



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL  
DO PIAUÍ CAMPUS SENADOR HELVÍDIO NUNES DE  
BARROS - CSHNB CURSO DE LICENCIATURA EM  
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**GEOVANIA ROCHA MONTEIRO**

**MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A MACRÓFITAS EM AMBIENTES  
LÊNTICOS.**

**PICOS, PI  
2023**

**GEOVANIA ROCHA MONTEIRO**

**MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A MACRÓFITAS EM AMBIENTES  
LÊNTICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus

**PICOS, PI  
2023**

**FICHA CATALOGRÁFICA**  
**Serviço de Processamento Técnico da Universidade Federal do Piauí**  
**Biblioteca José Albano de Macêdo**

**M775m** Monteiro, Geovania Rocha.

Macroinvertebrados associados a macrófitas em ambientes lênticos./  
Geovania Rocha Monteiro. – 2023.  
23 f.

1 Arquivo em PDF

Indexado no catálogo *online* da biblioteca José Albano de Macêdo-CSHNB  
Aberto a pesquisadores, com restrições da Biblioteca

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal do  
Piauí, Picos, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2023.  
“Orientador: Prof. Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus”

1. Plantas aquáticas. 2. Macrofauna aquática. 3. Lagoas-semiárido. I.  
Deus, Maria do Socorro Meireles de. II. Título.

**CDD 581.634**

**Elaborado por Sérvulo Fernandes da Silva Neto - CRB 15/603**

**GEOVANIA ROCHA MONTEIRO**

**MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A MACRÓFITAS EM AMBIENTES  
LÊNTICOS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Piauí, *campus* Senador Helvídio Nunes de Barros, como requisito para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

**Orientadora:** Profa. Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus

**Aprovado em 29/08/2023**


**BANCA EXAMINADORA:**



**Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria do Socorro Meireles de Deus (UFPI) Orientadora**



**Prof.<sup>a</sup> Dra. Ticiania Maria Lúcio de Amorim (UFPI) Examinadora**



**Prof. Dr. Paulo César Lima Sales (UFPI) Examinador**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro a Deus por ter me mantido na trilha certa durante este projeto de pesquisa com saúde e forças para chegar até o final.

Aos meus pais Maria dos Remédios Ferreira Rocha e José Gilmar Monteiro que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Ao meu marido Alex Antônio de Almeida pela compreensão e paciência demonstrada durante o período do projeto.

Agradeço a minha orientadora Maria do Socorro Meireles de Deus por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa.

Também agradeço as minhas amigas Andreia de Jesus Silva e Karla Kélvia que sempre me ajudou com sua vasta experiência desde o início deste projeto de pesquisa.

Agradeço a professora Dra. Wáldima Alves da Rocha pela colaboração para realização dessa pesquisa.

A todos os meus professores do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Piauí pela excelência da qualidade técnica de cada um.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para realização desse trabalho.

## RESUMO

Os macroinvertebrados que vivem em ambientes aquáticos apresentam uma grande diversidade e riqueza associada às espécies de macrófitas. Considerando a importância das espécies de plantas aquáticas, esse estudo buscou ampliar o conhecimento sobre a comunidade de macroinvertebrados associados a espécies de macrófitas em ambientes lênticos do semiárido. A pesquisa foi realizada em uma lagoa localizada no povoado Santo Antônio, na zona rural do município de Jaicós-Pi. Os macroinvertebrados foram coletados em bancos de macrófitas das espécies *Ludwigia helminthorrhiza*, *Cyperus sp* e *Nymphoides humboldtiana*. Ao todo foram registrados 1.741 espécimes, pertencentes a 18 famílias, distribuídas em 11 ordens, sendo elas: Tubificida, Rhyncobdellida, Acari, Araneae, Cladocera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Odonata, Podocopida, Mesogastropoda. A ordem Coleoptera apresentou o maior número de famílias, tanto na primeira, como na segunda coleta. Dessa forma, os resultados obtidos mostraram que a estrutura do habitat fornecido pelas macrófitas contribui para a diversidade da macrofauna dos ambientes aquáticos, mesmo naqueles que estão sujeitos a mudanças de regimes hídricos.

**Palavras-chave: Plantas aquáticas. Macrofauna aquática. Lagoas. Semiárido.**

## ABSTRACT

The macroinvertebrates that live in aquatic environments present a great diversity and richness associated with the species of macrophytes. Considering the importance of aquatic plant species, this study sought to expand knowledge about the community of macroinvertebrates associated with macrophyte species in lentic environments of the semi-arid region. The research was carried out in a lagoon, located in the rural area, Santo Antônio village belonging to the municipality of Jaicós, where two collections were carried out. Macroinvertebrates were collected from macrophyte banks of the species *Ludwigia helminthoriza*, *Cyperus sp* and *Nymphoides humboldtiana*. In all, 1,741 specimens were registered, belonging to 18 families distributed in 11 orders, namely: Tubificida, Rhyncobdellida, Acari, Araneae, Cladocera, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Odonata, Podocopida, Mesogastropoda. The order Coleoptera presented a greater number of families, both in the first and in the second collection. Thus, the results obtained showed that the structure of the habitat provided by macrophytes contributes to the diversity of macrofauna in aquatic environments, even in those that are subject to changes in water regimes.

**Keywords:** Aquatic plants. Aquatic macrofauna. Lagoons. semiarid

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	09
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	11
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	14
<b>3.1 Área de estudo</b> .....	14
<b>3.2 Coleta de dados</b> .....	14
<b>3.3 Análise de dados</b> .....	15
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	16
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	21
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	22



## 1 INTRODUÇÃO

As macrófitas aquáticas possuem um papel fundamental tanto na estruturação física, quanto na estruturação química do ambiente e da comunidade (Meerhoff, 2006). Além disso, essas plantas aquáticas têm alto potencial de crescimento e por tanto, podem participar da produção primária do meio aquático, sendo uma importante fonte de matéria orgânica para a cadeia de detritos, especialmente em ecossistemas lênticos tropicais, caracterizados por altas temperaturas e condições favoráveis de nutrientes (Bianchini Jr., 2007).

