INFESTAÇÃO POR LARVAS DE DIPTEROS DA FAMÍLIA *CHAOBORIDAE* GÊNERO *CHAOBORUS* CONHECIDOS COMO MOSQUITO FANTASMA NA BARRAGEM PASSAÚNA – ARAUCÁRIA PR

Márcia Mendes Costa Guareski[(1)]
Bióloga formada pela Universidade Estadual do Centro Oeste (2004), pós-graduada em Gestão Ambiental pela UNIGUAÇU (2007), Mestre em Bioenergia pela UNICENTRO (2018). Analista na Companhia de Saneamento do Paraná SANEPAR especialista em microbiologia de água e efluentes.

Endereço[(1)]**:** Av. Wilson Luiz Silvério Martins, 577 Santana – Guarapuava – PR – CEP 85070-670 - Tel: +55 (42) 99157-2646 - Fax: +55 (42) 3621-1733 - e-mail: mmcosta@sanepar.com.br

RESUMO

O presente trabalho trata da infestação de larvas de mosquitos da família de *Chaoboridae* insetos comumente conhecidos como mosquito fantasma, são dípteros e suas formas larvais se desenvolvem na água que vem acontecendo desde fevereiro de 2022 no reservatório da barragem do Passaúna, localizada no primeiro planalto Paranaense e abrange parte dos municípios de Curitiba, Araucária, Campo Largo, Campo Magro e Almirante Tamandaré além de ser manancial de abastecimento do município de Araucária. As larvas que foram encontradas inicialmente nos módulos de tratamento da ETA, tratam de larvas transparentes que conseguem se mover em toda a coluna de água. Vivem em ambientes como lagos e até na água acumulada em internódios de bambus e axilas de plantas e tem um papel importante na comunidade de organismos zooplantônicos por serem predadores vorazes. Suportam baixíssimas concentrações de oxigênio dissolvido o que lhes confere condições para permanecer no fundo dos lagos e até enterrados no sedimento, sendo nestes sistemas, os organismos dominantes. A partir deste momento iniciaram-se a realização de monitoramento deste organismo e demais fito e zooplancton para verificar o possível motivo do desequilíbrio e a forma para restabelecê-lo.

PALAVRAS-CHAVE: Barragem do Passaúna, Infestação, Mosquito Fantasma.

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1970 o abastecimento de água da população é uma prioridade dos governantes então neste mesmo período foi decidida a construção da Represa do Passaúna. Considerado um dos mais selvagens e com melhor qualidade de águas de toda a Região Metropolitana, o Rio Passaúna passaria a responder por um terço das águas consumidas pela população de Curitiba. Com aproximadamente 48 km de extensão e nascentes no município de Almirante Tamandaré (SAUNITTI, 2003).

De acordo com Aisse et al. (1990), a represa do Passaúna, tem área de 6.500.000 m² e integra o sistema de abastecimento de água para a população de Curitiba. A Sanepar, responsável por esse serviço, faz a gestão de toda a Área de Proteção Ambiental - APA, desde 1980. Com início de operação em 1989, a Barragem do Passaúna tem capacidade de 48 bilhões de litros. Ela fornece água para a Estação de Tratamento Passaúna, que pode tratar até 2 mil litros por segundo e abastece aproximadamente 690 mil habitantes.

Desde o episódio da estiagem severa e prolongada no estado do Paraná, os reservatórios de água vêm sofrendo com mudanças bruscas no fito e zooplancton causando problemas de desequilíbrio ambiental, impactando diretamente a comunidade do entorno e as captações de água em todas as suas formas inclusive as captações para tratamento para o consumo humano.

A barragem do Passaúna, que atende a estação de tratamento de água de mesmo nome, foi a que mais sofreu com a estiagem e para a recuperação de sua reservação (Dados da Sanepar), este desequilíbrio na disponibilidade hídrica vem causando problemas de ordem ambiental e operacional com a multiplicação desenfreada de larvas de mosquitos.

