

2.3.2 ECOSSISTEMA AQUÁTICO

A fim de facilitar a análise, os dados de ecossistemas aquáticos foram subdivididos em ictiofauna, comunidade planctônica, e comunidade bentônica, cujos diagnósticos estão apresentados a seguir.

2.3.2.1 Pontos de Levantamento da Fauna

Para a amostragem das comunidades aquáticas, foram selecionados 10 pontos de coleta, sendo 04 pontos no rio Itapemirim e 06 pontos localizados no córrego Jacaré (Figura 2.3.2.1-1 e Tabela 2.3.2.1-1). As amostragens foram realizadas em três campanhas: uma no período chuvoso (dezembro de 2010), uma no período seco (setembro de 2012), e outra mais recente, de 17 a 21 de abril de 2023. Para cada comunidade foram utilizados diferentes métodos de amostragem que estão descritos em seus respectivos tópicos.

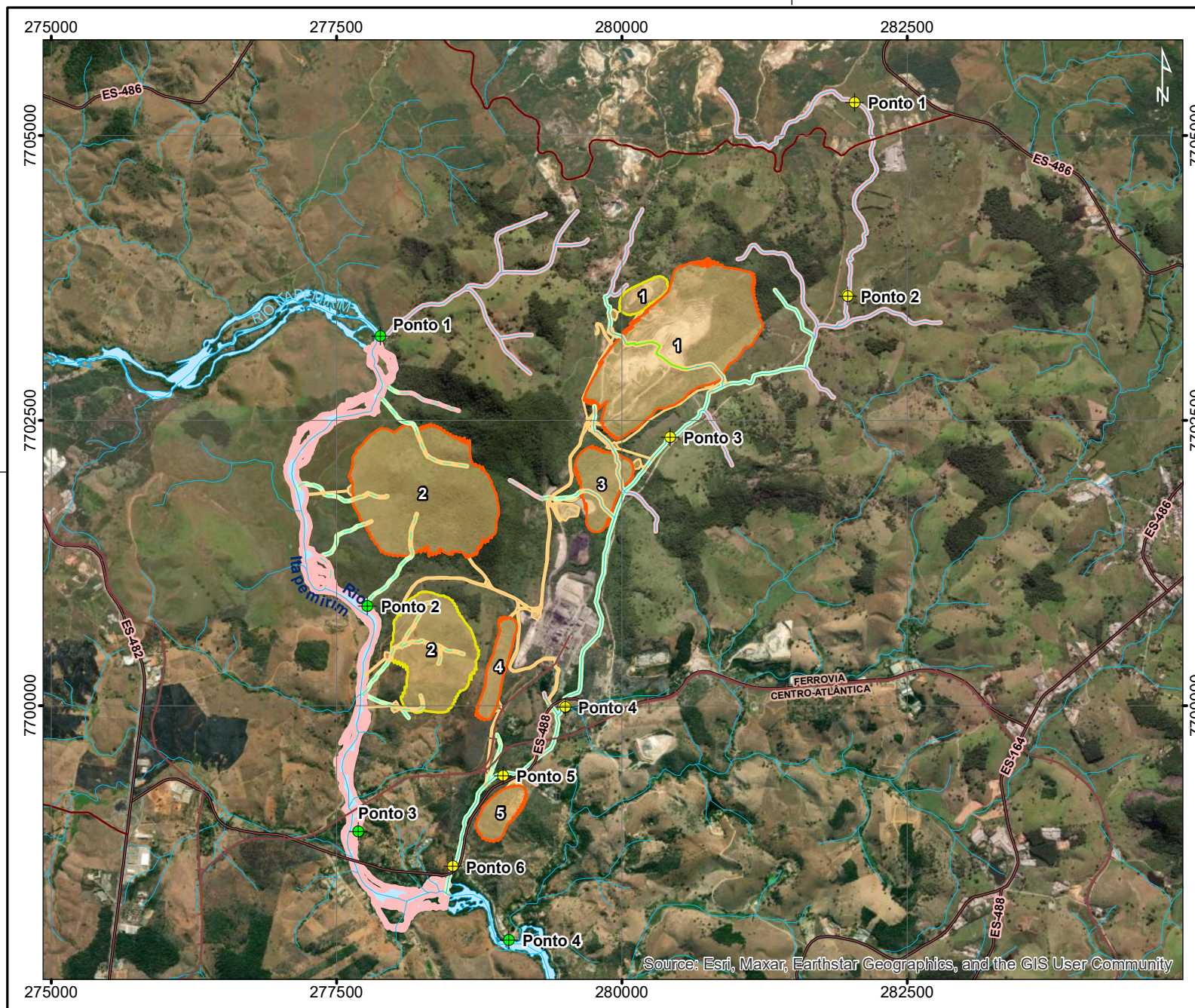
Todos os pontos amostrais localizados no córrego Jacaré apresentam grande similaridade física, com todos os pontos apresentando características de ambientes lênticos, com baixa velocidade de corrente (fluxo de água lento). Além disso, todos os pontos não possuem vegetação ripária o que demonstra o elevado estado de degradação. Esta similaridade foi importante para a seleção dos pontos.

Semelhante ao córrego Jacaré, todos os pontos localizados no rio Itapemirim apresentam grande semelhança, porém possuem características distintas do córrego, com características de ambientes lóticos e bem semelhantes ao ambiente natural, com exceção da vegetação ripária, que também está ausente em todos os pontos.

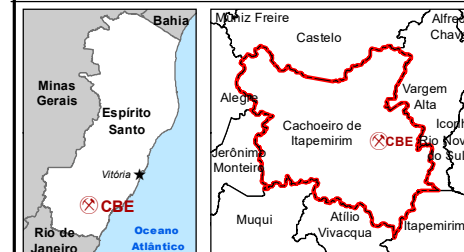
Os pontos amostrais estão localizados na área de estudo (área correspondente ao limite da ANM), AID e AII.

Tabela 2.3.2.1-1: Coordenadas UTM dos pontos de coleta das comunidades aquáticas no trecho límico do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

CORPO D'ÁGUA	PONTO (COORDENADAS UTM WGS 1984)		
		E	S
Córrego Jacaré	Ponto 1	282202	7705467
	Ponto 2	281980	7703594
	Ponto 3	280425	7702352
	Ponto 4	279505	7699992
	Ponto 5	278961	7699389
	Ponto 6	278520	7698591
Rio Itapemirim	Ponto 1	277885	7703244
	Ponto 2	277772	7700878
	Ponto 3	277692	7698895
	Ponto 4	279011	7697949



LOCALIZAÇÃO



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

	Hidrografia Perene		Rodovia Estadual
	Hidrografia Efêmera		Via Municipal
	Drenagem Antropizada		Trecho Ferroviário
	Rio Itapemirim		

LEGENDA

	Ponto de Levantamento - Córrego Jacaré		ADA
	Ponto de Levantamento - Rio Itapemirim		AII
	AID		Depósito Controlado de Esteril (DCE)
	Área de Mineração/Cava		

Tabela: Coordenadas dos Pontos de Levantamento de Fauna Aquática

Córrego Jacaré			Rio Itapemirim		
Ponto	Longitude	Latitude	Ponto	Longitude	Latitude
P1	282202	7705467	P1	277885	7703244
P2	281980	7703594	P2	277772	7700878
P3	280425	7702352	P3	277692	7698895
P4	279505	7699992	P4	279011	7697949
P5	278961	7699389			
P6	278520	7698591			

Escala Gráfica: 0 250 500 1.000 1.500 m

Projeção UTM - Sistema de Coordenadas Planas
M.C.: -39° WGr. - Datum: SIRGAS 2000 - Zona: 24K



CBE
Companhia Brasileira de Equipamento

LICENCIAMENTO AMBIENTAL PARA ATIVIDADE MINERAL DE EXTRAÇÃO DE CALCÁRIO E ARGILA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM-ES

Figura 2.3.2.1-1: Mapa dos Pontos de Levantamento de Fauna Aquática

Fonte: Imagem ArcGis Online (2022); Dados IJSN e IBGE; CBE - Companhia Brasileira de Equipamento (2023).

Elaborado Por: Patrícia R.M.Z. CREA-ES 025490/D Local: Cachoeiro de Itapemirim - ES

Escala Numérica:	Data:	Revisão:	Folha:
1:50.000	Novembro/2023	00	A4

2.3.2.2 Comunidade Planctônica

O presente estudo contempla a elaboração do diagnóstico das comunidades de fitoplâncton, zooplâncton e ictioplâncton, utilizando dados primários e secundários, quando disponíveis, da região da área de influência do empreendimento.

Os dados primários foram obtidos a partir de três campanhas amostrais conforme explicado no item **2.3.2.1**

2.3.2.2.1 Fitoplâncton

♦ **METODOLOGIA**

- *ANÁLISES QUALITATIVAS*

Para a análise qualitativa do fitoplâncton e para o inventário de espécies, foi realizado arrasto horizontal na subsuperfície da água em cada ponto amostral com uma rede de plâncton do tipo cilíndrico-cônica, com abertura de malha de 30 µm, sendo as amostras imediatamente fixadas com formol. O material coletado foi armazenado em potes plásticos, devidamente identificados e acondicionados em caixas. As amostras foram enviadas ao laboratório para análise.

Os organismos foram identificados ao menor nível taxonômico possível, observando suas características morfológicas e morfológicas em microscópio óptico *Leica* e utilizando bibliografia especializada: Komarék & Fott (1983), Bourrelly (1970), Prescott (1975), Sant'anna (1984), Tell e Conforti (1986), Parra & Bicudo (1995), e Bicudo & Menezes (2005). Sempre que possível, os organismos com melhores visualizações de seus anexos taxonômicos foram fotografados.

- *ANÁLISES QUANTITATIVAS*

Para a análise quantitativa do fitoplâncton, foram coletadas manualmente amostras superficiais da água utilizando-se vasilhame de 1L, método mais adequado para pequenos córregos, sendo todas as amostras imediatamente fixadas com solução de lugol acético ou formol. O material coletado foi armazenado em potes plásticos, devidamente identificados e acondicionados em caixas. As amostras foram enviadas ao laboratório para análise.

Realizou-se a análise quantitativa de acordo com o método descrito por Üthermohl (1958), que se baseia na distribuição aleatória dos indivíduos no fundo da câmara de sedimentação. A contagem ocorreu em microscópio invertido Axiovert 135 Zeiss. O tempo de sedimentação foi de no mínimo três horas para cada centímetro de altura da câmara (MARGALEF, 1983).

Os campos de contagem passaram por processos de distribuições aleatórias. As coordenadas dos campos foram geradas por computador e alocadas ao lado do microscópio. O número de campos contados foi o necessário para alcançar 100 indivíduos da espécie mais frequente. Porém, em razão da grande desproporcionalidade da espécie numericamente dominante em alguns pontos, optou-se por contar 100 indivíduos da segunda espécie mais abundante ou um mínimo de 10 campos para cada amostra.

O material coletado continuará armazenado em potes plásticos, devidamente identificados e acondicionados em caixas. As amostras permanecerão no laboratório.

- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados foram expressos em Densidade, Diversidade específica, Riqueza, Abundância e Número de táxons.

A densidade (indivíduos por unidade de volume - ml) foi calculada pela fórmula modificada de Wetzel & Likens (1979):

$$N = \frac{n \cdot A}{a} \times \frac{1}{V}$$

Onde:

N = Número de células (ou indivíduos) por ml

n = Número de células (ou indivíduos) contadas

a = Área contada (nº de campos x área do campo)

A = Área total da câmara

V = Volume total sedimentado

Para efeito de contagem, cada célula, colônia ou filamento, foi considerado como um indivíduo.

A abundância relativa foi calculada obedecendo à seguinte relação:

$$Ar = \frac{N \times 100}{Na}$$

Onde:

Ar = abundância relativa (%);

N = número total de organismos de cada táxon na amostra;

Na = número de organismos na amostra.

A riqueza (S) de espécies foi expressa como sendo o número total de táxons presentes nas amostras.

Com relação à diversidade, foram utilizadas classificações para avaliação do índice. Considera-se a diversidade alta quando os valores são acima de 3,0 nats.ind⁻¹, moderada

entre 3,0 e 2,0 nats.ind⁻¹, baixa entre 2,0 e 1,0 nats.ind⁻¹ e muito baixa, inferior a 1,0 nat.ind⁻¹ (CAVALCANTI; LARRAZÁBAL, 2004). O cálculo do índice de diversidade (H') foi realizado de acordo com o índice de Shannon e Wiener (SHANON; WEAVER, 1949), sendo estimado pela seguinte equação:

$$H' = - \sum p_i \log_e(p_i)$$

Onde:

pi = porcentagem de importância da espécie i na amostra, foi calculada por:

$$pi = \frac{N}{n}$$

A equitabilidade (J) indica que os táxons tendem à homogeneidade com valores acima de 0,5 até 1,0 e foi avaliada de acordo com Pielou (1975) pela seguinte expressão:

$$J' = \frac{H'}{\log S}$$

Onde:

H' = índice de diversidade de Shannon e Wiener;

S = número de espécies na amostra.

A frequência de ocorrência dos organismos foi calculada pela fórmula:

$$Fo = \frac{Ta \times 100}{TA}$$

Onde:

Fo = Frequência de ocorrência (%);

Ta = Número de amostras contendo a espécie;

TA = Número total de amostras.

Os resultados foram calculados em porcentagem, sendo utilizado o seguinte critério de classificação:

Tabela 2.3.2.2.1-1: Critério de classificação da frequência.

Percentual	Classificação
≥ 80%	Muito frequente
40% a 80%	Frequente
20% a 40%	Pouco frequente
< 20%	Esporádico

◆ **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

- *ANÁLISE QUALITATIVA*

Nos dados cumulativos da análise qualitativa da comunidade fitoplanctônica nas três campanhas realizadas em dezembro de 2010, setembro de 2012 e abril de 2023, foram registrados 120 táxons distribuídos em 9 classes: Bacillariophyceae (28), Coscinodiscophyceae (7), Mediophyceae (2), Zygnematophyceae (6), Chlorophyceae (33), Cyanophyceae (30), Dinophyceae (4), Euglenophyceae (9) e Trebouxiophyceae (1). O número de táxons identificados em relação às campanhas foram: Dez/10 – 33 táxons; Set/12 – 24 táxons; Abr/23 – 63 táxons, essa última apresentando uma riqueza expressivamente superior em relação às campanhas anteriores. A relação geral dos táxons bem como a relação de espécies e sua ocorrência em cada estação de amostragem estão listadas nas tabelas a seguir. Os dados brutos relacionados estão disponíveis a partir do Anexo Digital deste estudo.

Tabela 2.3.2.2.1-2: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de abril de 2023 (período chuvoso).

CLASSE	TÁXON	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Bacillariophyceae	<i>Amphipleura lindheimeri</i>										X
	<i>Cocconeis placentula</i>	X									
	<i>Eunotia minor</i>	X									
	<i>Fragilaria crotonensis</i>	X						X			
	<i>Fragilaria</i> sp. 1			X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Frustulia saxonica</i>	X									
	<i>Gomphonema gracile</i>	X				X					
	<i>Gomphonema pala</i>	X									
	<i>Gomphonema parvulum</i>	X									
	<i>Gomphonema</i> sp.1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	<i>Gomphonema turris</i>	X									
	<i>Gyrosigma</i> sp. 1	X		X	X			X	X		X
	<i>Iconella guatimalensis</i>					X		X	X		
	<i>Iconella tenera</i>							X			X
	<i>Nitzschia palea</i>				X						
	<i>Nitzschia</i> sp. 1								X		
	<i>Pinmularia</i> sp.1								X		
	<i>Stauroneis phoenicenteron</i>	X									
	<i>Ulnaria ulna</i>	X		X	X	X	X	X	X		X
Coscinodiscophyceae	<i>Aulacoseira ambigua</i>				X			X			X
	<i>Melosira varians</i>							X		X	X
Mediophyceae	<i>Pleurosira laevis</i>					X		X	X		X
	<i>Terpsinoë musica</i>			X		X		X	X		
Zygnematophyceae	<i>Gonatozygon brebissonii</i>							X			
	<i>Gonatozygon</i> sp. 1	X									
	<i>Mougeotia</i> sp. 1				X	X					

Tabela 2.3.2.2.1-2: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de abril de 2023 (período chuvoso). Continuação.

