



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ-UESPI
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS



Gisela Pereira Nascimento

**Famílias de Besouros Aquáticos (Coleoptera, Insecta) do município de Buriti dos Lopes
(PI)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciada em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva

PARNAÍBA - PI

2019

N244f Nascimento, Gisela Pereira.
Famílias de besouros aquáticos (Coleoptera, Insecta) do
município de Buriti dos Lopes (PI) / Gisela Pereira Nascimento.
- 2019.
18 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade
Estadual do Piauí - UESPI, Curso de Licenciatura em Ciências Bio-
lógicas, *Campus Alexandre Alves de Oliveira*, Parnaíba-PI, 2019.
“Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva.”

1. Ambientes dulciaquícolas. 2. Arthropoda. 3. Hydradephaga.
I. Título.

CDD: 593

Gisela Pereira Nascimento

**Famílias de Besouros Aquáticos (Coleoptera, Insecta) do município de Buriti dos Lopes
(PI)**

Aprovação em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva

Presidente

Profa. Dra. Maria da Conceição Sampaio Alves Teixeira

Profa. Esp. Francineide Silva Ribeiro

Agradecimentos

Ao meu Deus que me deu a vida, força, coragem e conhecimento de superar todos os desafios possíveis no decorrer desse curso. A minha família que me apoiou em todos os momentos sempre ao meu lado entendendo minha dedicação ao curso de tempo integral, em especial meu esposo Luciano Nascimento sempre ao meu lado me ajudando, sempre de braços abertos para ajudar no que precisei, me aconselhando, amando e fazendo possível para que não faltasse nada para concluir meu curso.

Minha mãe Eliane Pereira de Araújo que me ensinou a buscar meus objetivos e sempre respeitar a todos. Aos irmãos em Cristo que oraram por mim e me apoiaram nessa jornada, em especial irmã Vilma Pereira e todas que fazem parte do Círculo de Oração e pastor Antônio Cardoso e esposa.

Aos meus professores que tão sabiamente me repassaram o conhecimento, Alessandra Ribeiro Torres, em especial ao meu orientador Dr. Guilherme Ramos Silva, Dra. Maura Rejane de Araújo Mendes, Izeneide Barros de Araújo, Dra. Lissandra Corrêia Fernandes Góes, Filipe Augusto de Melo, Maria da Conceição Sampaio Alves.

Aos meus colegas de curso que estiveram comigo nessa caminhada acadêmica, todos que me ajudaram de alguma forma, a minha amiga e companheira Jогiane Barboza do Nascimento desde inicio enfrentando grandes desafios e vencendo com ajuda de Deus, amigos de Luiz Correia Fernanda Alves, Bruno Borges, Antonio Jardel e Marcos Vambastten. Meus irmãos em Cristo Maria Alice, Nicolas Miranda e Kariane Senna e amiga Andreza Silva, Ana Vitória e Raissa Magalhães.

E a Universidade Estadual do Piauí de Parnaíba que possibilitou a realização do meu sonho de conquistar a graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas.

RESUMO

A ordem Coleoptera é caracterizada pelo primeiro par de asas endurecidos chamados de élitros aparelho bucal do tipo mastigador e corpo esclerotizado, sendo representado por besouros, joaninhas, bicudos e vaga-lumes. O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento de besouros aquáticos em uma localidade no município de Buriti dos Lopes (PI). As atividades de campo foram realizadas entre maio e julho de 2019, com início aproximadamente às 16:00hs e estendendo até cerca das 20:00hs, totalizando esforço amostral de 12hs. Foi registrada a presença de quatro famílias de Coleoptera aquáticos (Dysticidae, Gyrinidae, Hydrophilidae e Noteridae), sendo Dysticidae a mais presente. É feito o primeiro registro de espécies de Dysticidae, Gyrinidae e Noteridae citadas nesse estudo para o estado do Piauí. Verificamos a necessidade de novos levantamentos para ampliar os registros de gêneros e espécies em diferentes localidades, e diferentes épocas do ano, verificando assim a sazonalidade das mesmas, para fins de manejo e conservação.

Palavras-Chave: Ambientes dulciaquícolas; Arthropoda; Hydradephaga; Piauí.

ABSTRACT

The Coleoptera order is characterized by the first pair of hardened wings called the elytra, masticatory mouth device and sclerotized body, represented by beetles, ladybugs, weevils and fireflies. The objective of this work was to perform a survey of water beetles in a locality in the Buritiópolis municipality (PI). Field activities were conducted between May and July 2019, beginning at approximately 16:00 and extending until about 20:00, totaling a 12 hour sampling effort. The presence of four aquatic Coleoptera families (Dytiscidae, Gyrinidae, Hydrophilidae and Noteridae) was recorded, being Dytiscidae the most present. The first record of the species of Dytiscidae, Gyrinidae and Noteridae is made in this study for the Piauí state. We verified the need for further surveys to expand the records of genera and species in different localities, and different times of the year, thus verifying seasonality for management and conservation purposes.

