



Uema
CAMPUS BACABAL

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO – UEMA
CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE BACABAL - CESB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS – DECEN
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS BACHARELADO

LYEDSON FERNANDO COSTA DO NASCIMENTO

**LEVANTAMENTO DAS FAMÍLIAS DE GERROMORPHA EM ECOSSISTEMAS
AQUÁTICOS NO MUNICÍPIO DE BACABAL, MARANHÃO**

BACABAL - MA

2026

LYEDSON FERNANDO COSTA DO NASCIMENTO

**LEVANTAMENTO DAS FAMÍLIAS DE GERROMORPHA EM ECOSSISTEMAS
AQUÁTICOS NO MUNICÍPIO DE BACABAL, MARANHÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da
Universidade Estadual do Maranhão (UEMA),
Campus Bacabal, para obtenção de grau de Bacharel
em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof^o Dr. Cleilton Lima Franco

BACABAL - MA

2026

Nascimento, Lyedson Fernando Costa do.

Levantamento das famílias de Gerromorpha em ecossistemas aquáticos da Mesorregião Centro Maranhense / Lyedson Fernando Costa do Nascimento. - Bacabal - MA, 2026.

43 f.

Monografia (Graduação em Ciências Biológicas Bacharelado) - Universidade Estadual do Maranhão, Campus Bacabal, 2026.

Orientador: Prof. Dr. Cleilton Lima Franco.

1. Hemíptera. 2. Inventário faunístico. 3. Insetos aquáticos. 4. Bioindicadores. 5. Biodiversidade. I. Título.

CDU: 595.75(812.1) (083.82)

LYEDSON FERNANDO COSTA DO NASCIMENTO

**LEVANTAMENTO DAS FAMÍLIAS DE GERROMORPHA EM ECOSSISTEMAS
AQUÁTICOS DA MESORREGIÃO CENTRO MARANHENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao curso de Ciências Biológicas Bacharelado
da Universidade Estadual do Maranhão –
UEMA, Campus Bacabal para a obtenção de
grau em Bacharel em Ciências Biológicas.

Aprovado em: ____ / ____ / ____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Cleilton Lima Franco
Universidade Estadual do Maranhão

Prof^o. Ma. Jordânia Letícia do Nascimento Silva
Universidade Estadual do Maranhão

Prof^o. Me. José Igo da Silva Jesus
Universidade Estadual do Maranhão

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado e ajudado nessa trajetória, especialmente por ter me dado forças, sabedoria e paciência nos momentos difíceis, sem ele não tinha chegado aqui, então só tenho que agradecer a ele por tudo.

Agradeço à Universidade Estadual do Maranhão - UEMA (*Campus* Bacabal) e a todos os profissionais por ter ajudado nessa trajetória, foi um ambiente desafiador e acolhedor, por ter sido um espaço de desenvolvimento.

Agradeço ao meu professor orientador Dr. Cleilton Lima Franco por ter confiado em mim para entrar no projeto Aquainsetos, por todos os ensinamentos durante a graduação e também pela paciência de me orientar, Muito obrigado.

Agradeço à minha família por tanto apoio nessa trajetória acadêmica me ajudando de todas as maneiras possíveis para eu poder me formar em um curso superior, principalmente aos meus pais Francisco das Chagas e Marcia Fernanda por ter me dado todo suporte, forças e ter feito de tudo para eu me formar. À minha vó Luzia Pereira que sempre está do meu lado, e aos meus irmãos Italo Bruno e Helen Raquel por acreditarem em mim, Muito obrigado à minha família sem vocês eu não conseguiria, muito obrigado e amo vocês!

Agradeço à minha namorada Rita de Cássia por se fazer presente na minha vida nos piores e melhores momentos, minha melhor amiga sempre ao meu lado me dando o maior apoio possível e sempre acreditando no meu potencial, só tenho que agradecer a minha Ritinha por tudo, sem você não estaria conquistando esse grande objetivo na minha vida, te amo!

Agradeço aos meus amigos da universidade Ryann Targino, Carlos Alexandre, Yasmin Melo, Vivian Macedo, Luis Felipe e Denilson Victor por todos os momentos que vivemos durante a nossa graduação, principalmente pelo apoio e ajuda que tivemos uns dos outros, o companheirismo e amizade que foi essencial na nossa caminhada.

Por fim, agradeço a todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho e para minha formação, deixo aqui registrado o meu mais sincero e profundo agradecimento.

“Não tenha medo, pois eu estou com você; não desanime, pois sou o seu Deus. Eu o fortalecerei e o ajudarei; com minha vitoriosa mão direita o sustentarei.”

RESUMO

A infraordem Gerromorpha pertence à subordem Heteroptera (Hemiptera) e reúne insetos aquáticos e semiaquáticos adaptados à locomoção sobre a superfície da água. Apesar de sua importância ecológica, ainda existem lacunas no conhecimento sobre a distribuição desses organismos no município de Bacabal, Maranhão. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo realizar o inventário das famílias da infraordem Gerromorpha em ambientes lênticos e lóticos do município de Bacabal, Maranhão. As coletas foram realizadas durante o ano de 2025, em ambientes aquáticos distintos, abrangendo períodos diurnos e noturnos. O material biológico obtido foi triado no Laboratório de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBioS) da Universidade Estadual do Maranhão, *Campus* Bacabal. Os espécimes foram preservados em álcool etílico a 80% e identificados por meio de estereomicroscópio e chaves dicotômicas específicas para cada grupo taxonômico. Foram registrados 253 indivíduos, distribuídos em quatro famílias (Gerridae, Hydrometridae, Mesoveliidae e Veliidae) e dez gêneros. A família Gerridae apresentou a maior abundância de indivíduos, seguida por Mesoveliidae, Veliidae e Hydrometridae. Os resultados ampliam o conhecimento sobre a composição taxonômica de Gerromorpha no município de Bacabal, Maranhão e fornecem informações que poderão subsidiar futuros estudos sobre a distribuição desses organismos em ambientes aquáticos da região.

Palavras-chaves: Hemiptera, Inventário Faunístico, Insetos Aquáticos, Bioindicadores, Biodiversidade

ABSTRACT

The infraorder Gerromorpha belongs to the suborder Heteroptera (Hemiptera) and comprises aquatic and semi-aquatic insects adapted for locomotion on the water surface. Despite their ecological importance, there are still gaps in knowledge regarding the distribution of these organisms in the municipality of Bacabal, Maranhão. In this context, this study aimed to inventory the families of the infraorder Gerromorpha in lentic and lotic environments within the municipality of Bacabal, Maranhão. Sampling was conducted throughout 2025 in various aquatic environments, covering both diurnal and nocturnal periods. The collected biological material was processed at the Biological and Health Sciences Laboratory (LAMCBioS) of the State University of Maranhão, Bacabal Campus. Specimens were preserved in 80% ethyl alcohol and identified using a stereomicroscope and taxonomic keys specific to each group. A total of 253 individuals were recorded, distributed across four families (Gerridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, and Veliidae) and ten genera. The family Gerridae exhibited the highest abundance of individuals, followed by Mesoveliidae, Veliidae, and Hydrometridae. These results expand knowledge regarding the taxonomic composition of Gerromorpha in Bacabal, Maranhão, and provide information that can support future studies on the distribution of these organisms in the region's aquatic environments.

Keywords: Hemiptera, Fauna Inventory, Aquatic Insects, Bioindicators, Biodiversity

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização da área de estudo: município de Bacabal, estado do Maranhão, Brasil.	22
Figura 2. Locais de coletas dos exemplares no município de Bacabal, Maranhão, Brasil.	22
Figura 3. Corpo d'água próximo a UPA em Bacabal-MA (A), Rio Bambu (B), Igarapé São Joaquim (C), Coletas no Igarapé São Joaquim (D).	23
Figura 4. Armadilha de lençol com lâmpada recarregável (A), Anoitecer com armadilha posta (B), Coleta de insetos no lençol, utilizando pote com álcool para a captura (C), Vista dos insetos na armadilha (D).	24
Figura 5. Microscópio estereomicroscópio utilizado na triagem dos espécimes.	25
Figura 6. Materiais utilizados: pinça; agulha hipodérmica 25x0,6; caneta nanquim 0,1; placa de petri, pisseta, microtubos de plástico e papel vegetal.	26
Figura 7. Coletas diurnas, Rio Bambu localizado na Br-316 em Bacabal-MA, debaixo da ponte (A), vista do rio e sua vegetação (B).	32
Figura 8. Coletas noturnas, Igarapé São Joaquim em Bacabal-MA. Imagens do entardecer.	32
Figura 9. A-B. <i>Hydrometra</i> (Stål, 1858). A. macho macróptero, vista dorsal. B. vista ventral. C-D. <i>Mesovelina</i> (Mulsant & Rey, 1852) C. macho macróptero, vista dorsal. D. vista ventral. E- J. <i>Microvelia</i> (Westwood, 1834). E. fêmea macróptero, vista dorsal. F. vista ventral. G. macho áptero, vista dorsal. H. vista ventral. I. macho áptero, vista dorsal. J. vista ventral. K-N. <i>Rheumatobates</i> (Bergroth, 1892) K. macho áptero, vista dorsal. L. vista ventral. M. fêmea alada, vista dorsal. N. vista ventral. O-P. <i>Steinovelina</i> (Polhemus & Polhemus, 1993). O. fêmea macróptero, vista dorsal. P. vista ventral.	33
Gráfico 1 - Distribuição percentual da abundância das famílias da infraordem Gerromorpha (Heteroptera) registradas no município de Bacabal, Maranhão.	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Exemplares da infraordem Gerromorpha (Heteroptera), pertencentes às famílias estudadas, depositados no Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBioS).....

27

Tabela 2. Abundância dos gêneros da infraordem Gerromorpha (Heteroptera) registrados nos diferentes pontos amostrais no município de Bacabal, Maranhão.....

28

LISTA DE SIGLAS

AN – Açude Natal

GPS — Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System*)

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ISJ – Igarapé São Joaquim

LAMCBioS – Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e da Saúde

MA – Maranhão

MN – Mineradora Natal

PRB – Parqui Rui Barbosa

RB – Rio Bambu

UEMA – Universidade Estadual do Maranhão

UPA – Unidade de Pronto Atendimento

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
2.1 Ordem Hemiptera.....	16
2.2 Subordem Heteroptera.....	16
2.3 Infraordem Gerromorpha.....	17
2.4 Estudos sobre Gerromorpha no Brasil e Maranhão.....	18
3 OBJETIVOS.....	20
3.1 Objetivo Geral.....	20
3.2 Objetivos Específicos.....	20
4 MATERIAIS E METODOS.....	21
4.1 Área de estudo.....	21
4.2 Coleta dos espécimes.....	23
4.3 Triagem e identificação do material.....	24
4.4 Georreferenciamento e Análise dos dados.....	26
5 RESULTADOS.....	