Segundo Trivinho-Strixino e Strixino (1993) as zonas litorais de lagos e reservatórios possuem uma grande diversidade e riqueza de grupos de animais, principalmente pela presença de macrófitas aquáticas nas margens. A presença dessas plantas, em especial ao que se refere a sua arquitetura foliar, possibilita locais de alimentação, substrato, abrigo contra predadores a vários tipos de organismos, como peixes e invertebrados, e locais de emersão para insetos aquáticos, dessa forma contribuindo com a diversidade do ambiente e com as relações interespecíficas (Moretti *et al.*, 2003; Thomaz *et al.*, 2007; Albertoni *et al.*, 2007; Thomaz; Cunha, 2010). Entretanto, as condições ambientais na região litorânea, segundo Reiss (1977a, b) são mais favoráveis para os organismos do zoobentos, sendo a abundância e a biomassa desta fauna mais elevada do que a da porção profunda do lago.

Macroinvertebrados que vivem em ecossistema lêntico apresentam ampla distribuição conforme o habitat, mas, preferencialmente, encontram-se na zona litorânea características exclusivas que favorecem o desenvolvimento dessa comunidade (Butakka *et al.*, 2014). Presentes nessa região estão as macrófitas aquáticas, com diferenças morfológicas marcantes entre seus biótipos, e desse modo, contribuem para o aumento da complexidade e heterogeneidade de habitats e, respectivamente, para a abundância e a biodiversidade (Taniguchi; Tokeshi, 2004; Thomaz; Cunha, 2010). Kovalenko *et al.*, (2012), ressaltam a importância de identificar e quantificar componentes de habitats complexos, pois permite comparar diferentes habitats e ecossistemas de maneira mais consistente, e desse modo podemos isolar as variáveis que afetam os processos ecológicos e verificar seu impacto na estrutura da comunidade.

As distribuições de muitas espécies de macroinvertebrados em termos quantitativos e qualitativos estão constantemente associadas a muitas espécies de plantas aquáticas, visto que, alguns grupos mostram preferências ou são apenas encontrados

associados a uma determinada espécie de macrófita (Peter, 1968; Lacoursière, 1975; Dvorak; Best, 1982).

De acordo com McLachlan, (1969) as mudanças na composição, abundância, diversidade e distribuição da fitofauna de invertebrados aquáticos estão relacionadas com a composição, biomassa, riqueza de espécies e distribuição de macrófitas e macroalgas. No entanto, as comunidades de macroinvertebrados bentônicos são um componente importante dos sedimentos de rios, lagoas e lagos, sendo essencial para a dinâmica de nutrientes, transformação de materiais e fluxo de energia (Callisto; Esteves, 1995). Porém, existem alguns fatores que podem afetar essas comunidades de macroinvertebrados, entre estas, a disponibilidade e qualidade de alimentos, tipos de substrato, temperatura da água, concentrações de oxigênio, pH, nitrito, nitrato, amônia, fosfato, alcalinidade, dureza, condutividade elétrica da água, teor de matéria orgânica, turbidez, profundidade da coluna d'água (Abílio, 2002).

No Brasil, existem regiões áridas e semiáridas que estão sujeitas a limitações hídricas, onde as principais causas da intermitência dos corpos d'água são principalmente os baixos índices pluviométricos, altas taxas de evaporação, irregularidades na distribuição das chuvas, longos períodos de estiagem, que causa uma perda de grande volume de água superficial (Maltchik; Medeiros, 2006; Souza *et al.*, 2008). Essas condições edáficas fazem com que os ecossistemas aquáticos em regiões áridas e semiáridas sejam altamente diversificados biologicamente, e fortemente influenciados por flutuações nos níveis de água (Henry-silva *et al.*, 2010).

Pompêo (2008) relata que existe uma alta diversidade de macrófitas em vários ecossistemas aquáticos que desempenham diferentes funções ecológicas no ambiente, dessa forma, constituindo-se em um grupo adequado para teste de hipóteses ecológicas e estudos experimentais, evidenciando a importância das plantas aquáticas na estrutura e na dinâmica dos ecossistemas aquáticos, enfatizando, assim, a necessidade de ampliar o número de estudos sobre este tipo de plantas. Logo, se faz necessário entender as relações entre as macrófitas e os organismos a elas associados presentes nos ambientes lênticos na região do semiárido piauiense. Diante do exposto, esse trabalho teve como objetivo, inventariar a comunidade de macroinvertebrados associados a espécies de macrófitas em ambientes lênticos do semiárido.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

As relações entre as comunidades de água doce variam em diferentes escalas ambientais, no entanto, em alguns casos as interações entre as diferentes comunidades biológicas são mais importantes do que as variáveis ambientais (Pinto *et al.*, 2006). As comunidades de macrófitas exercem um papel fundamental, tanto no aumento da heterogeneidade do habitat, quanto no suporte para assembleias de macroinvertebrados (Van Den Berg, 1996; Henry-Silva *et al.*, 2010). Estudos realizados na planície costeira do Rio Grande do Sul, identificaram 19 famílias de Coleópteros associados a espécies das seguintes macrófitas, como *Pistia stratiotes* L. *Eichhornia crassipes* Mart., *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze, *Salvinia mínima* Baker (Nascimento *et al.*, 2011). Novakc *et al.*, (2021), identificaram 13.154 organismo distribuídos em 27 famílias, associados as raízes de *Salvinia* sp. L. e *Pistia stratiotes*.