Keywords: Freshwater Environments; Arthropoda; Hydradeptera; Piauí.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	10
2.2. AMOSTRAGEM.....	11
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	11
4. CONCLUSÕES.....	14
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

1. INTRODUÇÃO

O Filo Arthropoda é o grupo animal com a maior diversidade, tendo mais de um milhão de espécies descritas, constituindo aproximadamente 80% da fauna de todo o mundo. Sua origem vem do grego, *Arthron*= “articulação” e *podos* = “pés”, que significa pés articulados. Apresenta diversificação morfológica ampla com representantes microscópicos à com mais de um metro de altura e centenas de pares de pernas (TAVARES, 2017).

São divididos em dois táxons, Mandibulata e Chelicerata. O táxon Mandibulata engloba os Hexapoda, apresentando uma elevada diversidade de espécies, tendo como explicação para esse fato a facilidade de adaptação nos mais diferentes ambientes (RUPPERT; FOX; BARNES, 2005).

O Subfilo Hexapoda é definido por possuir corpo dividido em cabeça, tórax, abdômen e apêndices locomotores fixados na região do tórax, sendo dividido em duas Classes: Insecta e Entognatha (BARNES; CALOW; OLIVE, 1995).

A Classe Insecta é constituída de indivíduos menores, medindo cerca de 3-10 cm, são os principais invertebrados a possuir capacidade adaptativa de sobreviver em ambientes úmidos ou secos, tal característica se dá pela presença da carapaça quitinosa, usando as traquéias para a respiração e apresentado a maioria asas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015). Alguns são úteis, principalmente como polinizadores e participantes de cadeias alimentares, além de serem utilizados como bioindicadores ambientais (RAFAEL, *et al.*, 2012) e já outros podem causar malefícios, como vetores de doenças e pragas agrícolas (RAFAEL; MARQUES, 2017). Não existe um consenso entre os entomologistas a respeito do total de espécies no mundo, mas segundo Rafael *et al.* (2012), alguns autores sugerem que poderia ser superior a 30 milhões; levando em consideração essa estimativa, devemos conhecer apenas cerca de 30% da entomofauna brasileira com 400.000 descritas.

Os insetos estão divididos em 31 ordens e entre elas está Coleoptera (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015). A ordem Coleoptera apresenta como características, o primeiro par de asas endurecidos chamados de élitros (BORROR; JOHNSON; TRIPLEHRN, 2005), aparelho bucal do tipo mastigador (CASARI; IDE, 2012) corpo esclerotizado, além de variados tipos de antenas com 11 segmentos ou menos (SEGURA; VALENTE-NETO; FONSECA-GESSENER, 2011).

Como representantes desta ordem podemos citar os besouros, joaninhas, bicudos e vaga-lumes, que variam de 0,3mm a 200 mm (SEGURA; VALENTE-NETO; FONSECA-GESSENER, 2011). Podem ter hábitos alimentares herbívoros, fungívoros ou carnívoros, podendo ser predadores tanto na fase larval como na adulta (LIEBHERR; McHUGH, 2009).

Coleoptera apresenta cerca de 160 famílias (COSTA, C. VANIN, S. A., CASARICHEN, S. A, 1988; ELZINGA, 2000), com aproximadamente com 350 mil espécies, perfazendo um total de 40% das espécies da classe Insecta. No Brasil encontram-se catalogadas 28.000 espécies em 105 famílias, sendo as mais conhecidas: Carabidae, Cerambycidae, Chysomelidae ,Curculionidae, Scarabeidae, Sthaphylidae e Tenebrioridae (CASARI; IDE, 2012).

É dividida em quatro subordens: Adephaga, Archostemata, Myxophaga e Polyphaga. Adephaga apresenta coxas posteriores que dividem o primeiro esterno abdominal visível, antenas filiformes, tarsos 5-segmentados e suturas notopleurais. As larvas contêm cinco segmentos nas pernas com uma ou duas garras e mandíbulas sem área molar. Um processo caudal (“*urogomphi*”) está presente na maioria das espécies (DESUÓ *et al.*, 2010).

Archostemata é caracterizada por possuir indivíduos medindo de 7 – 17 mm de comprimento, mandíbulas sem dentes articulados, antenas filiformes e asas não franjadas com nervuras bem desenvolvidas. As larvas possuem uma ou duas garras, cinco segmentos nas pernas e mandíbula com área molar. Sendo a menor subordem e mais primitiva contendo duas famílias (Cupedidae e Micromalthide) de escassa ocorrência (DESUÓ *et al.*, 2010).

Myxophagainclui duas famílias (Microsporidae e Hydroscaphidae) sendo caracterizada pelas asas e peças bucais, presença de sutura notopleural, antenas clavadas e tarsos 3-segmentados (DESUÓ *et al.*, 2010).

Polyphaga apresenta coxas posteriores que não dividem o primeiro esternito abdominal visível e não apresenta sutura notopleural. As larvas possuem pernas com quatro segmentos sem tarso, mais uma garra única vestigial ou ausente, sendo que suas mandíbulas apresentam ou não área molar (DESUÓ *et al.*, 2010).

