VARIAVÉIS FÍSICO-QUÍMICAS E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE DE MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS DE CAMPOS DO ARARIMBA

JANE EIRE SOUZA DA CUNHA; DÁVIA MARCIANA TALGATTI; DARLAN COSTA SOARES; CHRISTIAN SILVA NARCISO

RESUMO

Este estudo visou realizar um levantamento da fauna de macroinvertebrados de Campos do Ariramba e correlacionar com as variáveis físico-químicas para medir qualidade da água. As ordens encontradas foram Heteroptera, Plecoptera, Coleoptera, Crustacea e Odonata, e a única variável observada que pode estar afetando a comunidade de macroinvertebrados é o pH, mas precisa de mais estudos aprofundados para uma melhor conclusão dos resultados, porém esse estudo pode subsidiar próximos estudos na região.

Palavras-chave: antrópica; Oeste do Pará; preservação; qualidade da água.

1 INTRODUÇÃO

Os ecossistemas límnicos são compostos por água doce, podendo ser rios, lagos, riachos, represas, igarapés, entre outros, e o ramo da ciência que estuda estes ecossistemas é chamado de Limnologia, que estuda as relações funcionais e produtividade das comunidades de água doce e também estuda a regulação dessas comunidades pela dinâmica dos ambientes físico, químico e biológico (ANA, 2023).

Dessa forma, a qualidade do habitat é um fator importantes no sucesso manutenção das comunidades biológicas em ambientes lóticos (MARQUES et al, 1999), e geralmente os limnólogos realizam correlação da estrutura de macroinvertebrdos com as variações das características ambientais dos rios, sendo essas análises usadas para gerar e/ou testar hipóteses de possíveis fatores que influenciam a estrutura da comunidade presente no meio, assim como também modelar possíveis respostas da biota frente a mudanças naturais e antrópicas (SILVEIRA, 2004).

No Brasil a resolução 357 de 17 de março de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) dispõe sobre a são classificados da qualidade dos corpos hídricos (BRASIL, 2005), e para a legislação o método de classificação se dá por meio de medição dos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, mas apesar dessas análises serem importantes, elas não medem os efeitos sobre os seres vivos (DE PAUW; VANHOOREN, 1983).

Em virtude disso, é cada vez mais aceito outras metodologias que avaliem degradação dos cursos d'água, para assim obter respostas das comunidades biológicas às alterações do ambiente (MARQUES; BARBOSA, 2001), e nesse viés são usados os macroinvertebrados, pois se trata de um grupo aquático onipresente e com grande diversidade de espécies demonstram previsivelmente mudanças em um curso d'água (SHARMA; CHOWDHARY, 2011).

Sendo assim, o biomonitoramento da comunidade de macroinvertebrados é uma ferramenta utilizada para medir impactos em ambientes aquáticos, pois estes indivíduos que

DOI: 10.51189/conasust2024/30004

interagem localmente com as variáveis do ambiente, e a resposta da interação é capaz de subsidiar informações a respeito da qualidade da água, tendo em vista que características da água é um fator importantes para o sucesso da colonização, estabelecimento e manutenção dos seres que habitam ambientes lóticos, sendo capazes de refletir as influências naturais, como as antropogênicas de características físicas e/ou químicas (DE PAUW; VANHOOREN, 1983), e dessa forma os macroinvertebrados são seres vivos eficazes quando analisados conjuntamente com dados físico-químicos do curso d'água (CALLISTO; ESTEVES, 1998).

Sendo assim o presente estudo visou realizar uma caracterização qualitativa e quantitativa da fauna de macroinvertebrados de Campos do Ariramba, localizado no Oeste do Estado do Pará, afim de determinar os efeitos das características físico-químicas da água na estruturação da comunidade de invertebrados aquáticos em ambientes lóticos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma expedição de campo em Campos do Ariramba, localizado a oeste do Pará, representa uma importante área de savana amazônica e campinas, sendo que a região investigada se encontra no limite Sul da Floresta Estadual de Trombetas, que abrange três municípios do Estado do Pará: Óbidos, Oriximiná e Alenquer.

