



**UNIVERSIDADE
ESTADUAL DO
MARANHÃO**

**CENTRO DE ESTUDOS SUPERIORES DE CAXIAS – CESC
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA E BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS LICENCIATURA**

DÉBORA ALINE SILVA FERREIRA

**LEVANTAMENTO DA ORDEM HETEROPTERA(GERROMORPHA E
NEPOMORPHA) DO LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA AQUÁTICA-LEaq**

CAXIAS-MA

2020

DÉBORA ALINE SILVA FERREIRA

**LEVANTAMENTO DA ORDEM HETEROPTERA(GERROMORPHA E
NEPOMORPHA) DO LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA AQUÁTICA-LEaq**

Projeto de monografia apresentado ao Curso de Ciências Biológicas Licenciatura do Centro de Estudos Superiores de Caxias, CESC/UEMA, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Silva de Azevêdo

Coorientador: Cleilton Lima Franco

**CAXIAS-MA
2020**

F383I Ferreira, Débora Aline Silva

Levantamento da ordem heteroptera (Gerromorpha e nepomorpha) dos anos de 2010, 2013, 2014 da coleção do laboratório de entomologia aquática-LEaq / Débora Aline Silva Ferreira. __Caxias: CESC/UEMA, 2020.

42f.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Augusto Silva de Azevêdo.

Monografia (Graduação) – Centro de Estudo de estudos Superiores de Caxias, Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Título. 1. Heteroptera. 2. Levantamento. 3. Coleções biológicas. I.

CDU 592.754

DÉBORA ALINE SILVA FERREIRA

**LEVANTAMENTO DA ORDEM HETEROPTERA(GERROMORPHA E
NEPOMORPHA) DOS ANOS DE 2010, 2013, 2014 DA COLEÇÃO DO
LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA AQUÁTICA-LEaq**

Monografia apresentada ao curso de Ciências
Biológicas Licenciatura, do Centro de Estudos
Superiores de Caxias da Universidade
Estadual do Maranhão - CESC/UEMA, para o
grau de Licenciada em Ciências Biológicas.

APROVADA EM: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Carlos Augusto S. de Azevêdo
Prof. Dr. Carlos Augusto S. de Azevêdo
Biólogo - CRB/O - 95 / N° 36.5728 - 0
UEMA: Mat. 71761

Prof. Dr. Carlos Augusto Silva de Azevêdo
Orientador

Stênio Raniery de Sousa Nascimento

Prof. Stênio Raniery de Sousa Nascimento
1º Membro/Avaliador

Maria Aparecida de Góis Almeida

Prof. Esp. Maria Aparecida de Góis Almeida
2º Membro/Avaliador

Dedico este trabalho a Deus, aos meus pais que sempre me apoiaram na minha formação acadêmica, aos meus amigos que me acompanharam nessa estrada até aqui, e aos meus professores que me ensinaram.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

Minha Família

José Ferreira (Meu pai) que sempre me apoiou nas minhas dificuldades

Maria de Nazaré (minha mãe) que sempre esteve comigo e não me deixou desistir.

Profº. Dr. Carlos Augusto Silva de Azevêdo pela orientação recebida

Aos meus amigos : Lavínia Lima de Macêdo, Yara Vanessa Sousa da Silva, Daniel

Bruna Pessoa, Valéria Regina, Adriana Sousa

A Universidade estadual do maranhão pela minha formação acadêmica.

RESUMO

Heteroptera é um grupo de insetos aquáticos considerado predadores, encontrado em todos os ambientes,. Essa ordem possui indivíduos aquáticos representados por a infra-ordem Nepomorpha, e semi-aquáticos representados por infra-ordem Gerromorpha. Os heteropteros ocorrem em todos os continentes, exceto na Antártida, e são mais numerosos na região Tropical, apesar de haver espécies distintamente bem adaptadas ao frio. A infra-ordem Gerromorpha, vivem sobre a superfície da água, podendo ser encontrados sobre plantas flutuantes, pedras, ambientes higropétricos ou às margens dos ambientes aquáticos.A infraordem Nepomorpha tem representantes da fauna pleustônica e de áreas estuarinas e entremarés. As Coleções Biológicas podem ser consideradas como arquivos biológicos que se prestam ao ensino e à pesquisa, e possuem importância como registro da diversidade biológica de uma determinada área, oferecendo diferentes tipos de informações técnico-científicas, acumulando anos em projetos de pesquisas e desenvolvimento.O presente trabalho tem como objetivo realizar o levantamento taxonômico da ordem Heteroptera (Gerromorpha e Nepomorpha) da coleção do Laboratório de Entomologia Aquática- LEAq. Foi realizado um levantamento taxonômico das infra-ordens de Heteroptera presentes no Laboratório de Entomologia Aquática (LEAq), do Centro de Estudos Superiores de Caxias da Universidade Estadual do Maranhão - UEMA. Foram examinados 736 exemplares pertencentes as infra-ordens Gerromorpha e Nepomorpha, distribuidos em seis famílias e 11 gêneros. Gerridae foi a família mais representativa com 57% das espécies tombados, com cinco gêneros e 424 espécimes. Desse modo, estudos com enfoque em inventário taxonômico são relevantes para se conhecer a biodiversidade de insetos aquáticos no estado do Maranhão, especialmente no município de Caxias onde as áreas de vegetação natural vem sofrendo grandes ações antrópicas.

Palavras-Chaves: Heteroptera, Levantamento, Coleções Biológicas.

ABSTRACT

Heteroptera is a group of aquatic insects considered predators, found in all environments ., This order has aquatic individuals represented by the infra-order Nepomorpha, and semi-aquatic individuals represented by the infra-order Gerromorpha. Heteropterans occur on all continents, except Antarctica, and are more numerous in the Tropical region, although there are species that are distinctly well adapted to the cold. The infra-order Gerromorpha, live on the surface of the water, and can be found on floating plants, stones, hygropetric environments or on the margins of aquatic environments. Biological Collections can be considered as biological archives that lend themselves to teaching and research, and have importance as a record of the biological diversity of a given area, offering different types of technical-scientific information, accumulating years in research and development projects. This work aims to carry out a taxonomic survey of the order Heteroptera (Gerromorpha and Nepomorpha) from the collection of the Laboratory of Aquatic Entomology - LEAq. A taxonomic survey was carried out of the Heteroptera infra-orders present at the Laboratory of Aquatic Entomology (LEAq), at the Center for Higher Studies in Caxias, State University of Maranhão - UEMA. 736 specimens belonging to the Gerromorpha and Nepomorpha infra-orders were examined, distributed in six families and 11 genera. Gerridae was the most representative family with 57% of the species listed, with five genera and 424 specimens. Thus, studies with a focus on taxonomic inventory are relevant to know the biodiversity of aquatic insects in the state of Maranhão, especially in the municipality of Caxias, where areas of natural vegetation have undergone major anthropic actions.

Keywords: Heteroptera, Survey, Biological Collections .

