



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE TAIAMÃ

**Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de
Conservação da Biodiversidade- PIBIC/ICMBio**

Relatório final
(2019-2020)

**Macroinvertebrados aquáticos na Estação Ecológica de Taiamã:
Classificação de suas águas através de índices bióticos**

Estudante de IC: Ana Caroline Amorim de Oliveira
Orientador: Dr. Daniel Luis Zanella Kantek
Co-orientador: Dr. Ernandes Sobreira Oliveira Junior

Cáceres
Outubro/2020.

Resumo

A Estação Ecológica de Taiamã é uma Unidade de Conservação com 155.000 hectares de área da região do Pantanal Norte que tem como seu principal tributário o Rio Paraguai, essa área dispõe de uma rica biodiversidade terrestre e aquática. Nesse ambiente há grande abundância de macrófitas aquáticas as quais são um excelente ambiente de colonização para os macroinvertebrados aquáticos, organismos com papel fundamental na decomposição de matéria orgânica, fazem parte da dieta de outras espécies e são importantes para o biomonitoramento ambiental. Desta forma, este trabalho tem como objetivo identificar a estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados à raízes de macrófitas aquáticas, especificamente *Eichhornia azurea* na Estação Ecológica de Taiamã afim de gerar índices para monitoramento ambiental. As coletas foram realizadas em 30 pontos na EET, sendo dez pontos no Rio Paraguai, dez pontos no rio Bracinho e dez no Campo. As raízes das macrófitas foram retiradas com a utilização de uma tesoura de poda, as quais após coletadas foram acondicionadas em recipientes plásticos com água do meio contendo 10% de formol para a fixação e transportadas ao Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte para posterior identificação. Após a triagem foram identificados 3576 macroinvertebrados associados à *Eichhornia azurea* amostrados nos três locais de coleta (Bracinho, Campo e Rio Paraguai), separados em 29 grupos, sendo Trichoptera o grupo mais abundante (1791 indivíduos) seguido por Chironomidae (1247 ind.). Dentre os locais de amostragem, O rio Paraguai foi o ponto que obteve maior abundância de macroinvertebrados (1330), em seguida Bracinho (1227 ind.) e Campo (1015 ind.). As áreas úmidas são um ambiente propício para relações de diferentes espécies e organismos, nessa perspectiva os macroinvertebrados aquáticos encontram nas raízes de macrófitas um ambiente adequado para a colonização, assim muitos grupos desses organismos se beneficiam e apresentam grande abundância nesses locais, alguns deles só conseguem permanecer em ambientes saudáveis. Assim, conhecer a macrofauna dessa região é importante para compreensão das relações ecossistêmicas desses organismos e fundamental para que índices de qualidade ambiental sejam gerados e utilizados para biomonitoramento de unidades de conservação.

Palavras chave: Biomonitoramento, preservação, *Eichhornia azurea*, fauna associada.

Abstract

The Taiamã Ecological Station is a Conservation Unit with 155,000 hectares of area in the North Pantanal region whose main tributary is the Paraguay River, this area has a rich terrestrial and aquatic biodiversity. In this environment there is a great abundance of aquatic macrophytes which are an excellent colonization environment for aquatic macroinvertebrates, organisms with a fundamental role in the decomposition of organic matter, they are part of the diet of other species and are important for environmental biomonitoring. Thus, this work aims to identify the community structure of aquatic macroinvertebrates associated with the roots of aquatic macrophytes, specifically *Eichhornia azurea* at the Ecological Station of Taiamã in order to generate indexes for environmental monitoring. Collections were performed at 30 points in the TSE, ten points on the Paraguay River, ten points in the Bracinho River and ten in the Campo. The macrophyte roots were removed using pruning shears, which, after being collected, were placed in the plastic containers with water containing 10% formaldehyde for fixation and transport at the Ichthyology Laboratory of the Pantanal Norte for later identification. After screening, 3576 macroinvertebrates associated with *Eichhornia azurea* were sampled at the three collection places (Bracinho, Campo and Paraguay River), separated into 29 groups, being Trichoptera or the most abundant group (1791 individuals) followed by Chironomidae (1247 ind.). Among the sampling places, the Paraguay River was the point that obtained the greatest abundance of macroinvertebrates (1330), then Bracinho (1227 ind.) and Campo (1015 ind.). Wetlands are an enabling environment for relationships between different species and organisms, in this perspective, aquatic macroinvertebrates find in the roots of macrophytes a suitable environment for colonization, so many groups of these organisms benefit and show great abundance in these places, some of them can only stay in healthy environments. Thus, knowing the macrofauna of this region is important for understanding the ecosystem relationships of these organisms and essential for environmental quality indexes to be generated and used for the biomonitoring of conservation units.