A coleta de dos macroinvertebrados foram realizadas em 4 pontos, de aproximadamente 20 metros cada, sendo 3 arrastos em cada ponto e cada arrasto durou 3 minutos, e para a coleta dos macroinvertebrados foram utilizados puçás, os organismos coletados foram recolhidos e colocados em tubo Falcon contendo álcool 70%, e posteriormente foram triados e identificados no nível taxonômico de gênero, pois não tinha aporte de material para classificar em outro nível taxonômico.

Nos 4 pontos, foram também medidos alguns parâmetros físico-químicos, como temperatura, potencial hidrogeniônico (pH), oxigênio dissolvido (OD) que foi medido usando o equipamento Multiparâmetro. Outra variável verificada foi a visibilidade que foi medida usando o disco de Secchi e fita métrica, e também medido a vazão da água.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 é possível observar os valores de pH, Oxigênio Dissolvido (OD), temperatura e visibilidade, dos 4 pontos de coleta.

Tabela 1 - Valores dos paramêtros físico-químicos dos 4 pontos de coleta

PARAMÊTROS FÍSICO-QUIMÍCOS						
Pontos de coleta	**Hora**	**pH**	**O_2 dissolvido**	**Temperatura (°C)**	**Visibilidade**	**Vazão**
P1	08:08	4,36	8.2	25,7	1,44 m	2.440 m^3 s
P2	07:36	3,2	8.1	25,6	1,31 m	2.440 m^3 s
P3	09:43	3,3	10.3	26,1	1 m	1.375 m^3 s
P4	12:20	2.8	10.2	28,0	0,83 cm	1.375 m^3 s

DOI: 10.51189/conasust2024/30004

Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A classificação química do pH foi realizada segundo Ribeiro et al. (1999), destacado na tabela 1.

Tabela 2 - Classificação química do pH

Classificação química						
Ph						
Acidez muito elevada	Acidez elevada	Acidez média	Acidez fraca	Neutra	alinidade fraca	calinidade elevada
<4,5	4,5 – 5,0	5,1 – 6,0	6,1 – 6,9	7,0	7,1-7,8	>7,8

Fonte: Ribeiro *et al.* (1999)

Em geral, sobre o pH, conforme a classificação os 4 pontos de coleta encontram-se com acidez muito elevada (<4,5), estando então fora do pH indicado para a proteção à vida aquática que segundo Embrapa (1995) deve estar entre estabelece 6,0 e 9,0, reiterado também pela Portaria de Consolidação do Ministério da Saúde (BRASIL, 2017) na qual recomenda-se que, no sistema de distribuição para consumo humano, o pH da água deva ser mantido na faixa de 6,0 a 9,5 (CETESB, 2018).

Outro parâmetro importante que foi medido para avaliar a qualidade da água, foi o oxigênio dissolvido, sendo que as variações quantitativas do OD estão intimamente relacionadas à processos físicos, químicos e biológicos que ocorrem nos corpos d'água, estando principalmente interligado com a temperatura, mas observa-se nos resultados que a temperatura da água está em níveis adequados para sobrevivência de vida aquática, podendo variar na faixa 0 ºC e 30 ºC (SILVA et al., 2008).

Mas, outra observação sobre relação de OD e temperatura, é que segundo a literatura quanto menor for a temperatura, mais alto será a disponibilidade de Oxigênio no meio aquático e quanto maior for a temperatura, menor será a disponibilidade de Oxigênio na água (EMBRAPA, 1995; FILHO, 2019), porém nesse estudo, verificou-se um comportamento diferente, o oxigênio aumenta conforme a temperatura aumenta, podendo ser explicado por motivo do local ser lótico e a temperatura não possui Influência no OD, tendo em vista que os cursos mais velozes de ambientes lóticos tendem a possuir maior reaeração devido à criação turbulências na água, que, e assim recebem maior quantidade de oxigênio (VON SPERLING, 1996).