Espécies de Coleoptera, Diptera, Ephemeroptera, Hemiptera, Odonata e Trichopeta foram encontrados em raízes de *Ludwigia* sp, L. *Polygonum ferrugineum* Wedd., *Nymphaea* L., em uma área de Caatinga no município de Caetité, na Bahia (Santana *et al.*, 2021). Associados a *Oxycaryum cubense* (Poepp. & Kunth) Palla., *Salvinia mínima*, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Pistia stratiotes* e *Utricularia gibba* L. foram identificadas 20 espécies de Cladóceros em ambientes aquáticos na planície Amazônica (Cabral *et al.*, 2021).

Estudo de Volkmer-Ribeiro *et al.*, (1984) registra a ocorrência de sete espécies de gastrópodes associados às raízes de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth. no Rio Cai (RS), entre estas, quatro espécies eram de pulmonados da família Planorbidae. Outro estudo desenvolvido por Veitenheimer Mendes *et al.*, (1992) em Banhado Grande, também localizado no Rio Grande do Sul, observaram a ocorrência de sete famílias de gastrópodes, estando os Ampullariidae e os Ancyliidae principalmente associados a *Eichhornia crassipes* e *Eichhornia azurea*.

Strixino; Trivinho-Strixino (1984) realizaram estudo sobre a entomofauna aquática associada a *E. crassipes* em um reservatório situado no estado de São Paulo, que mesmo sendo sujeito a interferências antrópicas foram registradas 30 famílias de insetos e a supremacia dos Chironomidae, representando 50% das espécies de insetos identificados. Em estudos realizados em lagoas de inundação do Rio Paraná (Argentina) e do Rio Orinoco

(Venezuela) por Blanco-Belmonte (1990) e Blanco-Belmonte *et al.* (1998), foi verificado que dentre as plantas analisadas *E. crassipes* apresentou a maior riqueza taxonômica, destacando os insetos das ordens Diptera (Chironomidae), Coleoptera, Hemiptera e Odonata.

Um estudo relacionado à fauna de macroinvertebrados associada a cinco espécies de macrófitas flutuantes, entre elas *E. crassipes* e *Salvinia minima*, observou que a maior densidade e riqueza de taxa foi obtida em *E. crassipes*, quando comparada com as demais espécies de macrófitas (Albertoni; Palma-Silva, 2006). Em um trabalho semelhante, Higuti *et al.*, (2010) analisou a associação de Ostracode com as macrófitas *E. azurea*, *E. crassipes*, *Pistia stratiotes* e *Salvinia* spp., e observaram que entre as diferentes espécies de plantas aquáticas, a fauna mais rica e abundante foi registrada junto ao sistema radicular de *E. crassipes*. Torreias *et al.*, (2013) também registraram maior abundância de Ceratopogonidae em *E. crassipes* quando comparada a *Salvinia auriculata* e *E. stratiotes*.

Lang (1990, 1991) e Lang; Reymond (1992, 1996) verificaram em oito lagos da Europa e três grandes lagos da América do Norte que a abundância relativa das espécies oligotróficas de Oligochaeta, apresenta uma correlação negativa com a concentração de fósforo total. Entretanto muitos estudos têm apresentado Chironomidae e Oligochaeta como importantes colonizadores de substratos artificiais (Carvalho; Uieda, 2004; Souza *et al.*, 2008; Barker *et al.*, 2014).

Um estudo realizado por meio de monitoramento trimestral, durante um ano, na represa de Ribeirão das Anhumas (SP), com amostragem de seis macrófitas distintas, observou a ocorrência de sete ordens e 28 famílias pertencentes à classe Insecta (Peiró; Alves, 2006). Enquanto na região semiárida paraibana, em monitoramento sazonal com três subamostragens na Lagoa Panati foi identificada a ocorrência de sete ordens e 32 famílias de insetos (Abilio *et al.*, 2007).

De acordo com um estudo relacionado com diversidade de macroinvertebrados associada às raízes de *Eichhornia azurea*, à medida que ocorre um aumento no volume do sistema radicular, a abundância e riqueza dos taxa também aumentam (Saulino; TrivinhoStrixino, 2014). De maneira similar, com relação à *E. crassipes*, Lopes *et al.*, (2011) também observaram que valores mais elevados de abundância e riqueza de taxa de macroinvertebrados foram obtidos quando houve um aumento na biomassa das raízes desta planta. Resultados semelhantes foram observados por Rennie; Jackson (2005), os

quais mostraram que a densidade total de invertebrados foi positivamente correlacionada com a biomassa de macrófitas.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Área de estudo**

O estudo foi realizado em uma lagoa situada na zona rural do povoado Santo Antônio, município de Jaicós, que está localizado na região centro sul do estado do Piauí (7° 21' 32" S, 41° 8' 16" W). O município possui uma área territorial de 866,788 km<sup>2</sup> (IBGE, 2019), sendo vizinho dos municípios Massapê do Piauí, Padre Marcos e Geminiano. As condições climáticas segundo Aguiar (2004) podem apresentar temperaturas mínimas de 22°C e máximas de 39°C.

As estações que apresentam elevado nível de precipitação duram cerca de, aproximadamente, 5 meses, iniciando no mês de dezembro e finalizando no mês de abril, sendo o mês de março o que apresenta chuvas mais intensas, com uma média de aproximadamente 16 dias com pelo menos 1 milímetro de precipitação. Portanto, nesse período, as lagoas localizadas nessa região apresentam uma alta diversidade de macrófitas aquáticas, que são estabelecidas pelo aumento na quantidade de água causada pelas chuvas. Ao decorrer do ano, a temperatura nessa região varia entre 20 °C a 38 °C e dificilmente é inferior a 19 °C ou superior a 40 °C. Dessa forma, essa região apresenta clima subtropical com invernos secos e verões chuvosos (Carmo, 2010).