No ano de 2022 foi observado um aumento de larvas e insetos na barragem Passaúna, em Araucária-PR. Submetendo as amostras às chaves de identificação constatamos que se tratavam de larvas da família de *Chaoboridae* insetos comumente conhecidos como mosquito fantasmas, são dípteros e suas formas larvais se desenvolvem na água. Recebem esse nome por suas larvas serem transparentes e conseguirem se mover em toda a coluna de água. Vivem em ambientes como lagos e até na água acumulada em internódios de bambus e axilas de plantas e tem um papel importante na comunidade de organismos zooplantônicos por serem predadores vorazes. Suportam baixíssimas concentrações de oxigênio dissolvido o que lhes confere condições para permanecer no fundo dos lagos e até enterrados no sedimento, sendo nestes sistemas, os organismos dominantes.

O comportamento esperado destes organismos é que as larvas subam para a superfície apenas no período noturno para se alimentarem, portanto, raramente observados durante o dia no ambiente iluminado (Halat & Lehman, 1996).

Figura 1- Organismos Barragem Passauna (esquerda) chave de identificação (direita)



Fonte: Autor, 2022 e Burks, B.D. 1953 (reprint 1975).

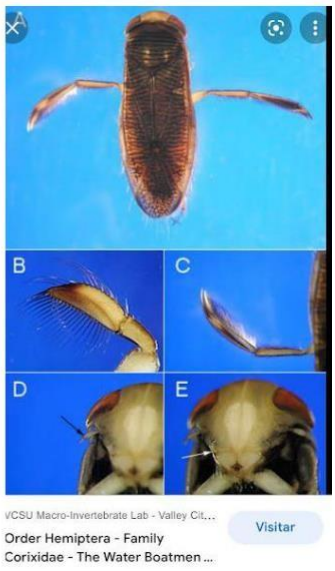
Outros organismos também encontrados nesta barragem foram insetos adultos que, a princípio, acreditava-se tratar das mesmas larvas, porém submetendo-os novamente às chaves de identificação, chegou-se a conclusão de se tratar de outra família, os *Corixidae* da ordem dos hemípteras, classe insecta.

Fazem parte desta Ordem os insetos conhecidos como percevejos, barbeiros, baratas d'água, cigarras, cigarrinhas, pulgões, cochonilhas e mosca branca.

No caso de Passaúna, trata-se do inseto chamado barqueiro, eles caçam outros insetos aquáticos, insetos terrestres emboscados na superfície e pequenos peixes fluviais e girinos, seu aparecimento pode ser explicado justamente pela presença farta de alimento representada pelas larvas do mosquito fantasma.

Figura 2- Organismos Barragem Passauna (esquerda) chave de identificação (direita)





Fonte: Autor, 2022 e https://www.waterbugkey.vcsu.edu/index.htm.

Família *Charoboidae*

Família cosmopolita, ausentes apenas na Antártida vivem em ambientes predominantemente lênticos (margens e áreas profundas) e alguns grupos ocorrem em ambientes lóticos (remansos), são de hábitos predadores. Os adultos são mosquitos voadores inofensivos, não-hematófagos.

Conforme discorre Medeiros, et al 2013, suas larvas possuem características bem marcadas, são alongadas, nadam na posição horizontal, têm o corpo bastante transparente. Destacam-se estruturas arredondadas de coloração metálica, que são sacos contendo ar (tubos traqueais expandidos), usadas para flutuação na água. Recentemente foi descoberto um mecanismo único usado para controlar a flutuabilidade através destes sacos, suas paredes contêm fibras de resilina que tem qualidades elásticas semelhantes à borracha. Em um ambiente alcalino, a resilina é conhecida por inchar, mas em um ambiente mais ácido, a proteína se contrai.