Ainda sobre os valores de OD, ressalta-se que a disponibilidade OD possui influência nos processos biológicos da água, sendo que concentrações menores que 5mgL-^{1} podem afetar a sobrevivência das comunidades biológicas presentes no ambiente, e menor que 2mgL-^{1} tendem a causar a morte dos organismos aquáticos (FILHO, 2019), concluindo então, que conforme os resultados da concentração de OD dos 4 pontos de coleta, que ficaram na faixa de 8,2 a 10,3, o ambiente está em condições favoráveis para manutenção de vida dos seres aquáticos, pois de acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), sua resolução 357 de março de 2005 nos rios classificados em classe 2, o valor encontrado não deve ser inferior a 5mg/L e nos rios de classe 1 não deve ser inferior a 6 ml/L de oxigênio (BRASIL, 2005).

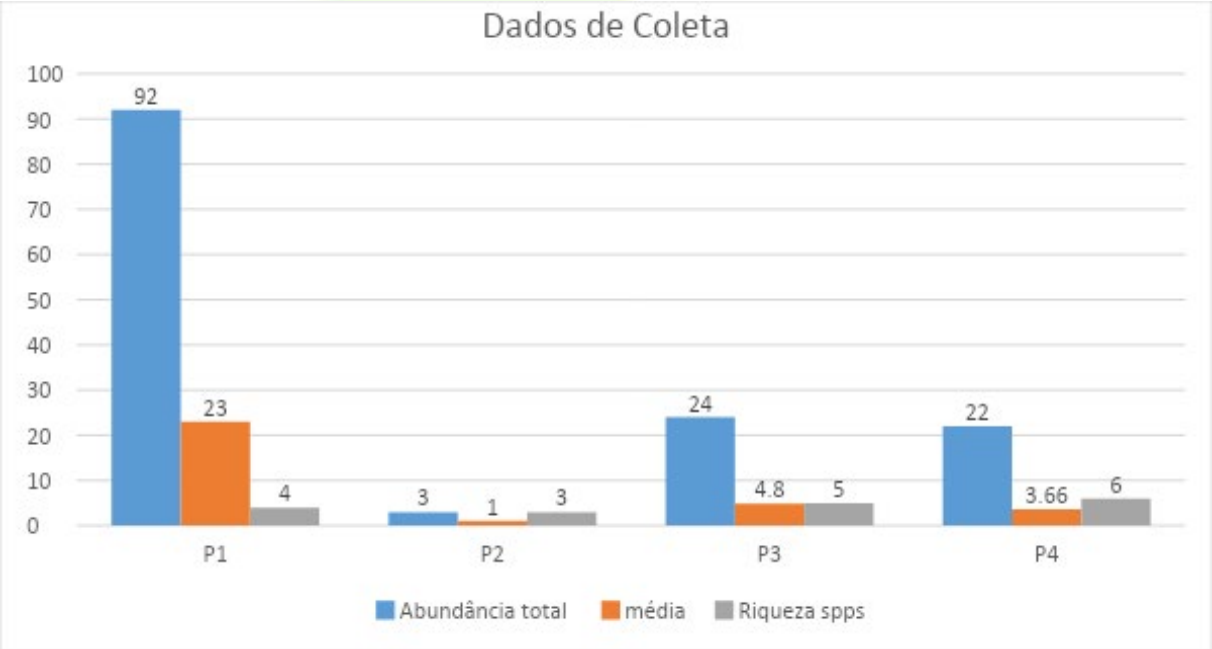
Também foi medido a Visibilidade da água, que tem aporte na capacidade que a água permite a passagem dos raios solares, em outras palavras, quanto mais fundo o local e mais barrenta ou suja for a água, menos luz consegue chegar até o fundo, sendo um parâmetro que diminui em função da profundidade e da Turbidez (parâmetro não medido) (EMBRAPA, 1995). Nos resultados de visibilidade nota-se que os pontos: P1, P2 e P3 foram pontos que a visibilidade foi 1,44 m, 1,31 m e 1 m, respectivamente, considerando um local com uma boa

DOI: 10.51189/conasust2024/30004

visibilidade, e somente o P4 teve uma baixa visibilidade com valor de 0,83 cm.

