

2.3.2.3 Comunidade Bentônica

♦ INTRODUÇÃO

A comunidade de macroinvertebrados bentônicos é um importante componente do sedimento de rios e lagos, sendo fundamental para a dinâmica de nutrientes, a transformação de matéria e o fluxo de energia (CALLISTO & ESTEVES, 1995). O biorrevolvimento da superfície do sedimento e a fragmentação do litter proveniente da vegetação ripária são exemplos de processos sob a responsabilidade da comunidade bentônica, que resultam na liberação de nutrientes para água e na aeração dos sedimentos (DEVÁI, 1990; CUMMINS *et al.*, 1989), sendo a saúde e a qualidade de um corpo d'água dependentes de tais processos.

A qualidade do habitat é um dos fatores mais importantes no sucesso de colonização e estabelecimento das comunidades biológicas em ambientes lênticos ou lóticos. A flora e a fauna presentes em um sistema aquático são também influenciadas pelo ambiente físico do corpo d'água (geomorfologia, velocidade da corrente, vazão, tipo de substrato, tempo de retenção) (TATE & HEINY, 1995).

Estando a situação de um corpo d'água estreitamente relacionada às atividades humanas realizadas à sua volta, o primeiro passo para a compreensão de como as comunidades de macroinvertebrados bentônicos estão reagindo à alteração da qualidade de água é identificar quais variáveis físicas, químicas e biológicas estão afetando os organismos (TATE & HEINY, 1995).

Rosenberg & Resh (1993) citaram que, dentre os organismos aquáticos, as algas e os invertebrados bentônicos são os grupos de organismos mais frequentemente recomendados para a avaliação da qualidade da água, sendo que os organismos bentônicos apresentam algumas vantagens em relação aos outros invertebrados.

Dentre essas vantagens, destacam-se:

- a) Podem ser encontrados nos diferentes ecossistemas de água doce, permitindo a observação de perturbações em sua comunidade nos diversos tipos de habitat aquático.
- b) Apresentam grande número de espécies, oferecendo um amplo espectro de respostas para as alterações ambientais.
- c) Têm baixa mobilidade, não permitindo a migração quando as características do meio são desfavoráveis a eles.
- d) Apresentam ciclos de vida relativamente longos, permitindo análise temporal.
- e) Estão presentes antes, durante e após eventos impactantes.

Callisto *et al.* (2001) estudaram a diversidade de macroinvertebrados bentônicos em ecossistemas lóticos de quatro parques do município de Belo Horizonte, com o objetivo de utilizar a diversidade dessa comunidade como ferramenta para avaliar a "saúde" daqueles ecossistemas. Os autores verificaram que a utilização da comunidade de

macroinvertebrados bentônicos permitiu uma avaliação clara da saúde dos ecossistemas estudados.

Desta forma, a utilização dos invertebrados bentônicos é de grande importância nos estudos de avaliação de impactos, monitoramentos e avaliação de qualidade dos diversos ecossistemas aquáticos.

♦ **METODOLOGIA**

Duas amostras foram coletadas em cada ponto. Para a coleta foi utilizada uma rede tipo *Puçá* de 210 μ m de abertura de malha, que foi arrastada durante o tempo fixado de 1 minuto. O material coletado foi colocado recipientes individuais, devidamente identificados e acondicionados em caixas apropriadas para transporte. As amostras foram levadas para laboratório de análises, onde o sedimento foi pré-triado com o uso de peneira com malha de 0,5 mm de diâmetro de abertura de malha.

Os organismos encontrados foram triados e colocados no fixador (álcool a 70%), sendo posteriormente contados e identificados através de lupa LEICA Zoom 2000 e microscópio LEICA Galen III, chegando-se ao menor nível taxonômico possível, com o auxílio de chaves de identificação especializadas.

- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

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**

Na análise quantitativa da comunidade bentônica, nas campanhas realizadas em 2010, 2012 e 2023, foi amostrado um total de 4.847 indivíduos, provenientes dos 10 pontos amostrados, sendo 1.957 na campanha de novembro de 2010 (chuvoso), 2.759 na campanha de julho de 2021 (seco) e 131 na campanha de abril de 2023 (chuvoso) (Figura 2.3.2.3-1; 2.3.2.3-2 e 2.3.2.3-3). No trecho línico do rio Itapemirim foram capturados 570 indivíduos no Ponto 01 (271 em 2010, 271 em 2012 e 28 em 2023), 656 indivíduos no Ponto 02 (348, 307 e 1), 669 indivíduos no Ponto 03 (347, 316 e 6) e 669 indivíduos no Ponto 04 (316, 348 e 5) totalizando 2.564 indivíduos (1.282, 1.242 e 40).

Já no córrego Jacaré foi amostrado um total de 2.283 (675 em 2010, 517 em 2012 e 91 em 2023), sendo capturados 436 indivíduos no Ponto 01 (122 em 2010, 301 em 2012 e 13 em 2023), 384 indivíduos no Ponto 02 (124, 243 e 17), 454 indivíduos no Ponto 03 (143, 270 e 41), 356 indivíduos no Ponto 04 (95, 252 e 9), 320 indivíduos no Ponto 05 (96, 214 e 10) e 333 indivíduos no Ponto 06 (95, 237 e 1).

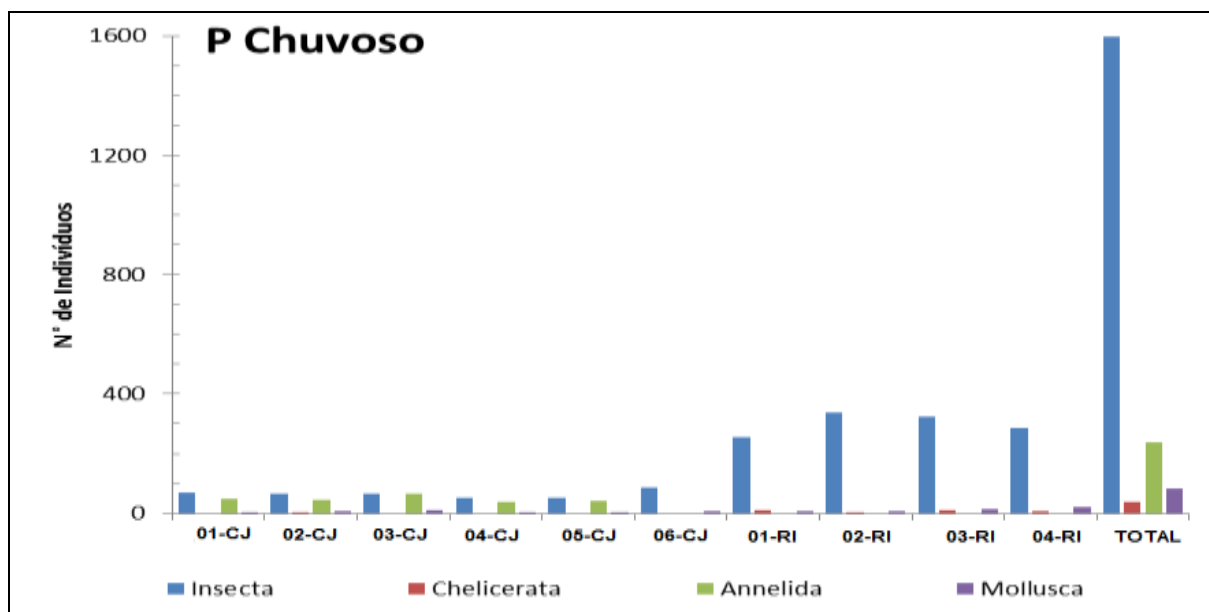


Figura 2.3.2.3-1: Distribuição dos grupos taxonômicos nos pontos de amostragem dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES na campanha realizada em novembro de 2010.