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa da cidade de Caxias Maranhão.....	19
Figura 2 - Vista dorsal de um Gerridae: <i>Cylindrostethu</i>	23
Figura 3 - Vista dorsal de um Gerridae: <i>Neogerris</i>	24
Figura 4 - Vista dorsal de um Gerridae: <i>Brachymetra</i>	25
Figura 5 - Vista dorsal de um Gerridae: <i>Limnogonus</i>	26
Figura 6 - Vista dorsal de um Naucoridae: <i>Limnocoris</i>	27
Figura 7 - Vista dorsal de um Naucoridae: <i>Ambrysus</i>	28
Figura 8 - Vista dorsal de um Naucoridae: <i>Ambrysus</i>	28
Figura 9 - Vista dorsal de um Veliidae: <i>Rhagovelis</i>	30
Figura 10 - Vista dorsal de um Nepidae <i>Ranatra</i>	31
Figura 11 - Vista ventral de um Notonectidae <i>Martarega</i>	32
Figura 12. Vista dorsal de um Belostomatidae <i>Belostoma</i>	33
”	
Gráfico 1 - Porcentagem da abundância de família obtidas da coleção de heteropteras do laboratório de Entomologia Aquática –LEAq.....	34
Gráfico 2 - Porcentagem da riqueza de gêneros da coleção entomológica para a cidade de Caxias MA, pertencentes ao laboratório de Entomologia Aquática LEAq.....	35

LISTA DE TABELA

Tabela 1- Famílias e gêneros de Heteroptera da coleção entomologica do laboratória Leaq.....	21
Tabela 2 - Quantidade de espécies por igarapé do municipio de Caxias Maranhão.....	22
Tabela 03- Cheklist dos espécimes encontrados na coleção de Heteroptera provenientes do estado do Maranhão.....	43

ABREVIATURAS

IN - INHAMUM

SO - SOLEDADE

A.B - ARÉIA BRANCA

CAN - CANGALHEIRO

S.I - SUMIDOURO I

S.II - SUMIDORO II

R.I - RIO ITAPECURU

RIA - RIACHÃO

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 OBJETIVOS	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Área de Estudo.....	17
3.2 Metodologia de coleta nos igarapés.....	18
3.3 Identificação e Preservação.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Resultados dos imaturos de Heteroptera na coleção.....	20
5. DIAGNOSE DOS PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS NA COLEÇÃO, COM SUA DISTRIBUIÇÃO, E CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DOS ESPÉCIMES ESTUDADOS	23
6 CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE - CHEKLIST DOS ESPÉCIMES ENCONTRADOS	37

INTRODUÇÃO

Dentre os insetos com potencial para uso em programas de monitoramento ambiental, as principais espécies pertencem às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera (BROWN, 1997). Esses insetos destacam-se pelo papel que desempenham no ecossistema: a ciclagem de nutrientes, a decomposição, a produtividade secundária, a polinização, o fluxo de energia, a predação, a dispersão de sementes, a regulação das populações de plantas e de outros organismos (PRICE, 1984).

Os Hemipteras são insetos aquáticos e semiaquáticos, constituído de um grupo monofilético baseado principalmente no aparelho bucal distinto, apresentando os palpos maxilares e labiais ausentes, as peças bucais desenvolvidas em um rostro suctorial com dois pares de estiletos mandibulares e maxilares residindo em um longo lábio sulcado (GRIMALDI;ENGEL, 2005).

Atualmente, a ordem Hemiptera constitui-se de dez infra-ordens (SCHUH; SLATER, 1995) distribuídas em Auchenorrhyncha, Sternorrhyncha, Coleorrhyncha e Heteroptera (GRIMALDI;ENGEL, 2005). No que se refere a subordem Heteroptera o monofilatismo é sustentado por várias sinapomorfias, obtidas a partir do estudo da morfologia externa (SCHUH, 1979) e do seqüenciamento do gene 18S do ADNr (WHEELER *et al.*, 1993).

A subordem Heteroptera é constituída de sete infra-ordens: Enicocephalomorpha, Dipsocoromorpha, Cimicomorpha, Pentatomomorpha, Gerromorpha, Nepomorpha e Leptopodomorpha (GRIMALDI; ENGEL, 2005). Os heterópteros aquáticos e semiaquáticos são notáveis pela sua diversidade de forma, consistindo nas mais variadas adaptações e uma grande variedade de nichos, ocupando habitats como lagoas salinas, lagos de altas montanhas, fontes termais e grandes rios (POLHEMUS, 1996). Podem ainda serem encontrados em remansos de rios, riachos, lagos e pântanos (ROLDÁN-PÉREZ 1988) e apresentam baixa resistência a correntezas rápidas.

Heteroptera é um grupo de insetos predadores, encontrado em todos os ambientes (NERI *et al.* 2005), tendo indivíduos aquáticos representados por Nepomorpha e semi-aquáticos representados por Gerromorpha (NIESER; MELO 1997). Alguns grupos desses insetos como Naucoridae, Notonectidae e Belostomatidae, desempenham o papel de controladores biológicos de larvas e pupas de mosquitos vetores de doenças (MENKE 1979; PETTS,1994), fato esse que tornam esses grupos de grande importância para o meio ambiente.

Os heteropteros ocorrem em todos os continentes, exceto na Antártida, e são mais

numerosos na região Tropical, apesar de haver espécies distintamente bem adaptadas ao frio (POLHEMUS, 2008). As espécies de Heteroptera aquáticas e semiaquáticas encontrados no Brasil estão em registros dispersos na literatura.

Os estudos sobre fauna regional, ecológicas e habitats desse grupo de organismos são escassos (NIESER; MELO, 1997). Estes realizados principalmente na América do Norte. As espécies tropicais foram pouco estudadas (ANDERSEN, 1982), em um estudo preliminar sobre Gerromorpha e Nepomorpha foram verificados novos registros de espécies, aumentando a distribuição de Heteroptera aquáticos na região amazônica (PEREIRA; MELO, 2002), sugerindo a necessidade de trabalhos mais detalhados sobre a taxonomia e a distribuição de Heteroptera na Amazônia Central. Além da importância de se obter conhecimentos sobre a biodiversidade local como também a utilização da fauna como indicadora da qualidade ambiental.

A importância ecológica do gênero *Belostoma* Latreille, 1807 retrata por ser um predador de imaturos de mosquito *Aedes aegypti* (CONSOLI et al, 1989; NIESER; MELO, 1997). Pereira et al. (1993), destaca a predação de *Biomphalaria glabrata* Sây, 1818, hospedeiro intermediário da Esquistossomose, também pelo o gênero *Belostoma* em laboratório. Informações dessa natureza podem auxiliar no controle de espécies que transmitem doenças, e informações sobre o habitat dos Heteroptera estudados poderão ser úteis para estudos de controle populacional de organismos nocivos ao homem.

A infra-ordem Gerromorpha são heterópteros semi-aquáticos, que vivem sobre a superfície da água, podendo ser encontrados sobre plantas flutuantes, pedras, ambientes higrópticos ou às margens dos ambientes aquáticos (ANDERSEN, 1982).

Os Gerromorpha são facilmente reconhecidos pelas suas antenas com quatro segmentos 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 membranosas, mas apresentam asas esclerotizadas, com apenas as partes proximais das veias longitudinais engrossadas.

Alguns gêneros da família Veliidae possuem garras e arólios modificados em forma de lâmina (e.g. *Euvelia* Drake) ou arólios em forma de pluma (e.g. *Rhagovelia* Mayr), modificações essas que permitem a locomoção de diferentes maneiras sobre a água, havendo espécies que andam sobre ela, e aquelas que possuem a capacidade de remarem, ou até mesmo saltarem (ANDERSEN, 1982; NIESER; MELO 1997).

Segundo Popov (1971), a infraordem Nepomorpha é aquática e tem representantes da fauna pleustônica (fauna vivente sobre a superfície da água) e de áreas estuarinas e

entremarés constituem as infra-ordens Gerromorpha e Leptopodomorpha. É utilizado para todos os percevejos aquáticos verdadeiros (que vivem submersos) e mais duas pequenas famílias (Gelastocoridae e Ochteridae) de percevejos de áreas úmidas, como margens arenosas de riachos e poças (NIESER, 1975).

A infra-ordem Nepomorpha apresenta olhos compostos, antenas mais curtas que a cabeça e muitas vezes ocultas sob ela (Nieser, 1975). Essas características deve-se a sua adaptação hidrodinâmica. Nos verdadeiros heterópteros aquáticos as antenas funcionam como órgão de equilíbrio e as alterações de posição são percebidas pelo órgão de Johnston (NIESER; MELO, 1997).