Keywords: Biomonitoring, preservation, *Eichhornia azurea*, associated fauna.

4. Sumário

Capa relatório	0
Resumo	1
Abstract.....	2
4.Sumário.....	3
5. Lista de figuras.....	5
6.Abreviaturas e siglas.....	5
7. Introdução.....	6
8. Objetivos.....	8
8.1 Objetivos Gerais.....	8
8.2 Objetivos Especificos.....	8
9.Material e métodos.....	8
10. Resultados e Discussão.....	10
11.Recomendações para manejo.....	18
12.Agradecimentos.....	18
13.Cronograma de conclusão do plano de trabalho.....	18
14.Referência Bibliográfica.....	18

5. Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1. Locais de amostragem de macroinvertebrados associados a <i>Eichhornia azurea</i> na Estação Ecológica de Taiamã e tributários adjacentes.....	9
Figura 2. Esquema das etapas da coleta em campo (1º), do armazenamento (2º), da triagem para identificação (3º) e análise dos resultados dispostos em índices bióticos (4º).....	10
Tabela 1. Macroinvertebrados identificados e seus respectivos locais de amostragem.....	11
Figura 3. Média de ocorrência de macroinvertebrados associados às raízes de <i>Eichhornia crassipes</i>	12
Figura 4. Riqueza geral da ocorrência de macroinvertebrados associados às raízes de <i>Eichhornia crassipes</i>	12
Figura 5. Riqueza de macroinvertebrados no Bracinho (à esquerda) e no Campo (à direita).....	13
Figura 6. Riqueza de macroinvertebrados associados à <i>Eichhornia azurea</i> no Campo.....	13
Figura 7. Cronograma de trabalho.	15

6. Abreviaturas e siglas

(EET) Estação Ecológica de Taiamã

(Ind.) Indivíduos

7. Introdução

O Pantanal é uma extensa área inundável com 140.000 km², e tem como principal tributário o rio Paraguai. A alta biodiversidade, característica do Pantanal, ocorre devido a influência de biomas como o Cerrado, Floresta Amazônica e Chaco, além de possuir diversos tipos de vegetação e solos, e um pulso de inundação periódica com grande amplitude gerando *stress* hídrico (Junk & Da Silva, 1999).

Essa amplitude do pulso de inundação favorece a dinâmica da biodiversidade, uma vez que o ambiente apresenta uma flutuação hídrica, e um regime de *stress* onde poucos organismos conseguem se adaptar, principalmente no que tange a biodiversidade associada a macrófitas aquáticas. Mesmo assim, uma rica diversidade de organismos é encontrada no Pantanal resistindo a esse *stress* hídrico, enquanto que outras não suportam e desaparecem em determinados períodos do ano (Oliveira-Junior, 2012).

Uma variedade de organismos, de bactérias a insetos aquáticos, é dependente do ambiente aquático pelo menos durante parte do ciclo de vida (Esteves, 2011). Estes organismos exercem importante papel nestes ecossistemas, principalmente na dinâmica de nutrientes, transformação de matéria e fluxo de energia, convertendo material vegetal e detritos em tecido animal (Oliveira & Froehlich, 1997; Esteves, 2011). Por exemplo, os macroinvertebrados bentônicos, abundantes no Pantanal (Oliveira-Junior *et al.*, 2012), atuam no processo da decomposição da matéria orgânica reduzindo o tamanho das partículas (Esteves, 2011), além de servirem como alimento para diversas espécies de peixes de água doce (Russo *et al.*, 2002).

Devido a comunidade de macroinvertebrados possuir grande diversidade de espécies, diversas formas e modos de vida, e serem encontrados nos mais diversos ambientes aquáticos (Silveira, 2004), este grupo também é destacado como uma ferramenta para a avaliação da qualidade ambiental (De Souza *et al.*, 2018). Estas características ecológicas elevam este grupo a um patamar destacável dentro do ecossistema aquático, em que através de sua riqueza, abundância e predominância de famílias a qualidade ambiental pode ser determinada. Pesquisadores tem utilizado amplamente estes grupos no intuito de caracterizar o ambiente, desde riachos, rios, lagos, represas, a ambientes urbanos. (Barbola *et al.*, 2011; Monteiro, *et al.*, 2008). Índices como o Biological Monitoring Work Party score system (BMWP) são amplamente utilizados e difundidos

para o meio científico para seu amplo uso há décadas (Metcalf, 1989) até anos recentes (Girgin, 2010; De Souza *et al.*, 2018).