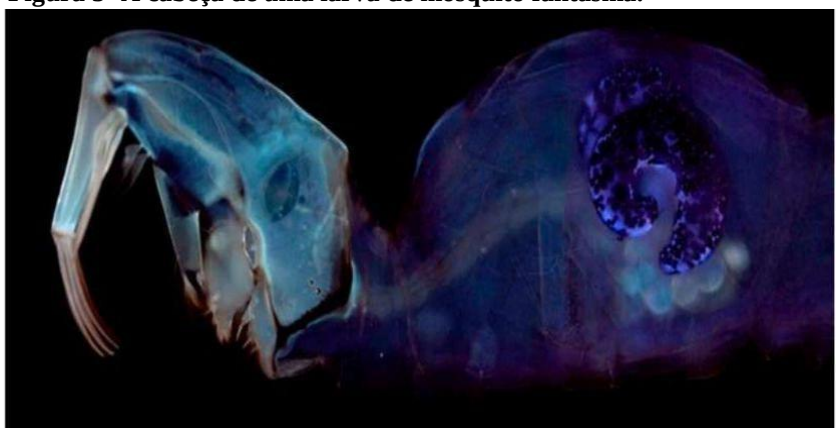
Vistos de cima, as larvas podem ser confundidas com diminutos alevinos, com olhos escuros. Quando ameaçados, nadam com movimentos de contorção semelhantes a outros mosquitos. Pupas são bastante ativas, mantêm aspecto translúcido, e são mais alongadas do que outras pupas de mosquitos, ficando em posição vertical.

Ainda segundo o mesmo autor, vivem em águas paradas e límpidas, durante o dia as larvas se situam mais próximas ao substrato, durante a noite apresentam um movimento migratório em massa para junto da superfície. Durante o dia, vivem em meio à lama anaeróbica, tendo um metabolismo anaeróbio. À noite passam a ter metabolismo aeróbio, restaurando suas reservas de malato quando se alimentam próximo da superfície. Ovos são depositados na água pelos adultos voadores, formando massas gelatinosas arredondadas ou em espiral, dentro do qual podem ser vistos os diminutos ovos.

As larvas são vorazes predadores de microinvertebrados, com antenas adaptadas para capturar presas. Curiosamente, a grande maioria dos adultos não se alimenta, vivendo de reservas obtidas durante a fase larval. Larvas obtêm oxigênio diretamente da água, não necessitando ir à superfície.

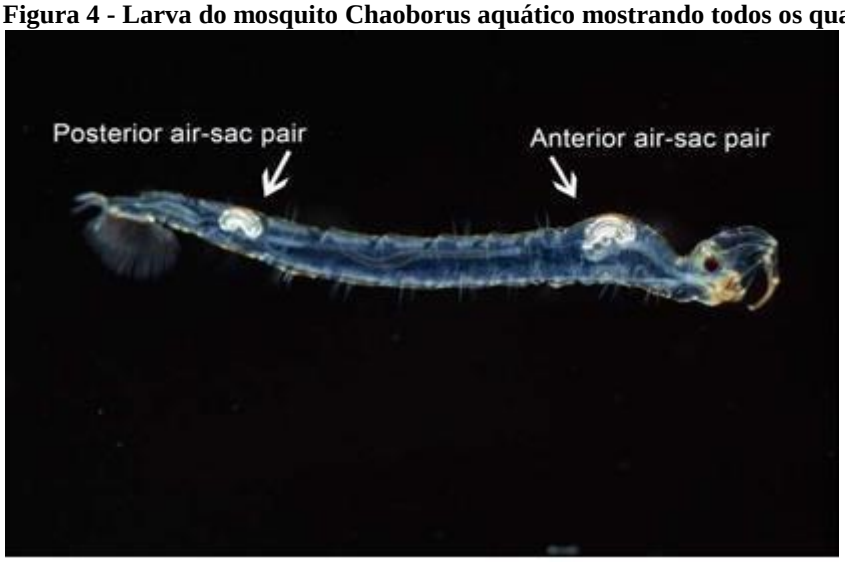
Suas larvas são aquáticas, vivendo em ambientes como lagos e até na água acumulada em internódios de bambus e axilas de plantas. São, portanto, de interesse para os limnologistas e ecologistas por terem um papel importante na comunidade de organismos zooplanctônicos por serem predadores vorazes desses organismos. Eles suportam baixíssimas concentrações de oxigênio dissolvido o que lhes confere condições para permanecer no fundo dos lagos e até enterrados no sedimento, sendo até mesmo os organismos dominantes da fauna nesses ambientes.