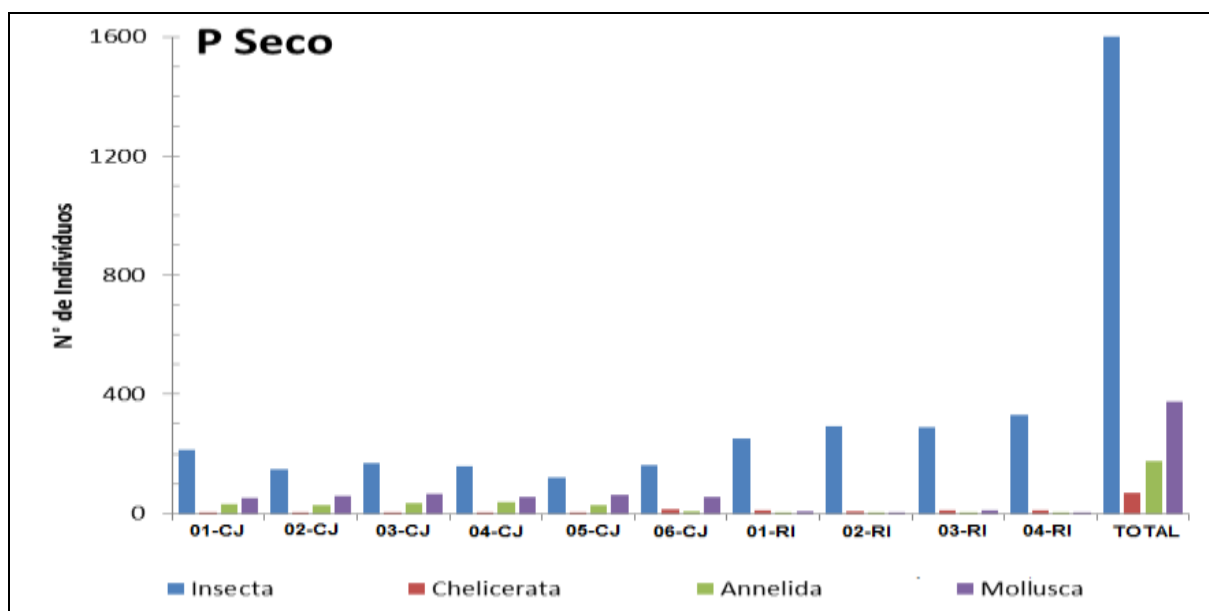


Figura 2.3.2.3-2: Distribuição dos grupos taxonômicos nos pontos de amostragem dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES na campanha realizada em julho de 2012.

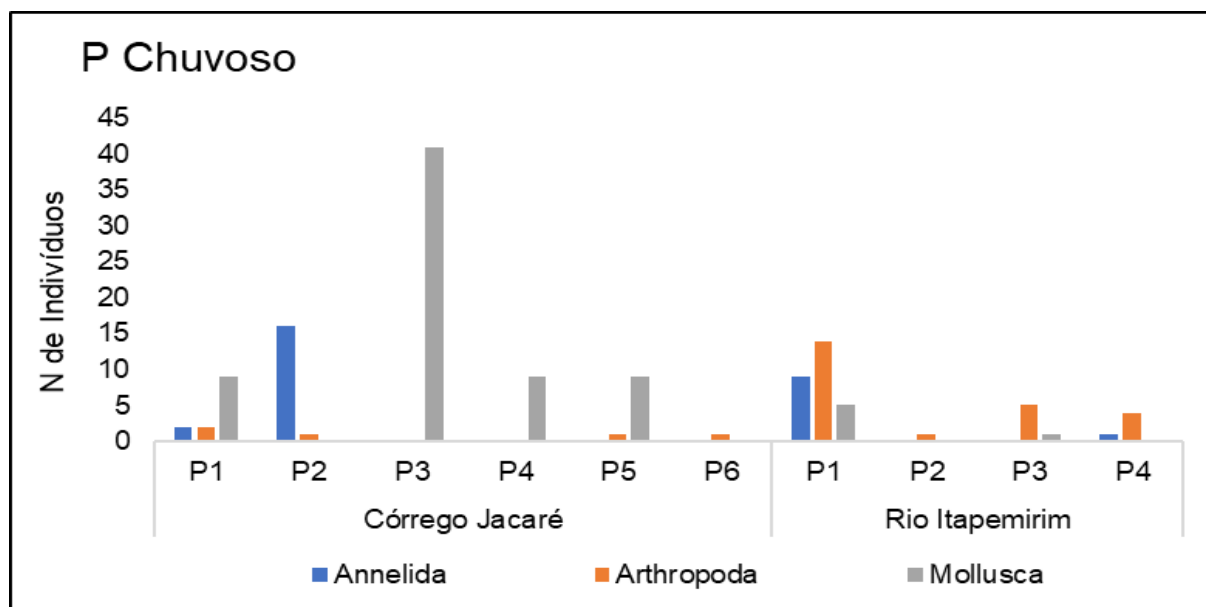


Figura 2.3.2.3-3: Distribuição dos grupos taxonômicos nos pontos de amostragem dos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES na campanha realizada em abril de 2023.

Estiveram representados nas amostras Arthropoda (Chelicerata e Hexapoda), Annelida e Mollusca, tendo sido encontrado um total de 74 espécies, sendo 53 em 2010, 52 em 2012 e 18 em 2023 (Figuras 2.3.2.3-4; 2.3.2.2-5; 2.3.2.3-6). A Classe Insecta foi a mais numerosa em todos os períodos amostrais, tendo sido encontrado um total de 3.762 indivíduos (1.597, 2.136 e 29), distribuídos em 10 Ordens e 34 Famílias, das quais se destacou a Ordem Díptera com 651 indivíduos em 2010, 765 em 2012 e 17 em 2023.

A ordem Ephemeroptera (Insecta) se destacou como o segundo grupo mais representativo em números de indivíduos, com 965 indivíduos (326/21% em 2010 e 639 em 2012), sendo que a Família Baetidae com 895 ind. (314 ind. em 2010 e 581 em 2012) principalmente pelo gênero *Baetis* (685 ind.), que obteve o maior valor dentro deste grupo. Cabe ressaltar que a ordem não ocorreu na última campanha realizada em 2023.