#### **3.2 Coleta de material biológico**

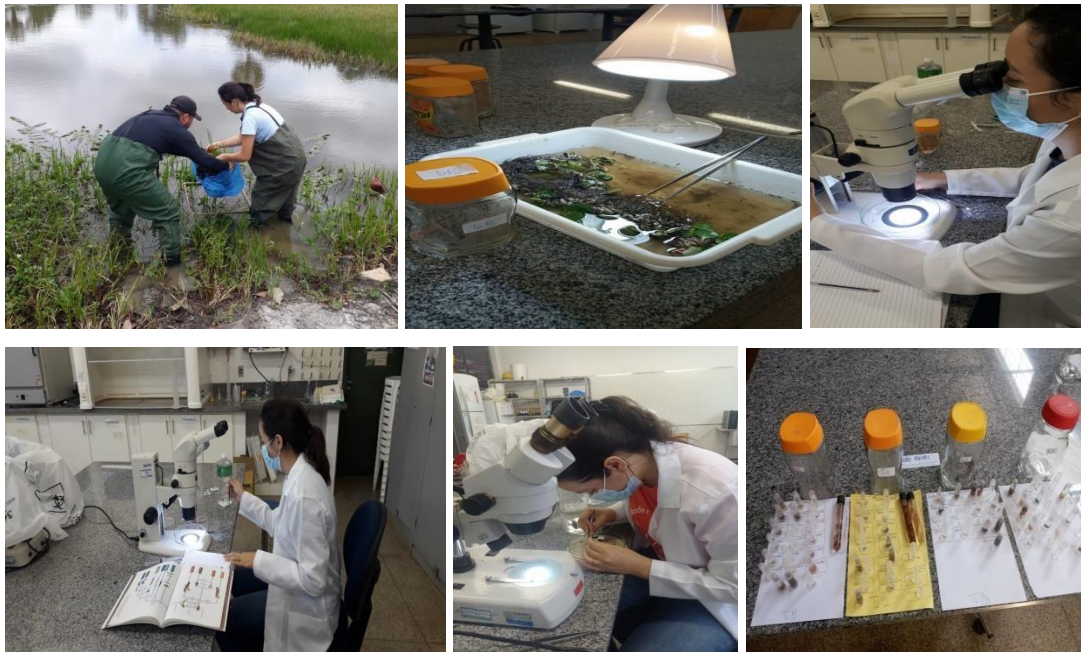
Para amostragem das macrófitas, foram realizadas duas coletas nos meses de janeiro e maio de 2023. Pois, em janeiro o local se encontra com baixo volume de água, por ser início da estação chuvosa, enquanto no mês de maio apresenta maior volume de água devido à alta precipitação na região e por ser abastecido pelo rio São João.

Para a coleta das macrófitas foi utilizado um quadrado de PVC, medindo 50 cm x 50 cm. O primeiro lançamento do quadrado foi feito a uma distância de 1m da margem da lagoa em direção ao centro do leito e os outros lançamentos distando 3 m ente si. Todo material dentro de cada quadrado foi coletado, incluindo raiz, caule e folhas, e armazenados em sacos plásticos devidamente identificados (Figura 1), em um total de 8 amostras.

Em laboratório, o material coletado foi colocado em bandejas plásticas e lavado (Figura 1). Com o auxílio de uma pinça os macroinvertebrados, liberados das plantas pelo processo de lavagem, foram coletados e separados em frascos de vidro devidamente

etiquetados e fixados em álcool 70%. Com o auxílio do microscópio estereoscópio, microscópio óptico, bibliografia específica e consulta a especialista, os macroinvertebrados foram identificados e em seguida foram acondicionados em microtubos do tipo eppendorf com álcool a 70%, e posteriormente depositados no Laboratório de Pesquisa III do *Campus* Senador Helvídio Nunes de Barros – UFPI – Picos.

**Figura 1.** Procedimentos de coleta e identificação dos macroinvertebrados, coletados em uma lagoa no povoado Santo Antônio, município de Jaicós-PI.



Autor (2023)

### 3.3 Análise dos dados

Para a caracterização das comunidades, foram calculados os valores de abundância de macroinvertebrados associados às macrófitas aquáticas comparando as duas coletas. Após a identificação dos táxons dos macroinvertebrados, foi realizada a contagem dos organismos amostrados e calculado o índice de frequência de ocorrência, onde as famílias identificadas foram classificadas como: constantes, presentes em mais de 50% das amostras; acessórias, presentes em 25% a 50% das amostras; acidentais, presentes em menos de 25% das amostras (Dajoz, 1983).

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período da coleta, na lagoa predominavam bancos da macrófita aquática *Ludwigia helminthorrhiza* (Mart.) H. (Onagraceae), a eles associados indivíduos de *Cyperus sp* (Cyperaceae) e *Nymphoides humboldtiana* (Kunth) Kuntze (Menyanthaceae). Espécimens dos Filos Annelida e Arthropoda foram identificados nas duas coletas, enquanto o Filo Mollusca teve representantes apenas na segunda coleta, (Tabelas 1 e 2). Para esses três Filos foram coletados 1.743 espécimens.

**Tabela 1.** Identificação a nível de família dos espécimens encontrados na primeira coleta, com o número de indivíduos a eles associados.

Filo	Classe	Ordem	Família	Espécimens
<b>Annelida</b>	Clitellata	Tubificida	Naididae	<b>5</b>
<b>Annelida</b>	Hirudinea	Rhyncobdellida	Não identificada	<b>2</b>
<b>Arthropoda</b>	Arachnida	Acari	Não identificada	<b>28</b>
<b>Arthropoda</b>	Arachnida	Araneae	Não identificada	<b>14</b>
<b>Arthropoda</b>	Branchiopoda	Cladocera	Cyclestheridae	<b>2</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae (larva)	<b>7</b>
			Elmidae (larva)	<b>5</b>
			Hydraenidae	<b>3</b>
			Hydrophilidae	<b>113</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Diptera	Culicidae (larva)	<b>144</b>
			Culicidae (pupa)	<b>12</b>
			Chironomidae	<b>23</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Hemiptera	Não identificada	<b>2</b>
			Pleidae	<b>26</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Odonata	Não identificada	<b>64</b>
<b>Total de espécimens</b>				<b>450</b>

Fonte: Autor (2023)

**Tabela 2.** Identificação a nível de família dos espécimens encontrados na segunda coleta, com o número de indivíduos a eles associados.