CLASSE	TÁXON	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus bernardii</i>	X									
	<i>Coelastrum microporum</i>				X	X					
	<i>Desmodesmus brasiliensis</i>	X									
	<i>Desmodesmus quadricaudata</i>				X	X				X	X
	<i>Kirchneriella lunaris</i>									X	
	<i>Monactinus simplex</i>				X	X	X				
	<i>Monoraphidium arcuatum</i>				X						
	<i>Monoraphidium griffithii</i>				X						
	<i>Oedogonium</i> sp. 1				X	X	X	X			
	<i>Pediastrum duplex</i>				X						X
	<i>Tetradismus bernardii</i>							X			
	<i>Tetradismus obliquus</i>				X	X					
	<i>Tetraëdron regulare</i>							X			
	<i>Treubaria crassispina</i>						X				
Cyanophyceae	<i>Arthrospira jenneri</i>		X								
	<i>Cylindrospermopsis raciborskii</i>		X	X							
	<i>Dolichospermum planctonicum</i>		X								
	<i>Dolichospermum solitarium</i>	X	X								
	<i>Komvophoron schmidlei</i>		X								
	<i>Leptolyngbya</i> sp. 1							X			
	<i>Lynbya</i> sp. 1	X	X					X		X	
	<i>Merismopedia glauca</i>	X			X	X	X				
	<i>Oscillatoria limosa</i>	X			X						
	<i>Phormidium</i> sp. 1	X	X	X					X	X	X
	<i>Pseudanabaena catenata</i>	X				X					

Tabela 2.3.2.2.1-2: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de abril de 2023 (período chuvoso). Continuação.

CLASSE	TÁXON	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Cyanophyceae	<i>Pseudanabaena mucicola</i>		X								
	<i>Pseudanabaena</i> sp. 1							X			
	<i>Synechocystis aquatilis</i>		X		X	X	X	X	X		X
	<i>Synechocystis</i> sp. 1									X	
Dinophyceae	<i>Peridinium</i> sp. 1			X							
Euglenophyceae	<i>Euglena</i> sp. 1	X		X			X		X	X	
	<i>Lepocinclis acus</i>			X							X
	<i>Phacus longicauda</i>			X							
	<i>Phacus orbicularis</i>	X	X								
	<i>Strombomonas</i> sp. 1										X
	<i>Trachelomonas armata</i>	X		X							
Trebouxiophyceae	<i>Oocystis</i> sp. 1								X		
TOTAL		24	11	12	18	16	9	19	13	9	14

Tabela 2.3.2.2.1-3: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de setembro de 2012 (período seco).

CLASSE	TÁXONS	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Bacillariophyceae	<i>Nupela</i> sp.						X	X	X	X	X
	<i>Pinnularia</i> sp.	X	X					X		X	X
	<i>Stauroneis</i> sp.		X								
Coscinodiscophyceae	<i>Melosira</i> sp.					X		X		X	X
	<i>Terpsinoë musica</i>	X	X	X	X	X	X				
Chlorophyceae	<i>Botryococcus</i> sp.							X		X	X
	<i>Acatosphaera</i> sp.							X		X	X

Tabela 2.3.2.2.1-3: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de setembro de 2012 (período seco). Continuação.

CLASSE	TÁXONS	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Chlorophyceae	<i>Golenkinia</i> sp.	X	X		X				X		
	<i>Franceia</i> sp.							X	X	X	X
	<i>Microspora</i> sp.							X	X	X	X
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.							X	X	X	X
	<i>Monoraphidium</i> sp.							X	X	X	X
	<i>Desmodesmus</i> sp.							X	X		X
	<i>Treubaria</i> sp.							X	X	X	X
Cyanophyceae	<i>Chroococcus</i> sp.							X	X	X	X
	<i>Synechocystis</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Synechocystis aquatilis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Microcystis</i> sp.					X	X	X	X	X	X
	<i>Anabaena</i> sp.		X		X		X				
	<i>Pseudoanabaena</i> sp.	X	X	X	X	X	X				
	<i>Aphanothece</i> sp.			X		X	X				
Dinophyceae	<i>Peridinium</i> sp.							X	X	X	X
Euglenophyceae	<i>Menoidium</i> sp.							X	X	X	X
Zygnematophyceae	<i>Cosmarium</i> sp.							X	X	X	X
TOTAL		10	17	11	16	14	14	28	24	31	27

Tabela 2.3.2.2.1-4: Lista dos táxons da comunidade fitoplancônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de dezembro de 2010 (período chuvoso).

CLASSE	TÁXONS	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
Bacillariophyceae	<i>Eunotia</i> sp.									X	X
	<i>Navicula</i> sp.							X			
	<i>Nupela</i> sp.									X	X
	<i>Pinnularia</i> sp.		X	X				X		X	X
	<i>Stauroneis</i> sp.		X								
	<i>Surirella linearis</i>								X	X	
Coscinodiscophyceae	<i>Aulacoseira</i> sp.							X			X
	<i>Melosira</i> sp.					X			X	X	
	<i>Terpsinoë musica</i>	X	X	X	X	X	X				X
Chlorophyceae	<i>Botryococcus</i> sp.				X	X					
	<i>Pediastrum</i> sp.				X					X	X
	<i>Acanthosphaera</i> sp.									X	
	<i>Golenkinia</i> sp.		X								
	<i>Franceia</i> sp.		X								
	<i>Microspora</i> sp.								X		
	<i>Ankistrodesmus</i> sp.				X			X			
	<i>Monoraphidium</i> sp.		X						X	X	
	<i>Desmodesmus</i> sp.							X		X	
	<i>Treubaria</i> sp.									X	
Cyanophyceae	<i>Chroococcus</i> sp.			X				X			
	<i>Aphanocapsa</i> sp.								X		
	<i>Merismopedia</i> sp.							X			
	<i>Synechocystis</i> sp.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	<i>Microcystis</i> sp.				X					X	X

Tabela 2.3.2.2.1-4: Lista dos táxons da comunidade fitoplanctônica registrados no estudo qualitativo nos pontos de coleta durante a campanha de dezembro de 2010 (período chuvoso). Continuação.

CLASSE	TÁXONS	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim
	<i>Anabaena</i> sp.							X		X	X
	<i>Pseudoanabaena</i> sp.			X	X	X	X				
	<i>Aphanothece</i> sp.	X									
Dinophyceae	<i>Glochidinium</i> sp.		X								
	<i>Peridinium</i> sp.				X				X		
Euglenophyceae	<i>Menoidium</i> sp.						X				
	<i>Trachelomonas</i> sp.	X	X	X	X	X	X		X		
Zygnematophyceae	<i>Cosmarium</i> sp.							X	X	X	
	<i>Genicularia</i> sp.				X	X	X				
TOTAL		4	9	6	10	7	6	10	9	14	9

Pôde-se observar que nas campanhas anteriores, realizadas em setembro e dezembro de 2012 e 2010, respectivamente, os espécimes foram identificados, na grande maioria, a nível de gênero. Dessa forma, é possível que o valor total de espécies identificadas ao longo das três campanhas seja menor, uma vez que pode se tratar dos mesmos táxons.

A variação espacial da riqueza da comunidade fitoplanctônica pode ser observada através das Figuras 2.3.2.2.1-1, 2.3.2.2.1-2 e 2.3.2.2.1-3. Na campanha realizada em abril de 2023, pôde-se notar que os pontos P1, em ambos os sítios de amostragem, apresentaram os maiores valores em relação ao número de espécies capturadas (S= 24 Córrego Jacaré; S=19 rio Itapemirim). Os pontos P4 e P5 localizados no Córrego Jacaré também apresentaram valores mais elevados em comparação aos demais pontos amostrais, S=18 e S=16, respectivamente.

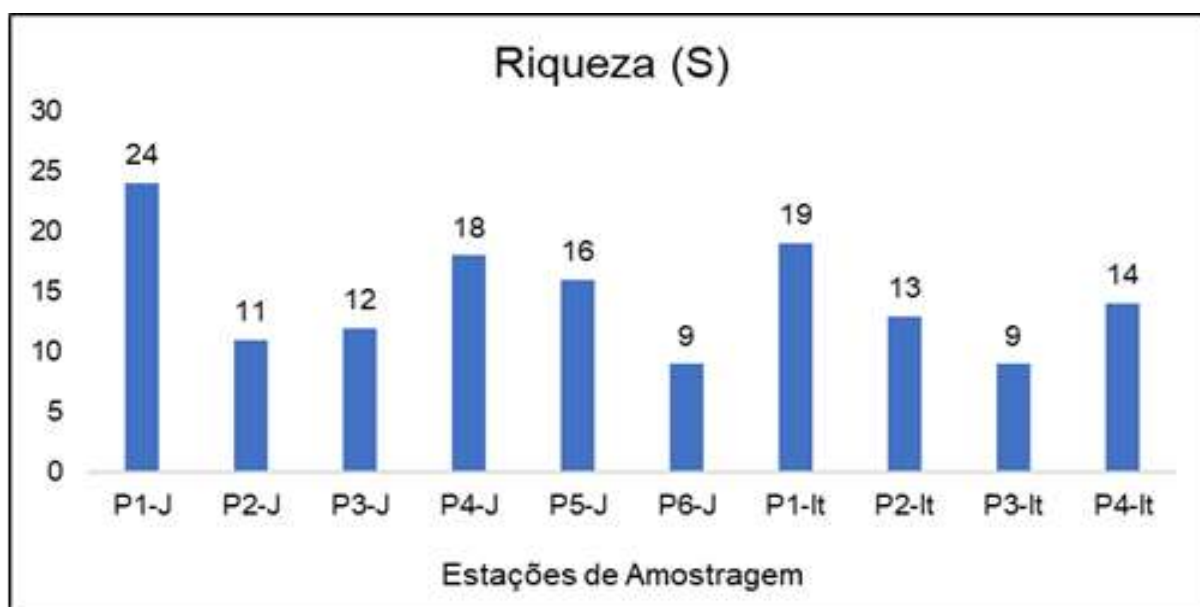


Figura 2.3.2.2.1-1: Variação espacial da riqueza de espécies da comunidade planctônica no Córrego Jacaré e rio Itapemirim em abril de 2023.

Na campanha realizada em setembro de 2012, os pontos localizados no rio Itapemirim apresentaram maior riqueza em relação aos pontos do Córrego Jacaré, o P3 indicando o maior número de espécies (S=31). Em contrapartida, o Ponto 1 do Córrego Jacaré apresentou o maior valor de riqueza da campanha (S=10).

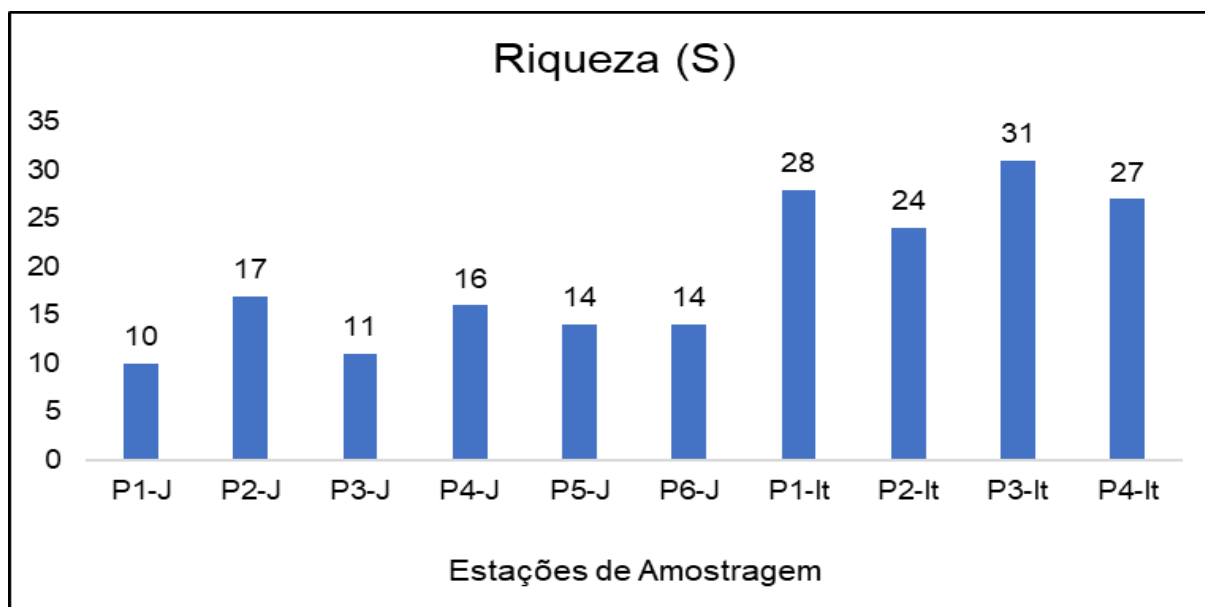


Figura 2.3.2.2.1-2: Variação espacial da riqueza de espécies da comunidade planctônica no Córrego Jacaré e rio Itapemirim em setembro de 2012.

Na campanha de dezembro de 2010, o P3 do rio Itapemirim também apresentou a maior riqueza entre os pontos amostrais ($S=14$), bem como o P1 do Córrego Jacaré também obteve a menor riqueza ($S=4$).

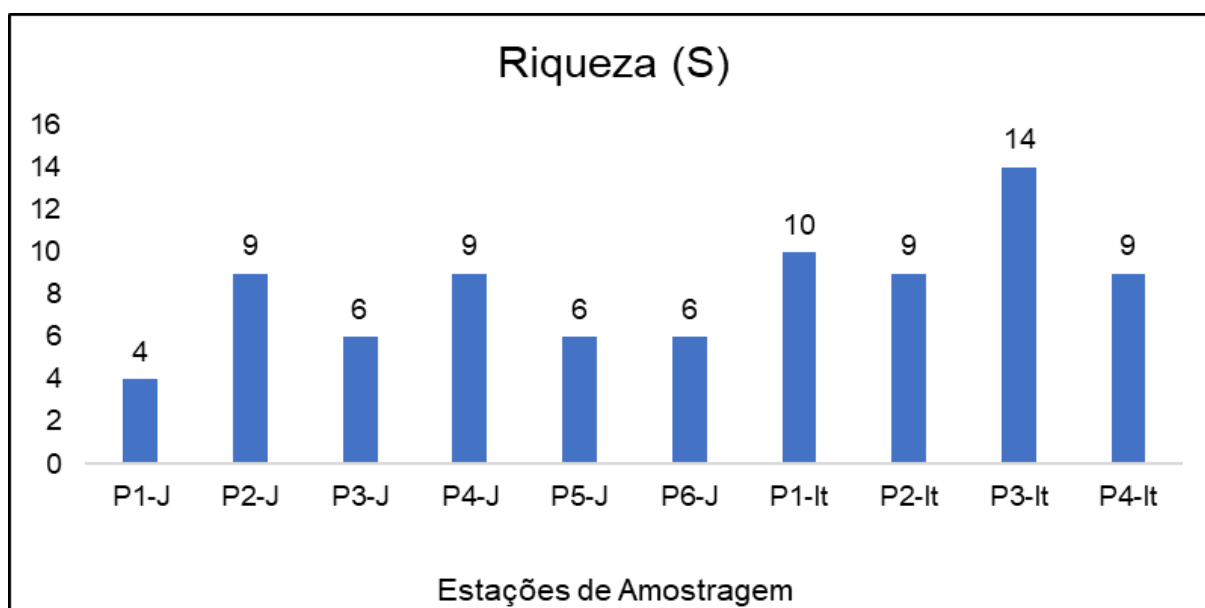


Figura 2.3.2.2.1-3: Variação espacial da riqueza de espécies da comunidade planctônica no Córrego Jacaré e rio Itapemirim em dezembro de 2010.

A riqueza relativa indicou uma maior ocorrência das diatomáceas representadas pela classe Bacillariophyceae (31%) na campanha de levantamento de fauna realizada em abril de 2023 no Córrego Jacaré. O grupo esteve presente em ambos os sítios amostrais, no entanto apresentou maior ocorrência no Córrego Jacaré ($S=30$), cerca de 30% a mais em relação à riqueza do grupo no Córrego Jacaré ($S=21$), o que pode ser devido ao maior

número de pontos no córrego. As clorofíceas e cianofíceas também apresentaram grande ocorrência, 22% e 24%, respectivamente.