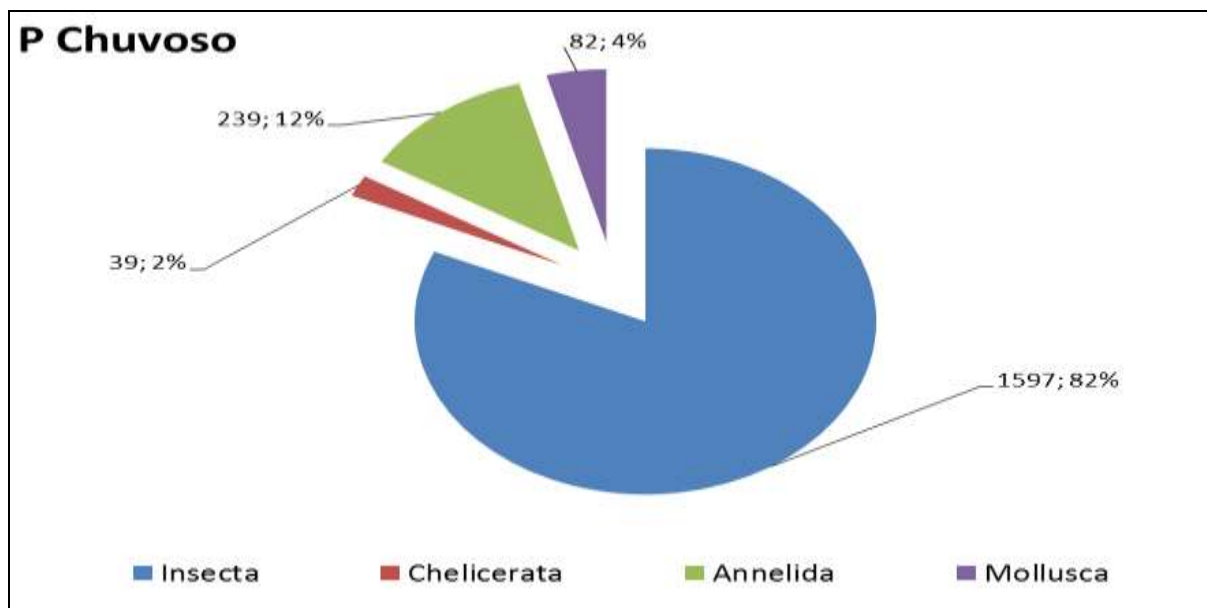


Figura 2.3.2.3-4: Frequência relativa (%) de ocorrência dos grandes grupos taxonômicos nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro do Itapemirim, ES, na campanha realizada em novembro de 2010.

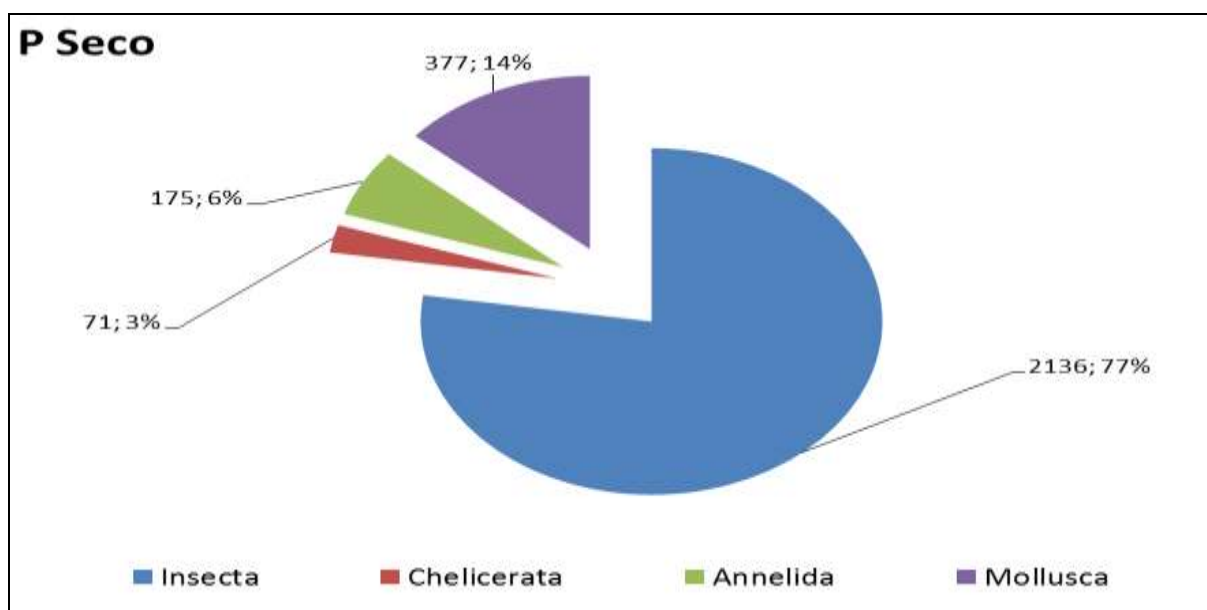


Figura 2.3.2.3-5: Frequência relativa (%) de ocorrência dos grandes grupos taxonômicos nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro do Itapemirim, ES, na campanha realizada em julho de 2012.

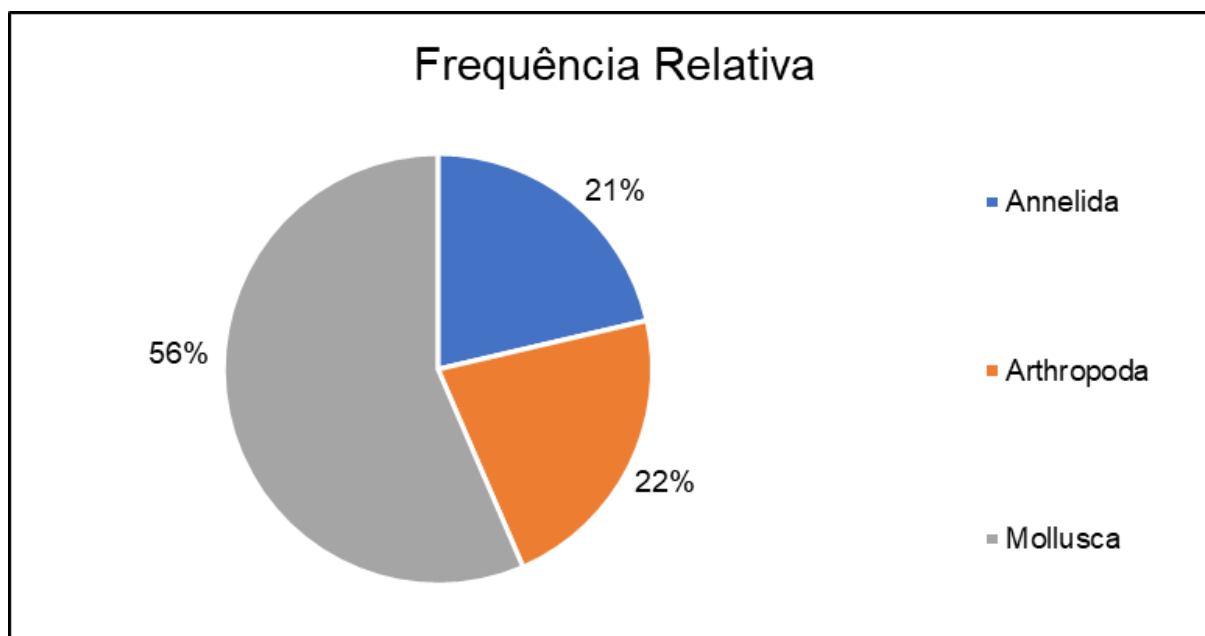


Figura 2.3.2.3-6: Frequência relativa (%) de ocorrência dos grandes grupos taxonômicos nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego Jacaré, Cachoeiro do Itapemirim, ES, na campanha realizada em abril de 2023.

Em águas correntes, os grupos de organismos que melhor refletem a qualidade da água são aqueles cuja capacidade de locomoção é limitada ou nula, tanto por viver em contato direto com o substrato (bentos) como por aderir a objetos fixos (perifíton) (HAWKES, 1978 in: CETESB, 1981).

Analisando-se a Abundância Relativa, Insecta durante a campanha de 2010 foi “Muito Abundante” em todos os pontos do rio Itapemirim (Pontos 01, 02, 03 e 04), enquanto nos pontos do córrego Jacaré, os insetos dividiram a abundância, em relação à importância, com os oligoquetos, e apenas o Ponto 06 aparentou semelhança com os valores ocorridos nos pontos do rio, o que indica uma rápida recuperação da comunidade (Tabela 2.3.2.3-1). Os oligoquetos, neste período, apesar de “abundantes” nos pontos do córrego do Jacaré, não estiveram presentes no rio Itapemirim, sendo classificados como “não encontrados”. Os outros organismos (Moluscos e Cheliceratos) variaram entre “pouco numerosos” e “escassos”.