Figura 3- A cabeça de uma larva de mosquito fantasma.



Fonte: McKenzie et al., 2022

Figura 4 - Larva do mosquito Chaoborus aquático mostrando todos os quatro sacos aéreos.



Fonte: Matthews, Ph et al, 2018.

Conforme McKenzie E., et al, 2022 na África Oriental, uma espécie de mosquito-fantasma (*C. edulis*) foi encontrada a mais de 200 metros de profundidade, em um ambiente com pouco oxigênio, perfeito para fugir de predadores, porém facilmente são encontradas em ambientes com até 70m de profundidade.

Para capturar o alimento, pode-se dizer que essas larvas utilizam uma estratégia de emboscada. Ficam quase imóveis, só aguardando uma presa passar. É que, quando nadam, as presas criam vibrações na água e as larvas detectam esse sinal. Aí, com suas antenas e mandíbulas capturam a refeição, o cardápio é bem variado. As maiores e as mais velhas costumam se alimentar de zooplancton (animais microscópicos que vivem na coluna d'água, como as pulgas-d 'água). As menores e as recém-nascidas comem algas.

Em lagos sem peixe, entretanto são as espécies mais conspícuas que dominam, e frequentemente não mostram um comportamento migratório. A dieta de *Chaoborus* pode variar sazonalmente, dependendo do estágio de desenvolvimento, a disponibilidade numérica dos diferentes recursos alimentares e a sobreposição temporal e espacial entre as populações de predadores e presas (Fedorenko, 1972).

O ciclo larval completo é estimado em 50 dias, mas pode chegar em até 02 anos. Seu desenvolvimento exibe os quatro estágios típicos do ciclo de vida de um inseto holometábolo: ovo, larva, pupa e adultos. O estágio larval consiste de quatro instares discretos, sendo que as larvas de I e II instares são inteiramente planctônicos e as

larvas de III e IV instares exibem uma migração vertical diária entre a água e o sedimento. Diversos trabalhos realizados em lagos e reservatórios tropicais têm enfatizado a importância de *Chaoborus* para a comunidade zooplanctônica, devido principalmente à reprodução contínua exibida pelo díptero nestes ambientes (Medeiros, et al 2013).

A partir desta data iniciamos coletas diárias em 03 períodos distintos: manhã, tarde e noite e em 03 alturas diferentes a fim de verificar a dinâmica dos organismos neste ambiente bem como a possibilidade de implantação de planos de ação para o combate às larvas e o retorno da normalidade do ambiente.

OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO

- Quantificar as larvas do mosquito fantasma nas comportas de captação da Barragem do Passaúna;
- Quantificar o fito e zooplancton das amostras coletadas na Barragem do Passaúna;
- Compreender a dinâmica das larvas do mosquito no ambiente inserido;

MATERIAL E MÉTODOS

Com o intuito de compreender o que está ocorrendo na barragem Passaúna município de Araucária, desde o dia 01/02/2023 estão sendo realizadas amostragens diárias em 03 profundidades 1m, 5m e 8m em 03 horários específicos, às 08:00, 13:00 e 20:00.

Com auxílio da garrafa de Van Dorn são coletados 10 litros de amostra, filtradas em rede de plâncton de 20 micras e concentradas a um volume de 100mL.

Figura 5 - Garrafa de Van Dorn e Rede de Plancton.



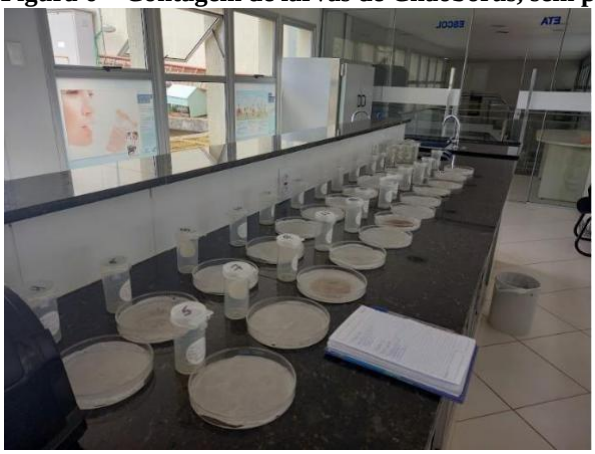
Fonte: Autor, 2023.