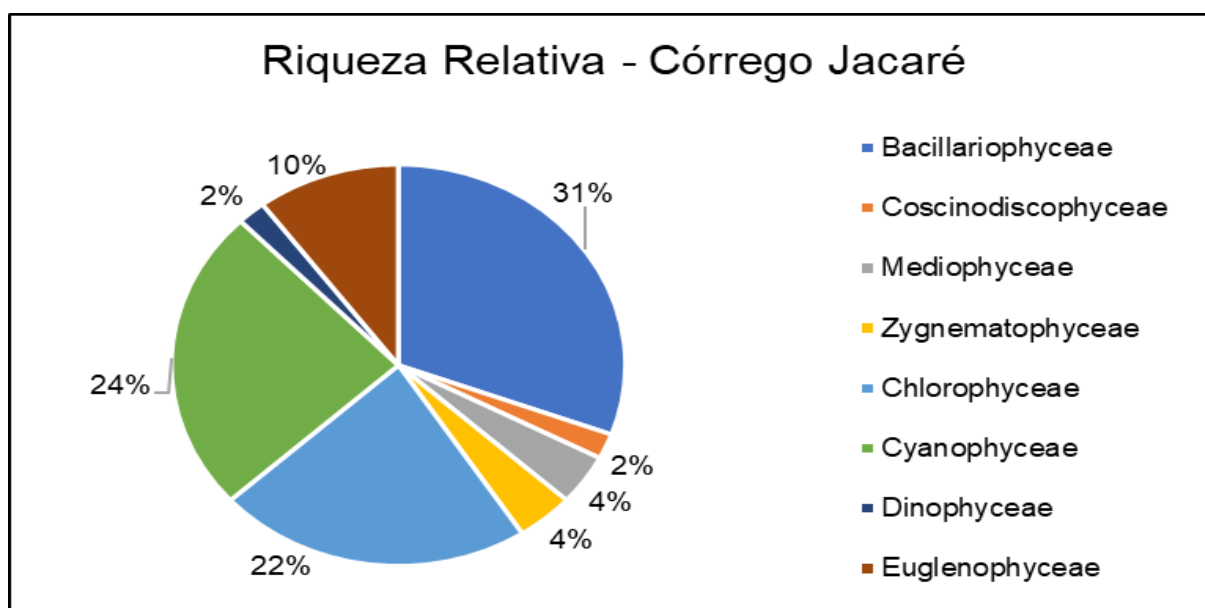


Figura 2.3.2.1-4: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no Córrego Jacaré em abril de 2023.

No rio Itapemirim, na campanha realizada no mesmo período, os resultados foram iguais aos encontrados no Córrego Jacaré, onde as diatomáceas também foram mais representativas em número de espécies (31%), bem como as clorofíceas (22%) e cianofíceas (24%).

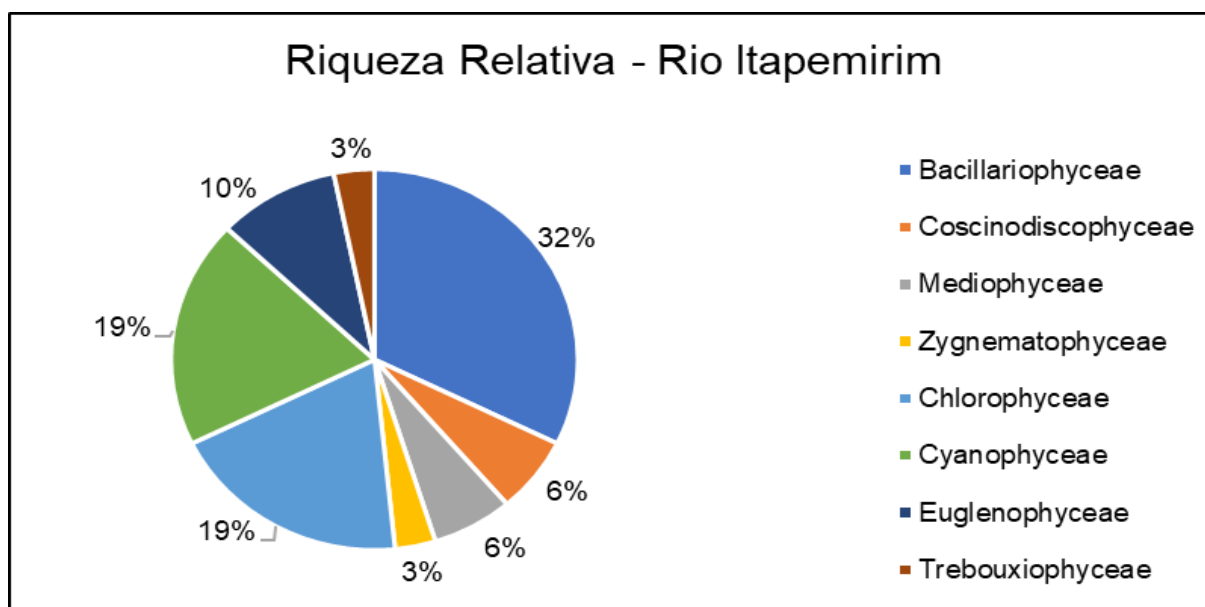


Figura 2.3.2.1-5: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no rio Itapemirim em abril de 2023.

Na campanha realizada em setembro de 2012, no córrego Jacaré, a classe mais dominante foi Cyanophyceae (6 táxons e 50%), seguida das diatomáceas representadas

pelas classes Bacillariophyceae (3 táxons e 25%) e Coscinodiscophyceae (2 táxons e 17%) (Figura 2.3.2.2.1-6).

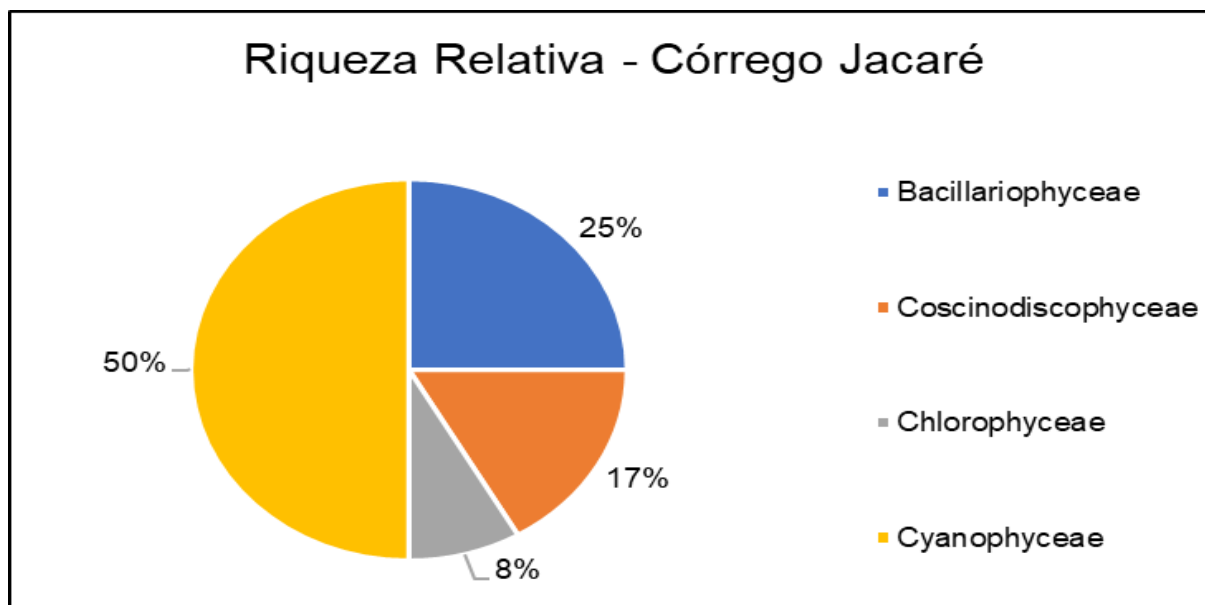


Figura 2.3.2.2.1-4-6: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no Córrego Jacaré em setembro de 2012.

Já no rio Itapemirim, na campanha do mesmo período, a classe dominante em relação ao número de táxons foi Chlorophyceae com 9 táxons e 45% de representatividade, seguida de Cyanophyceae (4 táxons e 20%) e Bacillariophyceae (3 táxons e 15%) (Figura 2.3.2.2.1-7).

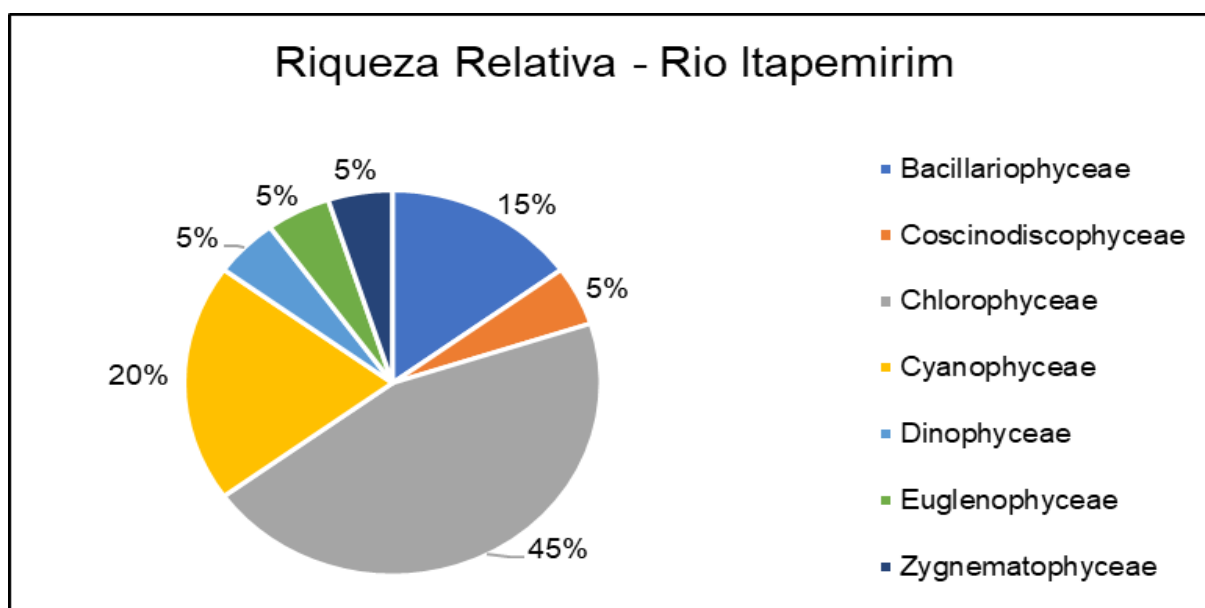


Figura 2.3.2.2.1-7: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no rio Itapemirim em dezembro de 2012.

Na campanha realizada em dezembro de 2010, no córrego Jacaré, a classe dominante foi Chlorophyceae (6 táxons e 32%), bem como Cyanophyceae (5 táxons e 26%) (Figura 2.3.2.2.1-8).

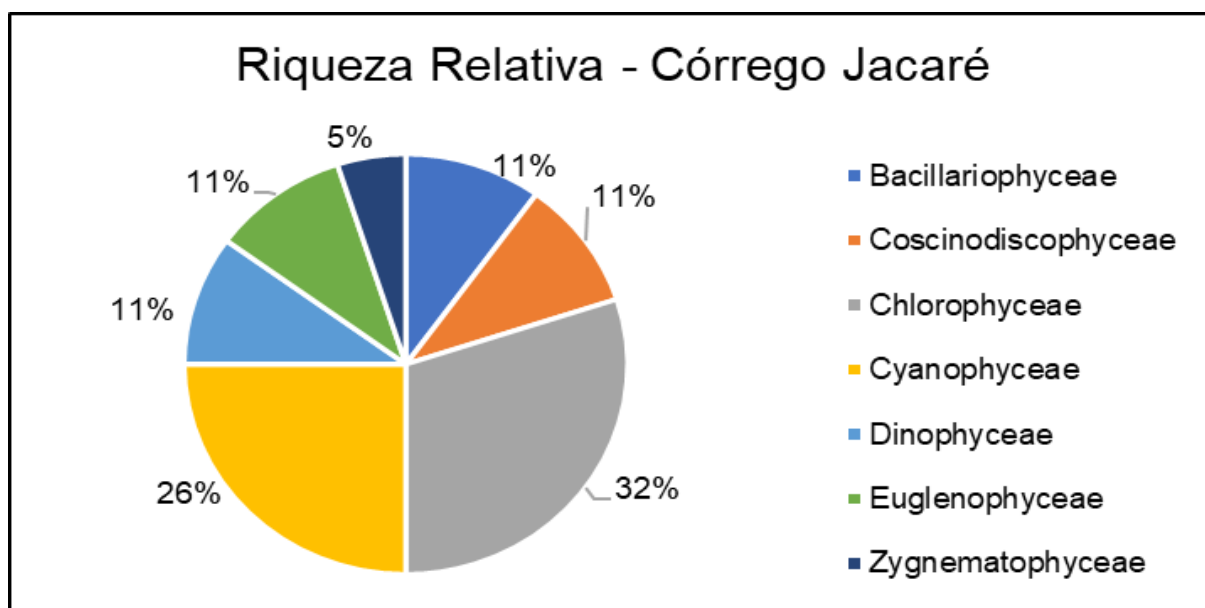


Figura 2.3.2.2.1-8: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no Córrego Jacaré em dezembro de 2010.

Já no rio Itapemirim, na campanha realizada no mesmo período, a classe dominante em relação ao número de táxons foi Chlorophyceae com 7 táxons e 29% de representatividade, seguida de Cyanophyceae (6 táxons e 25%) e Bacillariophyceae (5 táxons e 21%).

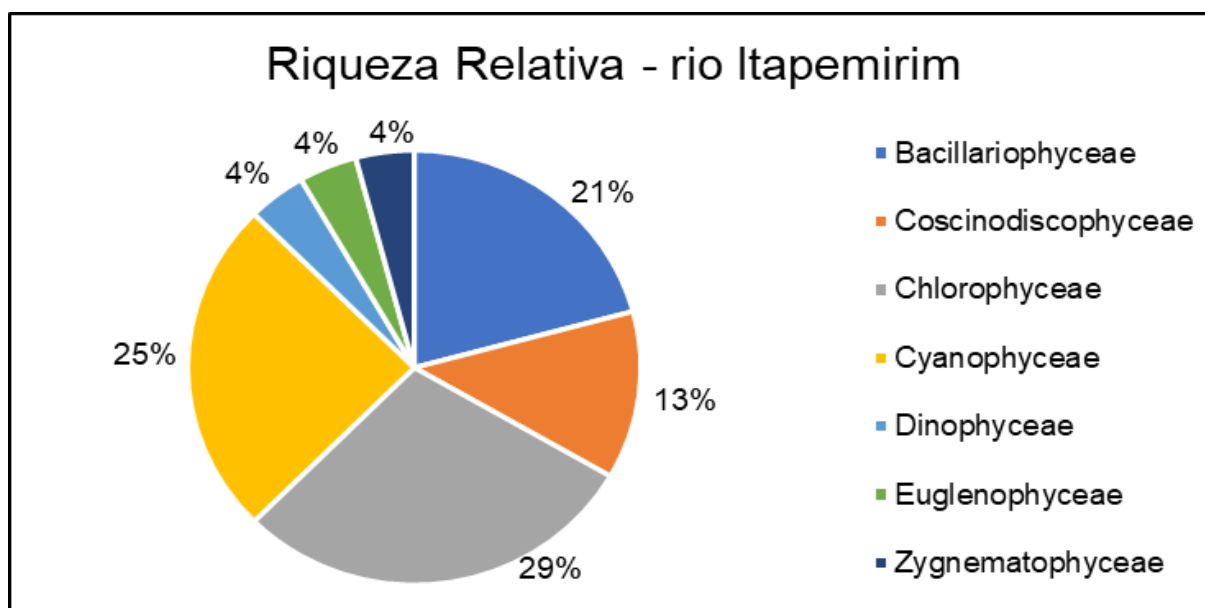


Figura 2.3.2.2.1-9: Riqueza relativa da comunidade fitoplanctônica no rio Itapemirim em dezembro de 2010.

Cinco gêneros ocorreram exclusivamente no período chuvoso: (*Eunotia*; *Aulacoseira*; *Pediastrum*; *Merismopedia* e *Peridinium*).

Em ambos os sítios amostrais, Córrego Jacaré e rio Itapemirim, nas três campanhas de levantamento faunístico realizadas nos anos de 2010, 2012 e 2023, as classes Bacillariophyceae, Chlorophyceae e Cyanophyceae foram predominantes, indicando que esses são os grupos de maior frequência de ocorrência na área, em ambos os períodos chuvoso e seco.