27	
5.1	Quantitativo de Gerromorpha coletados..... 29
27	
5.2	Material examinado..... 29
6	DISCUSSÃO..... 34
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 39
39	
	REFERÊNCIAS..... 40

1 INTRODUÇÃO

Os insetos aquáticos desempenham funções ecológicas essenciais nos ecossistemas de água doce, atuando como recurso alimentar para diversos organismos e como predadores de outros invertebrados. Além disso, contribuem para processos ecológicos fundamentais, como ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, fluxo de energia, polinização e regulação das populações de plantas e animais, desempenhando papel importante na manutenção do equilíbrio ecológico (Price, 1984; Suter e Cormier, 2015).

A ordem Hemiptera é um dos maiores grupos entre os insetos com metamorfose incompleta. Seus representantes apresentam ampla diversidade morfológica e ecológica, ocupando ambientes terrestres, aquáticos e semiaquáticos em praticamente todas as regiões do planeta. A principal característica da ordem é a presença do aparelho bucal do tipo sugador-picador, adaptado à alimentação em diferentes substratos, permitindo diferentes hábitos

alimentares, como fitofagia (alimentação de tecidos vegetais), hematofagia (alimentação em sangue) e predação de outros invertebrados, para isso, possuem peças bucais modificadas em estiletes, utilizadas para a perfuração de tecidos. Essa diversidade de formas e estratégias ecológicas torna Hemiptera um dos grupos de maior importância para estudos de biodiversidade e ecologia (Grimaldi e Engel, 2005).

Dentro da ordem Hemiptera, destaca-se a subordem Heteroptera, formada por insetos amplamente distribuídos em ambientes terrestres, aquáticos e semiaquáticos (Neri *et al.*, 2005). Os representantes aquáticos pertencem à infraordem Nepomorpha, enquanto os representantes semiaquáticos pertencem à infraordem Gerromorpha (Nieser; Melo 1997). Esses indivíduos exploram uma ampla variedade de habitats e desempenham importantes funções ecológicas, atuando principalmente como predadores de outros invertebrados (Grimaldi e Engel, 2005).

A infraordem Gerromorpha, pertencente à ordem Hemiptera e à subordem Heteroptera, compreende insetos semiaquáticos amplamente distribuídos em ecossistemas de água doce. Esses organismos possuem modificações morfológicas e comportamentais que lhes permitem locomover-se sobre a tensão superficial da água, ocupando ambientes lênticos e lóticos, como lagoas, rios, riachos, brejos e áreas alagadas, além de superfícies recobertas por macrófitas aquáticas e vegetação marginal (Schuh e Slater, 1995; Moreira, 2015).

São conhecidas mais de 2.100 espécies de percevejos semiaquáticos no mundo da infraordem Gerromorpha (Polhemus e Polhemus, 2008). No Brasil, são registradas 243 espécies, distribuídas em 37 gêneros e cinco famílias: Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae e Veliidae (Moreira, 2025). Os representantes de Gerromorpha possuem grande importância em estudos ambientais devido à sensibilidade que apresentam às alterações nas condições dos habitats aquáticos, dessa forma, famílias como Gerridae e Veliidae têm sido utilizadas como organismos bioindicadores em programas de monitoramento ambiental, contribuindo para avaliações da integridade ecológica de ecossistemas aquáticos (Andersen, 1982; Nieser e Melo, 1997; Moreira, 2015).

A utilização desses organismos em inventários biológicos depende diretamente da correta identificação taxonômica dos espécimes. A taxonomia constitui o ramo da Biologia responsável pela identificação, descrição, nomenclatura e classificação dos organismos, fornecendo as bases para estudos sobre biodiversidade, distribuição geográfica, ecologia e conservação. Nesse contexto, a identificação de famílias e gêneros de Gerromorpha representa uma etapa essencial para inventários faunísticos e programas de monitoramento ambiental, permitindo compreender padrões de distribuição e detectar alterações ecológicas em

diferentes ambientes aquáticos (Pereira, 2004).

Embora os estudos sobre Gerromorpha tenham avançado nas últimas décadas, principalmente em regiões temperadas, ainda existem importantes lacunas relacionadas ao conhecimento da fauna tropical. Na região Neotropical, especialmente no Brasil, pesquisas taxonômicas e ecológicas vêm ampliando o conhecimento sobre a diversidade e distribuição desses organismos, entretanto muitas áreas permanecem insuficientemente amostradas (Andersen, 1982; Nieser e Melo, 1997). No Maranhão, os levantamentos ainda são relativamente escassos, apesar da elevada diversidade de ambientes aquáticos existentes no estado. Estudos realizados por Franco *et al.* (2021) demonstraram que a composição das comunidades de Heteroptera aquáticos está fortemente associada às características ambientais dos corpos hídricos, reforçando a importância da realização de inventários regionais para ampliar o conhecimento da biodiversidade local.

Nesse contexto, o município de Bacabal, Maranhão, apresenta grande potencial para estudos sobre a diversidade de Gerromorpha, em razão da presença de uma extensa rede hidrográfica composta por rios, igarapés, lagoas e lagos que oferecem diferentes condições ambientais para o estabelecimento desses organismos. Entretanto, ainda são escassas as informações sobre a composição taxonômica e a distribuição das famílias de Gerromorpha no município de Bacabal, evidenciando a necessidade de levantamentos que contribuam para preencher essa lacuna de conhecimento.

Dessa forma, torna-se necessária a realização de levantamentos taxonômicos que ampliem o conhecimento sobre a fauna de Gerromorpha no município de Bacabal, Maranhão. Assim, este estudo busca identificar e caracterizar as famílias de Gerromorpha em ecossistemas aquáticos de Bacabal-MA, contribuindo para o conhecimento da biodiversidade local e fornecendo informações para futuras pesquisas taxonômicas, ecológicas, biogeográficas e ações voltadas à conservação dos ecossistemas aquáticos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ordem Hemiptera

A ordem Hemiptera constitui um grupo monofilético sendo o maior e mais variado grupo de insetos com metamorfose incompleto (Schuh e Slater 1995), é dividido em quatro subordens: Auchenorrhyncha, Coleorrhyncha, Heteroptera e Sternorrhyncha (Carver *et al.*, 1991; Schaefer 1999; Forero 2008).

São insetos aquáticos e semiaquáticos caracterizados principalmente por seu aparelho bucal do tipo sugador, com ausência de palpos maxilares e labiais, e presença de um rostro suctorial composto por estiletes mandibulares, maxilares alojados em um lábio alongado e sulcado, adaptado à alimentação em diferentes substratos. A nomenclatura do grupo faz referência à morfologia do primeiro par de asas presentes em determinados representantes, o

hemiélitro. Essa estrutura se distingue por possuir a base endurecida (coriácea) e a extremidade apical de aspecto membranoso (Grimaldi e Engel, 2005).

2.2 Subordem Heteroptera

A subordem Heteroptera constitui um grupo monofilético sustentado por diversas sinapomorfias morfológicas, especialmente relacionadas à estrutura das asas, ao aparelho bucal e às glândulas odoríferas (Schuh, 1979). Atualmente, está subdividida em sete infraordens: Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha, Gerromorpha, Nepomorpha e Leptopodomorpha (Grimaldi; Engel, 2005).

Os heterópteros apresentam ampla distribuição geográfica, ocorrendo em praticamente todos os ambientes terrestres e aquáticos. Esse grupo exibe elevada diversidade ecológica e de hábitos alimentares, desempenhando importante papel ecológico por ocuparem diferentes níveis tróficos nas cadeias alimentares (Neri *et al.*, 2005). Morfologicamente, caracterizam-se principalmente pela presença de asas anteriores modificadas em hemiélitros, coriáceas na base e membranosas no ápice, além de um complexo sistema de glândulas odoríferas, localizado ventralmente nos adultos e dorsalmente nas ninfas (Schuh; Slater, 1995).

Os representantes da subordem Heteroptera ocupam uma ampla variedade de habitats, apresentando elevada diversidade morfológica e ecológica. Entre eles, destacam-se os heterópteros aquáticos e semiaquáticos, que vivem em ambientes como lagoas temporárias e permanentes, lagos, rios, córregos, brejos, áreas alagadas e regiões costeiras. A ocupação desses diferentes ambientes favoreceu o desenvolvimento de adaptações relacionadas à locomoção, respiração, alimentação e reprodução, permitindo a exploração de distintos nichos ecológicos (Andersen, 1982; Polhemus, 1996).

Os heterópteros aquáticos têm sido amplamente reconhecidos como potenciais bioindicadores da qualidade ambiental, em razão de sua sensibilidade às alterações nos ecossistemas aquáticos e da estreita relação com as características físicas e químicas (Barbosa; Giehl, 2014; Franco *et al.*, 2020; Brasil *et al.*, 2021). Essas espécies completam todo o seu ciclo de vida na água e podem ocupar diferentes micro-habitats ao longo do desenvolvimento (Dias-Silva *et al.*, 2013). Algumas vivem associadas à superfície da água, onde sua distribuição e composição podem ser influenciadas por fatores como a presença de águas paradas e de macrófitas emergentes (Pereira *et al.*, 2007).

2.3 Infraordem Gerromorpha

A infraordem Gerromorpha compreende insetos semiaquáticos amplamente distribuídos em ecossistemas de água doce. Esses organismos são caracterizados por sua

capacidade de locomover e viver sobre a superfície da água, e, possuem capacidade de deslizar sobre a superfície da água (Schuh & Slater, 1995; Moreira, 2015). Além disso, eles podem ser encontrados sobre plantas flutuantes, pedras, ou às margens dos ambientes aquáticos (Andersen, 1982). Os Gerromorpha são geralmente pequenos a médios, raramente chegando a grandes comprimentos; são facilmente reconhecidos pela presença de antenas com quatro segmentos, geralmente bem maiores que a cabeça, e grande parte das espécies com garras tarsais subapicais, inseridas anteriormente ao ápice do último tarsômero. Há ausências das asas anteriores divididas em uma parte coriácea e uma membranosa, mas quando presentes, não exibem diferenciação evidente entre as regiões coriácea e membranosa, característica que contribui para a distinção do grupo em relação a outros heteropteros (Andersen, 1982; Nieser e Melo, 1997).