As Coleções Biológicas representam importantes fontes de informação básica sobre as espécies e os locais onde vivem. Inventários de biodiversidade em Coleções não devem ser considerados apenas como uma listagem de espécies em uma determinada área geográfica, mas levar em consideração aspectos descritivos, classificatórios, filogenéticos e biogeográficos, e até mesmo, a diversidade de interações em uma comunidade (CROZIER, 1997).

As Coleções Biológicas podem ser consideradas como arquivos biológicos que se prestam ao ensino e à pesquisa, e possuem importância como registro da diversidade biológica de uma determinada área, oferecendo diferentes tipos de informações técnico-científicas. Os registros de espécimes nas Coleções são utilizados em diversas áreas produzindo novos conhecimentos e representando mais do que o resultado de um inventário biológico, mas a história dos ecossistemas amostrados (ZAHER; YOUNG, 2000).

Com os conhecimentos adequadamente organizados e catalogados em coleções é possível oferecer subsídios valiosos ao planejamento de ações de manejo de recursos naturais e à identificação de componentes da diversidade biológica que levem à descoberta de novos recursos e possibilidades (MAGALHÃES et al., 2001).

Estudos de inventários taxonômicos podem ser utilizados como informações básicas no desenvolvimento de índices de avaliação de qualidade de água, como apresentado por (BLOCKSOM, 2002) em reservatórios nos EUA e (TUMWESIGYE, 2000) na França. A importância do estudo se dá pelo conhecimento sobre a fauna aquática e sua biodiversidade, principalmente na infra-ordem Heteroptera. Dessa forma as informações taxonômicas sobre as espécies ocorrentes no município de Caxias - MA a serem disponibilizadas servirão de alicerces para futuros estudos biológicos sobre essa ordem de insetos.

Dentre os insetos com potencial para uso em programas de monitoramento

ambiental, as principais espécies pertencem às ordens Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera e Orthoptera (BROWN, 1997). Esses insetos destacam-se pelo papel que desempenham no ecossistema: a ciclagem de nutrientes, a decomposição, a produtividade secundária, a polinização, o fluxo de energia, a predação, a dispersão de sementes, a regulação das populações de plantas e de outros organismos (PRICE, 1984).

As Coleções Biológicas representam um imenso potencial em termos econômicos, culturais e educacionais. Com as possibilidades tecnológicas oferecidas pela internet e um planejamento adequado, o valor educacional das informações existentes nas Coleções é inestimável, oferecendo inúmeras alternativas de aprendizado (LANE, 1996). Além disso,

oferecem noções biológicas que podem ser utilizadas em práticas de educação ambiental para o público em geral. É nesse contexto que as Coleções Biológicas podem exercer um importante papel no atendimento a essas demandas, pois acumulam investimentos de anos em projetos de pesquisa e desenvolvimento (OLIVIERI et al., 1995; CAMPOS DOS SANTOS et al., 2000; CANHOS E CANHOS, 2001).

Desse modo, estudos com enfoque em inventário taxonômico são relevantes para se conhecer melhor a biodiversidade de insetos aquáticos no estado, especialmente no município de Caxias- MA, onde as áreas de vegetação natural sofrem grande pressão por parte das ações antropicas. A taxonomia a ser utilizada pode indicar (o que?) sobre a diversidade e a riqueza de ordens de insetos aquáticos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Realizar o levantamento taxonômico da ordem Heteroptera (Gerromorpha e Nepomorpha) da coleção do Laboratório de Entomologia Aquática- LEAq.

2.2 Objetivos Específicos:

- Identificar taxonômicamente os espécimes da infraordem Heteroptera do município de Caxias - MA;
- Elaborar um Checklist dos espécimes encontrados na coleção de Heteroptera provenientes do município de Caxias – MA;
- Organizar taxonomicamente a infraordem heteropteras da coleção do laboratório de entomologia aquática de Caxias Maranhão;
- Realizar uma diagnose dos principais gêneros, com sua distribuição, e características ecológicas dos espécimes encontrados no presente estudo;
- Verificar a riqueza e a distribuição da ordem Heteroptera no município de Caxias – MA;

3 MATERIAL E METODOS

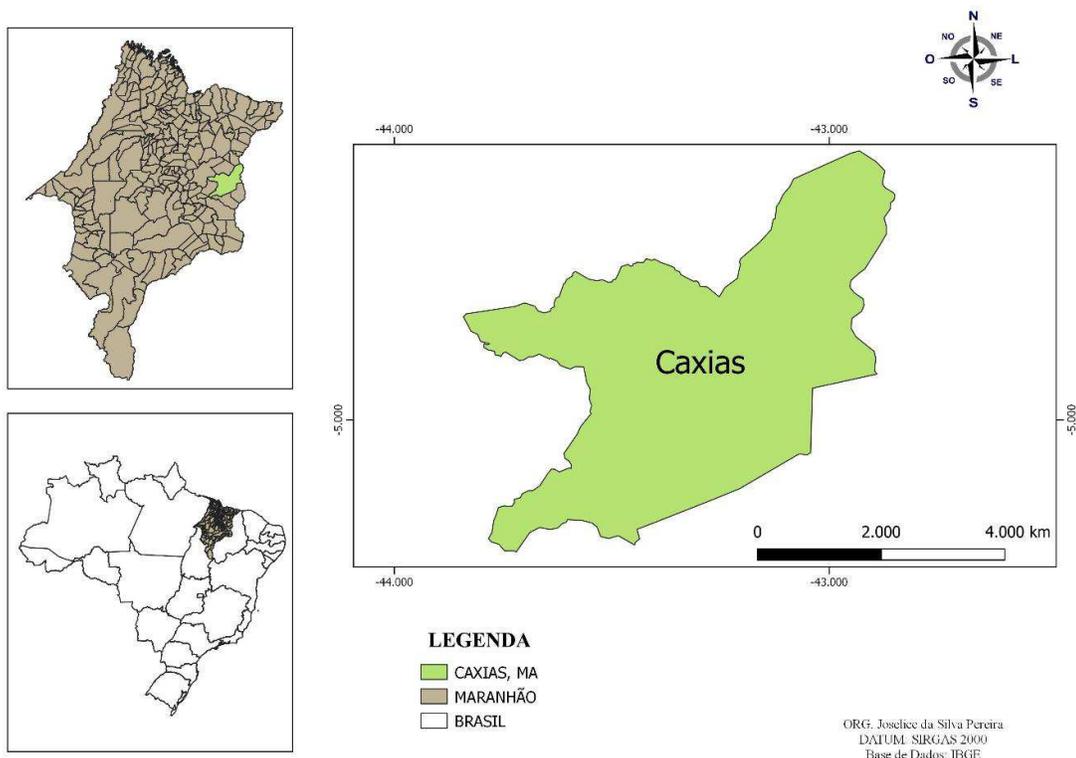
3.1 Área de Estudo

Foi realizado um levantamento taxonômico da infra ordem heteroptera presentes no Laboratório de Entomologia Aquática (LEAq), do Centro de Estudos Superiores de Caxias da da Universidade Estadual do Maranhão-UEMA.

O município de Caxias - Maranhão, que possui uma área de 5.197,32 Km². Pertence a Zona Fisiografia do Rio Itapecuru, situado na mesorregião do Leste Maranhão, localizada entre as coordenadas 04°51'32''S/43°21'22''W, e com altitude de 66 metros, ao nível do mar. A cidade é banhada pelo Rio Itapecuru e com vasta rede hídrica (Albuquerque, 2012).