As amostras são enviadas à Guarapuava para contagem de larvas, fito e zooplancton.

No laboratório as amostras são analisadas inicialmente sem conservação com contagem manual em placas de petri (figura 6) e após a primeira contagem são preservadas com lugol à 10% e analisadas em invertoscópio com Câmaras de Uthermoll de 10ml (figura 7).

Os organismos são divididos em grupos e tabulados, a fim de compreender toda a ecologia da pirâmide de microrganismos.

Figura 6 – Contagem de larvas de Chaoborus, sem preservação.



Fonte: Autor, 2023

Figura 7 – Contagem de fito e zooplancton em invertoscópio, amostra preservada.



Fonte: Autor, 2023.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Relata-se o que foi encontrado nestes primeiros 60 dias de amostragens que totalizaram 216 amostras.

Diante da organização das amostras foi possível compreender a dinâmica dos organismos nas diferentes comportas de captação bem como nos horários do dia.

A média dos organismos nos 03 horários do dia nas 03 profundidades evidenciam o predomínio pelas *Clorophytas* principalmente do gênero *Pediastrum spp.* que são microalgas de água doce e formam colônias discoides com as células dispostas em círculos concêntricos, podendo apresentar nas células periféricas incisões ou 1-2-4 apófises (prolongamentos afilados) são cosmopolitas e não produzem toxinas.

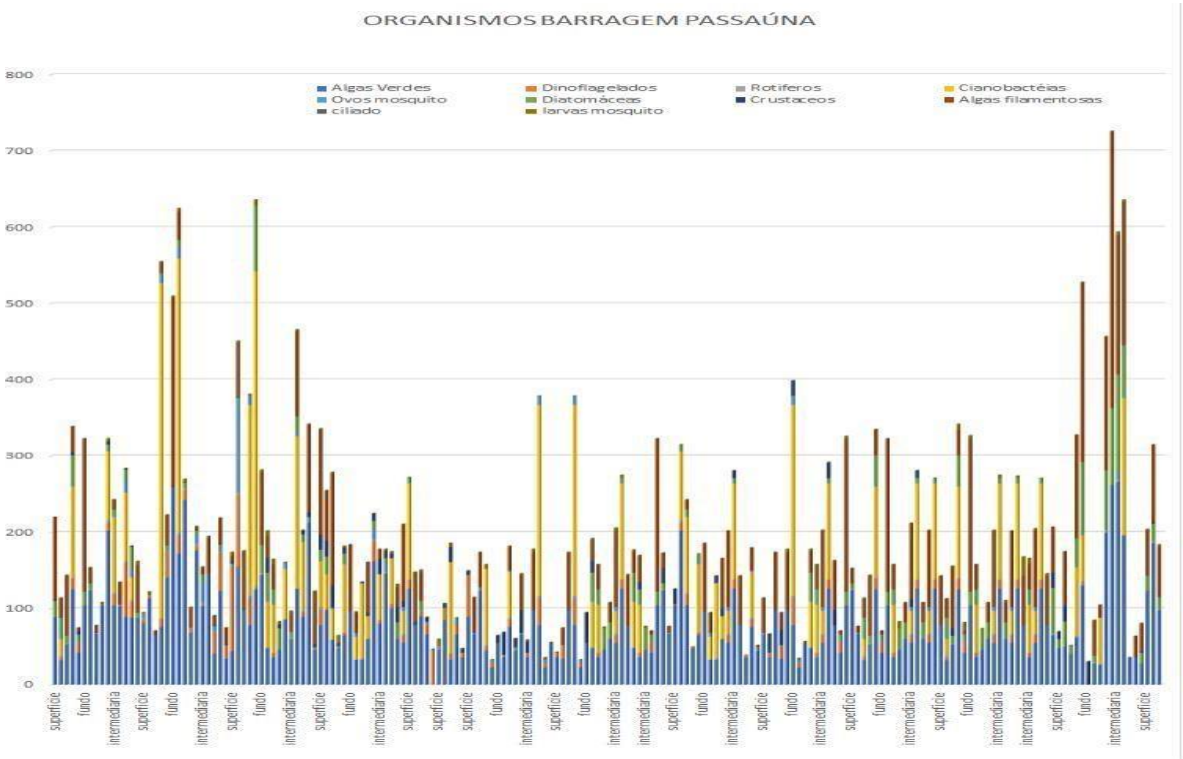
Por outro lado, nas amostras de profundidade verifica-se que a quantidade de sedimento e sólidos é maior e é inversamente proporcional a variedade de organismos. O predomínio é por algas filamentosas, com menor mobilidade e sem a presença de organismos superiores como crustáceos, dinoflagelados e rotiferos.

