11,61	94,46
Lama (SM=6,05)	Capitella sp.	0,82	83,29	83,29
	Alitta succinea	0,25	8,2	91,49

5. BIBLIOGRAFIA

Barbosa, T.C.P. 2003. ECOLAGOA – Um breve documento sobre a ecologia da bacia hidrográfica da Lagoa da Conceição. Edição do Autor, Florianópolis, Brasil, 86p.

Barros, G. 2015. Distribuição dos nutrientes e fixação do carbono em uma laguna subtropical formadora de zona anóxica (Lagoa da Conceição/SC). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). 133p.

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

Najdek, M., Blazina, M. Djakovak, T & Kraus, R. 2005. The role of the diatom *Cylindrotheca closterium* in a mucilage event in the northern Adriatic Sea: coupling with high salinity water intrusions. Journal of plankton research. 27: 851-862.

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

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.

Sartor, V.V.B. & Santos, C.R. 2005. Preservação ambiental: dilema e complexidade na ilha de Santa Catarina. Secco, Florianópolis, Brasil, 248p.

Sierra de Ledo, B. 1999. Lagoa da Conceição: uma abordagem ecológica. In: Sierra de Ledo, B. & Soriano-Sierra, E. J. (In: Sierra de Ledo, B. & Soriano-Sierra,

E. J. (Ed.). O Ecossistema da Lagoa da Conceição. NEMAR/CCB/UFSC, SDM/ FEPEMA, Florianópolis, Brasil, p.343-357.

Silva, V.E.C., Franco, D., Fonseca, A.L., Fontes, M.L. & Donnangelo, A.R. 2017. Space time evolution of the trophic state of a subtropical lagoon: Lagoa da Conceição, Florianópolis Island of Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*. 22: 1-17.

Souza-Mosimann, R.M., Laudares-Silva, R., Talgatti, D.M. & D'Aquino-Rosa, V. 2011. The diatom flora in Conceição Lagoon, Florianópolis, SC, Brazil. *Insula Revista de Botânica*. 40: 25-54.

Williams, P.J.L.; Thomas, D.; Reynolds, C.S. 2002. *Phytoplankton Productivity*. Iowa State Press, Iowa City.