Durante a campanha de 2012, os insetos foram abundantes em todos os pontos amostrados, e os moluscos apresentaram elevada abundância (Tabela 2.3.2.3-2).

Já na campanha de 2023, os insetos foram mais representativos nos Pontos 1, 3, 4 e 5 do córrego Jacaré. No rio Itapemirim, no entanto, os moluscos foram mais abundantes, assim como no ponto 6 do córrego Jacaré (Tabela 2.3.2.3-3).

Tabela 2.3.2.3-1: Número total de indivíduos capturados e estimativas das abundâncias relativas dos grupos taxonômicos do zoobentos nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, durante a campanha de novembro de 2010.

GRUPOS TAXONÔMICOS	Córrego do Jacaré												Rio Itapemirim								Total	
	1		2		3		4		5		6		1		2		3		4			
	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A.rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.
Insecta	70	0,57	67	0,54	66	0,46	52	0,55	53	0,55	87	0,92	255	0,94	337	0,97	324	0,93	286	0,91	1597	0,82
Chelicerata	0	0	5	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,04	5	0,01	10	0,03	9	0,03	39	0,02
Annelida	47	0,39	46	0,37	66	0,46	39	0,41	41	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	239	0,12
Mollusca	5	0,04	6	0,05	11	0,08	4	0,04	2	0,02	8	0,08	6	0,02	6	0,02	13	0,04	21	0,07	82	0,04
TOTAL GERAL	122	1	124	1	143	1	95	1	96	1	95	1	271	1	348	1	347	1	316	1	1957	1

*N = Número de indivíduos. A. rel. = Abundância relativa.

Tabela 2.3.2.3-2: Número total de indivíduos capturados e estimativas das abundâncias relativas dos grupos taxonômicos do zoobentos nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, durante a campanha de julho de 2012.

GRUPOS TAXONÔMICOS	Córrego do Jacaré												Rio Itapemirim								Total	
	1		2		3		4		5		6		R 01		R 02		R 03		R 04			
	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A.rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.
Insecta	213	0,71	150	0,62	168	0	158	0,63	120	0,56	162	0,68	252	0,93	292	0,95	290	0,92	331	0,95	2136	0,77
Chelicerata	3	0,01	5	0,02	2	0	3	0,01	3	0,01	13	0,05	10	0,04	9	0,03	12	0,04	11	0,03	71	0,03
Annelida	32	0,11	29	0,12	34	0	37	0,15	29	0,14	7	0,03	2	0,01	1	0	2	0,01	2	0,01	175	0,06
Mollusca	53	0,18	59	0,24	66	1	54	0,21	62	0,29	55	0,23	7	0,03	5	0,02	12	0,04	4	0,01	377	0,14
TOTAL GERAL	301	1	243	1	270	1	252	1	214	1	237	1	271	1	307	1	316	1	348	1	2759	1

*N = Número de indivíduos. A. rel. = Abundância relativa.

Tabela 2.3.2.3-3: Número total de indivíduos capturados e estimativas das abundâncias relativas dos grupos taxonômicos do zoobentos nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, durante a campanha de abril de 2023.

GRUPOS TAXONÔMICOS	Córrego do Jacaré												Rio Itapemirim								Total	
	1		2		3		4		5		6		R 01		R 02		R 03		R 04			
	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A.rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.	N	A. rel.
Insecta	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,1	1	1	3	0,1	1	1	4	0,66	1	0,2	12	0,09
Hexapoda	1	0,06	1	0,058	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,39	0	0	1	0,16	3	0,6	17	0,13
Annelida	2	0,94	16	0,94	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,32	0	0	0	0	1	0,2	28	0,21
Mollusca	9	0	0	0	41	1	9	1	9	0,9	0	0	5	0,17	0	0	1	0,16	0	0	74	0,56
TOTAL GERAL	13	1	17	0,998	41	1	9	1	10	1	1	1	28	1	1	1	6	0,98	5	1	131	1,0

*N = Número de indivíduos. A. rel. = Abundância relativa.

A família Chironomidae é comumente encontrada nas cadeias tróficas de ambientes aquáticos. Seu status trófico é muito variado, podendo atuar como filtrador, coletor e raspador (MERRIT & CUMMINS, 1996). Algumas espécies são herbívoras de perifíton (algas, organismos heterotróficos e matéria orgânica), outros predadores e normalmente eles são descritos como parte da dieta de outros organismos (ARMITAGE, 1990).

Os indivíduos pertencentes à família Chironomidae são preeminentes. De acordo com Marques *et al.* (1999), essa família pode ser considerada comum e tolerante a uma ampla gama de condições ambientais. O número de espécies de Chironomidae habitando qualquer corpo de água doce é normalmente muito superior ao de qualquer outro grupo taxonômico (Int PANIS, 1995). Diversos trabalhos mostraram que o ambiente é considerado com elevado grau de alteração quando apresenta extrema dominância desta família e baixa relação das ordens trichoptera, ephemeroptera e plecoptera (RICHARDSON, 1991; MERRITT & CUMMINS, 1996; TRIVINHO-STRIXINO & STRIXINO, 1995; CALLISTO *et al.*, 2007; CALLISTO *et al.*, 2001).

Segundo Esteves (1998), os organismos dos grupos Insecta e Crustacea são muito frequentes em águas continentais brasileiras, podendo se destacar Insecta, principalmente dípteros, efemerópteros e hemípteros, sendo que na amostragem do ano de 2010 e 2012, estes foram os grupos de maior ocorrência.

A maior parte da biomassa bêntica de lagos e lagoas é geralmente representada por bivalves dulceaquícolas que, por serem filtradores, são considerados bioindicadores de ambientes poluídos (FITTKAU, 1981). A distribuição dos moluscos entre os sistemas aquáticos, em geral, ocorre de forma passiva, o que lhes confere uma grande amplitude de distribuição. Em lagos, a distribuição dos moluscos bivalves está profundamente relacionada com o tipo de substrato (HARTMAN, 1972). O táxon *Heleobia* sp. foi o mais abundante na campanha de levantamento faunístico realizada em 2023 (N=57), especialmente no Córrego Jacaré (N=54). Os organismos pertencentes a este gênero são de extrema importância, pois, além de ocorrerem em grande número, são utilizados como alimento por muitos peixes. Espécies do gênero ocorrem frequentemente em rios e lagoas, em geral associadas a raízes de aguapé, ou sob pedras, na areia, sobre juncos ou mesmo folhas caídas na água. Demonstram ainda uma preferência por águas limpas, bem oxigenadas e de pouca correnteza (LANZER, 1977).

Os valores de riqueza encontrados nos pontos localizados no rio Itapemirim variaram entre 23 espécies no Ponto 01 e 27 no Ponto 02 na campanha de 2010, entre 35 espécies nos Pontos 01 e 03 a 36 nos Pontos 02 e 04 na campanha de 2012, e entre 1 espécie no Ponto 2 e 6 no Ponto 1 na campanha de 2023 (Figura 2.3.2.3-7; 2.3.2.3-8 e 2.3.2.3-9). Nas campanhas de 2010 e 2012, os menores valores de riqueza foram encontrados nos pontos 3, 4 e 5 do córrego do Jacaré, em ambos os períodos. Vale destacar que novamente o Ponto 06 (córrego do Jacaré) apresentou valores próximos aos encontrados no rio Itapemirim. Esses dados tendem a minimizar os efeitos espaciais do distúrbio, visto que a comunidade bentônica rapidamente se reestrutura após o distúrbio e apresenta valores próximos aos encontrados nos pontos a montante do empreendimento.