O clima é tipo sub-úmido seco, com temperatura anual em torno de 27°C, umidade relativa do ar entre 70 e 73 % precipitação pluviométrica entre 1600 a 2.000mm, e duas estações bem definidas uma chuvosa (de dezembro a junho) e a seca (de julho a novembro). Há predominância de solos tipos latossolo vermelho-amarelado, areias e solos aluviais. A fitofisionomia predominante no município é a floresta estacional semidecídua, com predominância de babaçuais, em alguns trechos o babaçu deixa de existir evidenciando cerrado e cerradão (Albuquerque, 2012).

O município tem a bacia do rio Itapecuru como seu principal afluente e composto por uma vasta rede hídrica. Atualmente o rio Itapecuru e seus afluentes vêm sofrendo ações como desmatamento da mata ciliar, assoreamento, descarga de resíduos de uso doméstico, culturas de vazantes, monoculturas de subsistência e resíduos sólidos (Silva, Da Conceição, 2011).

Fig 01. Mapa da cidade de Caxias -Ma

Fonte: PEREIRA, J.S.

3.2 Metodologia de coleta nos igarapés

O material utilizado para a construção desse trabalho foram os heteropetras conservados do laboratório de entomologia aquática-LEAQ, dos anos de 2010, 2013 e 2014.

Para coletas de insetos foi utilizada rede entomológica em D (rapiché) e insetos de hábito noturno armadilhas luminosas modelo Pennsilvânia. Os insetos coletados foram colocados em álcool etílico a 70% para a sua preservação e conservação. Os heteropetras foram coletados ativamente ao longo dos pontos, nos curso do rio ou em poças d'água formado em suas margens. Para as espécies menos foi utilizado rede entomológica apropriada para insetos aquáticos.

3.3 Identificação e Preservação

No laboratório o material foi colocado sobre um estereoscópico e examinado. Para a análise do material será verificado sua procedências, baseado nos dados de coleta e identificação. Foram observados: local de coleta, coletores, tipo de substrato, coordenadas geográficas entre outras.

Para a confirmação e correção dos gêneros utilizou-se chaves específicas para a ordem como: Moreira (2015), e chaves auxiliares Nieser e Melo, (1997) e Pereira et al. (2007), Hamada et al (2014). Se houver dúvidas em relação a identificação dos espécimes, poderá então ser utilizada chaves de identificação dos insetos foram Borror, Triplehorn & Johnson (1989); Gallo et al. (2002) e Buzzi (2002).

Após a identificação e confirmação, o material foi novamente etiquetada com número de identificação (tombo) e com as informações da antiga etiqueta posteriormente acondicionadas em frascos de vidro com álcool etílico 80%, e depositadas na Coleção de Invertebrados/ Laboratório de Entomologia Aquática do CESC/UEMA Caxias Maranhão.

As fotografias foram utilizadas como recurso auxiliar, visando facilitar na identificação dos táxons e de seus caracteres morfológicos, sendo um dos principais diferenciais, quando comparado às chaves de identificação encontradas na literatura. Os espécimes foram fotografados de foram dorsal, ventral, lateral para melhor captura dos detalhes taxonômicos, morfológicos.

O material examinado foi planilhado em Excel, com as seguintes informações número do tombo, ordem, família, infraordem, família, subfamília, gênero, ponto de coleta, nome do igarapé distributivo, data da coleta, coletores, modo de coleta, período da coleta (seco ou chuvoso)

4. RESULTADOS

4.1. Resultados dos imaturos de Hetroptera na coleção

Foram examinados 738 exemplares pertencentes as infraordens Gerromorpha e Nepomorpha, os imaturos das infraordens estão distribuídos em 6 famílias e 11 gêneros. A infraordem Gerromorpha apresentou maior abundância e diversidade, com 5 gêneros da família Gerridae, um gênero da família Veliidae, e Naucoridae com dois gêneros. (Tabela 01).

Para família Gerridae pertencente à infraordem Gerromorpha foram tombados 424 indivíduos, sendo assim a ordem com maior abundância e representatividade da coleção de Heteroptera. Já a família com menos riqueza e abundância foi da família Notonectidae com apenas sete indivíduos e um gênero para a infraordem Nepomorpha. (Tabela 01). Também na tabela 01, podemos ver as demais famílias encontradas, sendo elas Veliidae com 109 imaturos, a família Naucaridae com 162 espécimes, a família Nepidae com 23 representantes, e a família Belostomatidae com 13 espécimes.

Tabela 01. Famílias e gêneros de Heteroptera da coleção entomológica do laboratório Leaq

Ordem	Infrardem	Família	Abundância
Hemiptera	Gerromorpha	Gerridae	424
		Veliidae	109
		Naucoridae	162
	Nepomorpha	Nepidae	23
		Belostomatidae	13
Notonectidae		7	
Abundancia			738
Des.Padrão			2.4

Com total de 12 gêneros e 239 espécimes, Riachão foi o igarapé onde se obteve mais gêneros tombados na coleção do laboratório de entomologia aquática Leaq. (Tabela 02). Cangalheiro,

Já o que teve menos representatividade de gêneros foi o Itapecuruzinho e cangalheiro com apenas um gênero encontrado para cada. (Tabela 02). O igarapé Inhamum ocupando a

segunda posição teve uma riqueza de 8 (oito) gêneros, e uma abundância de 137 espécimes,

Tabela 02. Quantidade de espécies por igarapé do município de Caxias Maranhão.

Infraordem	Família	Genêros	In	So	A.B	Can.	It	S. I	S.II	R.I	Ria.
Gerromorpha	Gerridae	<i>Cylindrostethus</i>	55	39	12	0	0	4	17	0	36
		<i>Limnogomus</i>	8	6	17	0	0	8	5	0	1
		<i>Neogerris</i>	31	41	0	0	0	3	7	0	12
		<i>Brachymetra</i>	15	0	26	0	0	4	13	12	43
		<i>Trepobate</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	9
	Veliidae	<i>Rhagovelia</i>	16	10	23	0	0	32	6	0	22
	Naucoridae	<i>Limnocoris</i>	3	2	1	0	0	0	22	0	22
<i>Ambrysus</i>		8	0	1	0	0	0	30	0	72	
Nepomorpha	Nepidae	<i>Ranatra</i>	4	0	0	0	0	0	10	0	2
		Belostomatidae	<i>Belostoma</i>	0	0	0	0	0	0	0	2
	Notonectidae	<i>Martarega</i>	0	0	0	4	0	0	0	0	3
Abundância			137	98	80	4	2	51	112	14	239
Riqueza			8	5	6	1	1	5	9	2	12

Nota: In= Inhamum, So= Soledade, A.B= Aréia Branca, Can= Cangalheiro, S.I= Sumidouro I, S.II=Sumidoro II, R.I= Rio Itapecuru, Ria= Riachão.

Gerridae foi a família mais representativa com 57% das espécies tomabados, 05 gêneros e 424 espécimes(gráfico 01), são altamente especializados para viver sobre superfície da água aproveitando sua tensão superficial, podendo ser encontrados em qualquer corpo d'água, desde águas rápidas (lóticas), a águas paradas (lênticas), como rios, remansos, lagos e lagoas, se alimentam de pequenos vertebrados mortos ou vivo, pode ocorrer canibalismo (Pacheco Chaves 2010). Está amplamente distribuída em todos os continentes, exceto Antártida, sua maior diversidade se apresenta na região Neotropical, África Central e Ocidental. (Molano Réndon et al. 2005), no Brasil destacam -se em trabalhos realizados nos estrados de Minas Gerais, Pará e Rio de Janeiro (Nieser e Melo 1997, Sampaio e Py Daniel 1993).

DIAGNOSE DOS PRINCIPAIS GÊNEROS ENCONTRADOS, COM SUA DISTRIBUIÇÃO E CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS DOS ESPÉCIMES ENCONTRADOS NO ESTUDO.