Os macroinvertebrados respondem claramente às alterações ambientais, variando largamente de uma região para outra, principalmente quando se fala em ambientes tropicais. Esses organismos atuam como ferramentas para identificar alterações ocorridas no ambiente, principalmente por antropização, devido sua baixa mobilidade (Buss *et al.*, 2003; Cortezzi *et al.*, 2009).

Assim, a utilização de índices baseados em ambientes mais frios, com a classificação das espécies destes sistemas, pode não ser o mesmo que o encontrado em ambiente tropical. Além disso, o Pantanal é um ambiente ímpar, com uma mudança sazonal anual bastante drástica, o que influencia na composição dos organismos presentes (Oliveira-Junior *et al.*, 2012).

As Unidades de Conservação atuam como uma linha de base pela qual devemos considerar um ambiente natural. Em 2010 o Brasil contava com 310 Unidades de Conservação Federais e a maioria delas se concentravam principalmente na Amazônia e Cerrado (Medeiros & Young, 2011). No Pantanal Norte, a Estação Ecológica de Taiamã e o Parque Nacional do Pantanal Matogrossense são os seus principais representantes no que se refere ao rio Paraguai. Entretanto, nestas unidades de conservação a base de dados deste grupo de organismos é ainda bastante escassa.

Os invertebrados aquáticos geram dados robustos quanto a qualidade ambiental quando de suas frequências de ocorrências gerando índices que demonstrem a situação do ambiente. Sendo a EET uma linha de base, pretende-se identificar a macrofauna aquática para que esta seja comparada com outros ambientes com distintos impactos antrópicos, como por exemplo córregos urbanos da região. Assim, a identificação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados e a determinação de sua funcionalidade ecossistêmica se torna uma ferramenta importante para a gestão dos recursos hídricos desta unidade, demonstrando sua importância e relevância na manutenção da biodiversidade.

8. Objetivos

8.1. Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo a identificação dos macroinvertebrados aquáticos para a geração de índices que servirá como uma ferramenta para a identificação, gestão e manejo ecossistêmico.

8.2. Objetivos Específicos

- Identificar os macroinvertebrados associados às raízes de *Eichhornia azurea*.
- Utilizar os macroinvertebrados fitófilos para monitoramento e bioindicação da saúde do ecossistema aquático estudado.
- Gerar uma base de dados sobre os macroinvertebrados na Estação Ecológica de Taiamã.

9. Material e métodos

A EE de Taiamã é uma Unidade de Conservação (UC) federal com status de proteção integral, localizada na cidade de Cáceres e no norte do Pantanal Matogrossense. Com 11.555 hectares, esta UC é uma área caracterizada por planícies com uma grande diversidade de ambientes aquáticos, sendo influenciada pela sazonalidade dos rios Paraguai e Bracinho. De acordo com Silva et al. (2007) a região da Estação fica inserida em uma região de alagamento anual.

As coletas dos macroinvertebrados aquáticos foram realizadas em 30 pontos amostrais na Estação Ecológica de Taiamã, sendo dez pontos no Rio Paraguai, dez pontos no rio Bracinho e dez pontos na região na área do entorno denominada de Campo (neste local a pesca é proibida)(Fig. 1). Para cada ponto as amostras das raízes de *Eichhornia azurea* foram coletadas em duplicatas, totalizando 60 amostras.