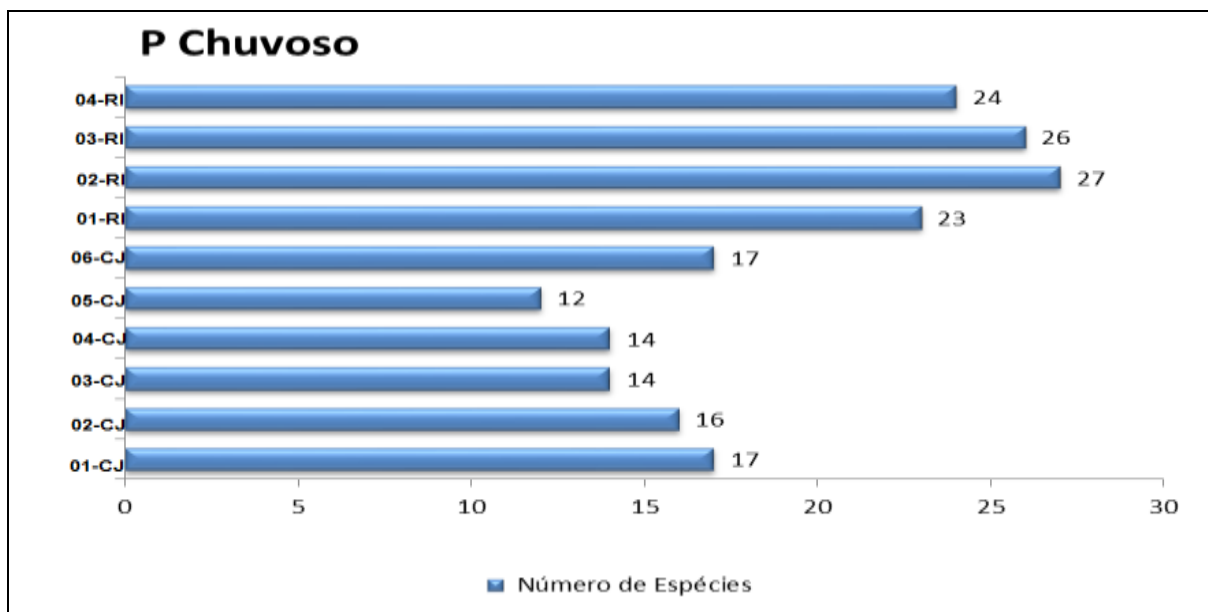


Figura 2.3.2.3-7: Riqueza de espécies encontrada nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em novembro de 2010.

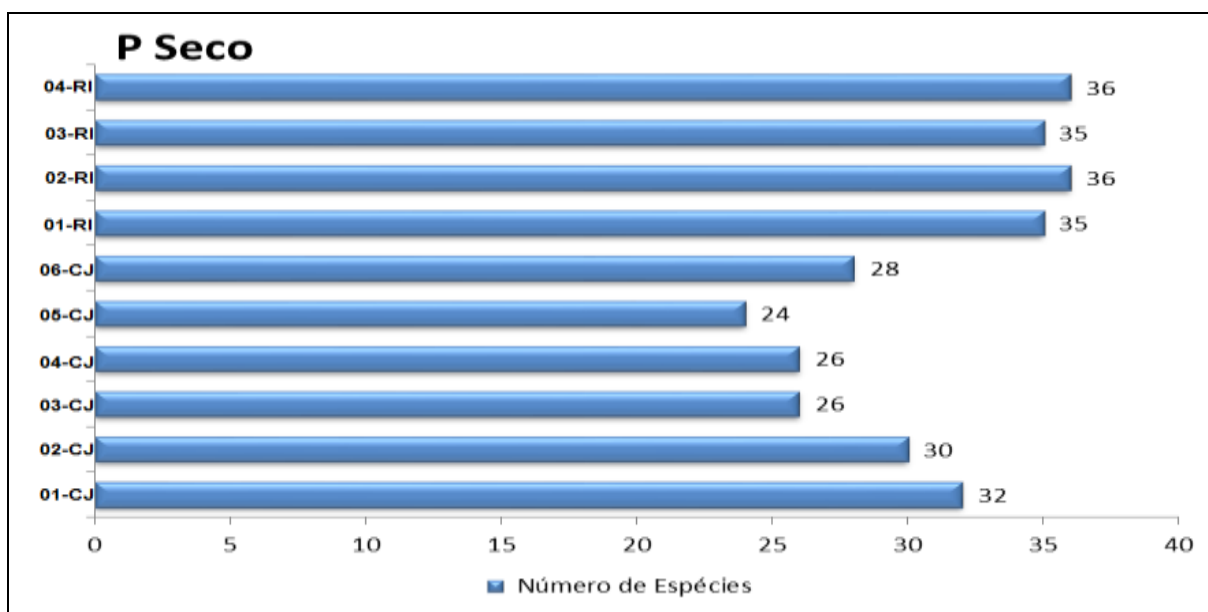


Figura 2.3.2.3-8: Riqueza de espécies encontrada nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em julho de 2012.

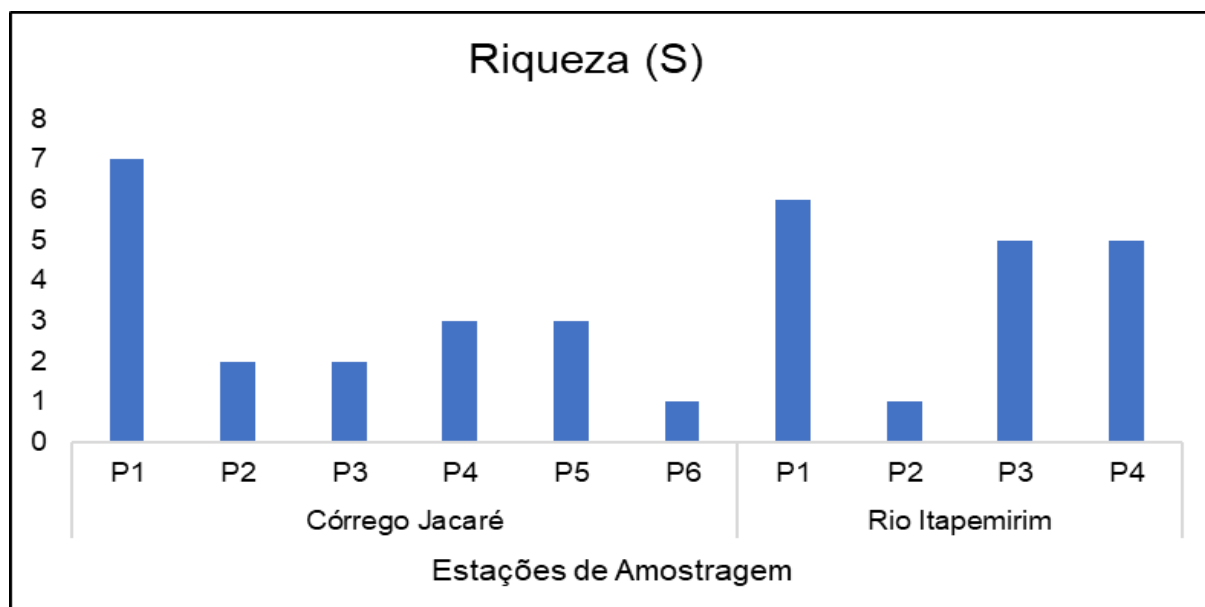


Figura 2.3.2.3-9: Riqueza de espécies encontrada nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em abril de 2023.