GERRIDAE

São altamente especializados para viver sobre superfície da água aproveitando sua tensão superficial, podendo ser encontrados em qualquer corpo d'água, desde águas rápidas (lóticas), a águas paradas (lênticas), como rios, remansos, lagos e lagoas, se alimentam de pequenos vertebrados mortos ou vivo, pode ocorrer canibalismo (Pacheco Chaves 2010). Está amplamente distribuída em todos os continentes, exceto Antártida, sua maior diversidade se apresenta na região Neotropical, África Central e Ocidental. (Molano Réndon et al. 2005), no Brasil destacam -se em trabalhos realizados nos estados de Minas Gerais, Pará e Rio de Janeiro (Nieser e Melo 1997, Sampaio e Py Daniel 1993).

A família representa mesotórax prolongado, apêndices locomotores medianos e posteriores largos e delgados, com coxas próximas ao limite do mesotórax e direcionadas para trás, distante das anteriores, olhos grandes e globosos, ocelos ausentes, cobrindo o mesotórax e parte do mesotórax, como formato pentagonal (Pacheco Chaves 2010).

Cylindrostethus sp

Fig 02. Vista dorsal de um Gerridae: *Cylindrostethus*



Fonte: LEAQ

Diagnose: Olhos com formato reniforme, inserido na cabeça de forma convexa,

comprimento das antenas menor que comprimento do corpo, segmento IV curto, corpo logitilíno, comprimento maior que quatro vezes a sua largura (Pereira et al. 2007).

Com 22% dos exemplares obtidos (gráfico 02) de acordo com (Nieser & Melo 1997) este é o gênero tropicopolitano que na América limita-se essencialmente ao norte da América do Sul, embora uma espécie penetre até ao sul de Minas Gerais, encontrados na película d'água de lugares sombreados, (Pereira et al. 2007) relata a ocorrência destes animais em riachos ou rios de correnteza fraca.

Neogerris sp

Fig 03. Vista dorsal de um Gerridae: *Neogerris*



Fonte: LEAQ

Diagnose: Olhos com formato reniforme, inseridos na cabeça de forma convexa, comprimento da antena menor que o comprimento do corpo; segmento IV da antena não mais longo, corpo não cilíndrico, comprimento menos que quatro vezes a sua largura e região anterior do pronoto com uma grande mancha central clara (Pereira et al.2007)

Representou 13 % (gráfico 02) dos espécimes, encontrado no leste da América do Sul, no Brasil com representantes em Minas Gerais, vive em lagoas e poças estagnadas (Nieser & Melo 1997), segundo (Pereira et al.2007), este animal tem preferência por lagos.

*Brachymetra sp***Fig 04.** Vista dorsal de um Gerridae: *Brachymetra*

Fonte: SILVA,D.L.S

Diagnose: Margem interior dos olhos não emarginada, de convexo a reto, tíbia e primeiro segmento tarsal das pernas medianas sem franjas de pelos longos eretos, segmento antenal II mais curto ou subigual ao III, perna anterior com o segmento I não mais longo que o II, pronoto de cor laranja a castanho avermelhado, no máximo com uma linha mediana preta, geralmente com margens laterais escurecidas (Nieser & Melo 1997)

Com 15% dos espécimes o gênero tem ampla distribuição na América do Sul, no Brasil estudo com estes animais forma realizados nos estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro (gráfico 02). Vivem sobre a superfície, em córregos e riachos nos lugares sombreados (Nieser & Melo 1997, Gomes 1981)

*Limnogonus sp***Fig 05.** Vista dorsal de um Gerridae: *Limnogonus*

Fonte: LEAQ

Diagnose: Olhos com o formato reniforme, inseridos na cabeça de forma convexa, comprimento da antena menor que o comprimento do corpo, segmento IV da antena não muito longo, corpo não cilíndrico, comprimento menor que quatro vezes a sua largura, região anterior do pronoto com duas manchas claras próximo à linha Mediana (Pereira et al. 2007).

Com 6% de representatividade, este gênero está amplamente distribuído na região intertropical (gráfico 02), no Brasil tem sido estudado principalmente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Manaus. Vive em lagoas e poças estagnadas, mas possuem preferência por lagos (Nieser & Melo 1997 et al).

NAUCORARIDAE

Possui o rostro curto e robusto, pernas anteriores raptorias, tarsos um ou dois

segmentado, e geralmente fundidos com a tibia, pernas posteriores natatórias com franjas de pêlos longos, membrana dos hemiélitros sem nervura, são parecidos com Belostomatidae, se distinguem pela ausência de sífões respiratórios no extremo do último segmento abdominal (Pacheco Chaves 2010).

Segunda família mais ocorrente com 22% dos espécimes (gráfico 01), teve dois gêneros representativos. Habitam principalmente córregos e rios pedregosos, são encontrados e raízes e zonas de corrente moderada, algumas se enterram no fundo arenoso, podem ser encontradas em paguas salobras ou térmicas, alimentam-se de outros insetos aquáticos (Pacheco Chaves 2010), exemplares desta família foram encontrados em regiões folhosas.

Limnocris

Fig 06. Vista dorsal de um Naucoridae: *Limnocris*



Fonte: LEAQ

Diagnose: Rostro curto, largo na base e distintamente mais curto que o fêmur anterior a cabeça mais larga que longa, margens laterais lisas ou no máximo finamente crenulada, superfície dorsal lisa, olhos não globosos, mesoesterno com uma carena alta, larga e distinta, geralmente com uma fossa apical (Nieser e Melo 1997).

Este gênero teve 7% de representatividade (gráfico 02), são encontrados em setores de água parada com muito sedimento no fundo, folhas, troncos ou raízes (Pacheco Chaves 2010). Segundo (Nieser & Lopes Ruff. 2001) este grupo é importante para a avaliação das

condições ecológicas de rios. Há poucos estudos no mundo em esta família, possui distribuição na América central e América do Norte (Hungerford 1927 et al).

Ambrysus sp

Fig 07. Vista dorsal de um Naucoridae: *Ambrysus*



Fonte: SILVA,D.L.S

Diagnose: margem anterior do protorax escavada profundamente para a percepção da cabeça, placas propleurais cobrindo a parte posterior do proesterno.

Com 15 % de representação da coleção, são espécies encontrados em riachos e macrófitas, raízes expostas e espumas formadas abaixo de cachoeiras (Nieser 1975), (Pérez 1996) relata que espécies desse gênero habitam lagoas, riachos e remensos de rios, presos a troncos, galhos e pedras.

*Trepobates sp***Fig 08.** Vista dorsal de um Naucoridae:*Trepobates***Fonte:** SILVA,D.L.S

Diagnose: Tíbia mediana igual ou maior que o comprimento do corpo.

Com apenas 1% de representatividade espécies desse gênero são encontrados em lagos de várzeas relacionados a macrófitas aquáticas, (Hungeford 1919), relata que espécies desse gênero são vistas em águas estagnadas ou correntes.

VELIIDAE

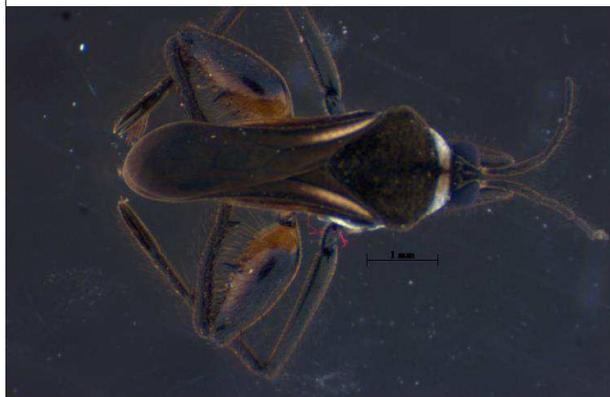
Família com 15% de representatividade (gráfico 01) apenas com um gênero representativo. Podem habitar ambientes lóticos, setores de água parada ou de correnteza lenta, se alimentam de insetos mortos, microcústáceos ou larvas aquáticas (Pacheco Chaves 2010). Amplamente distribuída na América Central e do Sul (Froeschine 1981, Pereira 2014).