E por último sobre a vazão, observa-se que os valores de vazão são valores considerados bons, pois significa que a água possui uma movimentação, o que é explicado pela boa disponibilidade de OD disponível, sendo um fator que tem influência em manter os bons níveis de oxigênio, e possivelmente também é uma variável que ajuda a manter o equilíbrio da temperatura da água, por estar em constante movimentação.

Figura 1 – Abundância total, média e riqueza de espécies encontradas nos 4 pontos de coleta



Fonte: Elaborado pelos autores

Comparando os pontos amostrados, a maior abundância, em números absolutos, foi observada no P1, com 92 indivíduos, divididos em 4 ordens, seguido dos pontos P3 e P4 que tiveram resultados bem próximos, ademais, o P2 chama atenção pela baixa abundância de indivíduos.

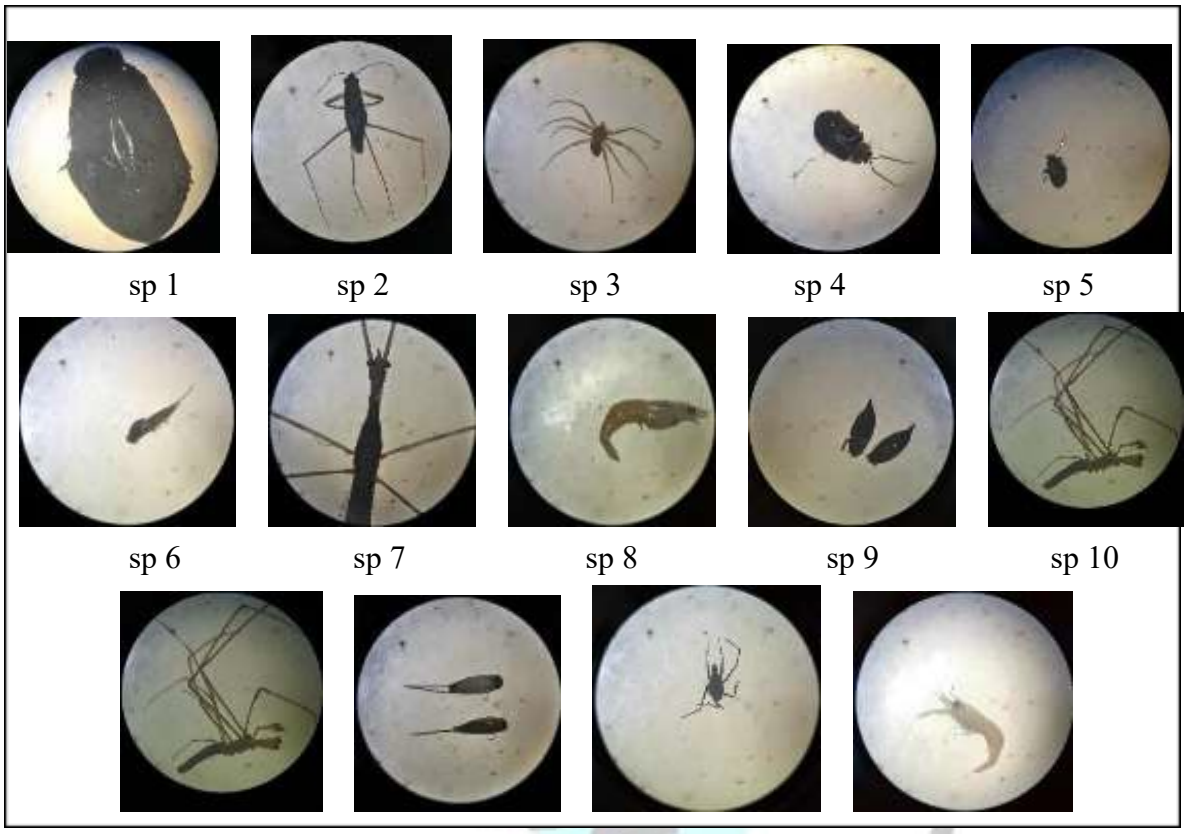
Sobre a coleta dos macroinvertebrados, estes foram identificados apenas por morfotipos, a nível de ordem, pois em campo não tinha aporte de material para realizar uma identificação mais precisa sobre os indivíduos coletados (Figura 2).