A comparação dos valores de riqueza do presente trabalho com outros trabalhos na literatura não é apropriada pois essa forma de comparação requer uma amostragem ampla e condizente com todo o ciclo dos organismos. Apesar disso, os presentes trabalhos demonstram que o ambiente apresenta forte alteração, se levados em conta os valores de riqueza apresentados por outros trabalhos realizados em ambientes tropicais em córregos de baixa ordem, como o córrego Jacaré (ABÍLIO *et al.*, 2005; WALKER *et al.*, 1991; MARQUES *et al.*, 1999; INNIS *et al.*, 2000).

Os ecossistemas de água doce refletem a utilização e a característica das terras no seu entorno: geomorfologia, fisionomia, clima regional, gradientes naturais regionais de acordo com as mudanças sazonais (WETZEL & LINKES, 1991) e distúrbios causados pela atividade humana (ROSENBERG & RESH, 1993).

A presença da mata ripária é um dos principais fatores que atuam diretamente na ecologia de um sistema fluvial, e a relação entre a mata e o ambiente lótico pode ter influência importante na distribuição dos macroinvertebrados. A falta de uma vegetação marginal em todo o trecho estudado, além de outros impactos associados à pecuária, agricultura demais atividades observadas no trecho de montante do córrego, impedem o desenvolvimento de organismos considerados sensíveis, primeiramente pela falta de um habitat adequado para seu desenvolvimento e, por consequência, pelas alterações físico-químicas no corpo d'água.

A perda da vegetação ciliar natural resultou em uma diminuição do fluxo e do volume de água no córrego, sendo possível observar determinadas regiões onde o córrego se porta como ambiente lêntico, ou seja, com baixa circulação de água. A escassez de locais onde o córrego atravessasse uma área de vegetação arbórea é determinante para o seu grau de degradação.

Em relação ao índice de Shannon, vale ressaltar que tanto a riqueza quanto a abundância têm pesos importantes. A equitabilidade, por sua vez, fornece a variação da abundância dentro da distribuição analisada, e seu valor varia de 0 a 1,0. Quanto melhor for a distribuição dentro da comunidade, mais próximo de 1,0 será o resultado, indicando uma situação de abundância bastante semelhante para todas as espécies (MAGURRAM, 1983; TEIXEIRA, 1993).

Os valores de diversidade e equitabilidade demonstram melhor distribuição da comunidade nos pontos do rio Itapemirim em todos os períodos amostrados, e novamente o Ponto 06 do córrego do Jacaré se aproxima dos valores encontrados no rio. Nos pontos do rio foram observados maiores valores de equitabilidade do que dominância, e o inverso foi encontrado nos pontos do córrego. Essa característica estabelece que a comunidade bentônica esteja mais bem estruturada nos pontos presentes no rio Itapemirim, enquanto no córrego Jacaré, alguns indivíduos dominam, aumentando assim os valores de dominância nesses pontos (Figura 2.3.2.3-10; 2.3.2.3-11 e 2.3.2.3-12).

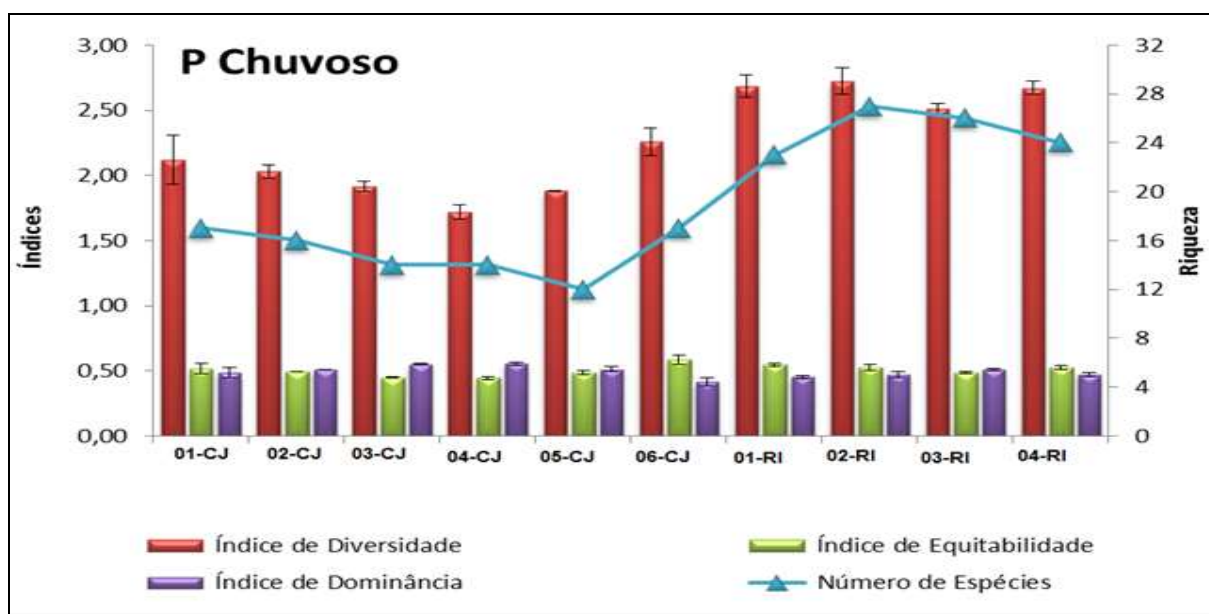


Figura 2.3.2.3-10: Valores médios com desvio-padrão dos índices de diversidade, equitabilidade e dominância e riqueza encontrados nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em novembro de 2010.

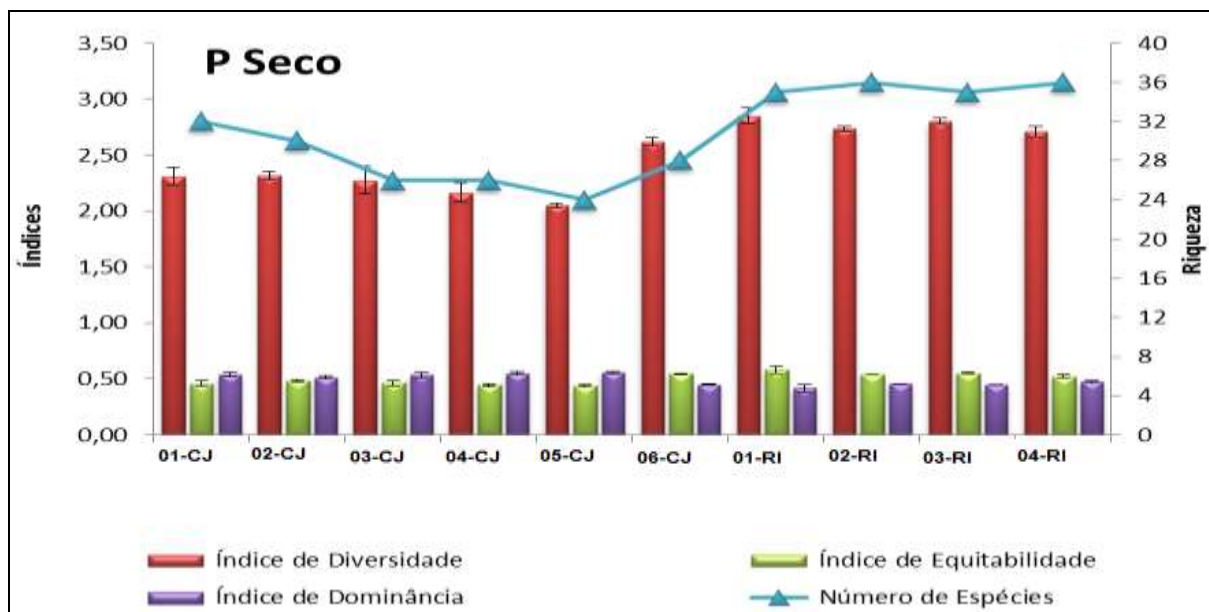


Figura 2.3.2.3-11: Valores médios com desvio-padrão dos índices de diversidade, equitabilidade e dominância e riqueza encontrados nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em julho de 2012.