Em alguns momentos houveram proliferação de dinoflagelados representados pelos *Ceratium*, algas marinhas e que vêm aos poucos invadindo os ambientes dulcícolas pela falta de predadores e de palatabilidade apresentam florações rápidas, com duração menor que uma semana sendo encontradas principalmente nos ambientes

superficiais e intermediários principalmente durante o dia, mostrando que os organismos não se encontram na lâmina de água durante a noite.

O gráfico abaixo mostra a diversidade de organismos encontrados na barragem Passauna (Figura 8).

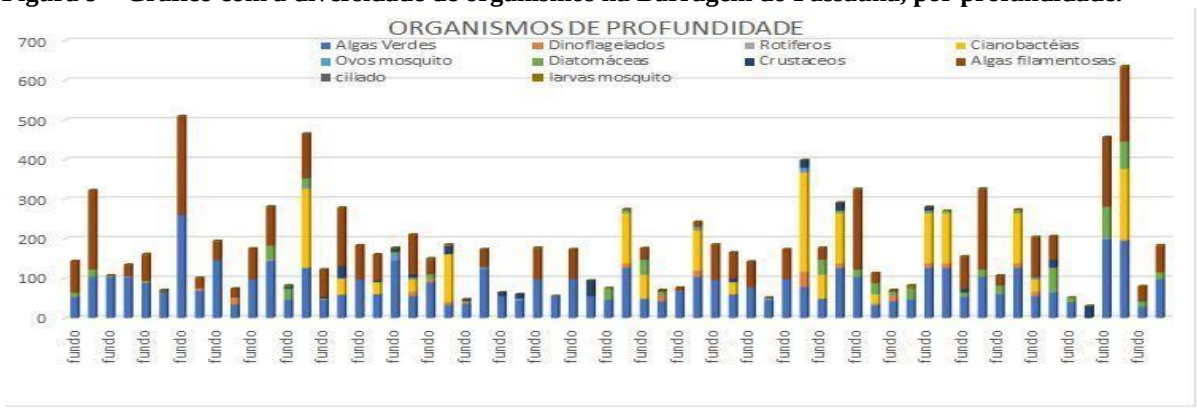
Figura 8 – Gráfico com a diversidade de organismos na Barragem do Passaúna.



Fonte: Autor, 2023.

Outro fato curioso é a presença de cianobactérias mesmo na profundidade, evidenciando a capacidade destes seres de se moverem ao longo da coluna de água.