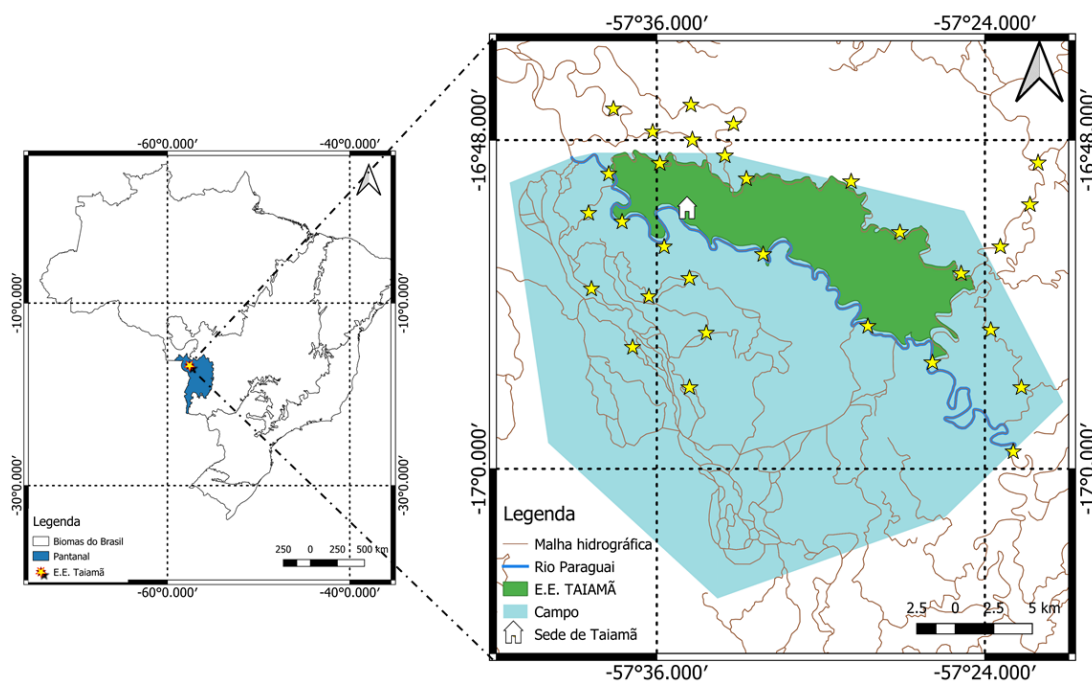


Figura 1. Locais de amostragem de macroinvertebrados associados a *Eichhornia azurea* na Estação Ecológica de Taiamã e tributários adjacentes.

Para a coleta foi utilizada uma tesoura de poda para a retirada de raízes da macrófita *Eichhornia azurea* de acordo com metodologia sugerida por Saulino; Trivinho-Strixino (2014) em secções a partir do terceiro entre nó, a qual está submersa e garante a estabilidade do nicho amostral (**Fig. 2**). Após coletadas, as amostras foram acondicionadas em recipientes plásticos com água do meio e contendo 10% de formol para a fixação e transportadas ao Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte.

Foram amostrados também os parâmetros limnológicos: pH, oxigênio dissolvido, temperatura e transparência da coluna d'água. No laboratório os grupos taxonômicos foram identificados ao menor nível taxonômico possível de acordo com manuais de identificação (e.g. Merrit e Cummins 1996).

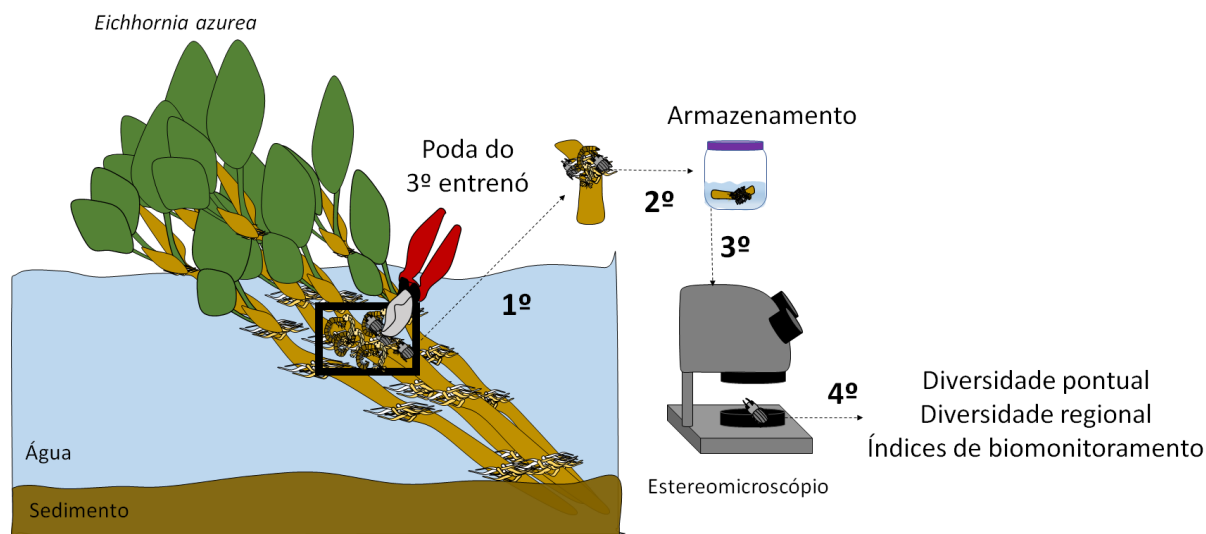


Figura 2. Esquema das etapas da coleta em campo (1º), do armazenamento (2º), da triagem para identificação (3º) e análise dos resultados dispostos em índices bióticos (4º).

A análise dos resultados preliminares deste trabalho demonstra dados pioneiros de macroinvertebrados aquáticos associados à *Eichhornia azurea*, na EET, demonstrando composição, a riqueza e abundância desses organismos encontrados no Rio Paraguai, rio Bracinho e na região denominada Campo.