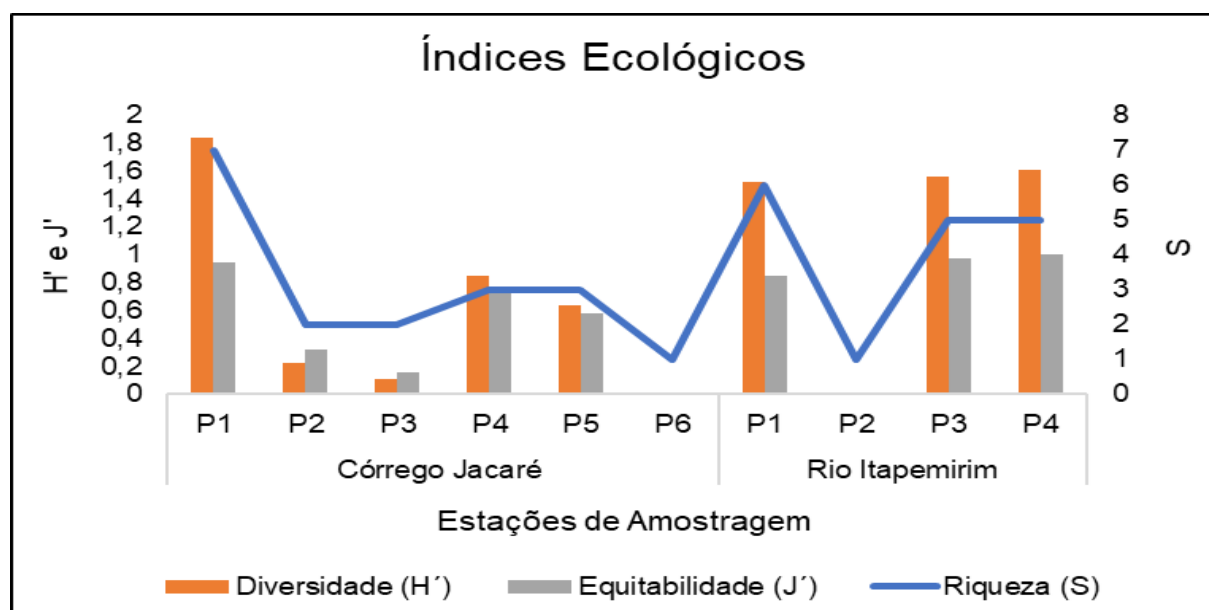


Figura 2.3.2.3-12: Valores médios com desvio-padrão dos índices de diversidade, equitabilidade e riqueza encontrados nos pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em abril de 2023.

- ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Com relação à similaridade, nos períodos amostrais de 2010 e 2012 ocorreu um agrupamento de todos os pontos do córrego Jacaré com similaridade mínima de 63% no período chuvoso e 61% no período seco. No rio Itapemirim também houve um agrupamento entre os pontos com mínimo de 66% no período chuvoso e 75% no período seco. Porém, as comunidades presentes no córrego Jacaré e no rio Itapemirim são

completamente diferentes, o que pode ser evidenciado pela baixa similaridade entre elas, com 23% no período chuvoso e 26% no período seco (Figura 2.3.2.3-13 e 2.3.2.3-14).

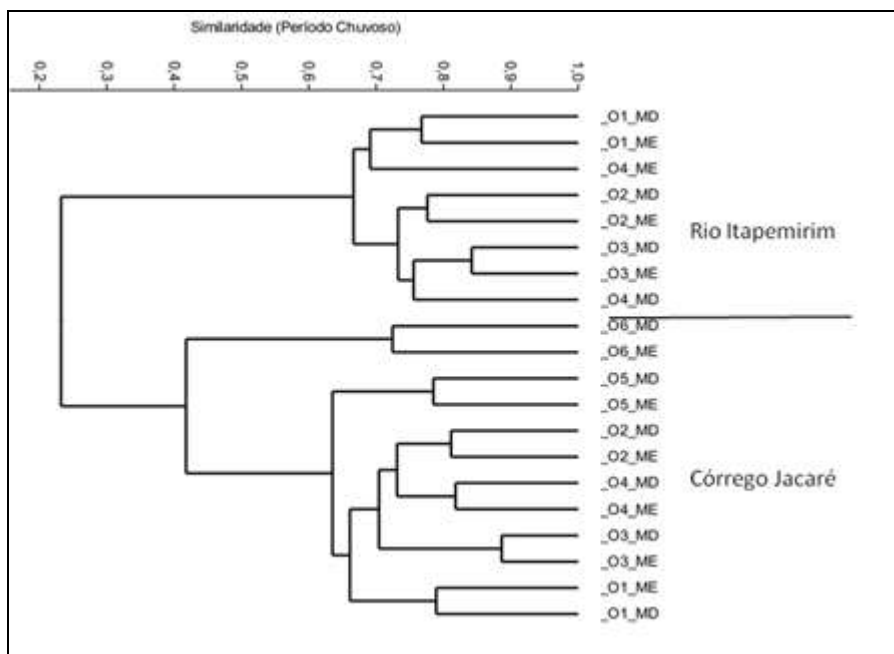


Figura 2.3.2.3-13: Dendrograma de similaridade da comunidade bentônica entre os pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em novembro de 2010.

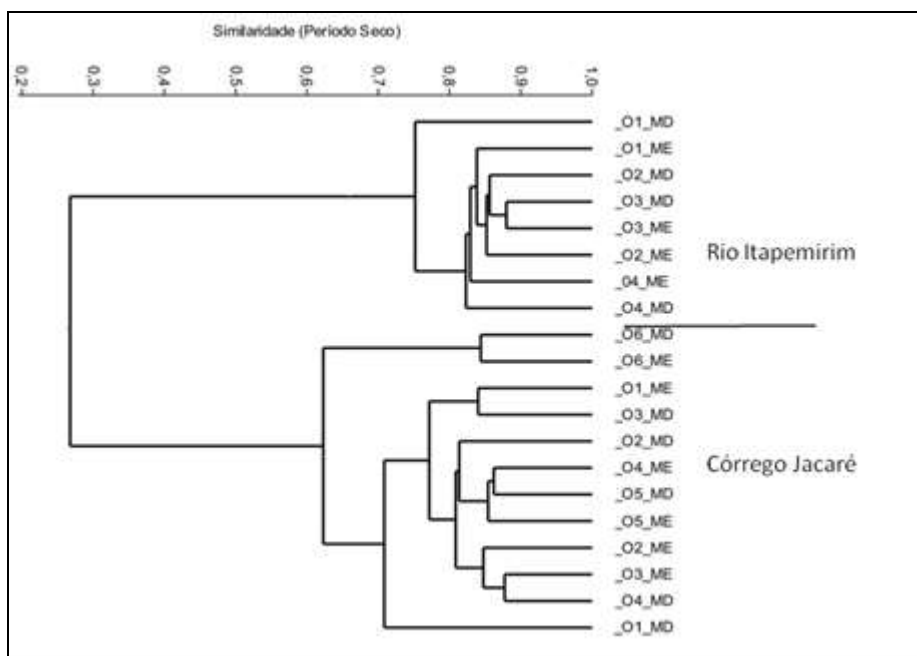


Figura 2.3.2.3-14: Dendrograma de similaridade da comunidade bentônica entre os pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em julho de 2012.