De acordo com Andersen (1982), os representantes de Gerromorpha ocupam uma ampla variedade de habitats associados a diferentes níveis de interação com ambientes aquáticos. Esses habitats podem ser classificados em categorias ecológicas distintas, incluindo ambientes terrestres úmidos não necessariamente vinculados a corpos hídricos, zonas marginais aquáticas compostas por solos saturados e tapetes de musgos, superfícies aquáticas recobertas por macrófitas, áreas de água livre em ambientes lênticos e lóticos, regiões entre marés sujeitas à influência periódica das marés e, ainda, a superfície de ambientes marinhos oceânicos. Essa diversidade de habitats reflete a elevada plasticidade ecológica do grupo e sua capacidade de explorar diferentes nichos na interface entre os ambientes terrestre e aquático.

Gerromorpha é distribuída em oito famílias, sendo sete registradas na região Neotropical: Gerridae, Hebridae, Hydrometridae, Mesoveliidae, Hermatobatidae, Macroveliidae, Veliidae e Paraphrynoveliidae (Moreira *et al.*, 2011).

2.4 Estudos sobre Gerromorpha no Brasil e Maranhão

Os estudos sobre a infraordem Gerromorpha no Brasil têm avançado significativamente nas últimas décadas, impulsionados principalmente pelo desenvolvimento de pesquisas taxonômicas, ecológicas e biogeográficas. Atualmente, o país abriga uma das maiores diversidades de Heteroptera semiaquáticos da região Neotropical, com registros distribuídos em diferentes biomas, incluindo Amazônia, Cerrado, Caatinga, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa. Apesar desse avanço, o conhecimento sobre a distribuição geográfica e a ecologia de muitas espécies ainda permanece incompleto, especialmente em áreas de baixa intensidade amostral, principalmente no Maranhão onde estudos sobre a infraordem Gerromorpha são raros.

Os trabalhos de Nieser e Melo (1997) representaram um importante marco para o estudo dos Heteroptera aquáticos e semiaquáticos no Brasil, reunindo informações taxonômicas e ecológicas fundamentais para a identificação dos principais grupos registrados no território nacional. Posteriormente, estudos desenvolvidos por Moreira et al., 2011 ampliaram o conhecimento sobre a sistemática e distribuição dos Gerromorpha neotropicais, fornecendo novos registros e revisões taxonômicas para diversas famílias, incluindo Gerridae, Veliidae e Mesoveliidae.

Na região Amazônica, pesquisas realizadas por Fidelis et al., 2008 demonstraram elevada riqueza de insetos aquáticos associada à heterogeneidade ambiental dos ecossistemas de água doce. Os autores destacam que fatores como cobertura vegetal ripária, disponibilidade de folhijo, presença de macrófitas aquáticas e características hidrológicas influenciam diretamente a composição e estrutura das comunidades de Gerromorpha.

No contexto ecológico, diversos estudos têm evidenciado o potencial dos Gerromorpha como indicadores ambientais. Alterações decorrentes do desmatamento, urbanização, expansão agrícola e degradação de habitats aquáticos podem provocar modificações significativas na composição dessas comunidades. Dessa forma, a ocorrência, abundância e riqueza dos táxons têm sido amplamente utilizadas em programas de biomonitoramento e avaliação da integridade ecológica de ecossistemas aquáticos continentais.

No estado do Maranhão, os estudos sobre Gerromorpha ainda são relativamente escassos quando comparados a outras regiões do Brasil. Entretanto, pesquisas recentes têm contribuído para ampliar o conhecimento da fauna local. Franco et al., (2021), ao investigar a comunidade de Heteroptera aquáticos em riachos do Cerrado Leste Maranhense, registraram elevada riqueza taxonômica e destacaram a influência das características ambientais sobre a distribuição dos grupos e os autores observaram predominância de representantes da família Gerridae.

Além disso, levantamentos realizados por Freitas et al., (2025) ampliaram os registros de ocorrência de Gerromorpha no Maranhão, demonstrando a ampla distribuição de gêneros em ambientes lênticos e lóticos do estado. Esses estudos reforçam a importância da realização de inventários faunísticos regionais para o preenchimento de lacunas relacionadas à distribuição geográfica e à diversidade taxonômica do grupo.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Inventariar as famílias da infraordem Gerromorpha na Mesorregião Centro Maranhense, caracterizando sua distribuição nos diferentes ambientes lênticos e lóticos.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as famílias de Gerromorpha presentes nos ambientes lênticos e lóticos da Mesorregião Centro Maranhense;
- Avaliar a riqueza e a diversidade das famílias de Gerromorpha nos diferentes tipos de ambientes aquáticos;
- Registrar possíveis novas ocorrências de famílias para a região estudada.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

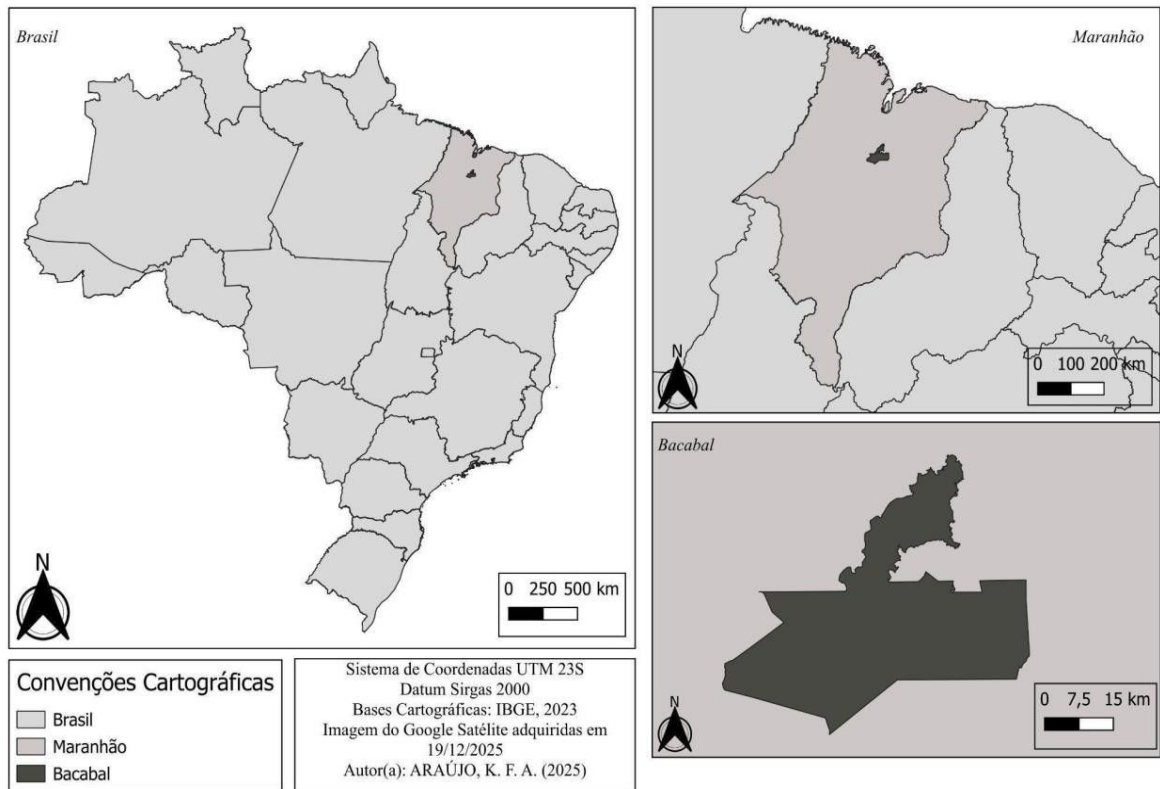
4.1 Área de estudo

O estudo foi realizado na Mesorregião Centro Maranhense na cidade de Bacabal (Figura 1), área caracterizada por uma densa rede hidrográfica dominada pela bacia do rio Mearim, com ambientes lênticos e lóticos (Figura 2). As coletas foram conduzidas em diferentes pontos amostrais distribuídos entre igarapés, rios e áreas alagadas, incluindo o Igarapé São Joaquim, Rio Bambu, Parque Rui Barbosa e Mineradora Natal. As identificações dos espécimes da infraordem Gerromorpha no Laboratório Multidisciplinar de Ciência Biológicas e da Saúde (LAMCBioS) da Universidade Estadual do Maranhão *Campus* Bacabal.

A área de estudo compreende a cidade de Bacabal, está localizado a cerca de 250km de distância da capital do estado, São Luís. O município possui uma área territorial de 1.656,736km² (IBGE, 2023), está situado suas coordenadas de 4° 13' 30" S, 44° 46' 48" O e apresenta densidade demográfica de 62,60hab/km². Além disso é caracterizada por uma densa rede hidrográfica pertencente à bacia do rio Mearim, composta por ambientes lênticos e lóticos. A bacia hidrográfica do rio Mearim é a maior do Maranhão e ocupa 29,84% da área total do estado, o que corresponde aproximadamente a 99.058 quilômetros quadrados, em 83 municípios, que juntos somam 1.681.307 habitantes, o que representa 25,6% da população maranhense, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os ambientes amostrados apresentavam diferentes características estruturais, incluindo presença de vegetação marginal, folhiço acumulado, macrófitas aquáticas, áreas sombreadas e diferentes níveis de correnteza, possibilitando a amostragem em microhabitats distintos.

O clima da região é quente e seco com médias que variam entre 24°C a 38°C. A época de chuvas se estende de dezembro a maio, sendo março o mês que registra a maior concentração de chuvas. Por outro lado, a estação seca ocorre de junho a novembro, com aproximadamente seis meses de seca (Secid, 2014). A pluviosidade anual gira em torno de 1600 e 2000 mm, constitui-se nessa faixa de transição entre o bioma da Caatinga e da Floresta Tropical Amazônica, a chamada Mata dos Cocais, principal formação vegetal da região (Milen, 2018).