10. Resultados e Discussão

Os resultados demonstram a abundância de 3576 macroinvertebrados associados à *Eichhornia azurea* amostrados nos três locais de coleta (Bracinho, Campo e Rio Paraguai), separados em 29 grupos, sendo Trichoptera o grupo mais abundante (1791 indivíduos) seguido por Chironomidade (1247 indivíduos). Dentre os locais de amostragem, O rio Paraguai foi o ponto que obteve maior abundância de macroinvertebrados (1330), em seguida Bracinho (1227 ind.) e Campo (1015 ind.), dispostos na tabela 1 conforme o ponto de amostragem.

Tabela 1. Macroinvertebrados identificados e seus respectivos locais de amostragem.

Taxa	Bracinho	Campo	Rio Paraguai	Total Geral
Almidae	1	6	11	18
Bivalve	9			9
Calamoceratidae	25	24	24	73
Ceratopogonidae	4	9	10	23
Chironomidae	374	255	618	1247
Coleoptera		1		1
Collembola	19		38	57
Culicidae	34	12	4	50
Dytiscidae	5		4	9
Elmidae	2	2	3	7
Empididae			1	1
Gastropoda	4		1	5
Glossiphonidae	21	15	12	48
Hydrachnidae	9	10	16	35
Hydroptilidae	12	5	1	18
Lampiridae	3			3
Leptoceridae	2	1		3
Libellulidae	10		7	17
Membracidae			2	2
Naididae	1		2	3
Noteridae	17		6	23
Odonata	2	3	1	6
Ostracoda	19	22	11	52
Philopotamidae	15	20	4	39
Pyralidae	7	5	8	20
Planorbidae		7		7
Pleidae	3	1		4
Tipulidae	1			1
Trichoptera	628	617	546	1791
Total Geral	1227	1015	1330	3572

Ao comparar os três os locais amostrados, observou-se que o Rio Paraguai foi o local com maior abundância de macroinvertebrados (12,78 indivíduos por média de ocorrência), seguido pelo Campo (10,57 ind. por média de ocorrência) e pelo Bracinho (9,43 ind. por média de ocorrência), apresentados na figura 1. A riqueza de macroinvertebrados para os três locais foi de 29 grupos distribuídos entre os pontos amostrais, onde foram registrados 25 grupos de macroinvertebrados no Bracinho, 22 grupos no Rio Paraguai e apenas 18 grupos no Campo. (Fig. 2).

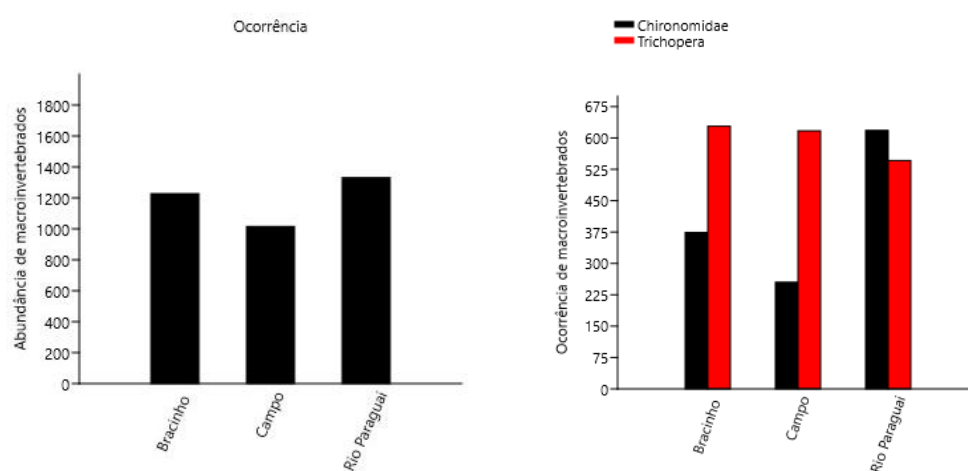


Figura 3. Média de ocorrência de macroinvertebrados associados às raízes de *Eichhornia crassipes*.