Outro ponto importante é a separação do Ponto 06 do córrego do Jacaré em ambos os períodos, o que evidencia uma capacidade de resiliência da comunidade do córrego Jacaré. Estes resultados demonstram que essa comunidade ainda tem uma capacidade de regeneração apesar das alterações encontradas no ambiente.

No geral, os mesmos padrões observados no período chuvoso foram encontrados no período seco, com algumas diferenças no número de indivíduos e nos valores de riqueza. Porém, os padrões tanto dos indivíduos quanto da riqueza se mantiveram. No período seco foram encontrados os maiores valores de indivíduos e riqueza, resultado considerado normal e comumente observado, uma vez que, neste período, os distúrbios naturais são menores devido à menor pluviosidade que causa maior estabilidade dos substratos no fundo do corpo d'água e isso gera maior heterogeneidade estrutural, que favorece o aumento da riqueza.

Quanto à campanha realizada em 2023, o dendrograma gerado a partir da análise dos dados quantitativos da comunidade bentônica indicou uma homogeneidade entre os grupos de amostragem quanto à composição e abundância das espécies (SIMPROF – a; b) (Figura 2.3.2.3-15). Pode-se observar a semelhança entre o ponto P6 do Córrego Jacaré e o ponto P2 do rio Itapemirim (agrupamento 'a'), o que se deve ao fato de ambos os pontos terem apresentado ocorrência de apenas um indivíduo do artrópode *Progomphus* sp.

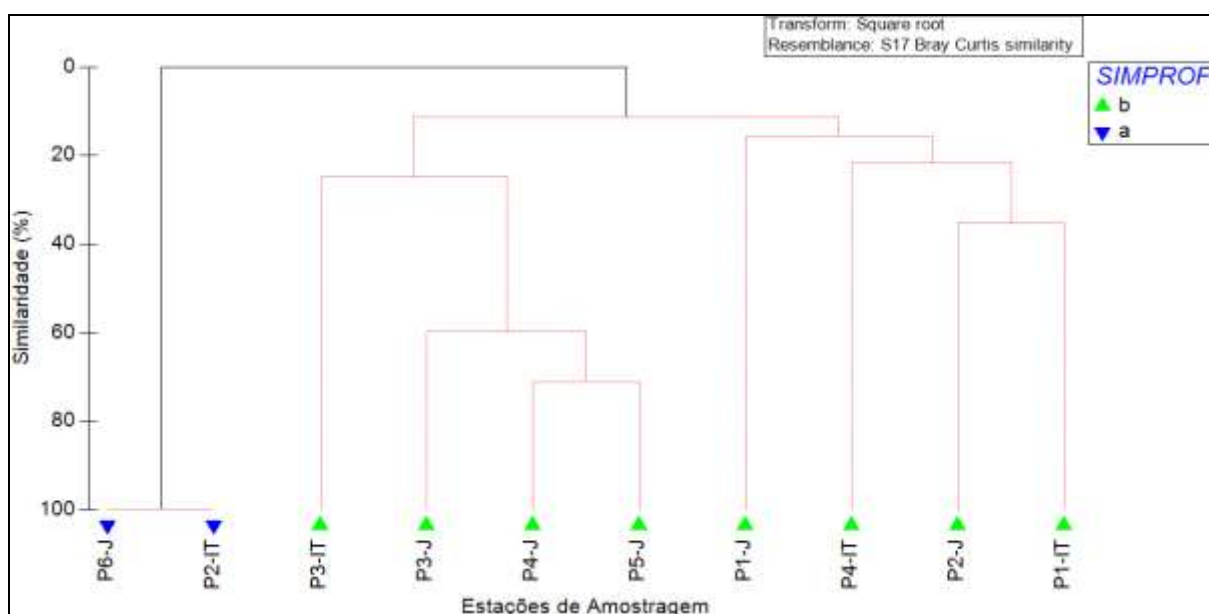


Figura 2.3.2.3-15: Dendrograma de similaridade da comunidade bentônica entre os pontos de amostragem nos trechos límnicos do rio Itapemirim e córrego do Jacaré, Cachoeiro de Itapemirim, ES, na campanha realizada em abril de 2023.

◆ CONCLUSÕES

O córrego 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 e assim a maioria dos organismos encontrados foi de indicadores de ambientes alterados. A grande maioria dos organismos presentes não são característicos de ambientes de excelente qualidade ambiental. No geral, os organismos presentes no estudo são característicos de regiões terminais de ambientes lóticos e, quando presentes em regiões de nascente, caracterizam o ambiente como alterado. Em contrapartida, a espécie mais abundante da campanha realizada em 2023, *Heleobia* sp., que representou 43,5% dos indivíduos capturados, especialmente nos pontos do córrego Jacaré, demonstra uma preferência por águas limpas, bem oxigenadas.

Nos pontos de coleta localizados no corpo principal do rio Itapemirim, é de se esperar a inexistência de organismos indicadores de boa qualidade ambiental e a presença de maior número de indivíduos detritívoros, que é o caso dos organismos presentes no atual estudo, uma vez que esses organismos não necessitam de águas claras e limpas.

A identificação ao nível de espécie dos organismos zoobentônicos, na maioria dos casos, não é possível, pelo fato de esses organismos passarem apenas parte de sua vida na água e, na maioria dos casos, a presença dos organismos se dá na fase larval ou juvenil, o que dificulta a identificação. Para a identificação ao nível de espécie desses organismos é necessária a observação de todo o seu ciclo reprodutivo. Dessa forma, é de difícil conclusão a presença ou não de organismos ameaçados ou em processo de extinção; porém, nenhum dos gêneros presentes no trabalho se apresenta na literatura como organismo potencial à extinção. Além disso, nenhum táxon encontrado no estudo é característico de áreas inalteradas, com baixas frequências de organismos dos grupos Ephemeroptera, Plecoptera (Ausente) e Trichoptera.

De maneira geral, os pontos amostrados apresentam semelhante distribuição dos organismos e apresentam clara diferenciação entre os organismos presentes no rio Itapemirim e os do córrego Jacaré. O Ponto 01 do córrego apresenta ligeira distância euclidiana em relação aos demais pontos, e isso é apresentado com os melhores valores de diversidade, riqueza e equitabilidade, sendo considerado o ponto do córrego em mais bem estado de conservação. Outro fator interessante é a maior semelhança do Ponto 6 do córrego com os demais pontos do rio Itapemirim, o que demonstra uma forte influência do rio na região final do córrego. Esse ponto também apresentou elevados valores de riqueza, diversidade e equitabilidade quando comparado com os outros pontos do córrego nas campanhas realizadas em 2010 e 2012.

Uma das propostas de recuperação da qualidade ambiental da microbacia do córrego do Jacaré é principalmente a reestruturação da vegetação ripária ao corpo d'água, que hoje é inexistente. Com uma melhor oferta de compostos orgânicos e diversificação de habitat gerado pela vegetação ripária, é de se esperar a reestruturação das assembleias de invertebrados, que possui alta capacidade de resiliência, como pode ser observado nos organismos presentes no Ponto 06 (córrego do Jacaré). Essa assembleia é capaz de responder e avaliar a recuperação do ambiente; e com o programa de monitoramento da comunidade será possível levantar, inventariar e descrever possíveis distúrbios e melhorias da qualidade ambiental do córrego.