Distinguem-se de outras famílias pela cabeça curta e larga, com uma linha longitudinal mediana, um par de depressões posteriores dorsais, olhos quase sempre grandes, globosos, ocelos geralmente ausentes, pronoto largo e subpentagonal, podem apresentar estruturas estridulatórias no fêmur posterior e conexivo, asas presentes ou não (Pacheco Chaves 2010). Exemplares desta família foram coletados nas margens dos igarapés próximo a folhas e macrófitas, em locais de correnteza forte e fraca, na superfície da água, segundo

(Pereira et al 2007) podem ser encontradas em uma variedade de habitat, inclusive superfície do oceano.

Rhagovelia sp

Fig 09. Vista dorsal de um Veliidae: *Rhagovelia*



Fonte: LEAQ

Diagnose: Tarsos medianos com uma fissura profunda, garras laminares e um leque de pêlos plumosos originando-se da base da fissura, todos os tarsos com três segmentos, o basal muito curto. (Nieser e Melo 1997).

Com 15% de espécimes de representatividade (gráfico 02) o gênero ocorre na América Central, segundo levantamento por (Froeschine 1981) e do Sul, no Brasil a distribuição nos estados de Minas Gerais e Manaus por (Nieser & Melo 1997, e Pereira et al 2007). (Ward 1992) relata que estes animais são encontrados na superfície da água com pouco movimento, geralmente as laterais dos riachos, espécies deste gênero estão adaptados para a superfície de água com muito movimento (Smith & Polhemus 1978).

NEPIDAE

Apresentam olhos pequenos, corpo cilíndrico, longo e plano, pernas anteriores, tarsos não segmentados membrana dos hemiélitros bem desenvolvida em geral com muita nervura, com sífões respiratórios nas extremidades posteriores do abdome (Pacheco Chaves 2010).

A família Nepidae expressou 3% da coleção (gráfico 01), são insetos muito comuns em corpos d'água, vivem em ambientes lênticos e lóticos, vegetais e troncos, escondem-se no fundo dos rios ou entre plantas onde permanecem quase imóveis, com os apêndices respiratórios em contato com a superfície da água, se alimentam especialmente principalmente de larvas aquáticas. Algumas espécies na Ásia são usadas no controle biológico de larvas e mosquitos (Pacheco Chaves 2010). Exemplos desta família foram coletados em bancos de folhas. Poucos estudos sobre esta família foram realizados, com destaque para o (De Carlo 1964) na Argentina, (Lansbury 1972). No Brasil destaque para (Nieser & Melo 1997) em Minas Gerais.

Ranatra sp

Fig 10. Vista dorsal de um Nepidae *Ranatra*



Fonte: SILVA,D.L.S

Diagnose: Aspecto subcilíndrico, paraesternito não visível, cabeça livre do pronoto com larguras subigual (Nieser & Melo 1997).

São encontrados em lagos com muita macrófita e banco de folhas em riachos e lagos artificiais (Pereira et al)2007, este gênero apresentou 1% de representatividade (gráfico 02), segundo (Ward 1992) podem ser observados nadando na superfície d'água ou ainda podem ser encontrados sob pedras. Sua maior densidade é encontrada na América do Sul (Nieser & Melo 1997).

NOTONECTIDAE

Os Notonectidos possuem o dorso do corpo fortemente convexo com uma concavidade plana, olhos grandes, pernas anteriores não rapitorias, as médias curtas posteriores largas planas, membrana dos hemiélitros sem nervura, abdômen com uma quilha longitudinal, franjas laterais longitudinais com grandes pelos hidrófugos, pernas posteriores como remos (Pacheco-chaves 2010).

Notonectidae expressou 1% da coleção entomológica (gráfico 01) os insetos desta família habitam preferencialmente ambientes lênticos, naturais ou artificiais com menos frequência em ambientes lóticos, águas transparentes e túrbidas, com ou sem vegetação, luminosos ou sombrios, às vezes em locais contaminados pela ação humana onde alimentam-se principalmente de pequenas larvas de invertebrados aquáticos (pacheco-chaves 2010). Destacam-se os estudos realizados nos estados de Paraná, Goiás e Minas Gerais.

Martarega sp

Fig 11. Vista ventral de um Notonectidae :*Martarega*



Fonte: SILVA,D.L.S

Diagnose: comissura hemielitral anteriormente sem fossa com borda de pelos, as margens anterolaterais do pronoto faveoladas e fêmur mediano sem esporão (Pereira et al 2007).

Com 1 % de representação (gráfico 02), segundo (Pereira et al 2007) espécies deste gênero são encontradas em riachos limpos e de pouca correnteza em macrófitas, folhas e raízes.

BELOSTOMATIDAE

Belostomatidae apresentou 2% da representação (gráfico 1), essa família possui os mais efetivos predadores da infraordem Nepomorpha apresentando grande importância econômica, pois seus constituintes são considerados grandes pragas em criadouros de peixes (Dimmock, 1887; Merritt et al 1996). A maior parte das espécies desse grupo alimenta-se de quaisquer presas que sejam capazes de capturar, de larvas de Diptera (CONSOLI et al., 1989; PEREIRA et al., 1991) a anuros adultos (Hinshaw & Sullivan, 1990; Monte, 1945; Schuh & Slater, 1995), incluindo o curioso caso da predação de um pica-pau (Hungerford, 1919). Muitos Belostomatidae são capazes de liberar substâncias com cheiro repugnante pela região anal, aparentemente como uma reação defensiva (Schuh & Slater

Belostoma sp

Fig 12. Vista dorsal de um Belostomatidae :*Belostoma*



Fonte: LEAQ

Diagnose: Tarso anterior com 2 segmentos, Nepomorpha de 9,0 a 120,0 mm de comprimento total, achatados dorsoventralmente, cabeça estendendo-se para frente dos olhos, formando um anteóculo triangular, olhos não contínuos às margens laterais do anteóculo e pronoto. Ocelos ausentes, rostró com três segmentos. Pernas anteriores raptorais; remures anteriores dilatados. Pernas medianas e posteriores adaptadas para a natação, exceto em *Limnogeton*. Glândulas de cheiro metatorácicas, quando presentes, do tipo onfálio (glândulas com somente uma abertura). Oitavo segmento abdominal com um par de sífies foliáceos retráteis, freqüentemente curtos.

Com 2% de espécies do gênero na coleção, são espécies coletadas em macrófitas, tanto em riachos quanto em lagos, habitat este já relatado por (Nieser & Melo 1997). Os habitats registrados na literatura para Belostomatidae são lagos, lagoas, remansos de rios, preferencialmente nas margens abrigados entre a vegetação (McMearfetty 1981, Schnack 1976).