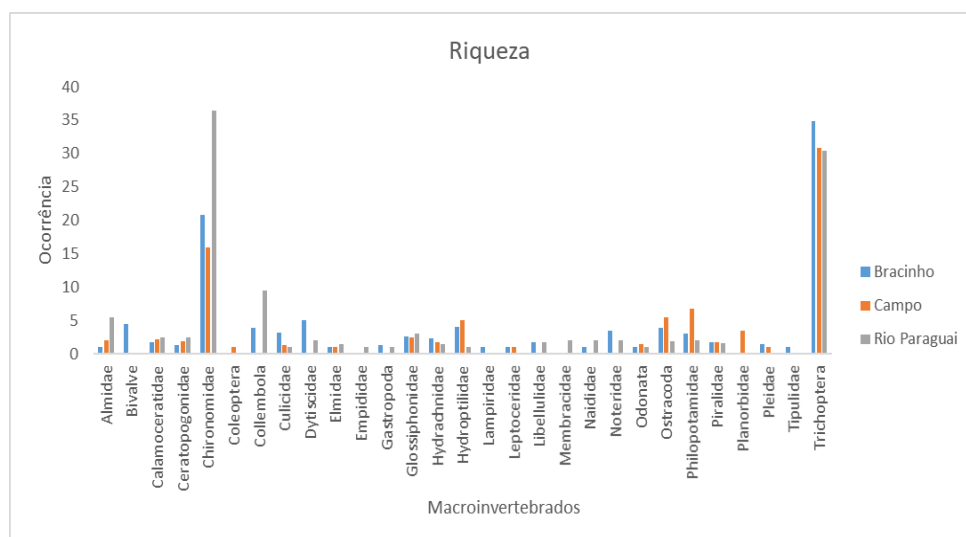


Figura 4. Riqueza geral da ocorrência de macroinvertebrados associados às raízes de *Eichhornia crassipes*.

Nos três pontos de amostragem da Estação Ecológica de Taiamã e entorno, ocorreram os mesmos tipos de invertebrados associados às raízes, porém alguns grupos apareceram em pontos específicos dos locais, por exemplo, Bivalve e Tipulidae estiveram presente somente no Bracinho (Fig. 3), mas os outros grupos ocorreram também no Rio Paraguai (Fig. 6) e o Campo foi o local com menor quantidade de grupos de macroinvertebrados identificados.

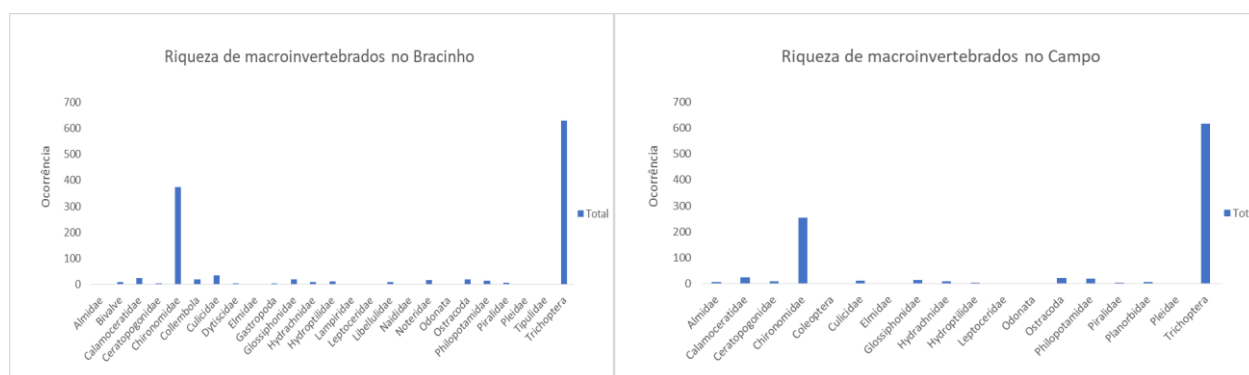


Figura 5. Riqueza de macroinvertebrados no Bracinho (à esquerda) e no Campo (à direita).



Figura 6. Riqueza de macroinvertebrados associados à *Eichhornia azurea* no Campo.



Figura 7. Diptera (Chironomidae)



Figura 8. Diptera (Ceratopogonidae)

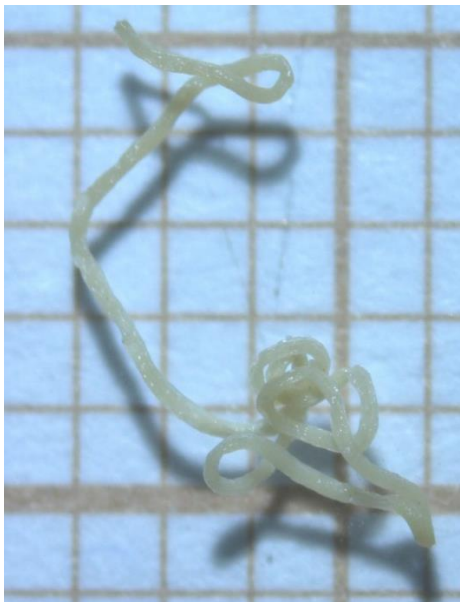


Figura 9. Nematoda



Figura 10. Annelida



Figura 11. Coleoptera (Curculionidae)



Figura 12. Hemiptera (Naucoridae)



Figura 13. Odonata (Gomphidae)



Figura 14. Odonata (Gomphidae)



Figura 14. Diferentes casulos de Trichoptera.