Filo	Classe	Ordem	Familia	Espécimens
<b>Annelida</b>	Clitellata	Tubificida	Naididae	<b>7</b>
<b>Arthropoda</b>	Arachnida	Acari	Não identificada	<b>23</b>
<b>Arthropoda</b>	Arachnida	Araneae	Não identtificada	<b>14</b>



<b>Arthropoda</b>	Branchiopoda	Cladocera	Cyclestheridae	<b>221</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Coleoptera	Dytiscidae (larva)	<b>51</b>
			Elmidae (larva)	<b>8</b>
			Hydraenidae	<b>4</b>
			Hydrophilidae	<b>133</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Diptera	Culicidae (larva)	<b>75</b>
			Culicidae (pupa)	<b>8</b>
			Chironomidae	<b>31</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Hemiptera	Pleidae	<b>74</b>
			Naucoridae	<b>8</b>
<b>Arthropoda</b>	Insecta	Odonata	Não identificada	<b>130</b>
<b>Arthropoda</b>	Ostracoda	Podocopida	Cyprididae	<b>8</b>
<b>Mollusca</b>	Gastropoda	Mesogastropoda	Ampullariidae	<b>496</b>
<b>Total de espécimens</b>				<b>1.291</b>

**Fonte:** Autor (2023)

Na primeira coleta, foram encontrados espécimens associados a *Ludwigia helminthorrhiza* e *Cyperus* sp (Tabela 3), e na segunda coleta foram observados espécimens associados a *Ludwigia helminthorrhiza*, e *Nymphoides humboldtiana*, (Tabela 4). Macroinvertebrados representantes das classes Arachnida, Branchiopoda e Insecta, estavam associados com as três espécies de plantas, enquanto os representantes da classe Ostracoda e Gastropoda estavam associados a *Ludwigia helminthorrhiza* e *Nymphoides humboldtiana*, e os outros grupos representantes de macroinvertebrados pertencente a classe Clitellata e Hirudínea estavam associados apenas a *Ludwigia helminthorrhiza* (Tabelas 3 e 4). Essa maior associação a *L. helminthorrhiza* pode ser explicada por ser uma macrófita flutuante, em que todas as partes podem ser colonizadas por uma variedade de organismos em diferentes estágios do ciclo de vida. Saulino, Trivinho-Strixino (2014) relatam que, à medida que ocorre um aumento no volume do sistema radicular, a abundância e riqueza dos *taxa* também aumentam.

**Tabela 3.** Classificação taxonômica e frequência de ocorrência dos macrorinvertebrados encontrados nos bancos de macrófitas na primeira coleta. T = Transecto, P = Ponto

Ordem	Família	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P1)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P2)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P3)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> e <i>Cyperus</i> sp (T1P4)	F.0(%)	Classificação
<b>Tubificida</b>	Naididae	-	4	1	-	50%	<b>Acessória</b>
<b>Rhyncobdellida</b>	Não identif.	-	2	-	-	25%	<b>Acessória</b>
<b>Acari</b>	Não identif.	1	3	9	15	100%	<b>Constante</b>
<b>Araneae</b>	Não identif.	1	1	7	5	100%	<b>Constante</b>
<b>Cladocera</b>	Cyclestheridae	-	-	2	-	25%	<b>Acessória</b>
<b>Coleoptera</b>	Dytiscidae (larva)	-	1	3	3	75%	<b>Constante</b>
	Elmidae (larva)	-	2	2	1	75%	<b>Constante</b>
	Hydraenidae	-	1	-	2	50%	<b>Acessória</b>
	Hydrophilidae	13	32	23	45	100%	<b>Constante</b>
<b>Diptera</b>	Culicidae (larva)	7	2	133	2	100%	<b>Constante</b>
	Culicidae (pupa)	1	1	10	-	75%	<b>Constante</b>
	Chironomidae	1	3	9	10	100%	<b>Constante</b>
<b>Hemiptera</b>	Não identif.	-	-	-	2	25%	<b>Acessória</b>
	Pleidae	1	4	10	11	100%	<b>Constante</b>
<b>Odonata</b>	Não identif.	11	8	34	11	100%	<b>Constante</b>

Fonte: Autor (2023)

**Tabela 4.** Classificação taxonômica e frequência dos macroinvertebrados associados aos bancos de macrófitas da segunda coleta. T = Transecto, P = Ponto

Ordem	Família	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P1)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P2)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> (T1P3)	<i>Ludwigia helminthoriza</i> e <i>Nymphoides humboldtiana</i> (T1P4)	F.0(%)	Classificação
<b>Tubificida</b>	Naididae	1	-	6	-	50%	<b>Acessória</b>
<b>Acari</b>	Não identif.	7	2	-	14	75%	<b>Constante</b>
<b>Araneae</b>	Não identif.	3	7	4	-	75%	<b>Constante</b>
<b>Cladocera</b>	Cyclestheridae	100	10	23	88	100%	<b>Constante</b>
<b>Coleoptera</b>	Dytiscidae (larva)	15	12	24	-	75%	<b>Constante</b>