O padrão de distribuição das classes do fitoplâncton do rio Itapemirim e do Córrego Jacaré correspondem ao observado em diversos sistemas límnicos. As maiores riquezas de Chlorophyceae e Bacillariophyta também são comumente encontradas na literatura (HUSZAR & SILVA, 1992; NOGUEIRA *et al.*, 2005).

O desenvolvimento sazonal, espacial e a sucessão das populações fitoplanctônicas sofrem influência de vários fatores ambientais, tais como, luz e nutrientes (REYNOLDS, 2006). Os parâmetros físicos e químicos da água também têm grande importância e constitui importante ferramenta utilizada no monitoramento de qualidade das águas, a citar entre outros, temperatura, turbidez, oxigênio dissolvido, pH e nutrientes orgânicos e inorgânicos (HARRIS, 1986). Além dos mecanismos abióticos e suprimentos de nutrientes relacionados aos processos físico-químicos, as interações tróficas também são reguladoras da dinâmica da comunidade fitoplanctônica nos sistemas aquáticos (SIN *et al.*, 2006), e pode estar proporcionalmente influenciada pela comunidade zooplanctônica (VAN DE BUND e VAN DONK, 2004).

Diversos estudos com fitoplâncton destacam as clorófitas como as mais representativas qualitativamente, tanto em sistemas aquáticos tropicais como nos temperados (LEWIS, 1978; HUSZAR, 1994; RAMIREZ, 1996; CALIJURI, 1999; BARBOSA, 2002). Esta divisão compõe o microfitoplâncton predominantemente de ambientes limnéticos e é encontrada em quase todos os ambientes (REVIER, 2006). Diversos autores já registraram uma maior riqueza de Chlorophyceae em diferentes ecossistemas lacustres brasileiros (HENRY *et al.*, 1985; HUSZAR, 1994; BICUDO & MENEZES, 2005). Estas são também apontadas como as mais importantes em número de espécies em ambientes dulcícolas (TRAIN & RODRIGUES, 2004; BICUDO *et al.*, 1999; SILVA *et al.*, 2004). Reynolds (1984) afirma que, excluindo as diatomáceas, as clorófitas estariam mais bem representadas no plâncton do que qualquer outra classe de algas.

Segundo Riley (1967), as diatomáceas (Bacillariophyceae) se destacam como o principal grupo de organismos componentes do microfitoplâncton. As diatomáceas constituem fração importante do fitoplâncton lacustre (MARGALEFF, 1986) e sobressaem nos ecossistemas aquáticos continentais por serem excelentes competidoras em comparação aos demais grupos (HUTCHINSON, 1967; REYNOLDS, 1984; LAMPERT & SOMMER, 1997). Segundo Reviers (2006), as diatomáceas estão amplamente distribuídas na natureza e estão aptas a colonizar todos os meios aquáticos. Fatores tais como baixa intensidade luminosa, instabilidade da coluna d'água e baixas temperaturas da água, características registradas nos ambientes em épocas de cheia, favorecem o maior crescimento das diatomáceas, resultando no predomínio desse grupo no ambiente (REYNOLDS, 1984; SOMMER, 1988). Segundo Sommer (1988), as algas Bacillariophyceae toleram amplas faixas de temperatura e, comparadas com as demais classes, desenvolvem-se muito bem em ambientes fisicamente dinâmicos.

O processo de eutrofização promove, principalmente, o crescimento das populações de cianobactérias representadas pelas Cyanophyceae, que são indicadas como as principais responsáveis pelas florações ocorridas em águas continentais (BECKER et al., 2010). As algas da classe Cyanophyceae apresentam diferentes estratégias adaptativas, o que permite que sejam encontradas em todas as estações do ano nas regiões tropicais e em todos os ambientes aquáticos (PAERL, 1988). Ambientes aquáticos de água doce são habitats propícios para o desenvolvimento de algas cianofíceas, pois estas têm alta capacidade para sobreviver em ambientes instáveis, suportando variações de temperatura, oxigênio e nutrientes (KILHAM, 1980; CHORUS & BARTRAM, 1999).

As classes Dinophyceae, Euglenophyceae e Zygnemaphyceae, apresentaram valores semelhantes aos encontrados em sistemas límnicos tropicais. Segundo Reviers (2006), as dinofíceas são, em grande parte, marinhas, existindo, porém, numerosas espécies dulcícolas. Elas são encontradas principalmente no plâncton, e sua distribuição se dá dos polos aos trópicos. Em especial a classe Dinophyceae, esse grupo de algas desenvolve-se preferencialmente em águas bem oxigenadas, com disponibilidade de luz e temperaturas elevadas (POLLINGHER 1988). Por outro lado, a classe Euglenophyceae apresenta espécies heterotróficas facultativas, tendo afinidade por águas ricas em matéria orgânica (XAVIER, 1988; ESTEVES, 1998). A classe Zygnemaphyceae é característica de ambientes lênticos e, de acordo com Cecy (1993), está relacionada ao perifíton, explicando assim sua baixa riqueza.

Os pontos amostrais utilizados no estudo apresentam características distintas, com o córrego Jacaré apresentando águas com características lênticas e o Rio Itapemirim, águas lóticas. No entanto, as comunidades se mostraram distintas entre os corpos d'água, especialmente na campanha de setembro/2012 (período seco), onde, enquanto o Rio Itapemirim apresenta elevada diversidade de grupos fitoplanctônicos (7 grupos/classes), devido a maior incidência de luz e maior velocidade de corrente de água, o córrego Jacaré apresenta menor diversidade (4 grupos/classes), o que está relacionado ao menor volume de água e a menor incidência de luz.

- ÍNDICES ECOLÓGICOS DE DIVERSIDADE E RIQUEZA

Na campanha realizada em abril de 2023, o Ponto 1 do Córrego Jacaré apresentou o maior valor de riqueza ($S=24$), enquanto o Ponto 6 do Córrego Jacaré e o Ponto 3 do rio Itapemirim apresentaram os menores valores ($S=9$). Já em relação à diversidade, o Ponto 3 do Córrego Jacaré obteve o maior valor da campanha, com $1,29 \text{ bits. ind}^{-1}$, enquanto o Ponto 4 do rio Itapemirim apresentou o menor valor, $0,27 \text{ bits. ind}^{-1}$ (Figura 2.3.2.2.1-10).

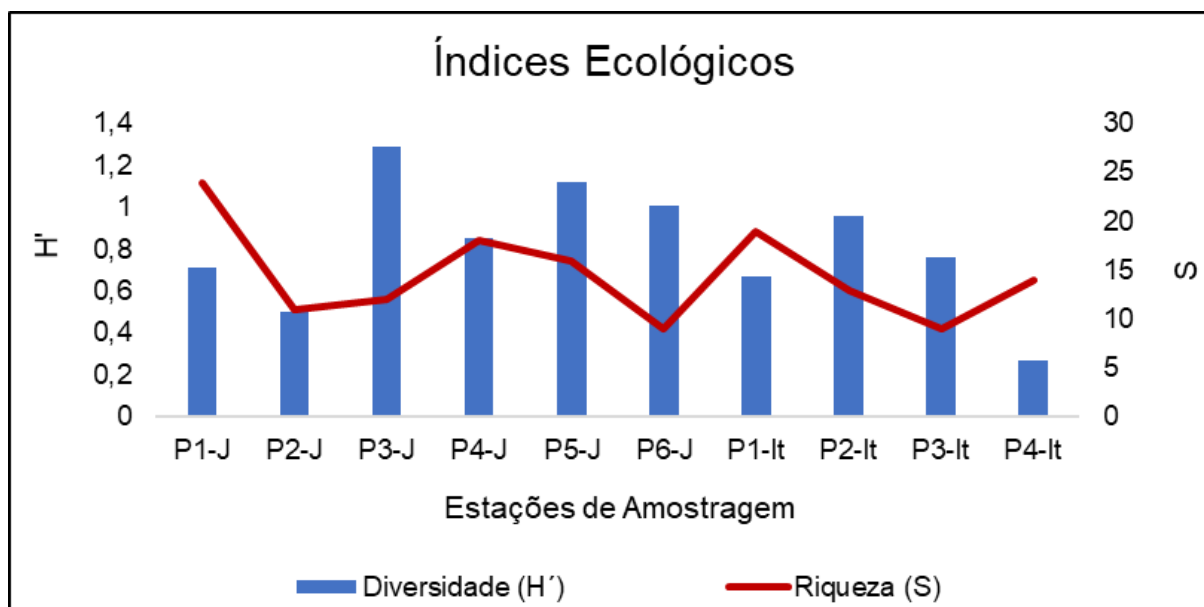


Figura 2.3.2.2.1-10: Índices ecológicos nas estações de coleta durante a campanha de abril 2023.

Já nas campanhas anteriores, realizadas em setembro de 2012 e dezembro de 2010, em relação à riqueza, os pontos amostrais do rio Itapemirim obtiveram os maiores valores entre todos os pontos coletados (Figuras 2.3.2.2.1-11 e 2.3.2.2.1-12). Nesses sítios amostrais, estiveram presentes representantes de 11 das 19 famílias coletadas; e apresentaram os maiores valores de diversidade, em conjunto com os Pontos 2 e 3, também do rio. No entanto, sua diversidade foi muito baixa (0,33846 bits. ind⁻¹), como consequência da dominância do táxon *Synechocystis* sp.

A menor riqueza foi observada no primeiro ponto do córrego do Jacaré, cujo valor foi de quatro táxons. Sua diversidade foi de 0,569423 bits. ind⁻¹, mostrando-se a terceira maior dentre os pontos avaliados. Avaliando a diversidade entre as amostras, tem-se como a de maior representação a do Ponto 4 do córrego do Jacaré, com 0,99895 bits. ind⁻¹. E o menor representante foi o Ponto 6 com 0,18036 bits. ind⁻¹, também no córrego Jacaré (Figura 2.3.2.2.1-11).



Figura 2.3.2.2.1-11: Índices ecológicos nas estações de coleta durante a campanha de setembro 2012.

Ademais, na campanha de dezembro de 2010, os pontos do rio Itapemirim apresentaram valores expressivamente superiores em relação aos pontos do Córrego Jacaré, corroborando a maior diversidade observada nesse sítio amostral no período seco (Figura 2.3.2.2.1-12).

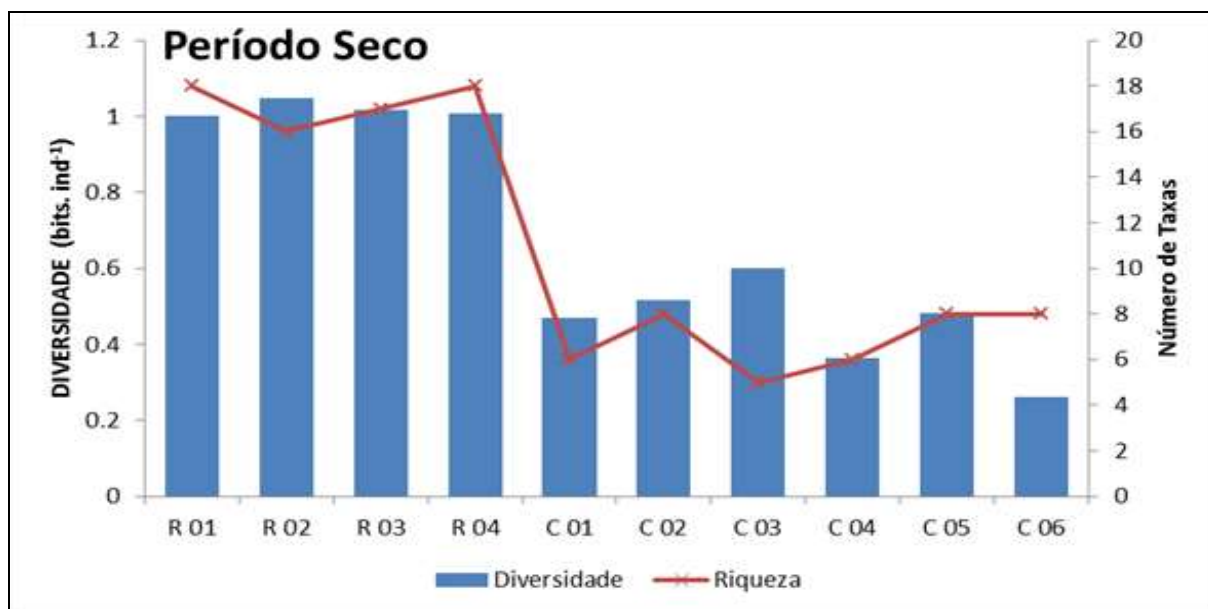


Figura 2.3.2.2.1-12: Índices ecológicos nas estações de coleta durante a campanha de dezembro 2010.

De acordo com Costa *et al.* (1998), a diversidade na comunidade de microalgas é um mecanismo gerador de estabilidade, ao passo que a dominância gera produção em termos de biomassa e/ou produtividade. A maior diversidade no Ponto 4 na estação chuvosa do córrego do Jacaré pode ser explicada pela ocorrência de *Terpsinoë musica* (Bacillariophyceae), *Pseudoanabaena* sp. (Pseudoanabaenaceae), *Genicularia* sp.

(Mesotaeniaceae), *Pediastrum* sp. (Hydroctyaceae), que juntos formaram 34,1% dos táxons no ponto referido. Tal fato contrapõe os 64,1% de *Synechocystis* sp., tornando o Ponto 4 (Córrego do Jacaré) o de menor representação desta espécie.

O número total de táxons do fitoplâncton, 33 e 63 táxons, identificados nas coletas de dezembro de 2010 e abril de 2023, respectivamente, pode ser considerado como normal para águas rasas e lóticicas características de trechos fluviais (SABATER, 2008). A frequente dominância de cianofíceas, grupo de maior abundância em ambas as campanhas do período chuvoso, já foi evidenciada (SOUZA & FERNANDES, 2009), e está relacionada a coletas do fitoplâncton em águas superficiais, sendo, assim, comum o predomínio de Cyanophyceae nessa camada de maior influência da luz e variação de calor. Essa classe participa ativamente na ciclagem de nutrientes dos corpos d'água junto com os demais grupos encontrados (REYNOLDS, 1984). Segundo Ferrareze e Nogueira (2006), as águas continentais se encontram sujeitas a grande interferência de temperatura e luminosidade, e tais fatores abióticos podem favorecer espécies oportunistas.

A composição das espécies de microalgas depende das condições hidrológicas e limnológicas, estado trófico da água, natureza e qualidade do substrato (MARGALEF, 1986; LAMPERT & SOMMER, 1997). Os elementos nitrogenados e fosfatados são potencialmente importantes, por exercer um controle na abundância do fitoplâncton em um ambiente. Segundo Goldman & Horne (1983), a dinâmica dos ecossistemas aquáticos está diretamente associada a dois fatores abióticos: o papel da estrutura física da coluna de água e a dinâmica da utilização dos nutrientes.

2.3.2.2.2 Zooplâncton

♦ **METODOLOGIA**

Em cada campanha foi coletada 01 (uma) amostra (em cada um dos pontos localizados no rio Itapemirim e no córrego Jacaré. As amostras foram coletadas de acordo com as características do local (e.g. profundidade). Em cada ponto amostral, quando possível, foram feitos arrastos subsuperficiais com uma rede de plâncton com abertura de malha de 70µm, ou coleta com balde (aonde a pequena profundidade e a largura do canal assim o exigia) para filtragem de aproximadamente 200 litros de água. Após a coleta, o material foi fixado em formol, no campo, e levado para análise posterior no laboratório, assim como para fitoplâncton

Para cada amostra coletada, foram feitas alíquotas com um subamostrador do tipo Folsom de acordo com o seu grau de concentração. Os indivíduos da alíquota foram identificados e contados na sua totalidade. A identificação dos indivíduos foi feita de acordo com a bibliografia especializada (DUMONT, 1995; EDMONDSON, 1959; REID, 1985; NEEDHAM & NEEDHAM, 1982; ELMOOR-LOUREIRO, 1997; MATSUMURA-TUNDISI & ROCHA, 1983; ROCHA & TUNDISI, 1976; SENDACZ & KUBO, 1982; SEGERS, 1996).

A metodologia de análises estatísticas foi a mesma utilizada para o grupo de fitoplâncton.