As áreas úmidas são ambientes importantes para a manutenção de diversas formas de vidas aquáticas, as quais vivem em constante relação, como é o caso das macrófitas e macroinvertebrados fitófilos. Nessa associação são encontrados grande variedades de grupos desses organismos. (Maltchik *et al.*, 2010).

Nesses ambientes são encontrados com bastante frequência larvas de Dipteras, Ephemeropteras, Coleopteras e Odonatas, as quais são encontrados nas raízes de macrófitas, um local adequado para seu desenvolvimento durante parte do seu ciclo de vida. Dentro desses grupos alguns organismos se destacam em relação à abundância, na identificação de macroinvertebrados em *Eichhornia azurea*. Souza et al. (2018) encontraram predominância de Chironomidae e Trichoptera, os quais demonstraram grande representatividade neste trabalho, e frequentemente também são encontrados Libellulidae, Pleidae, Ceratopogonidae, Glossiphonidae e Hydrachnidae.

A família Chironomidae tem papel fundamental nas relações ecológicas dos ambientes em que estão presentes pois além de contribuir para a decomposição de matérias orgânicas também servem de alimentos para outras espécies de animais. Eles são organismos resistentes e podem ser encontrados nos mais variados locais, desde os mais preservados a locais que apresentam alto nível de poluição, desta forma eles são bastante utilizados para a caracterização dos ambientes aquáticos. (Vaz *et al.*, 2017). Esse grupo se adapta muito bem a diferentes locais, sendo assim, não necessariamente o local em que ele é encontrado está alterado negativamente, mas pode significar que o ambiente em que foi encontrado possui condições básicas à sua permanência.

Os Trichopteras são organismos que constroem casulos de variados materiais podendo ser de materiais orgânicos ou grãos de areia e fixam estes casulos em rochas, sedimento ou em plantas aquáticas que é um local favorável para a colonização (Fig. 14). Eles são utilizados como bioindicadores da saúde da água, geralmente encontrados em grande abundância em ambientes com bom nível de preservação (Peiró *et al.* 2013).

É interessante evidenciar que na EET os macroinvertebrados da ordem Trichoptera foram um dos mais representativos e foram identificados em grande abundância, não só no período larval, mas também foi possível registrar diversos tipos de casulos, demonstrando uma predominância desses organismos nos locais de amostragens. Ambientes preservados são locais favoráveis para a permanência de macroinvertebrados aquáticos, sendo que a presença de diversos grupos de Coleopteras, Hemipteras e até mesmo Ephemeropteras, indicam isso, pois a ausência total desses organismos reflete na qualidade do ambiente em questão.

Nesse estudo foram encontrados algumas famílias de Coleopteras, entre elas o Curculionidae, Noteridae, Elmidae, Dytiscidae. Esses organismos são importantes para a decomposição de matérias orgânicas no meio aquático e não são encontrados em ambientes com alto grau de modificações (Knevez, 2006), sendo essa mais uma constatação positiva para EET.

Na EET a base de dados se refere principalmente ao levantamento de primatas, felinos, répteis e peixes. Entretanto, uma rica diversidade de organismos aquáticos ainda não foi estudada e carece de estudos, como é o caso dos macroinvertebrados aquáticos. A constatação da presença desses organismos gera um dado importante para a qualidade ambiental levando em consideração suas frequências de ocorrências, de forma a gerar índices no futuro, os quais podem demonstrar a situação ambiental, o que é de suma importância para uma unidade de conservação e para a

caracterização da macrofauna de sua área. Entretanto, devido à pandemia COVID, não obtivemos resultados do período da cheia e não foram gerados os índices propostos no objetivo do estudo, visto que as coletas do período de cheia no Pantanal foram canceladas.

12. Recomendações para manejo

A identificação da estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos na Estação Ecológica de Taiamã foi muito importante, pois são dados novos que darão suporte para conhecer e avaliar a saúde ambiental do ecossistema aquáticos além de gerar um banco de dados da macrofauna fitófila. Registros fotográficos foram realizados, o que contribuirá para o conhecimento desses grupos por meio da confecção de um manual de macroinvertebrados dessa região.

13. Agradecimentos

Agradecemos ao Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade pelo subsídio para as atividades de campo e ao Laboratório de Ictiologia do Pantanal Norte – LIPAN pela estrutura oferecida para a identificação e análise dos dados.