Gráfico 01. Porcentagem da abundância de família obtidas da coleção de heteropteras do laboratório de entomologia aquática –Leaq

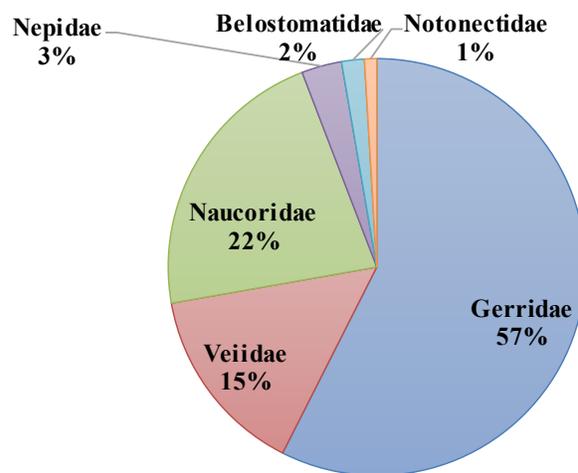
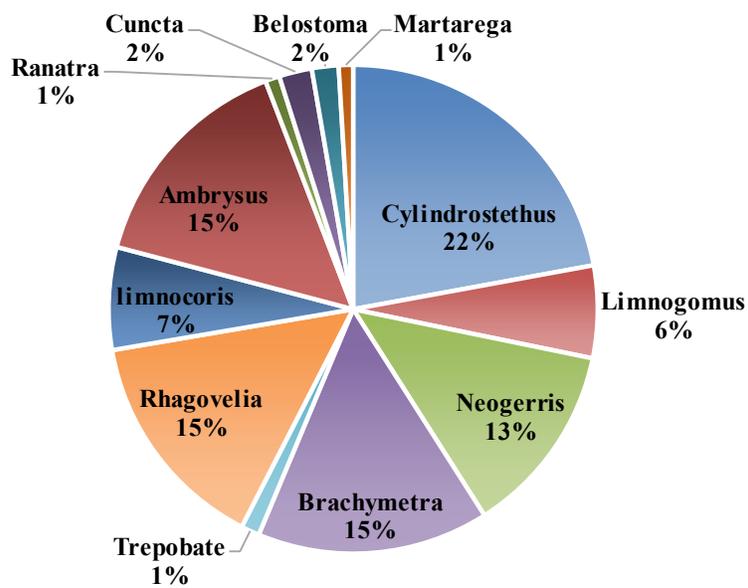


Gráfico 02 Porcentagem da riqueza de gêneros da coleção entomológica para a cidade de Caxias MA, pertencentes ao laboratório de entomologia aquática Leaq



CONCLUSÃO

Este levantamento pode disponibilizar dados da composição das Famílias da infra-ordem heteropteras presentes em igarapés do município de Caxias MA, a fim de fornecer elementos informativos ao conhecimento da biodiversidade local para instrumentalizar trabalhos posteriores . Estudos como este, direcionados ao conhecimento da composição, ocorrência e distribuição de heterópteros são fundamentais para subsidiar qualquer iniciativa futura de conservação da biodiversidade e de ecossistemas locais.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.B. **Riacho Ponte e a Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum, Caxias-MA.** Cap. 1. p. 13-20. *In:* Barros, M.C. (Org). Biodiversidade na Área de proteção Ambiental Municipal do Inhamum. São Luís: Ed. UEMA, p. 142
- ANDERSEN, N.M. 1982. **The Semeaquatic begs (Hemiptera, geromorpha).** *Entomonograph* 3:1-455
- AZEVÊDO, C. S; NASCIMENTO, S. R. S ; SOUSA, D. C. AGUIAR NETO, M. B. . **Adultos aquáticos e semiaquáticos da subordem heteroptera em igarapés na área de proteção ambiental municipal do Inhamum, Caxias, Maranhão, Brasil.** *In:* Rúbia Santos Fonseca; Maria Claudene Barro. (Org.). Avanços das ciências biológicas no Centro de Estudos Superiores de Caxias (CESC), Maranhão. 01ed.São Luís: UEMA. V.:. 01, p. 53-74. 2017
- BACHMANN, A.O. 1998. **“Heteroptera Acuáticos.”** *In* Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Una Perspectiva Biotaxonómica, eds. JJ Morrone and S Coscarón. , 163–80.
- BRINDLEY. M. D. H. 1929 - **On the repugnatorial glands of Corixa.** *Trans. Ent. Soc. London,* 77:7- 13, 5 figs. 1 est.
- BLOCKSOM, K. A; KURTENBACH K., F. A. Fulk, and S. M. Cormier. 2002. **Development and evaluation of the Lake Macroinvertebrate Integrity Index (LMII) for New Jersey lakes and reservoirs.** *Environmental Monitoring and Assessment* 77:311-333.
- BROWN J.C.; ALBRECHT ,C . 2001 **The effect of tropical deforestation on stingless bees of the genus Melipona (Insecta: Hymenoptera: Apidae: Meliponini) in central Rondonia, Brazil.** *Journal of Biogeography,* 28:623-634.
- CARDOSO, C; AZEVÊDO, C. A. S.; FERREIRA-JR., N. 2013 **New genus and new species of Chauliodinae (Insecta: Megaloptera: Corydalidae) from Brazil.** *Zootaxa (Online).* V.: 3613, p. 391-399.
- CARVALHO, A. R.; Mello R. P. & D’Almeida J. M. **Microhimenópteros parasitóides de Chrysomya megacephala.** *Revista de Saúde Pública.* 6: 810-2, 2003.
- CONSOLI, R.A.G.B.; MENDES, N.M.; PEREIRA, J.P.; SANTOS, B.S. LAMOUNIER, M.A. 1989. **Influence of several plant extracts on the oviposition behaviour of Aedes fluviatilis (Lutz) (Diptera: Culicidae) in the laboratory.** *Mem. Inst Oswaldo Cruz,* 84:47-51.

phylogeny and conservation worth. Annual Review of Ecology and Systematics, 28:243-268.

DESIDÉRIO, G. R.; BARCELOS-SILVA, P.; DE SOUZA, W. R. M.; PES, A. M.; AZEVÊDO, C. A. S. 2017 **Caddisflies (Insecta: Trichoptera) from Maranhão State, Northeast Region, Brazil: A new species, checklist, and new geographical records.** *Zootaxa (Online)*. V.: 4221, 151-171 p.

Dias-Silva, K.; Cabette, H. S. R.; Juen, L. & De Marco, P. Jr. 2010. **The influence of habitat integrity and physical-chemical water variables on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera.** *Zoologia* 27 (6):918-930.

Dias-Silva, K.; Moreira, F. F. F.; Giehl, N. F. S; Nóbrega, C. C. & Cabette, H. S. R. 2013. **Gerromorpha (Hemiptera: Heteroptera) of eastern Mato Grosso State, Brazil: checklist, new records, and species distribution modeling.** *Zootaxa* 3736(3):201-235.

SILVA, D,J; CONCEIÇÃO,G.M. 2011.**Rio Itapecuru: Caracterização Geoambiental e Socioambiental, Município de Caxias, Maranhão, Brasil**

SILVA,D.L.S;*Cyathea delgadii* Sternb. (*Cyatheaceae, Samambaia*): **Caracterização e Ecologia Populacional no Domínio Fitogeográfico do Cerrado.**_Caxias-MA: CESC/UEMA, 2016.

SILVA, D ; CABETTE, L.; JUEN,MARCO J.P, 2010. **Habitat integrity and physical-chemical water variables influence on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera.** *Revista Brasileira de Zoologia*, 27: 918-930.

DOMINGOS,L.V; PEREIRA ALAN. 2007 **Chaves de identificação para famílias e gêneros de gerromorfa e nepomorfa da Amazônia central**

DUFRENE, M; LEGENDRE, P.1997. **Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach.** *Ecological Monographs*, v.67, n.3, p.345-366.

FIEBER, F. X.1851 - **Species generis Corisa.**Praga e, 47 ps., 2 ests,

FROELICH, C.G. 1999. **“Outros Insetos. Ordem Hemiptera, Subordem Heteroptera.” In Biodiversidade Do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese Do Conhecimento Ao Final Do Século XX, 4: Invertebrados de Água Doce**, eds. D Ismael, W C Valenti, T Matsumura-Tundisi, and O Rocha. São Paulo, 164.

CROZIER, R.H. 1997. **Preserving the information content of species: genetic, diversity, phylogeny and conservation worth. Annual Review of Ecology and Systematics**, 28:243-

268.