Para as análises estatísticas temporais, a transformação dos dados tratou a distribuição da abundância dos táxons identificados como assimétrica à direita, e os dados transformados em raiz quadrada.

Para avaliar possíveis padrões na distribuição espacial da comunidade, foi realizada a análise de agrupamento, utilizando-se uma matriz de abundância total por estação amostral. Para cálculo da matriz de similaridade, foi utilizado o índice de Bray-Curtis, empregando-se o método da distância média entre os grupos (Group Average). Sendo assim, de forma a verificar possíveis diferenças significativas entre os grupos formados pela análise de agrupamento, foram utilizadas 10000 simulações em todos os testes de permutações. Além disso, o teste SIMPROF foi aplicado como fator para definir a similaridade dentro dos grupos (CLARKE; WARWICK, 2001).

♦ **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante as três campanhas de caracterização do zooplâncton do rio Itapemirim e do córrego Jacaré, foram registrados 102 táxons ao longo dos 10 pontos amostrados nos dois sítios amostrais, como pode ser observado na Tabela 2.3.2.2.2-1. O filo Arthropoda apresentou o maior número de espécies, com 36 táxons. O filo Amoebozoa apresentou 30 táxons, seguido pelo filo Rotifera, com 24 espécies.

Tabela 2.3.2.2.2-1: Táxons zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Grupo	Táxon
Ciliophora	<i>Euplotes</i> sp
Cercozoa	<i>Cyphoderia ampulla</i>
	<i>Trinema enchelys</i>
	<i>Euglypha filifera</i>
Amoebozoa	<i>Arcella hemisphaerica undulata</i>
	<i>Arcella intermedia</i>
	<i>Arcella vulgaris</i>
	<i>Galeripora dentata</i>
	<i>Galeripora discoides</i>
	<i>Galeripora megastoma</i>
	<i>Cyclopyxis kahli</i>
	<i>Centropyxis</i> sp.1
	<i>Centropyxis aculeata</i>
	<i>Centropyxis discoides</i>
	<i>Centropyxis constricta minima</i>
	<i>Centropyxis marsupiformis</i>
	<i>Centropyxis platystoma</i>
Amoebozoa	<i>Diffugia</i> sp.1
	<i>Diffugia urceolata</i>
	<i>Diffugia lacustris</i>
	<i>Diffugia cylindrus</i>
	<i>Diffugia kempnyi</i>
	<i>Cylindridiffugia acuminata</i>
	<i>Netzelia corona</i>
	<i>Netzelia oviformis</i>
	<i>Netzelia lobostoma</i>
	<i>Netzelia kempnyi</i>
	<i>Netzelia gramen</i>
	<i>Netzelia wailesi</i>
	<i>Netzelia tuberculata</i>
	<i>Lesquereusia modesta</i>
	<i>Lesquereusia modesta</i> var. <i>caudata</i>
	<i>Lesquereusia spiralis</i>
	<i>Pontigulasia</i> sp
Rotifera	<i>Cephalodella</i> sp.
	<i>Bdelloidea</i> N.I.
	<i>Lecane leontina</i>
	<i>Lecane bulla</i>
	<i>Lecane cornuta</i>
	<i>Lecane papuana</i>
	<i>Lecane luna</i>
	<i>Tripleuchlanis</i> sp

Tabela 2.3.2.2.2-1: Táxons zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo	Táxon
Rotifera	<i>Testudinella patina</i>
	<i>Colurella</i> sp
	<i>Mytilina ventralis</i>
	<i>Brachionus falcatus</i>
	<i>Brachionus angularis</i>
	<i>Platylabus quadricornis</i>
	<i>Platylabus patulus</i>
	<i>Polyarthra</i> sp
	<i>Fillinia</i> sp.
	<i>Fillinia longiseta</i>
	<i>Conochilus coenobasis</i>
	<i>Asplanchna</i> sp
	<i>Brachionus quadridentatus</i>
	<i>Keratella cochlearis</i>
	<i>Trichocerca capucina</i>
	<i>Trichocerca similis</i>
Gastrotricha	Gastrotricha N.I.
Arthropoda	Nauplio
	Copepodito
	<i>Paracyclops</i> sp
	<i>Tropocyclops</i> sp
	<i>Microcyclops</i> sp
	<i>Eucyclops</i> sp
	<i>Ectocyclops</i> sp
	<i>Thermocyclops decipiens</i>
	<i>Chydorus pubescens</i>
	<i>Ilyocryptus spinifer</i>
	<i>Ceriodaphnia cornuta</i>
	<i>Simocephalus</i> sp
	<i>Macrothrix spinosa</i>
	<i>Palaemonidae</i> N.I.
	<i>Macrobrachium</i> sp
	<i>Diaphanosoma birgei</i>
	<i>Bosmina hagmani</i>
	<i>Bosmina tubicen</i>
	<i>Bosminopsis deitersi</i>
	<i>Ceriodaphnia richardi</i>
	<i>Daphnia gessneri</i>
	<i>Moina</i> sp.
	<i>Moina minuta</i>
	<i>Atheyella</i> sp.
	<i>Argyrodiaptomus furcatus</i>

Tabela 2.3.2.2.2-1: Táxons zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo	Táxon
Arthropoda	<i>Scolodiptomus corderoi</i>
	<i>Notodiptomus iheringi</i>
	<i>Mesocyclops longisetus</i>
	<i>Thermocyclops minutus</i>
	<i>Chaoborus brasiliensis</i>
	<i>Chironomidae</i> N.I.
	<i>Ephemeroptera</i> N.I.
	<i>Plecoptera</i> N.I.
	Ostracoda N.I.
	Hydracarina N.I.
	<i>Diaphanosoma spinulosum</i>
Mollusca	Bivalvia N.I.
	<i>Gastropoda</i> N.I.
Protozoa	<i>Diffugia urceolata</i>
	<i>Diffugia constricta</i>
	<i>Arcella vulgaris</i>
	<i>Centropyxis aculeata</i>
Annelida	<i>Olygochaeta</i> N.I.

Oscilações na dinâmica da comunidade zooplanctônica podem ocorrer em resposta a eutrofização do ambiente e a variações sazonais, que ocorrem de forma natural ao longo de um ciclo anual (LOPES et al, 1988). Além disso, tem sido observado que algumas dessas flutuações são cíclicas e outras estão correlacionadas às mudanças periódicas no ambiente físico, em uma escala diária sazonal de cheias e secas (HARDY, 1980).

Entre os artrópodes, a classe Branchiopoda, conhecidos como cladóceros, é composta por importantes herbívoros, os quais, junto com os copépodes, possuem um papel integral nas teias alimentares aquáticas como consumidores primários e secundários, transferindo energia para os níveis superiores, sendo uma importante fonte de alimento para muitos peixes e invertebrados predadores, como os insetos (DODSON & FREY, 1991; WILLIAMSON, 1991). Os branchiopodas foram os mais abundantes artrópodes nas campanhas de caracterização da fauna zooplanctônica.

Os rotíferos habitam praticamente todos os tipos de corpos d'água, sendo mais abundantes naqueles de água doce, como lagos e lagoas. Em alguns ambientes, podem representar até 50% da produção zooplanctônica (WALLACE & SNELL, 1991).

Em ambientes aquáticos, os protozoários amebóides fazem parte de uma rede alimentar complexa, atuando basicamente como elos entre a produção bacteriana e os produtores secundários (Berminger et al., 1993) e desempenhando importantes funções tais como: controle da densidade bacteriana (Berminger et al., 1991) e alteração da composição morfológica e taxonômica das comunidades bacterianas pela predação (Jurgens et al., 1997), sendo eles os mais importantes consumidores de microrganismos (principalmente algas e bactérias) nos ambientes aquáticos. Eles influenciam, portanto, a estrutura da

cadeia alimentar aquática em termos de composição de espécies, abundância, biomassa e biodiversidade.

Estudos promoveram a identificação das espécies de amebas testáceas residentes em ambientes restritos (Medioli et al., 1990). As referidas abordagens determinaram que inúmeras espécies são particularmente sensíveis às variações ambientais e climáticas, alterando-se conforme os níveis de oxigênio dissolvido, temperatura e pH, além do tipo de sedimento (Scott et al., 2001). Alterações ambientais antrópicas podem ser detectadas por meio das amebas testáceas, as quais têm provado ser uma ferramenta útil para a determinação da taxa de poluição ambiental (Kumar & Dalby, 1998).

Em relação à variação espacial da riqueza, os maiores valores foram verificados nos pontos 01, 03 e 04 do rio Itapemirim, com 55, 43 e 46 táxons, respectivamente (Figura 2.3.2.2.2-1), o que pode ser atribuído à presença de táxons não planctônicos, característicos desses ambientes, e planctônicos provenientes da contribuição de córregos conectados ao rio. Em contrapartida, no Ponto 06 do córrego Jacaré foram encontrados somente 20 espécies. De maneira geral, nota-se que o rio Itapemirim apresentou, maior riqueza quando comparado ao córrego Jacaré.

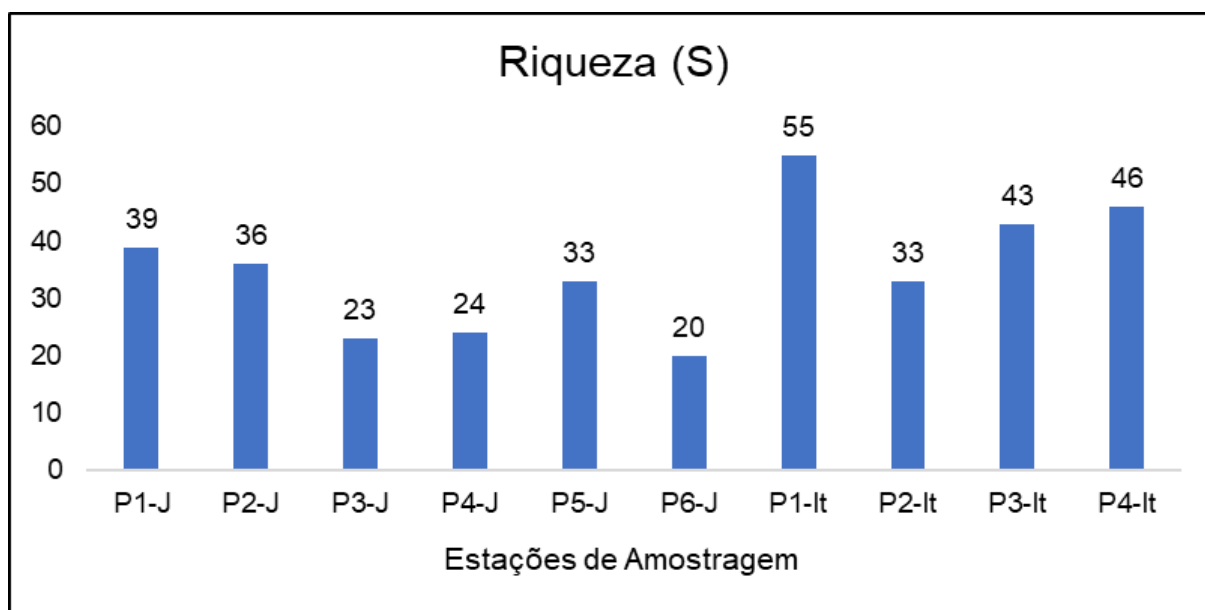


Figura 2.3.2.2.2-1: Valores de riqueza de espécies da comunidade zooplancônica amostrada nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

A densidade total, representada por indivíduos por m³ de água em cada ponto amostrado, está apresentada na Tabela 2.3.2.2.2--2. Quando comparados os pontos amostrais, no rio Itapemirim o Ponto mais abundante foi o 01, e a menor abundância de organismos foi obtida no Ponto 02, ocorrendo aumento gradativo ao longo dos Pontos 03 e 04. (Figura 2.3.2.2.2-2). O ponto 01 do córrego Jacaré apresentou abundância expressivamente superior em relação aos demais pontos amostrais. Ambos os sítios amostrais não apresentaram um padrão uniforme de distribuição ao longo dos pontos amostrados.

Tabela 2.3.2.2-2: Densidade total (indivíduos/m³) dos organismos zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos monitorados do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Grupo/Táxon	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim	FO(%)
Ciliophora											
<i>Euplotes</i> sp	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Cercozoa											
<i>Cyphoderia ampulla</i>	0	0	0	0	0	0	529	87	95	281	40
<i>Trinema enchelys</i>	0	0	85	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Euglypha filifera</i>	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Amoebozoa											
<i>Arcella hemisphaerica undulata</i>	0	255	0	0	0	0	250	0	0	0	20
<i>Arcella intermedia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	10
<i>Arcella vulgaris</i>	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	10
<i>Galeripora dentata</i>	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Galeripora discoides</i>	250	170	1020	85	425	85	1000	170	0	0	80
<i>Galeripora megastoma</i>	0	170	0	0	0	0	500	0	0	0	20
<i>Cyclopyxis kahli</i>	0	0	0	0	0	0	250	0	85	0	20
<i>Centropyxis</i> sp.1	0	0	0	0	255	85	1750	85	0	85	50
<i>Centropyxis aculeata</i>	3000	1360	850	595	1190	0	4500	85	425	170	90
<i>Centropyxis discoides</i>	0	85	170	170	170	0	2000	85	0	85	70
<i>Centropyxis constricta minima</i>	0	85	0	0	0	0	250	0	0	0	20
<i>Centropyxis marsupiformis</i>	0	0	0	0	0	0	1000	0	85	0	20
<i>Centropyxis platystoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	10
<i>Diffugia</i> sp.1	0	0	0	0	85	0	0	0	0	0	10
<i>Diffugia urceolata</i>	250	178,5	94	93	183	0	372	174	189	561	20
<i>Diffugia lacustris</i>	0	595	85	0	85	0	0	0	0	0	30
<i>Diffugia cylindrus</i>	0	0	0	0	85	0	0	0	85	0	20

Tabela 2.3.2.2-2: Densidade total (indivíduos/m³) dos organismos zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos monitorados do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo/Táxon	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim	FO(%)
Amoebozoa											
<i>Diffugia kempnyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	85	0	10
<i>Cylindroflugia acuminata</i>	0	170	0	0	0	0	0	0	0	85	20
<i>Netzelia corona</i>	1250	85	170	0	85	0	1250	0	85	0	60
<i>Netzelia oviformis</i>	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Netzelia lobostoma</i>	0	85	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Netzelia kempnyi</i>	0	0	510	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Netzelia gramen</i>	0	0	0	0	0	0	250	0	0	0	10
<i>Netzelia wailesi</i>	0	0	0	85	0	0	0	0	0	0	10
<i>Netzelia tuberculata</i>	0	0	0	0	255	0	0	0	0	0	10
<i>Lesquereusia modesta</i>	0	0	85	0	340	0	1250	0	85	85	50
<i>Lesquereusia modesta</i> var. <i>caudata</i>	0	85	85	0	85	0	0	0	0	0	30
<i>Lesquereusia spiralis</i>	0	0	0	170	0	0	250	0	0	0	20
<i>Pontigulasia</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	10
Rotifera											
<i>Cephalodella</i> sp.	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Bdelloidea</i> N.I.	0	0	0	0	0	0	0	85	0	0	10
<i>Lecane leontina</i>	5000	85	0	0	0	0	279	0	94,5	187	50
<i>Lecane bulla</i>	750	527	94	0	183	95	0	87	189	280,5	80
<i>Lecane cornuta</i>	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Lecane papuana</i>	500	0	0	0	85	0	0	0	0	0	20
<i>Lecane luna</i>	1250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Tripleuchlanis</i> sp	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Testudinella patina</i>	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

Tabela 2.3.2.2-2: Densidade total (indivíduos/m³) dos organismos zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos monitorados do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo/Táxon	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim	FO(%)
Rotifera											
<i>Colurella</i> sp	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Mytilina ventralis</i>	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Brachionus falcatus</i>	183	561	188	178	457,5	378	1023	174	756	561	100
<i>Brachionus angularis</i>	91,5	0	94	425	268	189	465	0	189	374	80
<i>Platylas quadricornis</i>	250	0	0	93	0	0	93	0	0	187	40
<i>Platyonus patulus</i>	5000	85	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Polyarthra</i> sp	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Fillinia</i> sp.	0	93,5	0	0	0	189	279	87	189	187	60
<i>Fillinia longiseta</i>	0	0	0	93	91,5	94,5	465	0	94,5	93,5	60
<i>Conochilus coenobasis</i>	91,5	0	0	0	183	0	0	87	0	280,5	40
<i>Asplanchna</i> sp	0	0	94	186	0	94,5	186	0	94,5	187	60
<i>Brachionus quadridentatus</i>	0	93,5	0	93	274,5	94,5	186	87	189	374	80
<i>Keratella cochlearis</i>	0	280,5	0	0	91,5	189	279	87	189	467,5	70
<i>Trichocerca capucina</i>	0	0	94	0	183	0	0	87	94,5	187	50
<i>Trichocerca similis</i>	0	93,5	0	93	91,5	0	0	0	0	93,5	40
Gastrotricha											
Gastrotricha N.I.	250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Arthropoda											
Nauplio	10750	85	0	0	85	0	744	87	463	561	70
Copepodito	6700	60	0	0	0	0	5	15	0	0	40
<i>Paracyclops</i> sp	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Tropocyclops</i> sp	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10