14. Cronograma de conclusão do plano de trabalho

- ✓ 1 – Coleta de macroinvertebrados em campo;
- ✓ 2 - Triagem de macroinvertebrados;
- ✓ 3 – Revisão bibliográfica
- ✓ 4 – Análise de dados
- ✓ 5 - Elaboração do relatório final
- ✓ 6 - Apresentação do relatório

Etapa	Mês 02/2020	Mês 03/2020	Mês 04/2020	Mês 05/2020	Mês 06/2020	Mês 07/2020	Mês 08/2020	Mês 09/2020
1	◆							

2		◆	◆	◆				
3					◆			
4						◆		
5							◆	
6								◆

Figura 7. Cronograma de trabalho.

15.Referência Bibliográfica

Barbola, I.F.; Moraes, M. F. P. G.; Anazawa, T.M.; Nascimento, E.A.; Sepka, E.R.; Polegatto, C.M.; Milléo, J.; Schühli, G.S. 2011. Avaliação da comunidade de macroinvertebrados aquáticos como ferramenta para o monitoramento de um reservatório na bacia do rio Pitangui, Paraná, Brasil. Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre, 101(1-2):15-23.

BUSS, D. F.; BAPTISTA, D. F. & NESSIMIAN, J. L. 2003. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. Cadernos de Saúde Pública, 19 (2): 465-474.

CORTEZZI, S.S.; BISPO, P. DA C.; PACIENCIA, G.DEP.; LEITE, R.C.; Influência da ação antrópica sobre a fauna de macroinvertebrados aquáticos em riachos de uma região de cerrado do sudoeste do Estado de São Paulo. Iheringia, Sér. Zool., Porto Alegre, 99(1):36-43, 30 de março de 2009.

DE SOUZA, A.; MUNIZ, C.C.; OLIVEIRA JUNIOR, E.S. 2018. *Eichhornia azurea* como *hotspot* para macroinvertebrados aquáticos: ferramenta para a aplicação de índices de avaliação ambiental. Enciclopédia Biosfera, v. 15, p. 1043-1056.

ESTEVES, F.A. 2011. Fundamentos de Limnologia. 3. ed. Rio de Janeiro: Interciência. 826 p.

GIRGIN, S. 2010. Evaluation of the benthic macroinvertebrate distribution in a stream environment during summer using biotic index. International Journal Environmental Science Technology. 7 (1), 11-16.

JUNK, W.J. & DA SILVA, C.J. 1999. O Conceito de Pulso de Inundação e suas implicações para o Pantanal de Mato Grosso. Pp.17-28. In: Anais do II Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal: Manejo e Conservação. Corumbá - MS, 1996. Brasília, Embrapa - CPAP.

KNEVITZ, P. S. I. Entomofauna aquática de uma baía do Pantanal do Negro-MS: estrutura de comunidade e sazonalidade. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional). Campo Grande, 2006.

MALTCHIK, L.; ROLON, A. S.; STENERT, C. Aquatic macrophyte and macroinvertebrate diversity and conservation in wetlands of the Sinos River basin. **Brazilian Journal of Biology**, v. 70, n. 4, p. 1179-1184, 2010.

Medeiros, R. & Young; C.E.F. 2011. Contribuição das unidades de conservação brasileiras para a economia nacional: Relatório Final. Brasília: UNEP-WCMC, 120p.

METCALFE, J. L. (1989). Biological water quality assessment of running waters based on macroinvertebrate communities: History and present status in Europe. *Environ. Pollut.*, 60 (1-2), 101-139 (39 pages).

OLIVEIRA JUNIOR, E. S.; BUTAKKA, C. M. de M.; Da Silva, C. J.; Muniz, C. C. 2012. A influência do pulso de inundação de baias pantaneiras: Um estudo na dinâmica de invertebrados aquáticos. *Holos Environment*, V13 n.2, p188- 2013.

OLIVEIRA, L.G. & FROEHLICH, C.G. 1997. Diversity and community structure of aquatic insects (Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera) in a southeastern Brazilian mountain stream, *Acta Limnol. Brasil.* 9: 139-148.

PEIRÓ, D. F. SAULINO, H. H. F. GORNI, G. R. CORBI, J. J. Insetos Aquáticos Associados a Macrófitas Submersas com Diferentes Complexidades Morfológicas. *REVISTA UNIARA*, v.16, n.1, julho 2013.

RUSSO, M. R.; FERREIRA, A. E DIAS, R. M. 2002. Disponibilidade de invertebrados aquáticos para peixes bentófagos de dois riachos da bacia do rio Iguaçu, Estado do Paraná, Brasil. *Acta Scientiarum* 24:411-417.

VAZ, A. A. VAZ, A. A. PELIZARI, G. P. BIAGIONI, R.C. SMITH, W.S. A biota aquática em um riacho tropical e suas relações com fatores ambientais. **Biodiversidade Brasileira**, v. 7, n. 1, p. 55-68, 2017.