	Elmidae (larva)	5	1	2	-	75%	Constante
	Hydraenidae	2	1	1	-	75%	Constante
	Hydrophilidae	41	28	50	14	100%	Constante
<b>Diptera</b>	Culicidae (larva)	8	14	1	52	100%	Constante
	Culicidae (pupa)	4	-	-	4	50%	Acessória
	Chironomidae	7	4	12	8	100%	Constante
<b>Hemiptera</b>	Pleidae	39	10	12	13	100%	Constante
	Naucoridae	4	3	-	1	75%	Constante
<b>Odonata</b>	Não identf.	47	37	13	33	100%	Constante
<b>Podocopida</b>	Cyprididae	1	2	1	4	100%	Constante
<b>Mesogastropoda</b>	Ampullariidae	125	59	169	143	100%	Constante

**Fonte:** Autor (2023)

A frequência de ocorrência mostra que representantes das ordens Acari, Araneae, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Odonata, são considerados como constantes nos bancos de macrofitas na primeira coleta. Enquanto na segunda coleta, além dos representantes dessas ordens, também foram constantes representantes das ordens Cladocera, Podocopida e Mesogastropoda, o que pode ser justificado pelo aumento do volume de água no local de coleta e das três espécies de macrófitas, possibilitando diversidade de substrato.

Em ambientes aquáticos em área de Caatinga, Santana *et al.*, (2021) relataram predominância de espécies pertencentes às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera e Odonata, encontrados em raízes de *Ludwigia* sp, *L. Polygonum ferrugineum* Wedd. e *Nymphaea* L. Associados a *Oxycaryum cubense* (Poepp. & Kunth) Palla., *Salvinia mínima*, *Ricciocarpus natans* (L.) Corda, *Pistia stratiotes* e *Utricularia gibba* L. foram identificadas 20 espécies de Cladóceros em ambientes aquáticos na planície Amazônica, por Cabral *et al.*, (2021). Nascimento *et al.*, (2011) também identificaram espécies de Coleópteros associados a *Pistia stratiotes* L., *Pontederia crassipes* Mart., *Nymphoides indica* (L.) O. Kuntze, *Salvinia mínima* Baker. O que se assemelha a este trabalho é o fato de que das espécies de macrófitas citadas por esses autores, apenas *Polygonum ferrugineum* não apresenta forma de vida flutuante, o que comprova a preferência desses

indivíduos pelas formas de vida de macrófitas flutuantes, como as predominantes neste estudo.

Para a primeira coleta foram observados representantes não identificados á nível de família pertencente à ordem Rhyncobdellida e Hemiptera, que estiveram presentes somente na primeira coleta, enquanto as famílias Ampullariidae, Cyprididae e Naucoridae foram encontradas apenas na segunda coleta. A ocorrência desses diferentes tipos de famílias encontradas em períodos distintos pode estar relacionada ao nível da água na lagoa, visto que a segunda coleta foi realizada após período chuvoso, em que ocorre vazão do Rio São João para a lagoa estudada, o que pode ocasionar a presença das famílias de Ampullariidae, Cyprididae e Naucoridae.

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados foi possível observar que a estrutura de habitat fornecida por *Ludwigia helminthorriza* e *Nymphoides humboldtiana*, macrófitas flutuantes, contribuiu para a riqueza e diversidade dos macroinvertebrados associados às plantas aquáticas, visto que a maioria dos indivíduos coletados estavam associados a *Ludwigia helminthorriza*, uma macrófita flutuante. No entanto, os macroinvertebrados também estão associados a macrófitas que apresentam modo de vida diferente, como é o caso de *Cyperus sp*, uma macrófita anfíbia. Os resultados reforçam a importância de que estudos relacionados a esses ambientes sejam aprofundados e continuados, contribuindo, portanto, com o conhecimento da diversidade de macroinvertebrados que neles habitam.

## 6. REFERÊNCIAS

- ABÍLIO, F. J. P. **Gastrópodes e outros invertebrados bentônicos do sedimento litorâneo e associado a macrófitas aquáticas em açudes do semiárido paraibano, nordeste do Brasil**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos – SP, São Carlos-SP, p. 175, 2002.
- ABILIO, F. J. P.; RUFFO, T. L. M.; SOUZA, A. H. F. F.; FLORENTINO, H. S.; OLIVEIRA JUNIOR, E. H.; MEIRELES, B. N.; SANTANA, A. C. D. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores de qualidade ambiental de corpos aquáticos da Caatinga. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 397-409, 2007.
- AGUIAR, R. B. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Picos** / Organização do texto por Robério Bôto de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.
- ALBERTONI, E. F.; PALMA-SILVA, C. Macroinvertebrados associados à macrófitas aquáticas flutuantes em canais urbanos de escoamento pluvial (Balneário Cassino, Rio Grande, RS). **Neotropical Biology and Conservation**, v. 1, n. 2, p. 90-100, 2006.
- ALBERTONI, E. F.; PRELLVITZ, L. J.; PALMA-SILVA, C. Macroinvertebrate fauna associated with *Pistia stratiotes* and *Nymphoides indica* in subtropical lakes (south Brazil). **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 67, n. 3, p. 499-507, 2007.
- BARKER, J. E.; HUTCHENS, J. J. J.; LUKEN, J. O. Macroinvertebrates associated with water hyacinth roots and a root analog. **Freshwater Science**, v. 33, n. 1, p. 159-167, 2014.
- BLANCO-BELMONTE, L. Estudio de las comunidades de invertebrados asociados a las macrofitas acuáticas de tres lagunas de inundación de la sección baja Del río Orinoco. **Memoria Sociedad de Ciencias Naturales La Salle**, v. 50, n. 133/134, p. 71-107, 1990.
- BLANCO-BELMONTE, L., NEIFF, J. J.; NEIFF, A. P., Invertebrate fauna associated with floating macrophytes in the floodplain lakes of the Orinoco (Venezuela) and Paraná (Argentina). **Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie**, v. 26, p. 2030-2034, 1998.
- BIANCHINI JR., I. **A decomposição da vegetação e o consumo de oxigênio nos reservatórios: implicações ecológicas**. In: HENRY, R. (Org.). *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*. 2ª ed. Botucatu: FUNDIBIO, p. 627-650, 2007.
- BUTAKKA, C. M. M.; GOMES, L. C.; TAKEDA, A. M. Taxonomic and numeric structure of Chironomidae (Diptera) in different habitats of a Neotropical floodplain. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 104, n. 3, p. 314-322, 2014.