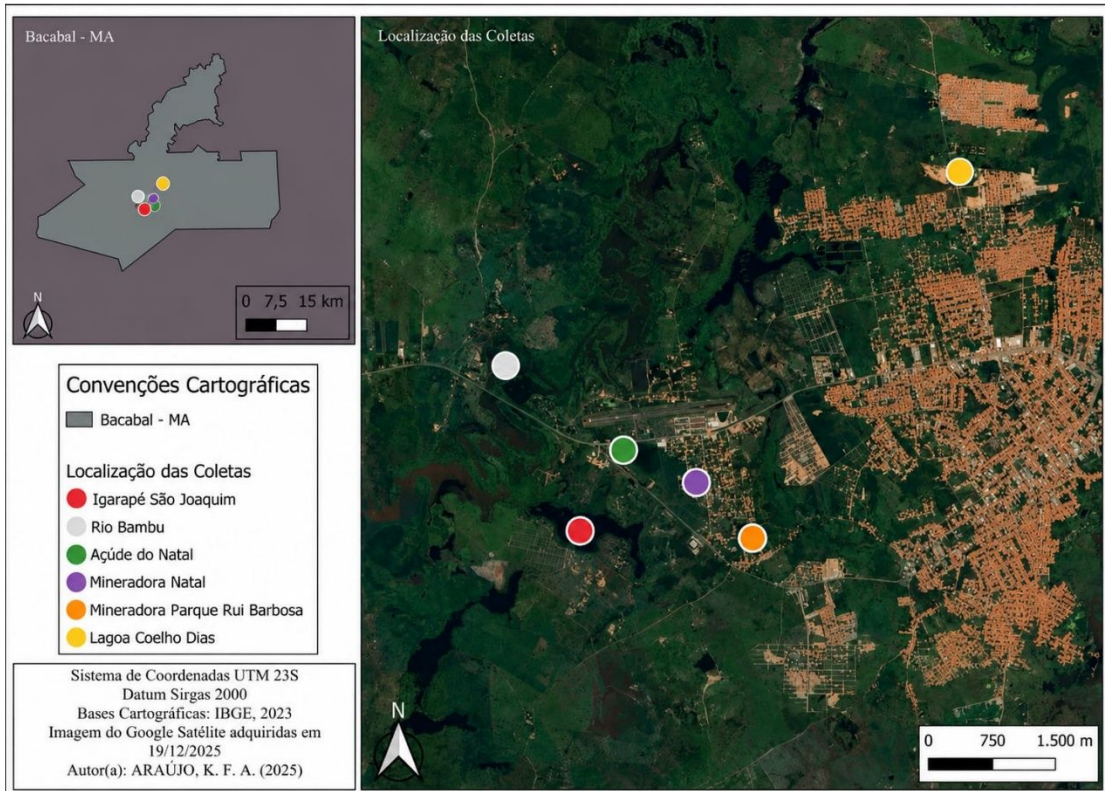
Figura 1. Localização da área de estudo: município de Bacabal, estado do Maranhão,



Brasil.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 2. Locais de coletas dos exemplares no município de Bacabal, Maranhão, Brasil.



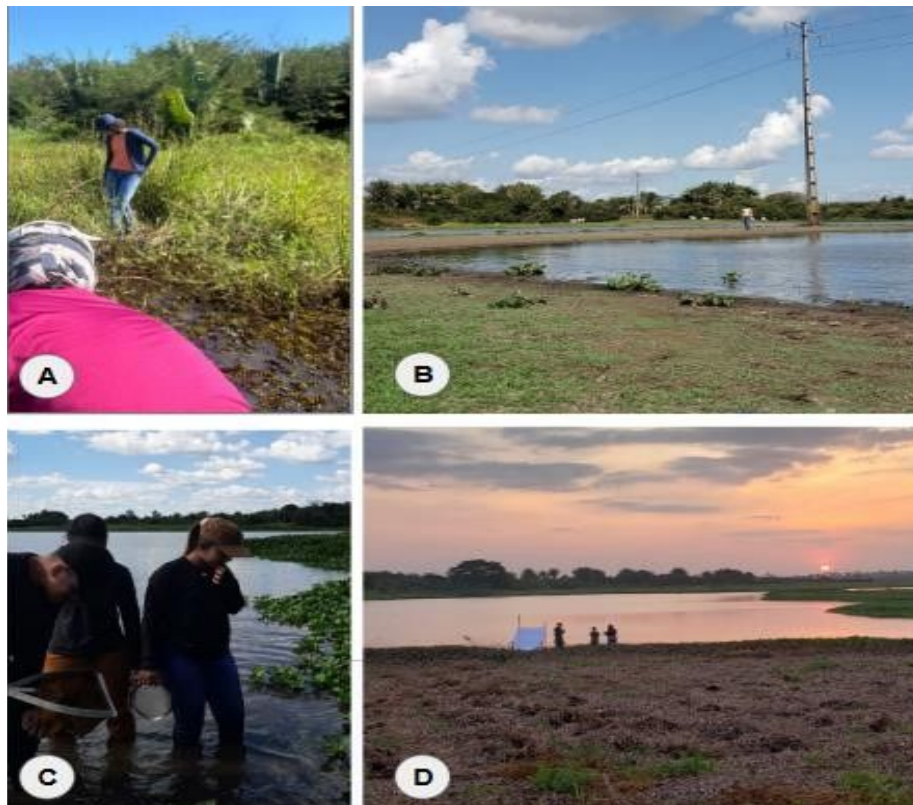
Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

4.2 Coleta dos espécimes

As coletas foram realizadas entre os meses de julho a setembro de 2025, nos períodos diurnos e noturnos. Os pontos amostrais foram definidos considerando a heterogeneidade ambiental dos ecossistemas aquáticos, presença de vegetação marginal e acessibilidade. Ao todo, foram estabelecidos seis pontos amostrais distribuídos em diferentes ambientes, com o objetivo de representar a diversidade de habitats presentes na área de estudo com a presença de vegetação, disponibilidade hídrica, acessibilidade. Esses locais apresentam uma grande vegetação juntamente com recursos hídricos e fácil acesso para a realização das coletas fazendo com o que pudesse identificar a riqueza dos organismos presentes nas fontes de águas.

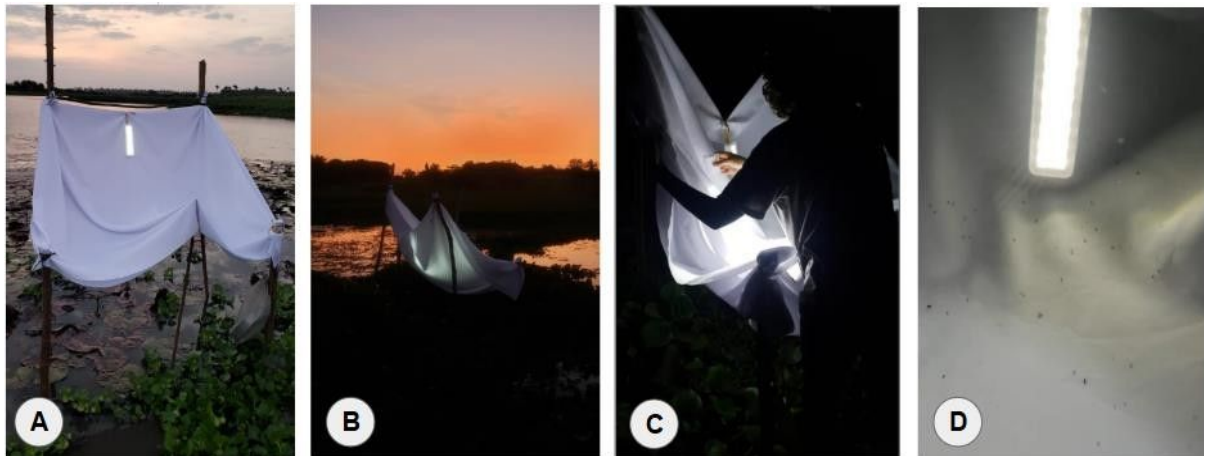
Os espécimes de Gerromorpha foram coletados em diferentes substratos aquáticos utilizando rede entomológica do tipo “D” (rapiché), com amostragem direcionada à superfície de água, às margens dos corpos hídricos, ao folhicho e à vegetação aquática (Figura 3). Durante as coletas noturnas de adultos alados, foram utilizadas armadilhas luminosas equipadas com lâmpada de 250 W e armadilhas do tipo Pensulvânia, alimentadas por baterias automotivas de 12 V e instaladas nas proximidades dos ambientes aquáticos, com o objetivo de ampliar a representatividade amostral dos grupos atraídos pela armadilha (Figura 4).

Figura 3. Corpo d'água próximo a UPA em Bacabal-MA (A), Rio Bambu (B), Igarapé São Joaquim (C), Coletas no Igarapé São Joaquim (D).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Figura 4. Armadilha de lençol com lâmpada recarregável (A), Anoitecer com armadilha posta (B), Coleta de insetos no lençol, utilizando pote com álcool para a captura (C), Vista dos insetos na armadilha (D).



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As coletas diurnas ocorreram entre 08h00 e 17h00, com frequência de três a quatro campanhas semanais. Os espécimes foram capturados por busca ativa, com auxílio de rede entomológica (rapichê) e peneiras. As amostragens concentraram-se nas margens de corpos hídricos, na vegetação aquática e em diferentes tipos de substratos presentes nas áreas de estudo.

Em cada campanha foram utilizados cinco potes contendo álcool etílico a 80% para o acondicionamento dos espécimes coletados. Cada recipiente recebeu identificação contendo informações sobre o local de coleta, data, coletor e demais dados pertinentes à amostra.

As coletas noturnas foram realizadas entre 16h00 e 20h00. Em cada campanha foram instaladas armadilhas luminosas, compostas por lençol branco e lâmpada recarregável, posicionadas próximas aos ambientes aquáticos ao entardecer. As amostragens priorizaram indivíduos atraídos pela fonte luminosa.

Após a captura, os espécimes foram acondicionados em álcool etílico a 80% e encaminhados ao laboratório para triagem com base em caracteres morfológicos externos. Em seguida, os exemplares foram armazenados em frascos devidamente etiquetados, contendo informações sobre a localidade, data, substrato e ponto de coleta.

Os espécimes coletados foram preservados em álcool etílico a 80% e encaminhados ao Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBIOS/UEMA-Bacabal) para triagem e identificação taxonômica.

4.3 Triagem e identificação dos espécimes

A triagem do material biológico foi realizada no Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBIOS), com auxílio de estereomicroscópio DI-152T (Motic K-Series) acoplado a câmera HDMI 2K de 48 MP (Figura 5).

Inicialmente, os espécimes foram separados em nível de gênero com base nos caracteres morfológicos externos. Posteriormente, a identificação foi refinada até o menor nível taxonômico possível por meio de chaves taxonômicas específicas para cada grupo. Todos os exemplares permaneceram etiquetados com informações referentes à localidade, data, ambiente, coletor e demais dados de coleta, assegurando a rastreabilidade e a contextualização das amostras.

Figura 5. Microscópio estereomicroscópio utilizado na triagem dos espécimes no LAMCBIOS.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A identificação taxonômica dos indivíduos baseou-se nas chaves dicotômicas propostas por Rafael *et al.*, (2024), Floriano *et al.*, (2024), Nieser (1994), Cordeiro (2017), Canejo *et al.*, (2023) e outras referências taxonômicas específicas para cada grupo.