Em geral, a comunidade de macroinvertebrados foram dominadas pelas ordens: Heteroptera, Plecoptera, Coleoptera, Crustacea e Odonata.

O fato de ser ter coletado as ordens Plecoptera e Odonata, estão de acordo com Rosenberg e Resh (1993) onde eles dizem que essas duas ordens habitam principalmente ambientes lóticos com elevada concentração de oxigênio dissolvido e substratos de pedra (ROSENBERG; RESH, 1993), estando de acordo com os resultados da coleta onde é um lugar lótico e com bom aporte de oxigênio.

DOI: 10.51189/conasust2024/30004

Figura 2 – Indivíduos coletados nos 4 pontos de coleta, sendo identificados por morfotipos



Fonte: Autores: Narciso, Soares e Cunha (2023)

Ressalta-se também os indivíduos coletados da ordem Odonata são representados por indivíduos que normalmente vivem ambientes preservados, entretanto, alguns indivíduos dessa ordem possuem tolerância em relação ao habitat e são encontrados em ambientes degradados, assim também alguns indivíduos da ordem Coleoptera que possuem uma plasticidade ambiental e conseguem colonizar e sobreviver em ambientes perturbados (GOULART; CALLISTO, 2003).

Nos resultados foram coletados macroinvertebrados que podem ser classificados em organismos sensíveis ou intolerantes, por exemplo os típicos de ambientes limpos e de boa qualidade de águas são Plecoptera; os organismos tolerantes ou facultativos são alguns Heteroptera, Odonata e Crustacea (GOULART et al., 2003).

Segundo a classificação do índice *Biological Monitoring Working Party (*BMWP) que pontua de 1 a 10 o grau de resiliência macroinvertebrados, sendo valores maiores para aqueles que possuem maior sensibilidade à poluição e valores menores para aqueles de maior tolerância ao mesmo tipo de poluição, sendo que esse índice se baseia unicamente na ausência ou presença dos macroinvertebrados (SILVA; EVERTON; MELO, 2016), baseados pelos índice foram encontrados Plecoptera que recebe pontuação 10 e 6; Odonata com pontuação 8 e 6; Coleoptera com pontuação 5, 4 e 3; e Custracea com pontuação 8 e 3; a variação da pontuação se dá por motivo do índice de BMWP classificar por ordem e família, mas no caso desse trabalho não foi identificada a família dos indivíduos coletados, por isso a variação de pontuação, não sendo então possível fazer uma real estimativa entre os macroinvertebrados encontrados e a qualidade da água.

Realizando comparação entre os valores físico-químicos e valores de abundância, conclui-se que o pH é o parâmetro químico que pode está influenciando a diversidade de macroinvertebrados do local de estudo, tendo em vista que P1 foi o local que se obteve maior

valor de pH (4,36) e, consequentemente, obteve uma maior abundância de espécies, em comparação com os demais pontos que obtiveram valores de pH menor, consideravelmente com acidez bem elevada, estando então possivelmente sendo afetados pela acidez da água.

4 CONCLUSÃO

No ambiente estudado não havia nenhum trabalho sobre macroinvertebrados indicadores de qualidade da água, o que dificultou fazer uma correlação dos parâmetros físico-químicos com a comunidade de macroinvertebrados coletados, mas foi possível observar a coleta de algumas ordens que estão mais relacionadas a ambientes mais preservados e outras a ambientes degradados, como Plecoptera ser encontrada em ambientes limpos com bom aporte de oxigênio, mas também foram encontrados indivíduos das ordens: Odonata, Coleoptera, Heteroptera e Crustacea, que são reatados na literatura como organismos que colonizam e sobrevivem em ambientes perturbados.