CABRAL, G. S.; DA SILVA, R. S.; ARAÚJO, R. M. V.; GHIDINI, A. R. Composition and diversity of phytophilous cladocerans of oxbow lakes of Southwest Amazonian, Acre state, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 21, n. 2, 2021.

CARMO, F. F. De. **Importancia Ambiental e Estado de Conservação dos Ecossistemas de Cangas no Quadrilátero Ferrífero e Proposta de Áreas-Alvo para Investigação e Proteção da Biodiversidade em Minas Gerais**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade Federal de Minas Gerais, 2010.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Distribuição da comunidade de macroinvertebrados bentônicos em um ecossistema amazônico impactado por rejeito de bauxita—Lago Batata (Pará, Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, v. 1, n. 1, p. 335-348, 1995.

CARVALHO, E. M.; UIEDA, V. S. Colonização por macroinvertebrados bentônicos em substrato artificial e natural em riacho de serra de Itatinga, São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 2, p. 287-293. 2004.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Editora Vozes, São Paulo, 4 ed. p. 472, 1983.

DVORÁK, J.; BEST, E. P. H. Macro-invertebrate communities associated with the macrophytes of Lake Vechten: structural and functional relationships. **Hydrobiologia**, v. 95, p. 115-126, 1982.

HENRY-SILVA, G. G.; MOURA, R. S. T.; DANTAS, L. L. O. Richness and distribution of aquatic macrophytes in Brazilian semi-arid aquatic ecosystems. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, p. 147-156. 2010.

HIGUTI, J.; DECLERCK, S. A. J.; LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; MARTENS, K. Variation in ostracod (Crustacea, Ostracoda) communities in the alluvial valley of the upper Paraná River (Brazil) in relation to substrate. **Hydrobiologia**, v. 644, p. 261-278, 2010.

LACOURSIÈRE, E.; VAILLANCOURT, G.; COUTURE, R. Relation entre les plantes aquatiques et les gastéropodes (Mollusca, Gastropoda) dans la région de la centrale Gentilly (Québec). **Canadian Journal of Zoology**, v. 53, p. 1868-1874, 1975.

LANG, C.; REYMOND, O. Empirical relationships between oligochaetes, phosphorus and organic deposition during the recovery of Lake Geneva from eutrophication. **Archiv für Hydrobiologie**, v. 136, n. 2, p. 237-245, 1996.

LANG, C.; REYMOND, O. Reversal of eutrophication in Lake Geneva: evidence from the oligochaete communities. **Freshwater Biology**, v. 28, p. 145-148, 1992.

LANG, C. Decreasing phosphorus concentrations and unchanged oligochaete communities in Lake Geneva: how to monitor recovery? **Archiv für Hydrobiologie**, v. 122, n. 3, p. 305-312, 1991.

LANG, C. Quantitative relationships between oligochaete communities and phosphorus concentrations in lakes. **Freshwater Biology**, v. 24, p. 327-334, 1990.

LOPES, A.; PAULA, J. D.; MARDEGAN, S. F.; HAMADA, N.; PIEDADE, M. T. F. Influência do hábitat na estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de *Eichhornia crassipes* na região do Lago Catalão, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 41, n. 4, p. 493-502, 2011.

KOVALENKO, K. E; THOMAZ, S. M.; WARFE, D. M. Habitat complexity: approaches and future directions. **Hydrobiologia**, v. 685, p. 1-17, 2012.

MALTCHIK, L., MEDEIROS, E. S. F. Conservation importance of semi-arid streams in north-eastern Brazil: implications of hydrological disturbance and species diversity. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 16, p. 665-677, 2006.

MEERHOFF, M. **The structuring role of macrophytes on trophic dynamics in shallow lakes under a climate-warming scenario**. University of Aarhus and Dept. of Freshwater Ecology, National Environmental Research Institute, Dinamarca. - [S.I.]. 2006.

MCLACHLAN, A. J. The effect of aquatic macrophytes on the variety and abundance of benthic fauna in a newly created lake in the tropics (Lake Kariba). **Archiv für Hydrobiologie**, v. 66, n. 2, p. 212-231, 1969.

MORETTI, S. da; GOULART, M. D.C.; CALLISTO, M. Avaliação rápida da macrofauna associada a *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth, 1843 e *Pontederia lanceolata* Nutt., 1818 (Pontederiaceae) na Baía do Coqueiro, Pantanal de Poconé (MT/Brasil). **Revista Brasileira de Zoociências**, v. 5, n. 1, p. 7-21, 2003.

NASCIMENTO, L. V.; ALBERTONI, E. F.; SILVA, C. P. Fauna de Coleóptera associada a macrófitas aquáticas em ambientes rasos do Sul do Brasil. **Perspectiva**, Erechim, v. 35, n. 129, p. 53-64, 2011.

NOVACK, M.; ROMANO, L.; NASCIMENTO, L.; CANLENE, E.; BARBOZA, C. N. Invertebrados bentônicos associados a macrófitas aquáticas em um reservatório subtropical brasileiro. **Engenharia Sanitária Ambiental**, v. 26, n. 4, p. 741-748, 2021.

PEIRÓ, D. F.; ALVES, R. G. Insetos aquáticos associados a macrófitas da região litoral da represa do Ribeirão das Anhumas (município de Américo Brasiliense, São Paulo, Brasil). **Biota Neotropica**, Campinas, v. 6, n. 2, p. 1-9, 2006.