Durante as análises morfológicas foram utilizadas pinças entomológicas, agulha hipodérmica (25 × 0,6 mm), caneta nanquim, placa de Petri, microtubos de plástico, papel vegetal e pisseta contendo álcool etílico a 80%. Esses materiais possibilitaram o adequado manuseio dos espécimes e a observação detalhada das estruturas morfológicas (Figura 6).

Figura 6. Materiais utilizados: pinça; agulha hipodérmica 25x0,6; caneta nanquim 0,1; placa de Petri, pisseta, microtubos de plástico e papel vegetal.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

4.4 Georreferenciamento e Análise dos dados

As coordenadas geográficas dos pontos amostrais foram obtidas em campo com auxílio de um receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS). Posteriormente, os dados foram organizados e processados no software QGIS para a elaboração do mapa da área de estudo e a representação espacial dos pontos de coleta.

Os dados obtidos em campo foram organizados em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel, contemplando as informações referentes aos indivíduos coletados, localidade, data de coleta, ambiente amostrado e grupo taxonômico identificado.

Os resultados foram sintetizados por meio de tabelas, gráficos e mapas temáticos, permitindo a comparação da composição taxonômica entre os ambientes estudados e a interpretação dos padrões de distribuição observados.

5 RESULTADOS

5.1 Quantitativos de Gerromorpha coletados

Foram coletados e identificados 253 indivíduos pertencentes à infraordem Gerromorpha, distribuídos em quatro famílias: Gerridae, Mesoveliidae, Hydrometridae e Veliidae e 10 gêneros, registrados no município de Bacabal - MA (Tabela 1).

A riqueza taxonômica foi representada pelos 10 gêneros identificados, distribuídos entre as quatro famílias. A família Gerridae apresentou a maior riqueza, com cinco gêneros, seguida por Veliidae, com três gêneros. Mesoveliidae e Hydrometridae foram representadas por um gênero cada.

Quanto à abundância, Gerridae foi a família mais representativa, com 171 indivíduos, seguida por Mesoveliidae, com 60 indivíduos, Veliidae, com 16 indivíduos e Hydrometridae, com 6 indivíduos (Tabela 1). A predominância de Gerridae evidencia o elevado sucesso desse grupo nos ambientes amostrados, resultado compatível com sua ampla distribuição em ecossistemas aquáticos continentais. Em contraste, a baixa abundância de Hydrometridae pode estar relacionada às características ecológicas da família, especialmente à associação com áreas de vegetação marginal e micro-habitats específicos, além da influência da sazonalidade durante o período de amostragem.

Tabela 1. Exemplares da infraordem Gerromorpha (Heteroptera), pertencentes às famílias estudadas, depositados no Laboratório Multidisciplinar de Ciências Biológicas e da Saúde (LAMCBioS).

Ordem	Infraordem	Família	Abundância
Hemiptera	Gerromorpha	Gerridae	171
		Mesoveliidae	60
		Veliidae	16

	Hydrometridae	6
Abundância		253

Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

Com o total de 10 gêneros e 122 espécimes, mineradora do Parque Rui Barbosa obteve-se mais gêneros representados na coleção do Laboratório LAMCBioS (Tabela 2). Já o que teve menos representatividade foi o Açude Natal com apenas 2 gêneros encontrados. O Igarapé São Joaquim apresentou a maior riqueza de gêneros, sendo a única localidade em que foram registrados todos os 10 gêneros amostrados. Esse resultado sugere uma maior heterogeneidade ambiental e disponibilidade de micro-habitats, fatores que podem favorecer a ocorrência e coexistência de diferentes grupos taxômicos, além de ocupar a segunda posição com uma grande abundância de 64 espécimes.

Dentro de Gerridae, o gênero *Rheumatobates* Bergroth, 1892 dominou amplamente a amostragem com 146 indivíduos, seguido por *Neogerris* Matsumura, 1913, com 15 indivíduos. Os demais gêneros apresentaram baixas abundâncias: *Limnogonus* Stål, 1858, com 5 indivíduos, *Tachygerris* Drake, 1957, com 3 indivíduos e *Brachymetra* Mayr, 1865, com 2 indivíduos, indicando ocorrência mais restrita ou menor detectabilidade amostral. A família Mesoveliidae foi representada exclusivamente por *Mesovelis* Mulsant & Rey, 1852, com 60 indivíduos, distribuídos em diversos pontos de coleta no estado do Maranhão, o que sugere ampla distribuição regional deste gênero (Tabela 2).

A família Veliidae compreendeu 16 indivíduos, distribuídos em três gêneros, com predominância de *Microvelia* Westwood, 1834, com 14 indivíduos, enquanto *Steinovelis* Polhemus & Polhemus, 1993 e *Callivelis* Polhemus, 2021 foram raros, com apenas 1 indivíduo cada, o que pode refletir distribuições pontuais, exigências ecológicas mais restritas ou maior sensibilidade a variações ambientais. A família Hydrometridae foi a menos abundante dentre as famílias registradas, sendo representada apenas pelo gênero *Hydrometra* Stål, 1858, com 6 indivíduos (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância dos gêneros da infraordem Gerromorpha (Heteroptera) registrados nos diferentes pontos amostrais no município de Bacabal, Maranhão.

Infraordem	Família	Gêneros	ISJ	MN	PRB	RB	AN	UPA	Abundância
Gerromorpha	Gerridae	<i>Rheumatobates</i>	15	6	122	3	0	0	146
		<i>Neogerris</i>	14	1	0	0	0	0	15
		<i>Limnogonus</i>	1	4	0	0	0	0	5

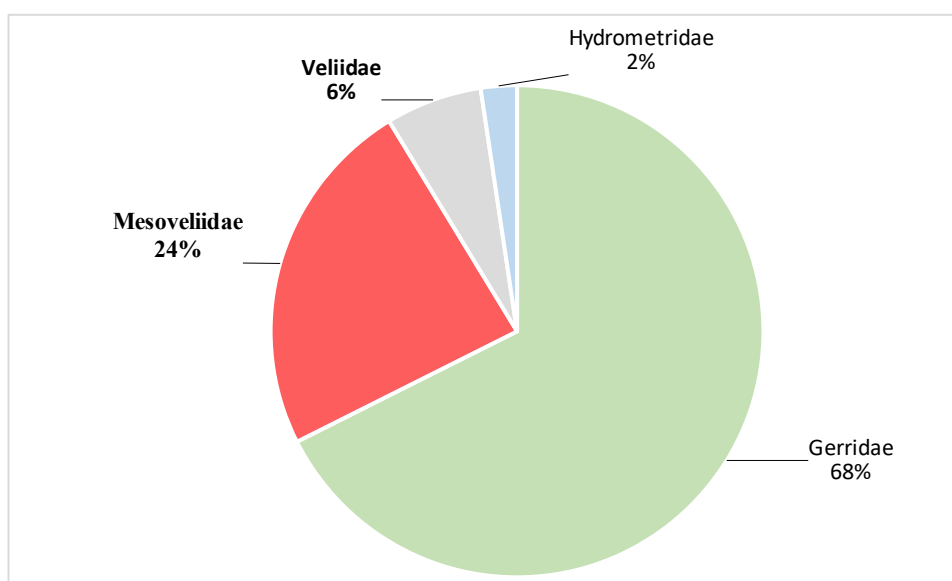
	<i>Tachygerris</i>	3	0	0	0	0	0	3
	<i>Brachymetra</i>	1	1	0	0	0	0	2
Mesoveliidae	<i>Mesovelgia</i>	17	0	0	11	2	30	60
	<i>Microvelia</i>	6	3	0	5	0	0	14
Veliidae	<i>Steinovelgia</i>	1	0	0	0	0	0	1
	<i>Callivelia</i>	1	0	0	0	0	0	1
Hydrometridae	<i>Hydrometra</i>	5	0	0	1	0	0	6
Abundância		64	15	122	20	2	30	253

Nota: Igarapé São Joaquim (ISJ); Mineradora Natal (MN); Parque Rui Barbosa (PRB); Rio Bambu (RB); Açude do Natal (AN); Unidade de Pronto Atendimento (UPA).

A composição da comunidade amostrada evidenciou predominância da família Gerridae, responsável por 68% dos indivíduos registrados. Em seguida, destacaram-se Mesoveliidae, com 24%, Veliidae, com 6%, e Hydrometridae, com 2% dos exemplares coletados (Gráfico 1).

A maior representatividade de Gerridae indica ampla ocorrência dessa família nos ambientes amostrados. Em contraste, Hydrometridae apresentou a menor abundância, sendo representada por apenas seis indivíduos. A distribuição observada demonstra diferenças na representatividade das famílias registradas na área de estudo.

Gráfico 1 - Distribuição percentual da abundância das famílias da infraordem Gerromorpha (Heteroptera) registradas no município de Bacabal, Maranhão.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

5.2 Material examinado

Brachymetra (Mayr, 1865)

Material examinado: BRASIL - 1♀ áptero; Maranhão, Bacabal, Mineradora Natal, P2, 44°49'03"W, 4°14'04"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 1♀ áptero; Igarapé São Joaquim, P4, 44°49'38"W, 4°14'16"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Callivelia (Polhemus, 2021)

Material examinado: BRASIL - 1♀ macróptero; Igarapé São Joaquim, P1, 44°49'48"W, 4°14'06"S; 20.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Hydrometra (Stål, 1858)

Material examinado: BRASIL - 1♀ macróptero; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P1, 44°49'26"W, 4°14'24"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ macróptero; P1, 44°49'45"W, 4°14'12"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 2♀ macrópteros; P2, 44°49'29"W, 4°14'22"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; P5, 44°49'36"W, 4°14'30"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ macróptero; Rio Bambu, P5, 44°50'09"W, 4°13'46"S; 23.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det;

Limnogonus (Stål, 1858)

Material examinado: BRASIL - 1♂ macróptero; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P4, 44°49'24"W, 4°14'22"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ áptero; Mineradora Natal, P1, 44°49'01"W, 4°14'02"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero, 1♂ macróptero; P2, 44°49'03"W, 4°14'04"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ macróptero; P3, 44°49'06"W, 4°14'02"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Mesovelina (Mulsant & Rey, 1852)

Material examinado: BRASIL - 1♀ áptero, 2♂ ápteros; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P1, 44°49'31"W, 4°14'13"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ macróptero, 2♂ ápteros; P2, 44°49'30"W, 4°14'16"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; P4, 44°49'24"W, 4°14'22"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero; P3, 44°49'41"W, 4°14'17"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; P1, 44°49'26"W, 4°14'24"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero, 1♀ áptero, 1♂ macróptero, 1♂ áptero; P1, 44°49'31"W, 4°14'08"S; 18.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ áptero; P2, 44°49'47"W, 4°14'08"S; 20.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero; P1, 44°49'45"W,