Tabela 2.3.2.2-2: Densidade total (indivíduos/m³) dos organismos zooplânctônicos coletados nos Pontos límnicos monitorados do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo/Táxon	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim	FO(%)
Arthropoda											
<i>Microcyclops</i> sp	600	120	0	0	0	0	0	0	0	0	20
<i>Eucyclops</i> sp	0	60	10	0	0	0	0	5	0	0	30
<i>Ectocyclops</i> sp	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
<i>Thermocyclops decipiens</i>	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10
<i>Chydorus pubescens</i>	1900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Ilyocryptus spinifer</i>	200	0	0	0	0	0	5	0	0	0	20
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	400	0	0	0	0	0	93	0	94,5	187	40
<i>Simocephalus</i> sp	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Macrothrix spinosa</i>	6900	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Palaemonidae</i> N.I.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10
<i>Diaphanosoma spinulosum</i>	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Bosmina hagmani</i>	0	0	0	0	0	0	93	87	189	187	40
<i>Bosmina tubicen</i>	0	0	0	0	0	0	186	0	94,5	93,5	30
<i>Bosminopsis deitersi</i>	0	0	0	0	0	0	186	174	283,5	187	40
<i>Ceriodaphnia richardi</i>	0	0	0	0	0	0	279	87	189	93,5	40
<i>Daphnia gessneri</i>	0	0	0	0	0	0	93	0	0	93,5	20
<i>Moina</i> sp.	0	0	94	0	91,5	94,5	93	0	0	0	40
<i>Moina minuta</i>	0	93,5	0	0	0	189	0	0	94,5	0	30
<i>Atheyella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	93	0	94,5	93,5	30
<i>Argyrodiaptomus furcatus</i>	0	0	0	0	0	0	279	0	94,5	93,5	30
<i>Scolodiaptomus corderoi</i>	0	0	0	0	0	0	93	0	94,5	93,5	30
<i>Notodiaptomus iheringi</i>	0	0	0	0	0	0	465	87	189	280,5	40
<i>Mesocyclops longisetus</i>	0	0	0	0	0	0	279	0	189	187	30

Tabela 2.3.2.2-2: Densidade total (indivíduos/m³) dos organismos zooplanctônicos coletados nos Pontos límnicos monitorados do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Continuação.

Grupo/Táxon	P1 - Jacaré	P2 - Jacaré	P3 - Jacaré	P4 - Jacaré	P5 - Jacaré	P6 - Jacaré	P1 - Itapemirim	P2 - Itapemirim	P3 - Itapemirim	P4 - Itapemirim	FO(%)
Arthropoda											
<i>Thermocyclops minutus</i>	0	0	0	0	0	0	837	174	567	467,5	40
<i>Chaoborus brasiliensis</i>	183	374	282	744	274,5	189	837	435	1134	280,5	100
<i>Chironomidae N.I.</i>	91,5	280,5	188	279	183	0	186	174	283,5	93,5	90
<i>Ephemeroptera N.I.</i>	0	93,5	0	651	91,5	189	186	261	94,5	0	70
<i>Plecoptera N.I.</i>	0	0	0	279	0	94,5	93	87	0	0	40
Ostracoda N.I.	0	841,5	188	93	0	378	186	0	0	0	50
Hydracarina N.I.	183	0	0	279	0	0	93	0	189	93,5	50
<i>Diaphanosoma birgei</i>	0	0	0	0	0	0	279	174	189	93,5	50
Mollusca											
Bivalvia N.I.	0	0	0	0	255	0	250	170	0	170	40
Gastropoda N.I.	91,5	187	282	0	732	94,5	0	0	0	0	50
Protozoa											
<i>Diffugia urceolata</i>	0	93,5	94	93	183	0	372	174	189	561	80
<i>Diffugia constricta</i>	0	0	0	0	0	0	465	261	94,5	374	40
<i>Arcella vulgaris</i>	183	280,5	376	1488	823,5	189	1116	261	378	748	100
<i>Centropyxis aculeata</i>	0	187	94	372	183	94,5	558	87	189	187	90
Annelida											
<i>Olygochaeta N.I.</i>	0	0	0	93	0	0	93	0	283,5	93,5	40
TOTAL	50048	8068,5	5326	6740	8053,5	3005	27443	4362	8958	10298,5	-

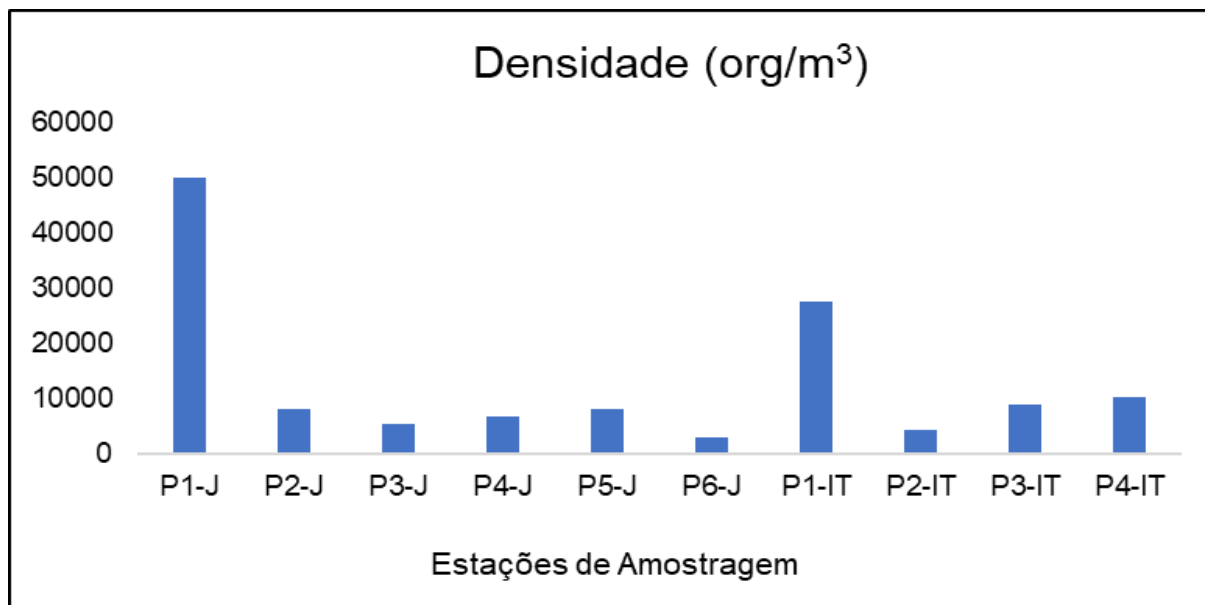


Figura 2.3.2.2-2: Densidade total em indivíduos/m³ dos organismos zooplancônicos dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Dentre os filos, Arthropoda foi o mais abundante, representando 39% da abundância total, seguido do filo Amoebozoa, com 26% da abundância total. O filo Rotifera também foi bastante representativo, com 24% da abundância total, enquanto os demais filos foram pouco representativos, a maioria com menos de 2%, com exceção do filo Protozoa (8%) (Figura 2.3.2.2-3).

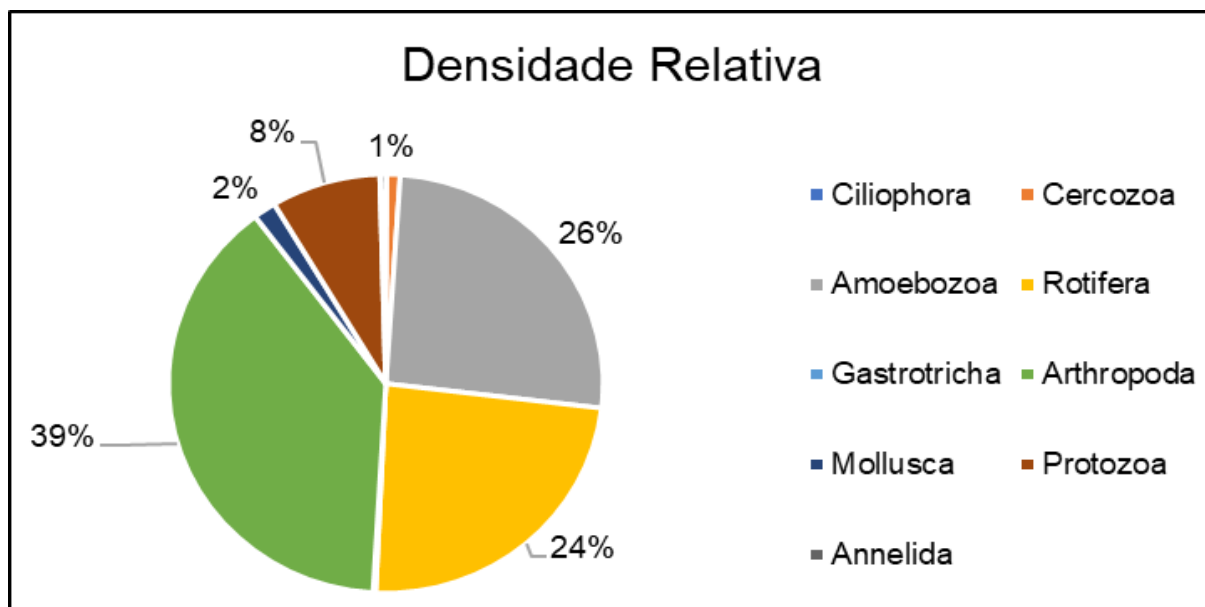


Figura 2.3.2.2-3: Densidade relativa dos organismos zooplancônicos dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

De acordo com a Figura 2.3.2.2-4, a abundância total dos filos em relação aos pontos amostrados no rio Itapemirim e no córrego Jacaré exibiram flutuação no padrão de distribuição. Os filos Arthropoda, Amoebozoa e Rotifera apresentaram variações quanto à predominância entre os pontos.

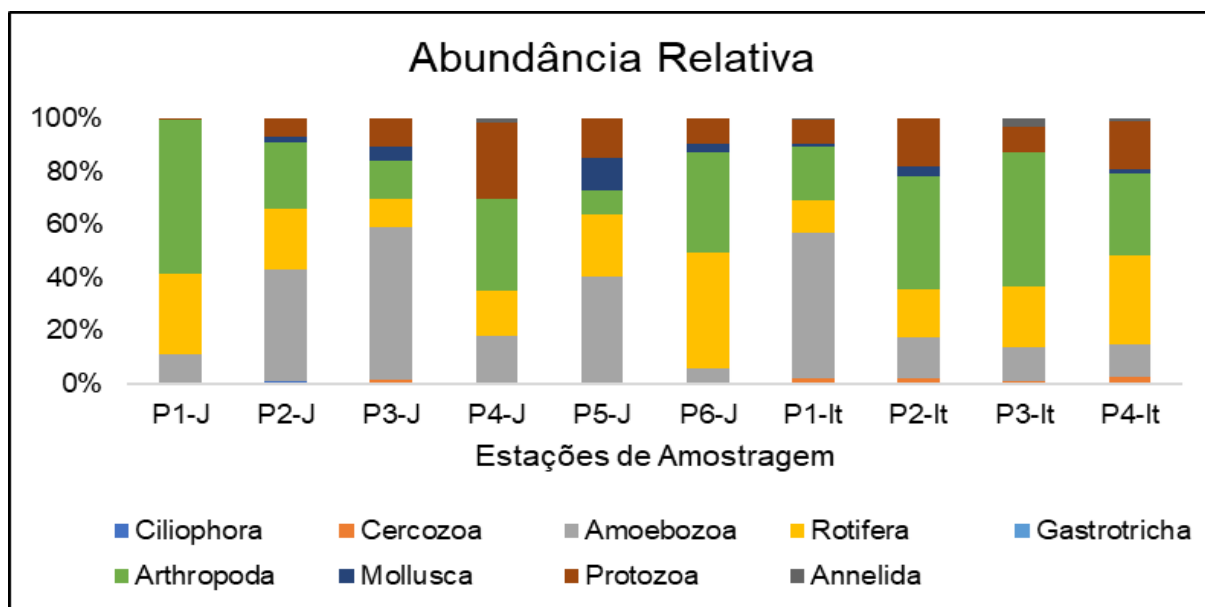


Figura 2.3.2.2.2-4: Abundância relativa dos organismos zooplancônicos dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Com exceção dos filos Ciliophora e Gastrotricha, que ocorreram somente no córrego Jacaré, os demais filos ocorreram em ambos os sítios amostrais. Os filos Cercozoa, Mollusca e Annelida estiveram presentes nos dois locais de estudo, tendo sua limitação em alguns pontos amostrados. Os demais filos, Arthropoda, Rotifera, Protozoa e Amoebozoa, apresentaram-se distribuídos em todos os pontos de coleta.

A proporção entre os diferentes grupos que compõem a comunidade zooplancônica (rotíferos, copépodes, cladóceros e protozoários) é uma forma de utilização dessa comunidade como indicadora das condições tróficas (ESTEVES & SENDACZ, 1988; ROCHA *et al.*, 1995). Neste caso, ambos os sistemas limnológicos aparentam exibir condições normais, uma vez que existe uma distribuição equilibrada dos filos em geral, ao longo dos pontos amostrados.

A flutuação observada na distribuição de táxons ao longo dos pontos amostrais pode ser explicada por Bonecker & Lansac-Tôha (1996), que relatam que a diferença entre o predomínio dos táxons pode estar ligada à fase do ciclo hidrológico, ocorrendo devido ao ótimo das condições ambientais para cada um, tais como qualidade e quantidade do alimento, e as relações bióticas com eles, tais como competição e predação.

A necessidade de considerar os habitats litorâneos nos inventários da fauna “planctônica” tem sido ressaltada por outros autores (NOGUEIRA *et al.*, 2005). Os rotíferos são estritamente litorâneos, ocorrendo ocasionalmente nas áreas abertas e, quando isso acontece, permanecem no fundo para evitar a predação. Além disso, desempenham importante papel como herbívoros e carnívoros na zona litorânea. Já copépodes e cladóceros podem habitar tanto a zona litorânea quanto a pelágica, com preferência para a segunda (THORP & COVICH, 1991). Observa-se que a composição e abundância dos grupos mudam de acordo com as características do local (HOBÆK *et al.*, 2002). O zooplâncton de água doce convive com dois habitats distintos: o epilímnio em águas abertas e a zona litorânea próxima à margem. O habitat do litoral é o mais heterogêneo

dos dois em termos do contexto espacial e temporal. A presença sazonal de macrófitas e a proximidade do habitat planctônico e bentônico promovem um importante aspecto na complexidade física da zona litorânea (HOBEEK *et al.*, 2002). Além disso, a temperatura flutua mais rapidamente em águas rasas, a turbulência das ondas é maior e o oxigênio é raramente limitado (THORP & COVICH, 1991).

As médias dos valores dos índices ecológicos, e as somas dos valores de riqueza, das três campanhas de caracterização de fauna, estão apresentadas na Tabela 2.3.2.2.2-3. Em geral, os pontos localizados no rio Itapemirim apresentaram maiores valores de diversidade e riqueza quando comparados com os pontos do córrego Jacaré. Além disso, o rio apresentou também menores valores de dominância de espécies e revela uma melhor distribuição dos indivíduos nos micro-habitats ocupados no rio (Tabela 2.3.2.2.2-3, Figura 2.3.2.2.2-5).