DESIDÉRIO, G. R.; BARCELOS-SILVA, P.; DE SOUZA, W. R. M.; PES, A. M.; AZEVÊDO, C. A. S. 2017 **Caddisflies (Insecta: Trichoptera) from Maranhão State, Northeast Region, Brazil: A new species, checklist, and new geographical records.** Zootaxa (Online). V.: 4221, 151-171 p.

Dias-Silva, K.; Cabette, H. S. R.; Juen, L. & De Marco, P. Jr. 2010. **The influence of habitat integrity and physical-chemical water variables on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera.** *Zoologia* 27 (6):918-930.

Dias-Silva, K.; Moreira, F. F. F.; Giehl, N. F. S; Nóbrega, C. C. & Cabette, H. S. R. 2013. **Gerromorpha (Hemiptera: Heteroptera) of eastern Mato Grosso State, Brazil: checklist, new records, and species distribution modeling.** *Zootaxa* 3736(3):201-235.

SILVA, D,J; CONCEIÇÃO,G.M. 2011.**Rio Itapecuru: Caracterização Geoambiental e Socioambiental, Município de Caxias, Maranhão, Brasil**

SILVA, D ; CABETTE, L.; JUEN,MARCO J.P, 2010. **Habitat integrity and physical-chemical water variables influence on the structure of aquatic and semi-aquatic Heteroptera.** *Revista Brasileira de Zoologia*, 27: 918-930.

DOMINGOS,L.V; PEREIRA ALAN. 2007 **Chaves de identificação para famílias e gêneros de gerromorfa e nepomorfa da Amazônia central**

DUFRENE, M; LEGENDRE, P.1997. **Species assemblages and indicator species: the need for flexible asymmetrical approach.** *Ecological Monographs*, v.67, n.3, p.345-366.

FIEBER, F. X.1851 - **Species generis Corisa.**Praga e, 47 ps., 2 ests,

FROEHLICH, C.G. 1999. **“Outros Insetos. Ordem Hemiptera, Subordem Heteroptera.” In Biodiversidade Do Estado de São Paulo, Brasil: Síntese Do Conhecimento Ao Final Do Século XX, 4: Invertebrados de Água Doce**, eds. D Ismael, W C Valenti, T Matsumura-Tundisi, and O Rocha. São Paulo, 164.

GABRIEL C. V. 2015.**Heteroptera aquáticos e semiaquáticos (Gerromorpha Nepomorpha) do sudoeste da Amazônia. São Paulo .**

HURLBERT, S.H. 1971. **The nonconcept of species diversity: a critique and alternative parameters.** *52(4):577-586.*

HOFFMANN, M. P. & FRODSHAM A. C. **Natural enemies of vegetable insect pests.**

Cooperative Extension, Cornell University, Ithaca, NY. 63p., 1993

HUNGERFORD, H. B. 1919-- **Food of Corixids in "The Biology and ecology of aquatic and semiaquatic Hemiptera"**. Kansas Univ. Sci. Bull. 11:234-249. 1928 - **Notes on the genus Heterocorixa White with the description of some new species (Hemiptera-Corixidae)** Bull. Brookl. Ent. Soc. 23 :99-103. 1928 - **Some South American Corixidae.** Bull. Brookl. Ent. Soc. 23:174-180, 2 ests.

GRIMALDI, D; ENGEL, M. S. 2005. **Evolution of the Insects.** Cambridge University Press, New York.

J.I. 2001. **Automação de coleções biológicas e informações sobre a biodiversidade**

JOCÉLIA G.; CRISTIANO F. S. Brasil 2009 **Checklist dos percevejos-do-mato (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomoidea) do Estado de São Paulo.**

JULIANA F.B. Brasil 2010. **Taxonomia e distribuição geográfica de Notonectidae (Hemiptera: Nepomorpha) nos estados do Amazonas, Pará, Rondônia e Roraima.**

JULIANA S.F; M. 2007. **Coleção de macroinvertebrados bentônicos: ferramenta para o conhecimento da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais .**

KARINA D, S, HELENA R C; FRANÇA, N. S. ; JÜEN, L. 2010. **Distribuição de Heteroptera Aquáticos (Insecta) em Diferentes Tipos de Substratos de Córregos do Cerrado Matogrossense..**

KREBS, C. J. 1999. **Ecological methodology.** 2 ed. New York: Harper Collins.

LANE, M.A. 1996. **Roles of natural history collections.** Annals of the Missouri Botanical Garden, 83:536-545.

LANE, M.A. 1989. **Influence of several plant extracts on the oviposition behaviour of *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae) in the laboratory.** Mem. Inst Oswaldo Cruz, 84: 47-51.

MAGALHÃES, C.; SANTOS, J.L.C. e SALEM. 2001 Rev. Bras. entomol. vol.64 no.1

MAGURRAN, A.E. 2004. **Measuring biological diversity.** Oxford, Blackwell Science, 256p.

MARCO A.O; CLIVER F. F. G. ; EVALDO M P.; CIDÁLIA GABRIELA S. M.; TEREZINHA

MARIA CASTRO DELLA LUCIA.2014. **Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação.**

MENKE, A.S., 1979. **The semiaquatic and aquatic Hemiptera of California.** Bulletin of the California Insect Survey 21:1-166 + xi.

MCGEOCH, M.A.; RENSBURG, B.J.V.; BOTES, B. 2002.**The verification and application of bioindicators: a case study of dung beetles in a savanna ecosystem.** *Journal of Applied Ecology*, v.39, n.4, p.661-672.

NASCIMENTO, S. R. S.; LIMA, L. R. C.; AZEVÊDO, C. A. S. 2019.**A new species of *Traverella* Edmunds, 1948 (Ephemeroptera: Leptophlebiidae) from Brazil.** *Zootaxa*. V.: 4619, 195-199 p.

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. 1975 **The water bugs (Heteroptera: Nepomorpha) of the Guyana Region.** *Studies on the Fauna of Suriname and other Guyanas*, 16(59): 1-310

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, F.L. MORGAN, P. MORENO E M. CALLISTO. **Inventário da fauna de Insetos Aquáticos na Estação Ambiental de Peti (CEMIG).**2009

OLIVIERI, S.T.; HERISSON, J. e BUSBY, J.R.1995. **Data and information management and communication.** In: V.H. HEYWOOD (ed.), *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 607-670.

OLIVIERI, S.T.; HERISSON, J. e BUSBY, J.R.1995. **Data and information management and communication.** In: V.H. HEYWOOD (ed.), *Global Biodiversity Assessment*. Cambridge, Cambridge University Press, p. 607-670.

PÉREZ, G. R. 1988. **Guia para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia.** Editorial Presencia Ltda, Bogotá .

PEREIRA, D.L.V.; MELO, A.L.; HAMADA, N. 2007. **Chaves de Identificação para Famílias e Gêneros de Gerromorpha e Nepomorpha (Insecta: Heteroptera) na Amazônia Central.** *Neotropical Entomology*, 36 (2): 210-228.

POLHEMUS, J. T., and Dan A. Polhemus. 2008. **“Global Diversity of True Bugs (Heteroptera; Insecta) in Freshwater.”** *Hydrobiologia* 595(1): 379–91.

POPOV, Y.A. 1971. **Origin and main evolutionary trends of Nepomorpha bugs.** *Proceedings of*

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

SCHUH, R.T .1995. **Plant bugs of the World (Insecta: Heteroptera: Miridae): Catálogo sistemático, distribuições, lista de hospedeiros e bibliografia.** *Sociedade Entomológica de Nova York* , i – xii, 1–132

TUMWESIGYE, C., S.K. Yusuf and B. Makanga. 2000. **Structure and Composition of Benthic Macroinvertebrates of a Tropical Forest Stream, River Nyamweru, Western Uganda.** *African Journal of Ecology* 38: 72-77.