4°14'12"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; P2, 44°49'43"W, 4°14'14"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; Rio Bambu, P3, 44°49'55"W, 4°13'31"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ áptero, 1♀ macróptero; P4, 44°49'53"W, 4°13'31"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero; P5, 44°49'52"W, 4°13'33"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero, 1♀ áptero, 3♂ macróptero, 2♂ áptero; P5, 44°50'09"W, 4°13'46"S; 23.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀, áptero, 1♂, macróptero; Açúde do Natal, P1, 44°49'25"W, 4°13'55"S; 28.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero, 12♀ ápteros, 4♂ macrópteros, 13♂ ápteros; UPA, P1, 44°47'19"W, 4°12'17"S; 04.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Microvelia (Westwood, 1834)

Material examinado: BRASIL - 1♀ macróptero, 1♂ áptero; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P5, 44°49'21"W, 4°14'22"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 1♀ áptero; P5, 44°49'35"W, 4°14'15"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det. 1♀ áptero, 1♂ áptero; P3, 44°49'33"W, 4°14'24"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 1♀ áptero; P2, 44°49'43"W, 4°14'14"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 2♀ ápteros, 1♂ áptero; Mineradora Natal, P4, 44°49'08"W, 4°14'00"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 3♀ macrópteros, 1♂ macróptero; Rio Bambu, P3, 44°50'13"W, 4°13'39"S; 23.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det. 1♀ áptero; P1, 44°50'01"W, 4°13'30"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Neogerris (Matsumura, 1913)

Material examinado: BRASIL - 1♀ macróptero, 2♂ ápteros; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P1, 44°49'31"W, 4°14'13"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 2♂, macrópteros; P2, 44°49'47"W, 4°14'08"S; 20.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero, 1♀ áptero; P5, 44°49'21"W, 4°14'22"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 2♀, macróptero; P2, 44°49'43"W, 4°14'14"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ uma macróptero, 2♀ áptero, 1♂ macróptero, 1♂ áptero; P1, 44°49'45"W, 4°14'12"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ macróptero; Mineradora Natal, P3, 44°49'06"W, 4°14'02"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.;

Rheumatobates (Bergroth, 1892)

Material examinado: BRASIL - 1♀ áptero, 1♂ áptero; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P2, 44°49'30"W, 4°14'16"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 3♀ áptero, 1♂ áptero; P4, 44°49'24"W, 4°14'22"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero; P4, 44°49'38"W, 4°14'16"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero; P2, 44°49'47"W, 4°14'08"S; 20.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 2♀ ápteros, 2♂ ápteros; P2, 44°49'43"W, 4°14'14"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀

áptero; P4, 44°49'38"W, 4°14'16"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero, 1♀ macróptero; P5, 44°49'36"W, 4°14'30"S; 06.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 31♀ ápteros, 7♂ ápteros; Mineradora do Parque Rui Barbosa, P1, 44°48'36"W, 4°14'21"S; 11.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 70♀ ápteros, 9♂ ápteros; P2, 44°48'38"W, 4°14'23"S; 11.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 4♀ ápteros, 1♂ áptero; P3, 44°48'39"W, 4°14'25"S; 11.VIII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♀ áptero, 1♂ áptero; Rio Bambu, P3, 44°49'55"W, 4°13'31"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 1♂ áptero; P4, 44°49'53"W, 4°13'31"S; 21.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det; 3♀ áptero, 3♀ macróptero; Mineradora Natal, P1, 44°49'01"W, 4°14'02"S; 29.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Steinovelia (Polhemus & Polhemus, 1993)

Material examinado: BRASIL - 1♀ macróptero; Igarapé São Joaquim, P3, 44°49'28"W, 4°14'19"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Tachygerris (Drake, 1957)

Material examinado: BRASIL - 1♂ áptero; Maranhão, Bacabal, Igarapé São Joaquim, P1, 44°49'31"W, 4°14'13"S; 30.VII.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 1♀ áptero; P5, 44°49'35"W, 4°14'15"S; 19.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.; 1♂ áptero; P2, 44°49'47"W, 4°14'08"S; 20.IX.2025; Equipe do LAMCBioS col.; K.F.A. Araújo det.

Figura 7. Coletas diurnas, Rio Bambu localizado na Br-316 em Bacabal-MA, debaixo da ponte (A), vista do rio e sua vegetação (B).



Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

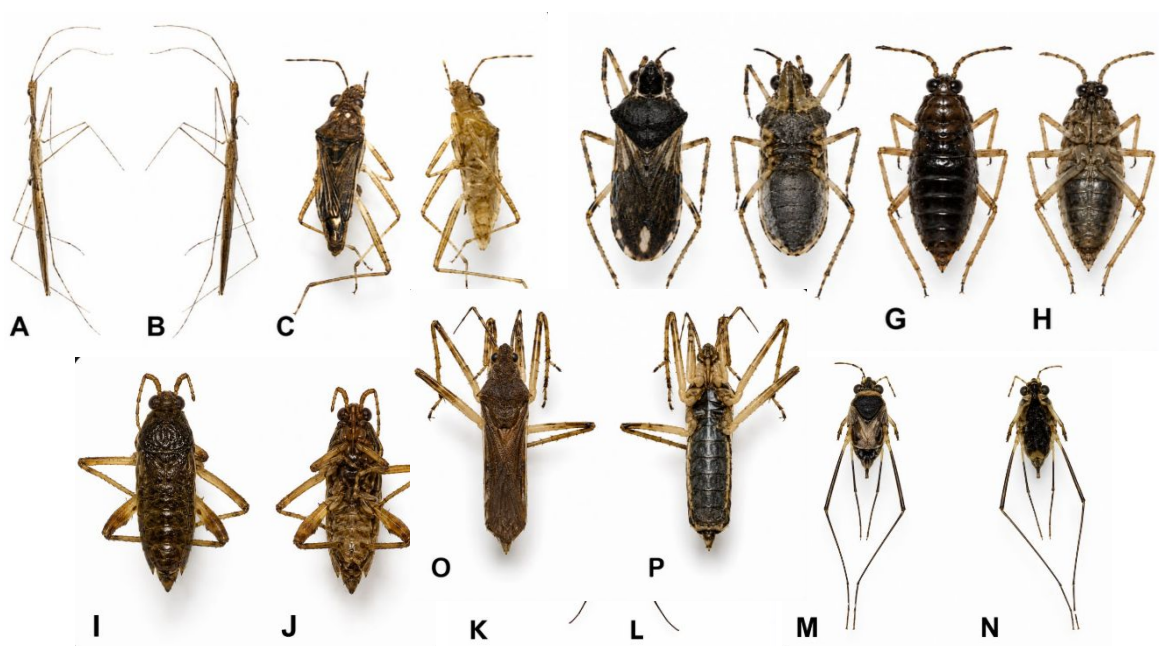
Figura 8. Coletas noturnas, Igarapé São Joaquim em Bacabal-MA. Imagens do entardecer.

Fonte:
pelo autor,



Elaborada
2026.

Figura 9. A-B. *Hydrometra* (Stål, 1858). A. macho macróptero, vista dorsal. B. vista ventral. C-D. *Mesovelina* (Mulsant & Rey, 1852) C. macho macróptero, vista dorsal. D. vista ventral. E-
J. *Microvelia* (Westwood, 1834). E. fêmea macróptero, vista dorsal. F. vista ventral. G. macho áptero, vista dorsal. H. vista ventral. I. macho áptero, vista dorsal. J. vista ventral. K-
N. *Rheumatobates* (Bergroth, 1892) K. macho áptero, vista dorsal. L. vista ventral. M. fêmea alada, vista dorsal. N. vista ventral. O-P. *Steinovelina* (Polhemus & Polhemus, 1993). O. fêmea macróptero, vista dorsal. P. vista ventral.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2026.

6 DISCUSSÃO

A comunidade Gerromorpha registrada neste estudo foi composta por 253 indivíduos distribuídos em quatro famílias e dez gêneros, evidenciando a diversidade desse grupo em ambientes aquáticos do município de Bacabal, Maranhão. A riqueza observada contribui para ampliar o conhecimento sobre a distribuição dos Gerromorpha no Maranhão, uma vez que estudos relacionados a esse grupo ainda são reduzidos quando comparados a outras regiões brasileiras. Segundo Andersen (1982), os Gerromorpha apresentam elevada diversidade ecológica devido às adaptações que permitem a ocupação da interface entre água e atmosfera, utilizando diferentes ambientes lênticos e lóticos. Dessa forma, a presença de quatro famílias e dez gêneros no presente estudo reforça a importância dos ambientes aquáticos do Centro Maranhense como áreas capazes de abrigar uma fauna diversificada.

Quando comparado a outros levantamentos realizados no Maranhão, observa-se que a abundância e composição das comunidades podem variar conforme as características ambientais, esforço amostral e disponibilidade de micro-habitats. Franco *et al.*, (2021), em estudo realizado no Cerrado Leste Maranhense, registraram 1.778 indivíduos de Gerromorpha, valor superior ao encontrado no presente estudo 253 indivíduos. Entretanto, ambos os trabalhos apresentaram predominância de determinados grupos taxonômicos, demonstrando que alguns gêneros podem apresentar maior capacidade de ocupação dependendo das condições ambientais presentes nos habitats avaliados. Essas diferenças reforçam que a estrutura dos ambientes aquáticos exerce papel importante na organização das comunidades de insetos aquáticos.

A predominância da família Gerridae, representando 68% dos indivíduos coletados, demonstra a elevada capacidade adaptativa de seus representantes em tipos de habitats aquáticos. A elevada representatividade de Gerridae observada neste estudo está de acordo com os levantamentos realizados em diferentes regiões brasileiras, nos quais essa família frequentemente constitui um dos grupos mais abundantes de Gerromorpha (Nieser & Melo, 1997; Moreira *et al.*, 2011). Segundo Andersen (1982), a presença de pernas alongadas e estruturas hidrofóbicas permite que esses organismos utilizem a tensão superficial da água para locomoção e captura de presas, aumentando sua eficiência na exploração desse ambiente.

A ampla utilização de diferentes micro-habitats, associada à elevada eficiência na exploração de recursos alimentares disponíveis na superfície da água, pode explicar o sucesso ecológico dessas famílias nos ambientes amostrados.