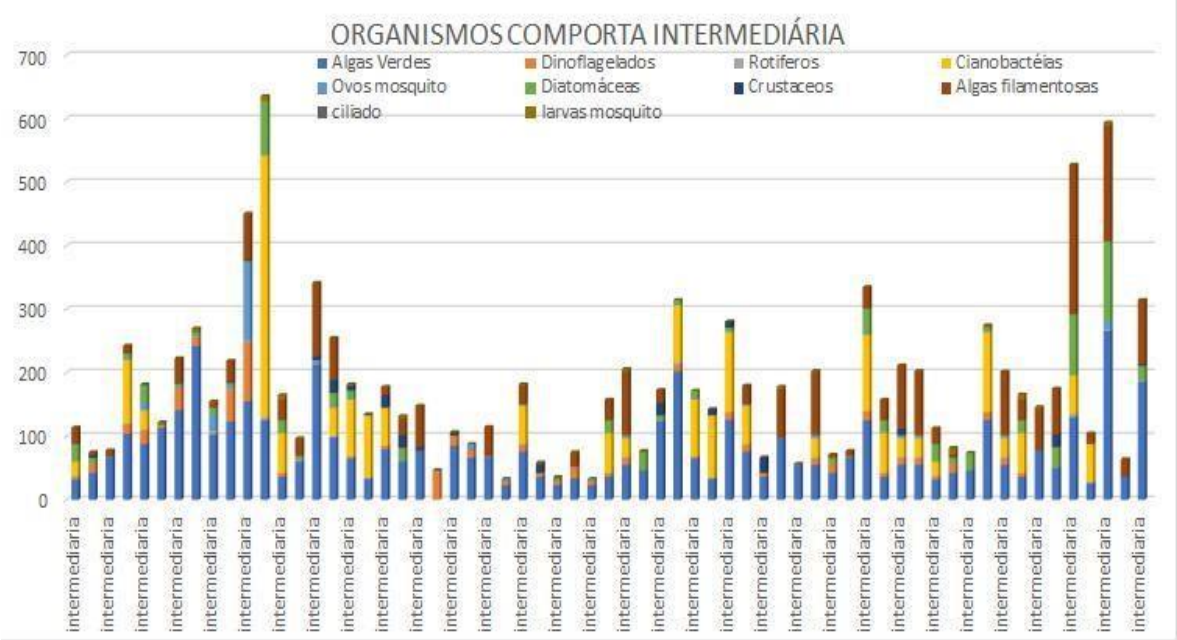
Figura 9 – Gráfico com a diversidade de organismos na Barragem do Passaúna, por profundidade.



Fonte: Autor, 2023.

Em relação a comporta intermediária, de onde é coletada a água in natura atualmente, esta apresenta maior equilíbrio entre os organismos, a menor quantidade de sólidos e algas filamentosas, sendo possivelmente a melhor opção de captação diante do cenário.

Figura 10 – Gráfico com a diversidade de organismos na comporta intermediária de captação de água da Barragem do Passaúna.



Fonte: Autor, 2023.

As camadas mais profundas da barragem apresentam a maior quantidade de sólidos, porém a menor variedade de organismos, ressalta-se que a qualidade da água in natura da barragem Passaúna é inquestionável possuindo baixa turbidez e cor.

Figura 11 – Micrografia de fundo da barragem – organismos e sólidos.