PETER, T. Population changes in aquatic invertebrates living on two water plants in a Tropical man-made Lake. **Hydrobiologia**, v. 32, p. 449-485, 1968



PINTO, P.; MORAIS, M.; ILHÉU, M.; SANDIN, L. Relationships among biological elements (macrophytes, macroinvertebrates and ichthyofauna) for different core river types across Europe at two different spatial scales. **Hydrobiologia**, v. 566, p.75–90. 2006.

POMPÊO, M. Monitoramento e manejo de macrófitas aquáticas. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 3 p. 406-424, 2008.

REISS, F. Qualitative and quantitative investigations on the macrobenthic fauna of Central Amazon lakes. I. Lago Tupé, a black water on the lower Rio Negro. **Amazoniana**, v. 6, n. 2, p. 203-235, 1977a.

REISS, F. The benthic zoocoenoses of central Amazon varzea lakes and their adaptations to the annual water level fluctuations. **Geo-Eco-Tropica**, v. 1, n. 2, p. 65-75, 1977b.

RENNIE, M. D. JACKSON, L. J. The influence of habitat complexity on littoral invertebrate distributions: patterns differ in shallow prairie lakes with and without fish. **Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 62, p. 2088-2099, 2005.

SANTANA, M. S.; SANTOS, C. B. dos; MITSUKA, P. M. Composição de macroinvertebrados associados a macrófitas aquáticas como parâmetro para avaliação da qualidade da água de reservatório no semiárido baiano. **Biotemas**, v. 34, n. 3, p. 1-14, 2021.

SAULINO, H. H. L.; TRIVINHO-STRIXINO, S. Macroinvertebrados aquáticos associados às raízes de *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth (Pontederiaceae) em uma lagoa marginal no Pantanal, MS. **Biotemas**, v. 27, n. 3, p. 65-72, 2014.

SOUSA, W.; ATTAYDE, J. L.; ROCHA, E. S.; ESKINAZI-SANT'ANNA, E. M. The response of zooplankton assemblages to variations in the water quality of four man-made lakes in semi-arid northeastern Brazil. **Journal of Plankton Research**. v. 30, n. 6, p. 699708, 2008.

SOUZA, A. H. F. F.; ABÍLIO, F. J. P.; RIBEIRO, L. L. Colonização e sucessão ecológica do zoobentos em substratos artificiais no açude Jatobá I, Patos – PB, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 8, n. 2, p. 125-144. 2008.

STRIXINO, G. M. A. TRIVINHO-STRIXINO, S. Macroinvertebrados associados a tapetes flutuantes de *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, de um reservatório. **Anais do Seminário Regional de Ecologia**, São Carlos, SP, v. 4, p. 375-397, 1984.

TANIGUCHI, H.; TOKESHI, M. Effects of habitat complexity on benthic assemblages in a variable environment. **Freshwater Biology**, Melville, v. 49, n. 9, p. 1164-1178, 2004.

TORREIAS, S. R. S.; FERREIRA-KEPPLER, R.; RONDEROS, M. M. Biting midges (Ceratopogonidae: Diptera) present in aquatic macrophytes from wetlands of

Marchantaria Island, Iranduba, Central Amazonia, Brazil. **Journal of Natural History**, p. 1-14, 2013.

THOMAZ, S. M.; DIBBLE, E. D.; EVANGELISTA, L. R.; EVANGELISTA, L. R.; BINI, L. M. Influence of aquatic macrophyte habitat complexity on invertebrate abundance and richness in tropical lagoons. **Freshwater Biology**, v. 53, n. 2, p. 358-367, 2007.

THOMAZ, S. M.; CUNHA, E. R. Da. The role of macrophytes in habitat structuring in aquatic ecosystems: methods of measurement, causes and consequences on animal assemblages' composition and biodiversity. **Acta Limnologica Brasiliensia**, v. 22, n. 02, p. 218-236, 2010.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; STRIXINO, G. Estrutura da comunidade de insetos aquáticos associados à *Pontederia lanceolata* Nuttall. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 53, n. 1, p.103-111, 1993.

VAN DEN BERG, M. S.; COOPS, H.; NOORDHUIS, R.; VAN SCHIE, J.; SIMONS, J. Macroinvertebrate communities in relation to submerged vegetation in two Charadominated lakes. **Hydrobiologia**, v. 342/343, p. 143-150, 1997.

VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V. L.; SILVA, M. C. P.; ALMEIDA CAON, J. E.; SCHRÖDER-PFEIFER, N. T. Moluscos (Gastropoda e Bivalvia) ocorrentes nas nascentes do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Série Zoológica, Porto Alegre, v. 73, p. 69-76, 1992.

VOLKMER-RIBEIRO, C.; MORAES, M.; ROSA-BARBOSA, R.; MASUR, M. C. D.; VEITENHEIMER-MENDES, I. L. Um estudo dos bentos em raízes de *Eichhornia azurea* (Sw) Kunth, do curso inferior de um rio subtropical sul-americano. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 44, n. 2, p. 125-132, 1984.



**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA PUBLICAÇÃO DIGITAL NA BIBLIOTECA  
“JOSÉ ALBANO DE MACEDO”**

**Identificação do Tipo de Documento**

- Tese
- Dissertação
- Monografia
- Artigo

Eu, **GEOVANIA ROCHA MONTEIRO**, autorizo com base na Lei Federal nº 9.610 de 19 de Fevereiro de 1998 e na Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004, a biblioteca da Universidade Federal do Piauí a divulgar, gratuitamente, sem ressarcimento de direitos autorais, o texto integral da publicação **MACROINVERTEBRADOS ASSOCIADOS A MACRÓFITAS EM AMBIENTES LÊNTICOS**, de minha autoria, em formato PDF, para fins de leitura e/ou impressão, pela internet a título de divulgação da produção científica gerada pela Universidade.

Picos-PI, 07 de fevereiro 2024.

*Geovania Rocha Monteiro*

---

Assinatura