Tabela 2.3.2.2.2-3: Valores médios dos índices de diversidade e equitabilidade, e o cumulativo da riqueza da comunidade zooplancônica coletada nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Pontos de Amostragem	Índices Ecológicos		
	Riqueza (S)	Diversidade (H')	Equitabilidade (H')
P1-J	39	2,28	0,77
P2-J	36	2,46	0,73
P3-J	23	2,09	0,76
P4-J	24	1,99	0,69
P5-J	33	2,43	0,75
P6-J	20	1,73	0,90
P1-It	55	2,81	0,74
P2-It	33	2,50	0,85
P3-It	43	2,54	0,80
P4-It	46	2,70	0,82

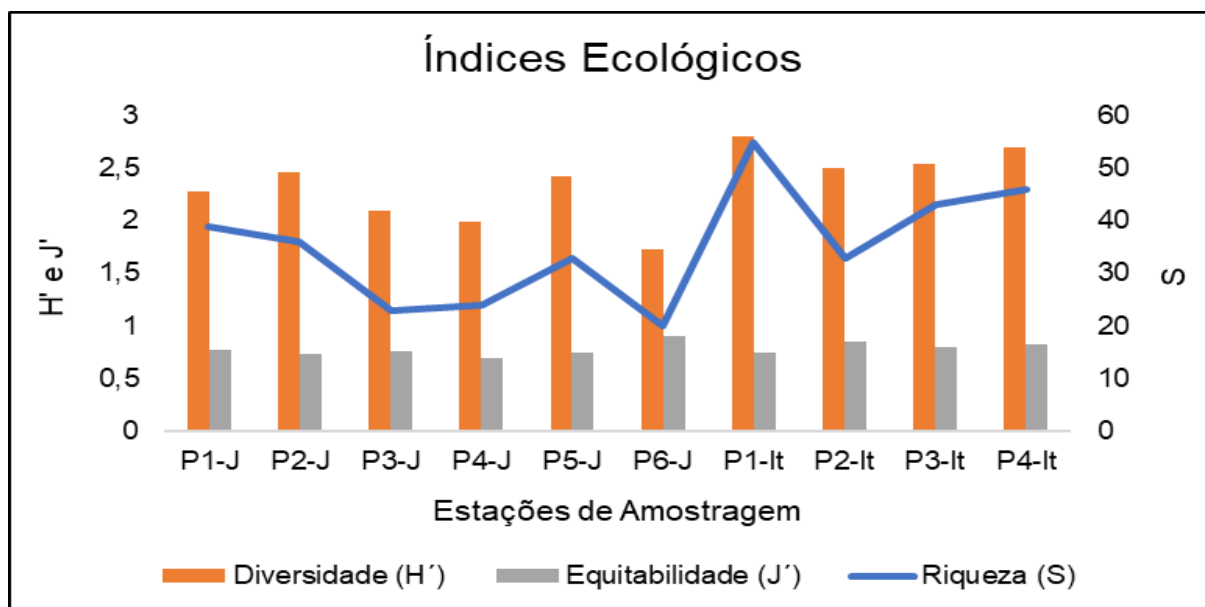


Figura 2.3.2.2.2-5: Valores consolidados dos índices amostrados nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

O dendrograma gerado a partir da análise dos dados quantitativos da comunidade zooplantônica indicou uma heterogeneidade entre os grupos de amostragem quanto à composição e abundância das espécies, corroborado pela formação de cinco grupos amostrais (SIMPROF – a; b; c; d; e) (Figura 2.3.2.2.2-6). Os pontos do córrego Jacaré, com exceção do Ponto 1, se apresentaram semelhantes demonstrando a dissimilaridade entre os dois corpos d'água. Entre os pontos do rio Itapemirim, os Pontos 3 e 4 apresentam similaridade, entretanto se mostram distintos dos demais pontos desse ambiente límnico.

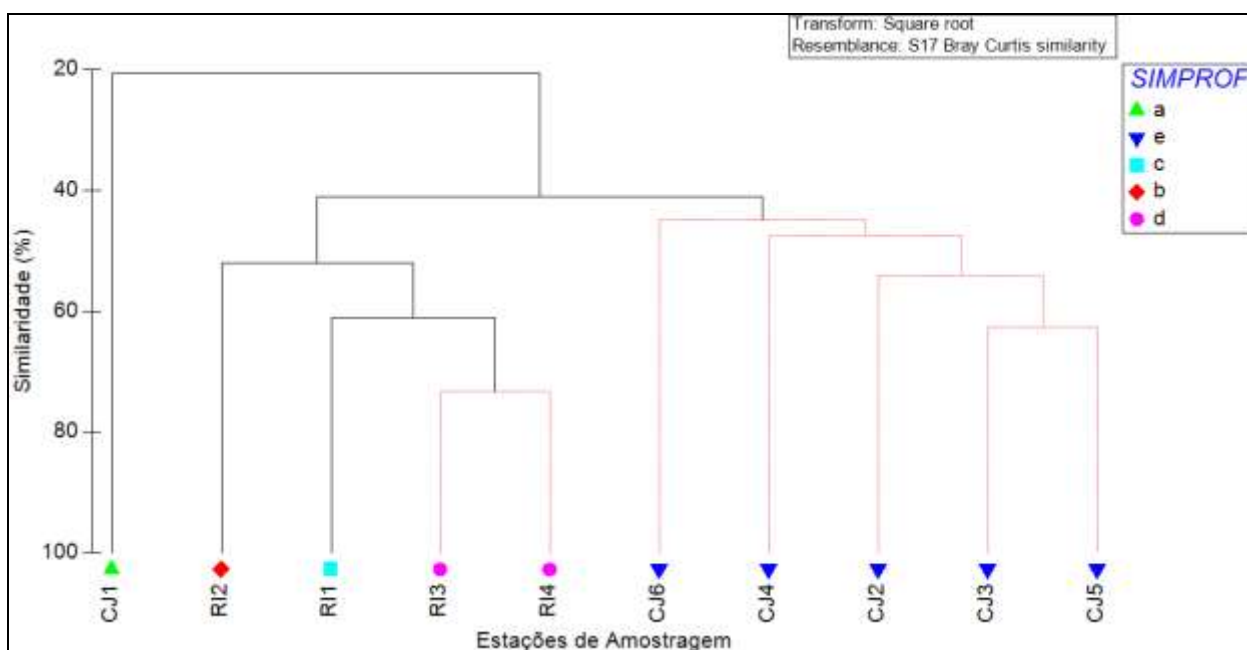


Figura 2.3.2.2.2-6: Dendrograma de similaridade da comunidade zooplantônica entre os Pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

A análise qualitativa da comunidade zooplancônica em pontos amostrais dos sistemas aquáticos do rio Itapemirim e do córrego Jacaré, que abrangem a Área de Influência Direta do empreendimento, revelou uma esperada diferença entre os dois sistemas aquáticos. O rio Itapemirim apresentou maior diversidade de espécies quando comparada à do córrego Jacaré, destacando os artrópodes como o grupo mais abundante. Em contrapartida, os Amoebozoas foram mais abundantes no córrego Jacaré. Apesar de estarem vinculados principalmente à vegetação marginal e ao fundo, devem ser consideradas comuns no plâncton de ambientes lênticos (HYNES, H.B.N. 1967).

Ressalta-se que o córrego Jacaré apresenta histórico de intensa pressão antrópica, tendo em vista a supressão da vegetação marginal, assoreamento contínuo e ainda uma suposta eutrofização proveniente da carga de matéria orgânica oriunda dos pastos adjacentes. O cenário demonstra alterações deste ambiente e, consequentemente, da comunidade planctônica.

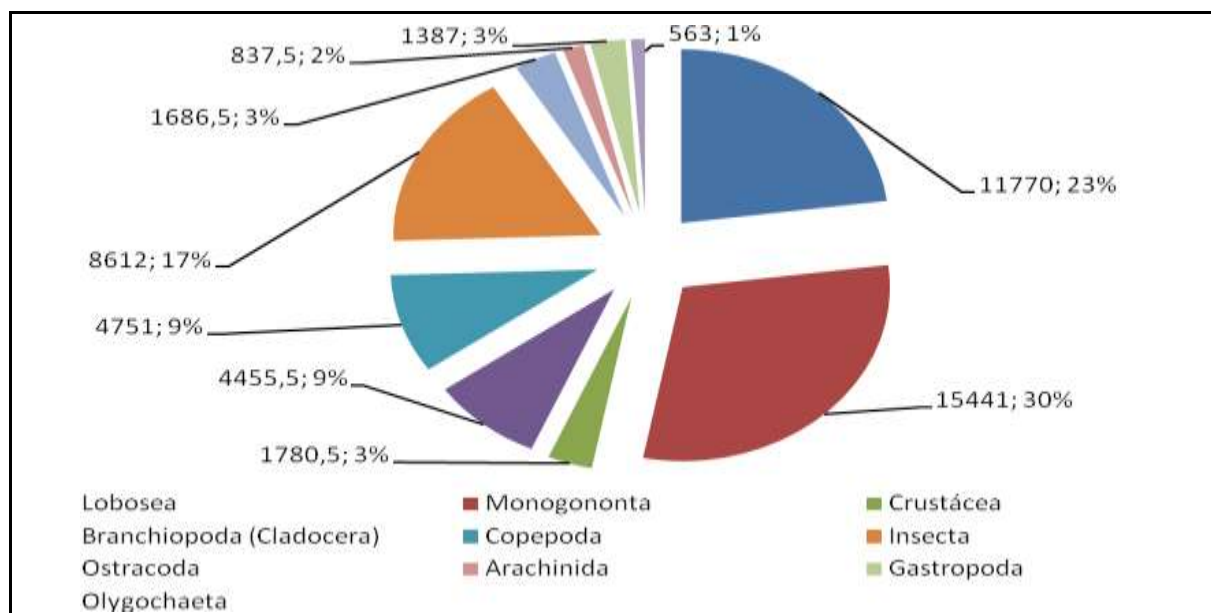


Figura 2.3.2.2.2-4: Frequência relativa (%) de ocorrência dentre as classes taxonômicas nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

2.3.2.2.3 Ictioplâncton

♦ METODOLOGIA

No laboratório, as amostras foram processadas em duas etapas, triagem e identificação. Na triagem foram realizadas a enumeração dos ovos encontrados nas amostras e a separação do ictioplâncton do resto do material planctônico. O ictioplâncton seria armazenado em pequenos potes com formalina. Depois de separadas as larvas de peixes do resto do material planctônico, iniciaria a segunda etapa do processamento das amostras, ou seja, a identificação do ictioplâncton. Esta é realizada, principalmente, a partir das seguintes referências: (FAHAY, 1983; MOSER *et al.*, 1984; LEIS & TRNSKI, 1989; JEYASEELAN, 1998; RICHARDS, 2006; BAUMGARTNER *et al.*, 1997; MANTERO & FUENTES, 1997; NAKATANI *et al.*, 2001).

O número de indivíduos coletados é convertido em densidade para um volume padrão (100 m^3) e os valores encontrados expressos em indivíduos. 100 m^3 com base no volume de água filtrada pela rede.

- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

O ictioplâncton foi analisado através de sua densidade, frequência de captura de larvas e ovos, estágio de desenvolvimento e, quando possível, foi identificado ao menor nível taxonômico.

Para estas análises foi utilizado o programa Excel.

◆ **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante as campanhas de dezembro de 2010 e setembro de 2012, para análise do ictioplâncton no córrego Jacaré e no rio Itapemirim, foram amostrados ovos (93% do total dos organismos coletados) e larvas de peixes das ordens Cyprinodontiformes e Perciforme, sendo estas representadas pelas famílias Poeciliidae e Cichlidae respectivamente (Tabela 2.3.2.2.3-1). A família Poeciliidae foi representada somente pela espécie *Poecilia vivípara*; no entanto, a família Cichlidae foi representada pela espécie *Geophagus brasiliensis* e outra não identificada devido a poucas características taxonômicas apresentadas durante o estágio larval.

Tabela 2.3.2.2.3-1: Composição taxonômica e densidade média (indivíduos/10m³) de larvas (La) e ovos (Ov) de peixes encontrados durante a campanha de caracterização do Ictioplâncton no Córrego Jacaré e no Rio Itapemirim.

ORGANISMOS	CÓRREGO JACARÉ												RIO ITAPEMIRIM							
	01		02		03		04		05		06		01		02		03		04	
	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La	Ov	La
OSTEICHTHYES					23,3		37,2		18,6		60,5		32,6		32,6		60,5		27,9	
Cyprinodontiformes																				
Poeciliidae																				
<i>Poecilia vivipara</i>												4,7								9,3
Perciforme																				
Cichlidae													0	4,7	0		0		0	
<i>Geophagus brasiliensis</i>																		4,7		

Ovos de peixes foram encontrados nos dois locais de estudo; destes, a maioria dos ovos foi classificada somente como Osteichthyes, e o restante foi caracterizado como Cichlideos.

Larvas de *Poecilia vivipara* foram registradas no córrego Jacaré e no rio Itapemirim; por outro lado, representantes da família Cichlidae, como a espécie *Geophagus brasiliensis*, foram encontrados somente no rio Itapemirim. Possivelmente, os ovos encontrados ao longo do córrego Jacaré não pertencem à família Poeciliidae, pois, segundo Thimbault & Schultz (1978), apenas uma das 150 espécies conhecidas desta família não é vivípara.

Em geral, a densidade média (indivíduos/10m³) de ovos e larvas encontrados nos pontos amostrais do córrego Jacaré e no rio Itapemirim (Figura 2.3.2.2.3-1) exibe uma distribuição característica para cada ambiente. O maior número de ovos foi encontrado no Ponto 06 do córrego Jacaré e no Ponto 03 do rio Itapemirim, ambos com aproximadamente 60 ovos em 10m³ de água; em contrapartida, o Ponto 05 foi caracterizado como o ponto que apresentou menor número de ovos (aproximadamente 19 indivíduos por 10m³ de água).

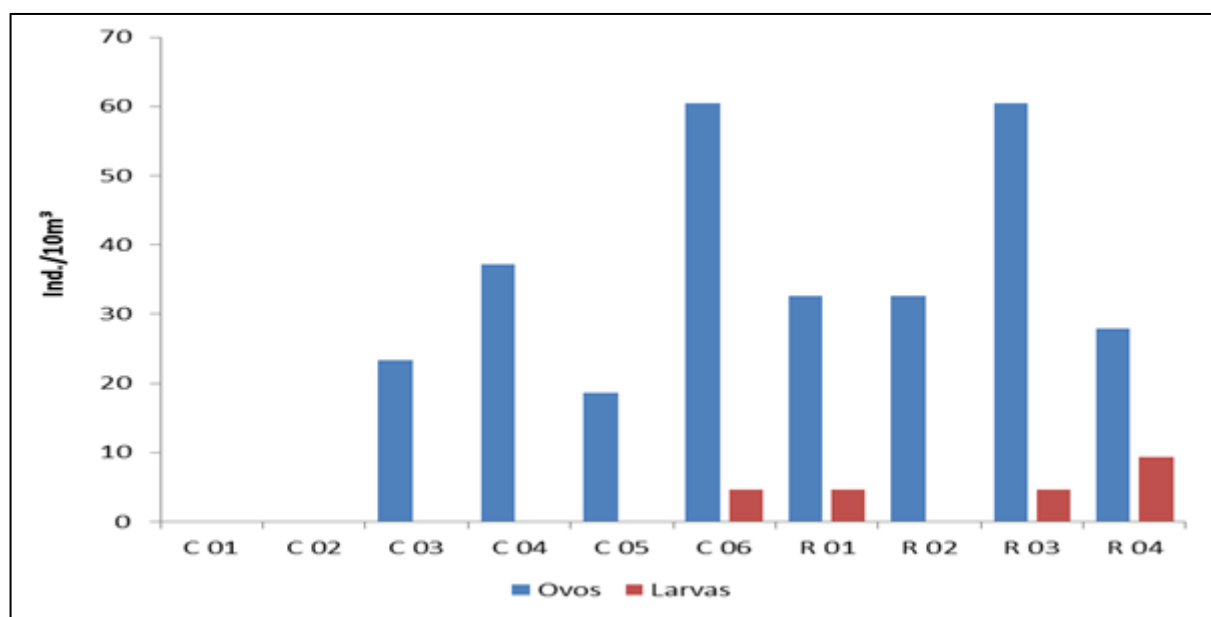


Figura 2.3.2.2.3-1: Densidade total em indivíduos/m³ dos organismos ictioplanctônicos dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

O registro de *P. vivipara* nos pontos amostrados está ligado com suas funções ecológicas, como alimentação e reprodução. Seu modo de alimentação, detritívora e herbívora, faz com que esta espécie ocupe locais característicos, como o córrego Jacaré, que disponibiliza nichos alimentares. Mendonça & Andreatta (2001) verificaram que *P. vivipara* é um peixe bem adaptado ao ecossistema lagunar, possuindo reprodução ao longo de todo o ano, corroborando o fato de esta espécie ter sido registrada durante o período das coletas.