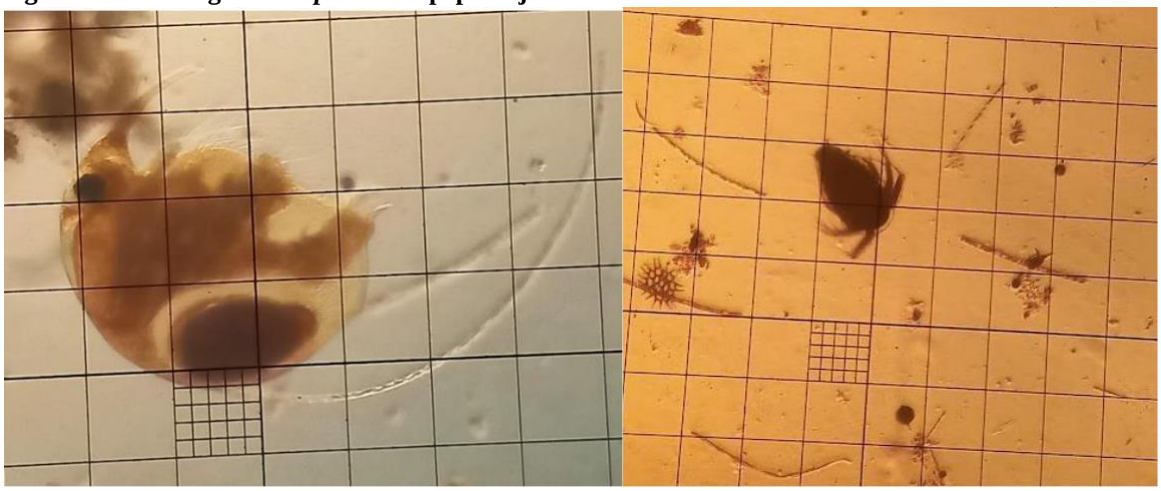


Fonte: Autor, 2023.

Em relação as larvas e ovos do mosquito fantasma, percebe-se um declínio na quantidade de ovos nesses 60 dias bem como a quantidade de larvas adultas, lembrando sempre que pode ser que as coletas, em alguns momentos, não reflitam a realidade pela capacidade de natatória do organismo.

Por outro lado, outros organismos como os copepodas estão tomando espaço. A quantidade de microcrustaceos vem aumentando e eles estão presentes quase na totalidade das amostras independente da profundidade, evidenciando a capacidade destes organismos de se moverem na coluna de água.

Figura 12 – Micrografia *Daphnia* e copépoda jovem.



Fonte: Autor, 2023.

CONCLUSÕES

Acredita-se que declínio na quantidade de larvas e que a redução das temperaturas pode minimizar a taxa de reprodução deles, porém recomenda-se que a dosagem de dióxido de cloro seja mantida na água in natura, evitando assim que esses organismos possam passar para água tratada.

Será mantida o controle de coletas na água da barragem do Passaúna bem como nos módulos da ETA Passaúna para garantir a qualidade da água distribuída

Já houve no mês de março de 2023 a soltura 20 mil peixes alevinos de três espécies nativas de lambaris. A soltura faz parte de uma medida contínua de melhoria da qualidade da água e do meio ambiente. A ação foi autorizada pelo Instituto Água e Terra (IAT).

Os peixes foram soltos nos pontos de captação, próximo à chaminé e na barragem. A inserção dos alevinos contribui para aumentar a população dos peixes e, consequentemente, melhorar a qualidade da água.

Vale ressaltar que a Barragem do Passaúna é a mais distante da Serra do Mar e foi a que levou mais tempo para atingir sua capacidade máxima após o fim do rodízio ocorrido na Capital do Estado do Paraná.

Logo, o incremento de peixes ocorre depois de um longo período de estiagem, que também provocou impacto nesta população.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AISSE, M.; GOMES, C.; SILVA, R. G.; FREITAS, C.; FENDRICH, R. (1990). Qualidade da Água da Bacia Hidrográfica Experimental do Passaúna. Revista Acadêmica PUCPR. Ano 1, nº 1.

2. FEDORENKO A.Y., Swift M.C. **Comparative biology of C*haoborus americanus* and *Chaoborus trivittatus* in Eunice Lake, British Columbia.** *Limnol. Oceanogr.* 1972; **17**: 721-730

3. HALAT, K. M. & Lehman, J. T. 1996. Temperature-dependent energetics of Chaoborus population: hypothesis for anomalous distributions in the great lakes of East Africa. Hydrobiologia, 330: 31-36.

4. MEDEIROS-SOUZA AR, Ceretti-Junior W, Urbinatti PR, Natal D, Carvalho GC de, Paula MB de et al . Biodiversidade de mosquitos (Diptera: Culicidae) nos parques da cidade de São Paulo I. *Biota Neotrop*. 2013 Mar; 13(1): 317-321.

5. SAUNITTI, R. M. (2003). Estudos sobre a erosão na bacia e assoreamento do Reservatório do Rio Passaúna, Curitiba (PR). Dissertação (Mestrado). Departamento de Geologia. UFPR. 126 p.