Entre os gêneros registrados, *Rheumatobates* apresentou a maior abundância, totalizando em 146 indivíduos, correspondendo a aproximadamente 58% de todos os espécimes coletados. Esse resultado sugere uma forte associação do gênero com ambientes caracterizados por baixa velocidade da água, acúmulo de matéria orgânica e presença de vegetação marginal. Estudos indicam que os representantes de *Rheumatobates* tendem a ocupar áreas protegidas da correnteza, utilizando a vegetação marginal e o folhiço como locais de abrigo, alimentação e reprodução (Andersen, 1982; Moreira, 2015).

A elevada abundância observada de *Rheumatobates* nos pontos da Mineradora do Parque Rui Barbosa e Mineradora Natal pode estar relacionada à disponibilidade desses habitats. Os pontos amostrados apresentaram elevada abundância de representantes da família Gerridae, isso pode estar relacionada à presença de características ambientais favoráveis à manutenção desse grupo. Esse padrão pode estar relacionado à presença de vegetação marginal e ao acúmulo de folhiço nas margens dos corpos d'água, elementos que contribuem para o aumento da complexidade estrutural do habitat e da disponibilidade de recursos. Resultado semelhante observado por Franco *et al.*, (2021), que registraram a dominância de *Cylindrostethus palmaris* e *Brachymetra* em riachos lóticos do Cerrado Leste Maranhense, representando cerca de 40% dos 1.778 indivíduos amostrados.

O Igarapé São Joaquim destacou-se por apresentar a maior riqueza taxonômica dentre as localidades amostradas, sendo o único ambiente onde todos os gêneros foram registrados. A maior riqueza observada nessa localidade pode estar associada à heterogeneidade ambiental presente no sistema, caracterizada pela combinação de remansos, vegetação marginal, macrófitas aquáticas, acúmulo de folhiço e diferentes tipos de substratos. A literatura demonstra que ambientes estruturalmente mais complexos tendem a suportar comunidades mais diversas de insetos aquáticos devido ao aumento da disponibilidade de nichos ecológicos e recursos alimentares (Franco *et al.*, 2021).

A diferença entre os ambientes também pode ser observada quando comparados locais com maior e menor riqueza. Enquanto o Igarapé São Joaquim apresentou dez gêneros registrados, ambientes com menor complexidade ambiental apresentaram menor número de táxons. Esse padrão reforça que a disponibilidade de micro-habitats e a conservação das margens dos corpos d'água possuem influência direta na manutenção da diversidade de

Gerromorpha (Andersen, 1982; Fidelis *et al.*, 2008).

A relação entre maior complexidade ambiental e aumento da riqueza de insetos aquáticos é amplamente discutida na literatura. Ambientes com maior quantidade de estruturas disponíveis proporcionam diferentes locais para abrigo, alimentação e reprodução, aumentando a possibilidade de coexistência entre espécies. Segundo Fidelis *et al.*, (2008), alterações na estrutura dos ambientes aquáticos podem modificar a composição das comunidades de insetos, uma vez que esses organismos respondem diretamente às características físicas e biológicas dos habitats.

No presente estudo, a diferença entre os ambientes também pode ser observada quando comparados locais com maior e menor riqueza. Enquanto o Igarapé São Joaquim apresentou dez gêneros registrados, ambientes com menor complexidade apresentaram menor número de táxons. Esse padrão reforça a hipótese de que a disponibilidade de micro-habitats e a conservação das margens dos corpos d'água desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade de Gerromorpha (Andersen, 1982; Fidelis *et al.*, 2008).

Os resultados obtidos demonstraram que os gêneros registrados apresentaram padrões distintos de ocorrência, sugerindo associações com características específicas dos habitats amostrados, como tipo de substrato, presença de vegetação marginal, acúmulo de folhiço e baixa velocidade da correnteza. O gênero *Rheumatobates* foi o mais abundante, ocorrendo principalmente em áreas com superfície de água mais estável e presença de matéria orgânica, o que pode favorecer a disponibilidade de abrigo e recursos alimentares. Esse padrão é semelhante ao observado por Franco *et al.*, (2021), que registraram elevada abundância de Gerridae em riachos do Cerrado Leste Maranhense.

O gênero *Neogerris* apresentou ampla distribuição entre os pontos amostrados, corroborando registros de elevada frequência de ocorrência para o grupo em ambientes aquáticos do Maranhão, onde alinhou-se a registros de *Neogerris magnus* como abundante em águas rasas (Freitas *et al.*, 2025). Em contraste, gêneros raros como *Brachymetra* e *Tachygerris* pode sugerir associação com habitats mais específicos, incluindo áreas com maior cobertura vegetal. *Limnogonus* foi registrado predominantemente em poças rasas, reforçando nichos restritos.

Os gêneros *Mesovelis* e *Microvelis* apresentaram abundâncias intermediárias e ampla distribuição entre as localidades amostradas. Representantes desses grupos são frequentemente associados à vegetação aquática emergente, substratos superficiais como raízes e folhiço e às margens de corpos d'água com reduzida velocidade de corrente, onde encontram condições

favoráveis para alimentação e proteção contra predadores conforme Fidelis *et al.*, (2008). A ocorrência desses gêneros em diferentes ambientes sugere elevada tolerância às variações ambientais encontradas nas áreas estudadas.

A família Hydrometridae apresentou a menor abundância relativa, representada exclusivamente pelo gênero *Hydrometra*, com apenas seis indivíduos registrados. A baixa representatividade desse grupo pode estar relacionada às suas exigências ecológicas mais específicas. Os indivíduos geralmente habitam áreas com vegetação marginal densa, superfícies aquáticas pouco perturbadas e baixa velocidade de corrente, características que podem limitar sua ocorrência quando comparadas a grupos mais generalistas, como Gerridae (Anderson, 1982; Moreira, 2015). *Hydrometra* restringiu-se a remansos com hidrófitas, contrariando expectativas de maior captura noturna, mas alinhando-se a preferências por folhíço em igarapés amazônicos já que essa família relativamente grande é cosmopolita, mas mais prevalente nos trópicos (J.T. Polhemus, 2009).

Os gêneros *Brachymetra*, *Callivelia*, *Steinovelina*, *Tachygerris*, apresentaram baixa abundância, com registros eventuais nas localidades amostradas. A reduzida frequência desses táxons pode estar associada a fatores ecológicos específicos, como preferências por determinados micro-habitats, baixa densidade populacional ou ainda limitações relacionadas ao período amostral. Segundo Polhemus (2009), muitos gêneros de Gerromorpha apresentaram distribuição agregada e ocupação restrita a habitats específicos, o que pode resultar em baixas abundâncias em inventários de curta duração.

A predominância de indivíduos ápteros observada em alguns gêneros, especialmente *Rheumatobates* e *Mesovelina*, pode estar relacionada à estabilidade dos ambientes ocupados. Em ecossistemas onde os recursos são relativamente constantes, a redução das asas representa uma vantagem energética, permitindo o maior investimento em crescimento e reprodução. Em contrapartida, indivíduos macrópteros desempenham papel importante na dispersão e colonização de novos habitats, contribuindo para a manutenção da conectividade entre populações Anderson (1982).

Outro aspecto relevante observado no presente estudo é que ambientes com influência antrópica também apresentaram ocorrência significativa de Gerromorpha. Embora alterações ambientais possam modificar a estrutura dos habitats, alguns grupos apresentam capacidade de permanecer nesses locais devido à sua tolerância ecológica (Andersen, 1982).

A ausência das demais famílias registradas para Gerromorpha pode estar relacionada à

abrangência espacial limitada do estudo, restrito a ambientes aquáticos do município de Bacabal, Maranhão. Dessa forma, os resultados evidenciam a necessidade de ampliação das amostragens em diferentes tipos de ecossistemas aquáticos e ao longo de gradientes ambientais regionais, visando uma caracterização mais abrangente da diversidade do grupo. Estudos futuros devem contemplar coletas durante o período chuvoso, quando ocorrem alterações significativas na dinâmica dos habitats aquáticos, além da aplicação de ferramentas moleculares para a detecção de possíveis espécies e do georreferenciamento detalhado das áreas amostradas, permitindo análises mais precisas sobre os efeitos de fragmentação ambiental na distribuição e estruturas das comunidades de Gerromorpha. Nesse contexto, o presente inventário representa uma importante contribuição para o conhecimento da fauna aquática do Maranhão, fornecendo subsídios para o monitoramento da biodiversidade, conservação dos ecossistemas aquáticos e ampliação do conhecimento sobre Hemiptera semiaquáticos da região Neotropical.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo ampliou o conhecimento sobre a ocorrência da infraordem Gerromorpha em ambientes aquáticos no município de Bacabal, Maranhão, fornecendo informações sobre a composição taxonômica e distribuição dos indivíduos registrados na região. O objetivo proposto foi alcançado por meio do inventário dos representantes de Gerromorpha, com o registro de quatro famílias, dez gêneros e 253 indivíduos. Os resultados evidenciaram maior representatividade da família Gerridae, seguida por Mesoveliidae, Veliidae e Hydrometridae, contribuindo para a caracterização da fauna de Gerromorpha na área de estudo.

Os diferentes ambientes amostrados possibilitaram o registro de representantes de todas as famílias identificadas, demonstrando a importância da realização de amostragens em distintos tipos de habitats aquáticos para o conhecimento da distribuição desses organismos. As informações obtidas constituem uma base para futuros estudos taxonômicos e ecológicos sobre Gerromorpha no estado do Maranhão, além de contribuírem para o conhecimento da entomofauna aquática regional.

Recomenda-se a realização de novas amostragens em diferentes períodos hidrológicos e em áreas com distintos níveis de conservação ambiental, com o objetivo de ampliar o conhecimento sobre a distribuição e a composição das comunidades de Gerromorpha na região.

REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, N. M. A filogenia dos insetos semiaquáticos (Hemiptera, Gerromorpha), adaptações, biogeografia e classificação. **Entomonograph**, v. 3, p. 1–455, 1982.
- ANDERSEN, N. M.; CHENG, L. The marine insect Halobates (Heteroptera: Gerridae): biology, adaptations, distribution, and phylogeny. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, v. 42, p. 119–180, 2004.
- ANDERSEN, N. M.; WEIR, T. A. Insetos aquáticos australianos: sua biologia e identificação (Hemiptera-Heteroptera: Gerromorpha & Nepomorpha). **Entomonograph**, v. 14, p. 1–344, 2004.
- BARBOSA, J. F.; GIEHL, N. F. da S. Novos registros de distribuição do gênero *Martarega* White (Hemiptera: Heteroptera: Notonectidae) no leste do estado de Mato Grosso, Brasil. **Check List** *Jornal listas de espécies e distribuição*, v. 10, n. 5, p. 1152–1155, 2014.
- BRASIL, L. S. *et al.* Barragens alteram a diversidade beta de comunidades aquáticas nas veredas do Cerrado brasileiro. **Fronteiras em Ecologia e Evolução**, v. 9, n. February, p. 1–7, 2021.
- BRASIL, L. S.; OLIVEIRA-JUNIOR, J. M. B.; DIAS-SILVA, K.; SHIMANO, Y.; JUEN, L. Insetos aquáticos bioindicadores de mudanças de uso da terra no Pará, Brasil: evidências e perspectivas. **Oecologia Australis**, v. 26, n. 3, p. 424–444, 2022. <https://doi.org/10.4257/oeco.2022.2603.03>
- CALLISTO, M. Macroinvertebrados bentônicos. In: BOZELLI, R. L.; ESTEVES, F. A.; ROLAND, F. **Lago Batata: impacto e recuperação de um ecossistema amazônico**. Rio de Janeiro: IB-UFRJ/SBL, 2000. p. 139–152.
- Carver, M., Gross, G.F. & Woodward, T.E. (1991) Hemiptera. In: C. Siro. *The Insects of Australia, a Textbook for Students and Researchers*. **Melbourne University Press and Cornell University Press**, New York, 429–509 pp.
- CHEN, K. *et al.* Um índice de condição biológica multimétrica para riachos da Amazônia oriental. **Ecological Indicators**, v. 78, p. 48–61, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.03.003>
- CORDEIRO, I. R. S. **Revisão taxonômica de *Brachymetra* Mayr, 1865 (Insecta: Heteroptera: Gerridae)**. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

COSTA NETO, J. P. *et al.*, **Degradação ambiental e condições socioeconômicas do município de Vitória do Mearim** – Maranhão. 2009.

CRUMIÈRE, A. J. J.; SANTOS, M. E.; SÉMON, M.; ARMISÉN, D.; MOREIRA, F. F. F.; KHILA, A. A diversidade na morfologia e no comportamento locomotor está associada à expansão do nicho nos insetos semiaquáticos. **Current Biology**, v. 26, p. 1–7, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2016.09.061>

CUNHA, E. J.; JUEN, L. Impactos das plantações de dendezeiros nas mudanças da heterogeneidade ambiental e na diversidade de Heteroptera (Gerromorpha e Nepomorpha). **Journal of Insect Conservation**, v. 21, n. 1, p. 111–119, 2017. <https://doi.org/10.1007/s10841-017-9959-1>

DEATH, R. G.; WINTERBOURN, M. J. Padrões de diversidade em comunidades de invertebrados bentônicos de riachos: a influência da estabilidade do habitat. **Ecology**, v. 76, n. 5, p. 1446–1460, 1995. <https://doi.org/10.2307/1938147>

DIAS-SILVA, K.; CABETTE, He. S. R. H. S. R.; GIEHL, N. F. da S.; JUEN, L. Distribuição de Heteroptera Aquáticos (Insecta) em Diferentes Tipos de Substratos de Córregos do Cerrado Matogrossense. **EntomoBrasilis**, vol. 6, no. 2, p. 132–140, 12 Aug. 2013. <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v6i2.302>.

DIAS-SILVA, K. *et al.*, Gerromorpha (Hemiptera: Heteroptera) do leste do Estado de Mato Grosso, Brasil: lista de verificação, novos registros e modelagem da distribuição de espécies. **Zootaxa**, v. 3736, n. 3, p. 201–235, 2013.

FIDELIS, R. M.; NESSIMIAN, J. L.; HAMADA, N. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 38, n. 2, p. 285–294, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aa/a/pYyvbgrVTKsLpjXPRfnFxQc/>. Acesso em: 15 jan. 2026.

FLORIANO, C. F. B.; MOREIRA, F. F. F.; BISPO, P. C. New records of Gerromorpha (Insecta: Hemiptera: Heteroptera) from the Neotropical Region. **Transactions of the American Entomological Society**, v. 143, n. 2, p. 103–117, 2017.

FLORIANO, C. F. B.; PALADINI, A.; CAVICHIOLI, R. R. Sistemática das espécies sul-americanas de *Cylindrostethus* Mayr, 1865 (Hemiptera: Heteroptera: Gerridae), com uma nova espécie do Brasil amazônico e do Peru. **Invertebrate Systematics**, v. 30, n. 5, p. 431–462, 2016. <https://doi.org/10.1071/IS14059>

FRANCO, C. L.; RODRIGUES, J. M. S.; AZEVÊDO, C. A. S.; MOREIRA, F. F. F. Gerromorpha (Insecta, Hemiptera, Heteroptera) from eastern Maranhão state, northeastern Brazil. **Check List**, v. 17, n. 2, p. 551–568, 2021. <https://doi.org/10.15560/17.2.551>

GRIMALDI, D. & ENGEL, M.S. (2005) Evolution of the insects. Cambridge University Press, **Cambridge**, 772 pp...

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, 2003.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, R. B. (orgs.). Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: **Editora INPA**, 2019.

HAMADA, N. *et al.*, Insetos do Brasil. Manaus: **Editora do Instituto Nacional da Amazônia** (INPA), 2019.

HU, D. L.; CHAN, B.; BUSH, J. W. M. A hidrodinâmica da locomoção do caminhante aquático. **Nature**, v. 424, n. 6949, p. 663–666, 2003. <https://doi.org/10.1038/nature01793>

MILEN, A. F.; CARACRISTI, I. Sistemas atmosféricos produtores de tempo na cidade de Bacabal – MA. **XI Encontro de Pesquisa Pós-Graduação e Inovação**. 18 à 20 agosto de 2018. Sobral/CE.

MOREIRA, F. F. F. **Banco de dados de distribuição dos caminchantes aquáticos, percevejos aquáticos e barbeiros** (Heteroptera: Gerromorpha, Nepomorpha e Cimicomorpha: Reduviidae: Triatominae). Banco de dados eletrônico, 2013. Disponível em: <https://sites.google.com/site/distributionaldatabase/>. Acesso em: 28 jan. 2025.

MOREIRA, F. F. F. Os gerromorfanos semiaquáticos. In: PANIZZI, A. R.; GRAZIA, J. (eds.). Insetos verdadeiros (Heteroptera) dos Neotrópicos. **Dordrecht: Springer Science + Business Media**, 2015. p. 113–156.

MOREIRA, F. F. F. **Gerridae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2025a. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/2377>. Acesso em: 18 jan. 2025.

MOREIRA, F. F. F. **Hebridae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2025b. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1882>. Acesso em: 18 jan. 2025.

MOREIRA, F. F. F. **Hydrometridae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2025c. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/948>. Acesso em: 18 jan. 2025.

MOREIRA, F. F. F. **Mesoveliidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2025d. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1841>. Acesso em: 18 jan. 2025.

MOREIRA, F. F. F. **Veliidae in Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil**. PNUD, 2025e. Disponível em: <https://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/1596>. Acesso em: 18 jan. 2025.

MOY, K. M. *et al.*, Efeitos de mudanças ambientais em comunidades de Gerromorpha (Heteroptera: Hemiptera) de riachos amazônicos. **Hydrobiology**, v. 1, n. 1, p. 111–121, 2022.

MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J. L.; BAPTISTA, D. F. Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: **Technical Books**, 2010.

NERI, D.B.; C.B. KOTZIAN ; A.E. SIEGLOCH, 2005. **Composição de Heteroptera aquáticos e semi-aquáticos na área de abrangência da U.H.E Dona Francisca, RS, Brasil: fase de pré- enchimento**. *Iheringia, Série Zoológica*, 95: 421-429.

NIESER, N. Uma nova espécie e um novo status em Neogerris Matsumura (Heteroptera: Gerridae) com uma chave para espécies americanas. **Storkia**, v. 3, p. 27–37, 1994.

NIESER, N.& A.L, MELO. 1997. Os heteropetras aquáticos de Minas Gerais. Guia introdutório com chave de identificação para as espécies de Gerromorpha e Nepomorpha. Editora UFMG Belo Horizonte.180 p.

OLIVEIRA, L. G.; FROEHLICH, C. G. The Trichoptera (Insecta) fauna of a cerrado stream in southeastern Brazil. **Naturalia**, v. 22, p. 183–197, 1997.

PEREIRA, D. L. V. **Distribuição e chave taxonômica de gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazônia Central, Brasil**. 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Entomologia) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2004.

PEREIRA, D. L. V.; MELO, A. L. Aquatic and semiaquatic Heteroptera (Insecta) from Pitinga, Amazonas, Brazil. **Acta Amaz.** 37 (4) • 2007 • <https://doi.org/10.1590/S0044-59672007000400021>

POLHEMUS, J. T. Hemiptera (True Bugs). In: LIKENS, G. E. (ed.). Encyclopedia of Inland Waters. Oxford: **Elsevier**, 2009. v. 1, p. 323–334.

POLHEMUS, J. T.; POLHEMUS, D. A. Diversidade global de insetos verdadeiros (Heteroptera; Insecta) em água doce. **Hydrobiologia**, v. 595, p. 379–391, 2008.

PRICE, P.W .1984. **insect ecology**. 2aed. new york, john wiley & sons. 607p

RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B.; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. (orgs.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**. Manaus: Editora INPA, 2024.

RODRIGUES, J. M. S.; MOREIRA, F. F. F. New records of semiaquatic bugs (Hemiptera, Heteroptera, Gerromorpha) from the Caatinga biome, Brazil. **Check List**, v. 19, n. 3, p. 311–338, 2023. <https://doi.org/10.15560/19.3.311>

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2000.

SCHUH, R. T.; SLATER, J. A. **True Bugs of the World (Hemiptera: Heteroptera): Classification and Natural History**. New York: Cornell University Press, 1995.

SECRETARIA DE ESTADO DAS CIDADES E DESENVOLVIMENTO URBANO – SECID (Maranhão). **PLANO DIRETOR DA BACIA HIDROGRÁFICA DO MEARIM: diagnóstico da bacia**. Maranhão: Mpb Engenharia, 2014. 148 p.

SUTER, G.W., II AND CORMIER, S.M. (2015), Why care about aquatic insects: Uses, benefits, and services. **Integr Environ Assess Manag**, 11: 188-194. doi:10.1002/ieam.1600

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. **Ecologia das águas interiores: fundamentos teóricos, métodos e aplicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

VELASCO, J.; MILLÁN, V. H. Hábitos alimentares de dois grandes insetos de um riacho do deserto: *Abedus herberti* (Hemiptera: Belostomatidae) e *Thermonectus marmoratus* (Coleoptera: Dytiscidae). **Aquatic Insects**, v. 20, n. 2, p. 85–96, 1998. <https://doi.org/10.1076/aqin.20.2.85.4500>