A baixa riqueza de espécies registradas durante esta campanha pode ser explicada por diferença de época reprodutiva. A estabilidade populacional, que pressuporia inicialmente

desovas anuais igualmente intensas, raramente é atingida, e os números aumentam ou diminuem dependendo da pressão dos fatores ambientais. As flutuações podem ser irregulares ou cíclicas, dependendo da forma de variação desses fatores, e nem todas as espécies em uma determinada área são igualmente afetadas pelas mesmas mudanças ambientais (BOND, 1979).

Nas grandes bacias hidrográficas brasileiras, os fatores ambientais com maior relevância como força adaptativa parecem ser aqueles relacionados com o regime de cheias. Agostinho (1995) relata, entretanto, que as variações anuais no ciclo hidrológico afetam de maneira diferente, algumas vezes antagônica, o sucesso reprodutivo de espécies com diferentes estratégias.

No córrego Jacaré os ovos predominaram o percentual de densidade (97%), enquanto as larvas representaram apenas 3% da densidade total. As primeiras estações de coleta (01 e 02) se caracterizam pela ausência de organismos ictioplanctônicos, hipoteticamente pela baixa conectividade deste ponto com os outros, aparecendo ictolâncton no Ponto 03 em diante. Ao longo desses pontos (03, 04, 05 e 06), todos apresentaram ovos de peixe, sendo que o maior número desses ovos foi registrado no Ponto 06 e o menor número no Ponto 05 (19 ovos). Larvas de *Poecilia vivipara* estiveram presentes somente no Ponto 06 com aproximadamente (4,7 na tabela 2.3.2.2.3-1) indivíduos por 10m³ de água (Figura 2.3.2.2.3-2).

O rio Itapemirim obteve um padrão semelhante de relação entre densidade de ovos (89%) e larvas (11%). Em geral, os ovos apareceram em todos os pontos amostrais do rio Itapemirim, enquanto o Ponto 02 foi caracterizado pela ausência de larvas, estes presentes em todos os outros pontos amostrais (Figura 2.3.2.2.3-2).

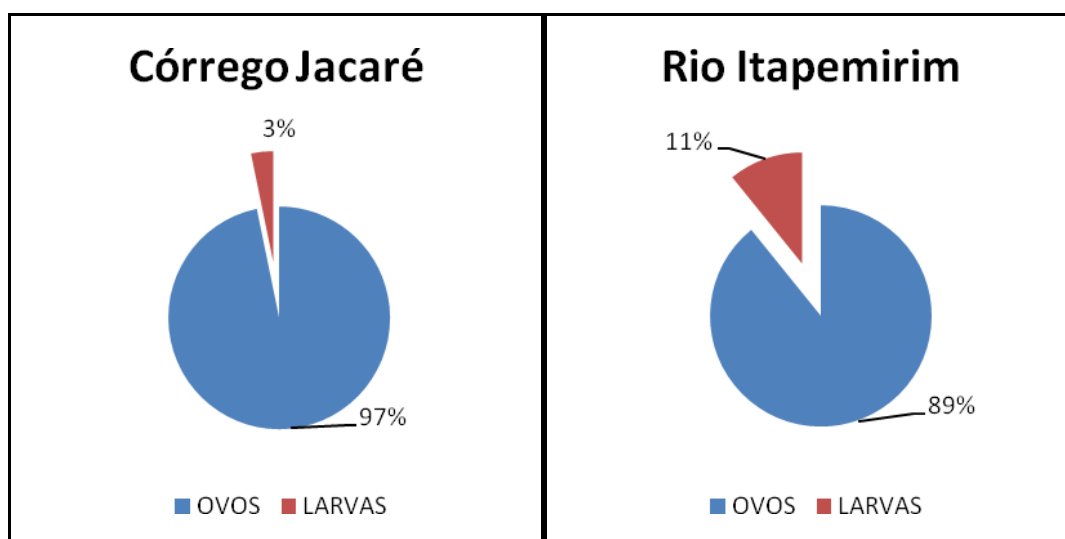


Figura 2.3.2.2.3-2: Frequência de ovos e larvas dos organismos ictioplanctônicos dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

A proporção de ovos (97%) e larvas encontradas neste trabalho é similar àquela encontrada por Hermes-Silva (2003) na região do Alto Rio Uruguai, onde os ovos contribuíram com 94,7% dos organismos capturados em coletas feitas na foz de tributários e no próprio rio Uruguai. A pequena proporção de larvas pode estar relacionada

com a mortalidade natural dos ovos provocada pelas condições topográficas observadas no Alto Rio Uruguai (REYNALTE-TATAJE & ZANIBONI FILHO, 2008).

A captura de ovos e larvas revela a ocorrência de atividade reprodutiva tanto no rio Itapemirim quanto no córrego Jacaré, indicando, neste primeiro momento, que esses ambientes são utilizados como locais de desova, sendo o primeiro de maior relevância ecológica.

Em relação ao estágio de desenvolvimento larval dos peixes encontrados durante esta campanha, foram identificados os quatro estágios, distribuídos ao longo dos pontos amostrados (Figura 2.3.2.2.3-3). As larvas encontradas no Ponto 06 do córrego do Jacaré e Ponto 04 do rio Itapemirim estavam em estágio de flexão, correspondendo este ao principal estágio larval encontrado. Ainda no Ponto 04 (Rio Itapemirim) foram encontrados indivíduos em estágio de Pré-flexão. Os estágios de Saco Vitelino e de Pós-Flexão foram encontrados nos Pontos 01 e 03 do rio Itapemirim, respectivamente. Em geral, os ovos foram, em sua maioria, a fase principal do ictioplâncton encontrada nesta campanha.

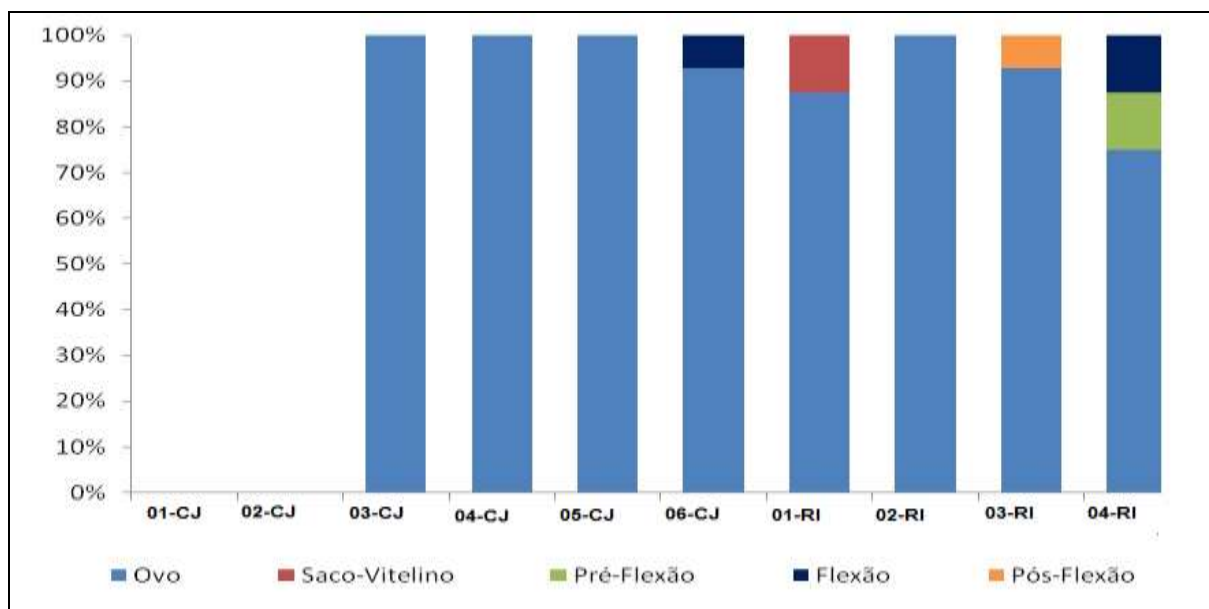


Figura 2.3.2.2.3-3: Estágio de desenvolvimento larval dos peixes amostrados nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES. Legenda: CJ-Córrego do Jacaré e RI-Rio Itapemirim.

A determinação dos locais de desova e crescimento é um dos principais desafios quando se avalia a comunidade íctica de uma determinada bacia (KING, 1995; NAKATANI *et al.*, 2001; WERNER, 2002).

De acordo com Benedito-Cecilio & Agostinho (1997), a distribuição de frequência de comprimento de uma espécie fornece subsídios indispensáveis para o entendimento da dinâmica das populações e a identificação de problemas, como falha de uma classe etária ou baixo recrutamento, crescimento lento, ou excessiva mortalidade anual.

A similaridade entre os pontos amostrais indica que há uma formação de três grupos: um grupo formado pelos pontos localizados na nascente do córrego do Jacaré (01 e 02),

outro grupo formado pelos Pontos 03, 04 e 05 do córrego do Jacaré e outro grupo formado pelos pontos do rio Itapemirim (Figura 2.3.2.2.3-4).

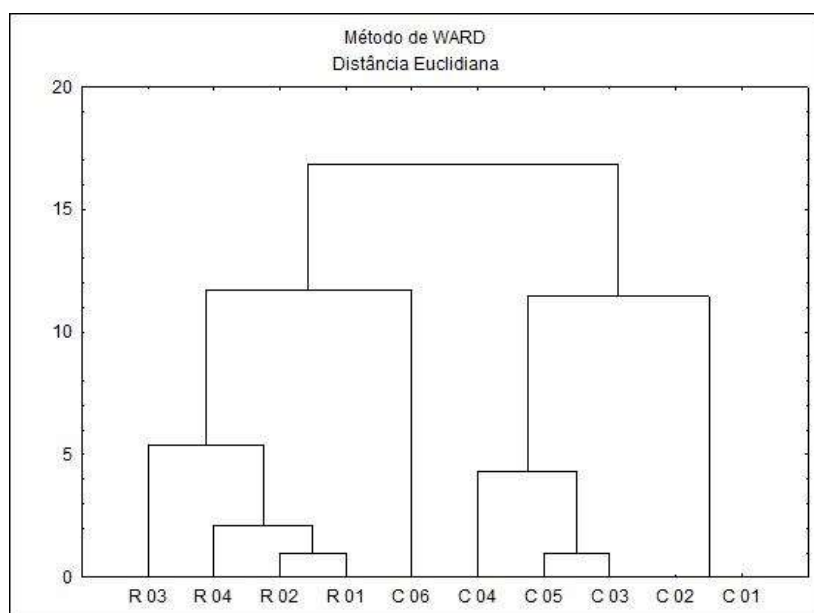


Figura 2.3.2.2.3-4: Dendrograma de similaridade dos pontos de coleta da comunidade ictioplancônica nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES.

A migração passiva de ovos e larvas nos rios constitui um dos mais importantes elementos no ciclo de vida de muitas espécies de peixes, devido ao aumento de chances de sobrevivência (OLIVEIRA & ARAÚJO-LIMA, 1998). A relação de fatores ambientais com a distribuição de ovos e de larvas de peixes tem sido demonstrada em muitos trabalhos (CAVICCHIOLI, 2000; NAKATANI *et al.*, 2001; BAUMGARTNER *et al.*, 2004; SANCHES *et al.*, 2006).

O sucesso no recrutamento de peixes é amplamente regulado pela época, duração e intensidade das cheias, visto que há um sincronismo entre as fases hidrológicas e os eventos do ciclo biológico, como a maturação gonadal, migração, desova e desenvolvimento inicial das larvas e alevinos (AGOSTINHO *et al.*, 1993).

Tal fato corrobora o apresentado por Vazzoler (1996), no qual a reprodução das espécies de peixes relaciona-se diretamente aos períodos do ano com maior temperatura, fotoperíodo, pluviosidade e nível fluviométrico, fatores que atuam como gatilhos indutores da reprodução dos peixes. A influência desses fatores sobre a reprodução dos peixes é discutida por vários pesquisadores. Lowe-McConnell (1987), Munro (1990) e Vazzoler (1996) revelam que estes estão entre os vários fatores exógenos que podem influenciar as desovas, sinalizando a ocorrência de condições favoráveis para sua efetivação, maximizando a sobrevivência larval.

Outros estudos, como Jackson *et al.*, (2001) e Baumgartner *et al.*, (2004), também demonstram que as variáveis limnológicas e hidrológicas possuem influência direta na regulação da reprodução sazonal dos peixes.

De acordo com a análise preliminar dos dados, é possível inferir que tanto o rio Itapemirim quanto o córrego Jacaré estão sendo utilizados como área de desova e berçários por

algumas espécies de peixes, visto o número de ovos encontrados nos pontos monitorados e o número de larvas presentes no rio.

Durante a campanha para análise do ictioplâncton no córrego Jacaré e no rio Itapemirim realizada em abril de 2023, não foram coletados indivíduos do grupo.

O conhecimento da ecologia do ictioplâncton é importante na determinação de locais de desova e de crescimento das formas jovens, além de fornecer indicações sobre o período de reprodução (Nascimento e Araújo-Lima, 2000; Nakatani et al., 2001). A composição do ictioplâncton é um reflexo da atividade reprodutiva dos peixes em um determinado rio ou em sua bacia de drenagem e, esta atividade dá aos ambientes de reprodução um “status” especial porque eles representam áreas de equilíbrio ecológico, onde estão atuando vários fatores que propiciam o sucesso das proles no sentido de sua sobrevivência (Vazzoler, 1996). A maioria das espécies de peixes de água doce apresenta uma periodicidade sazonal na reprodução, relacionada às condições favoráveis que maximizam a fecundação e o desenvolvimento de sua prole (Agostinho et al., 2004). Contudo, o período e a amplitude em que ocorre a reprodução da comunidade íctica variam entre as diferentes bacias hidrográficas, pois estes são afetados pelas variáveis ambientais localmente (Humphries et al., 1999; Winemiller, 2004).

Os períodos de desovas dependem de diferentes condicionantes ambientais, bem como das espécies de peixes presentes na região. Diante disso, a ocorrência de ovos de peixes depende da distribuição de cada espécie, da época de desova, e do ciclo produtivo de uma determinada área geográfica, pois qualquer alteração do nicho ecológico pode influenciar a repartição temporal e/ou espacial da desova de algumas espécies (KOUTRAKIS et al., 2004).

Na coleta de ictiofauna, realizada também em abril de 2023, foram identificadas 11 espécies de peixes, todas previamente identificadas nos locais de amostragem, e obtida uma abundância de 1.237 indivíduos. Dentre elas, espécies do gênero *Poecilia* foram as mais abundantes, especialmente em estágios muito jovens. Dessa forma, é seguro concluir que a ausência de indivíduos capturados não é indício de algum declínio ou escassez na fauna íctica nos locais de amostragem, Córrego Jacaré e rio Itapemirim, mas sim que, muito provavelmente, a coleta não coincidiu com o período de desovas das espécies que ocorrem esses locais.

♦ CONCLUSÃO

O córrego do Jacaré é um corpo d'água de 3ª ordem que apresenta extrema modificação antrópica. A utilização das terras em seu entorno para a atividade agropecuária resultou em inúmeras transformações na dinâmica do córrego. O córrego apresenta largura e profundidades sempre inferiores a 1 metro, independente da estação do ano, com exceção dos trechos em que os proprietários das terras atuaram formando pequenos açudes.

De maneira geral, os índices ecológicos das comunidades Fito, Zoo e Ictioplanctônica apresentados neste estudo demonstram semelhança aos outros sistemas limnológicos tropicais; de fato, aconselha-se um estudo mais aplicado no que tange ao conhecimento

sazonal, abrangendo as duas épocas (seca e cheia). Uma amostragem sazonal ao longo de um programa de monitoramento poderá alterar o quadro ecológico atual mencionado no presente levantamento, uma vez que a ecologia da comunidade planctônica se relaciona de acordo com o período hidrológico.

É importante salientar a escassez de estudos sobre a composição e distribuição da comunidade planctônica da bacia do rio Itapemirim, e, portanto, é de suma importância obter mais dados referentes à comunidade planctônica dessa bacia, uma vez que se torna imprescindível o entendimento dinâmico desta comunidade.