O único parâmetro químico que se notou que possivelmente está afetando a comunidade de macroinvertebrados é o pH, que está fora dos parâmetros adequados, confirmado pelo P1, que foi o único local com maior abundância de indivíduos coletados, e foi o local com maior valor de pH.

Reforça-se a importância de mais estudos com macroinvertebrados aquáticos no biomonitoramento de ecossistemas da região de Campos do Ariramba, aplicando o BMWP, afim de criar de parâmetros regionais, pois é possível acompanhar possíveis efeitos antrópicos sobre a qualidade das águas da região.

Esse estudo de campo proporcionou uma experiência enriquecedora, mesmo não sendo possível identificar os indivíduos a um menor nível taxonômico e aplicar a índice de BMWP, mas permitiu aprofundar-se no conhecimento sobre os macroinvertebrados e sua relação com os ambientes lóticos, assim como também contribuiu para a compreensão de como os fatores físico-químicos influenciam na vida aquática.

REFERÊNCIAS

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. Bases conceituais para monitoramento de águas continentais. Disponível em: http://dspace.ana.gov.br/conhecerh/bitstream/ana/2227/2/Unidade_2.pdf. Acesso em: 15 juh 2023.

BRASIL. **Portaria GM/MS nº 888, de 4 de Maio de 2021.** Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação GM/MS no 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. 2021.

BRASIL. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005.** Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Conselho Nacional do Meio Ambiente - (CONAMA), 2005.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Biomonitoramento da Macrofauna Bentônica de Chironomidae (Diptera) em Dois Igarapés Amazônicos sob Influência das Atividades de Uma Mineração de Bauxita. In: NESSIMLAN, J. L.; CARVALHO, A. L. **Ecologia de Insetos Aquáticos. Séries Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, RJ, v. 5, p. 299-309, 1998.

CETESB. Companhia Ambiental Do Estado De São Paulo. **Qualidade das Águas Interiores**

no Estado de São Paulo. Apêndice D - Índices de Qualidade das Águas, 2018.

DE PAUW, N.; VANHOOREN, G. Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium. **Hydrobiologia**, v. 100, p. 153-68, 1983.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária **Manual de qualidade da água para aquicultura**. 1995. Disponível em: https://www.embrapa.br/documents/1354377/1743436/Manual+Qualidade+%C3%81gua+Aquicultura. pdf/674c0a9a-2844-43e2-9462-04fddd387529?version=1.0. Acesso em: 14 jul. 2023.

FILHO, Cleto Rodrigues Durand**. Caracterização da qualidade da água de Pau dos Ferros quanto a parâmetros físico-químicos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2019.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **FAPAM**, v.2, n.1, p.153-164, 2003.

MARQUES, M. G. S. M., FERREIRA, R.L e BARBOSA, F. A. R. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das Lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. **Revista Brasileira de Biologi**a, v. 59. n. 2, p. 203-210, 1999.

MARQUES, M. M.; BARBOSA, F. Na fauna do fundo o retrato da degradação. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, RJ, v. 30, n. 175, p. 72-75, 2001.

ROSENBERG, D. M.; RESH, V. H. Freshwater Biomonitoing and Benthic Macroinvertebrates. **Chapman & Hall**, London, p. 487. 1993.

SHARMA, K. K.; CHOWDHARY, S. Macroinvertebrate assemblages as biological indicators of pollution in a Central Himalayan River, Tawi (J&K). **International Journal of Biodiversity and Conservation**, v. 3, n. 5, p. 167-174, 2011.

SILVA, A. E. P. et al. Influência da precipitação na qualidade da água do Rio Purus**. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.** Universidade Federal do Amazonas, 2008.

DOI: 10.51189/conasust2024/30004