Os besouros aquáticos estão presentes nas subordens Adephaga, Myxophaga e Polyphaga. Em Adephaga estão as famílias Amphizoidae, Aspityidae, Dysticidae, Gyrinidae ,Haliplidae, Higiobiidae, Meruidae e Noteridae; em Myxophaga estão Hydroscaphidae e Torridincolidae e em Polyphaga, Cneoglossidae, Dryopidae, Eulichadidae, Elmidae, Epimetopidae, Helophoridae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Lutrochidae, Psephenidae, Scirtidae (=Helodidae) e Spercheidae) (TRIPLEHORN e JONHSON, 2016; HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014).

No estado do Piauí existem poucos trabalhos abordando coleópteros aquáticos, (GALILEO, MARTINS, NASCIMENTO, 2013; OLIVEIRA *et al.*, 2013; MARTINS *et al.*; 2014; CALOR e BRAVO; 2014; TAKIYA *et al.*, 2016; GONÇALVES, 2017; SILVA, CLARKSON e LIMA, 2018).

Logo, devido à escassez de estudos relacionados à coleopterofauna aquática no estado do Piauí, vimos a necessidade de realizar um levantamento de besouros aquáticos em uma localidade no município de Buriti dos Lopes (PI).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo foi realizado no município de Buriti dos Lopes, norte do Estado do Piauí. A região apresenta coordenadas geográficas 03°10'30" de latitude ao sul e longitude 41°52'01" ao oeste. Possui uma área de 524,22 km², tendo como limites o município de Parnaíba ao norte, o estado do Maranhão ao noroeste, o município de Murici dos Portelas à sudoeste, o município de Caxingó a sudeste e o município de Bom princípio a leste. As condições climáticas do município de Buriti dos Lopes (com altitude da sede a 50 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 27° C e máximas de 34° C, com clima quente tropical. As estações variam de duas formas, cerca de cinco aos seis meses como os mais chuvosos e o período restante do ano de estação seca. O trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril (MME, 2004).

A área de estudo escolhida é rochosa (Figura 1A), o que possibilita nos períodos chuvosos a formação de diversos corpos d'água (Figura 1B). Apresenta vegetação dispersa e ciliar que é muito importante, pois, contribui para reprodução de muitos animais.

Em relação às áreas prioritárias de conservação da caatinga, o município de Buriti dos Lopes está incluído no complexo de Campo Maior, que apresenta alta importância biológica, pela influência do desmatamento da vegetação ciliar e assoreamento dos rios permanentes. A região apresenta uma área de transição Caatinga-Cerrado, com áreas de alagamentos, afloramentos de arenito e savanas de *Copernicia* (carnaúba) comum na região (SILVA; TABARELLI; FONSECA, 2004).

Figura 1. Lajedo na localidade de estudo no município de Buriti dos Lopes. Período de estiagem (A). Período de chuvas (B).



2.2. AMOSTRAGENS

As atividades de campo foram realizadas entre maio e julho de 2019, com início aproximadamente às 16:00h se estendendo até cerca das 20:00hs, totalizando esforço amostral de 12hs. As coletas dos besouros aquáticos foram realizadas com peneiras de malha de poliéster em três poças d'água temporárias, fotografados no local e após liberados no ambiente. Foi utilizada para identificação das espécimes, literatura especializada (BENETTI, CUETO e FIORENTIN, 2003; BENETTI *et al.*, 2006; SEGURA; VALENTE-NETO; FONSECA-GESSENER, 2011; HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014; CARRANO-MOREIRA, A. F.; 2015; TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015; SILVA, CLARKSON e LIMA, 2018).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as 23 famílias de coleópteros aquáticos existentes (HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014), foram encontradas quatro (4): Dysticidae, Girinidae, Hydrophylidae e Noteridae (Tabela 1).

Dysticidae é uma família caracterizada por corpo ovalado, liso e rígido, pernas posteriores com longas cerdas e achatadas como franjas que funcionam como remos. Possui antenas filiformes longas e palpos maxilares curtos. São de cor acastanhada ou esverdeada. Espécies maiores têm uma faixa amarelo-pálida ao decorrer da margem lateral do pronoto e dos élitros, tanto larvas como adultos, medem 1,5 mm a 40 mm (CARRANO-MOREIRA, 2015). Escutelo presente e metasterno nunca prolongado em espinho. Permanece submerso por longo tempo devido recolherem ar atmosférico na superfície d'água acumulando sob os élitros

onde se encontram os espiráculos (HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014). Os disticídeos movimentam as pernas posteriores ao mesmo tempo, como um par de remos. É um predador ativo (TRIPLERHORN e JOHNSON, 2015).

Tabela 1. Coleoptera aquáticos encontrados no município de Buriti dos Lopes (PI).

ADEPHAGA
Dysticidae
<i>Notaticus</i> Zimmermann, 1928
<i>Laccophilus ovatus</i> Sharp 1882
<i>Megadytes (Megadytes) fraternus</i> Sharp 1882
Girinidae
<i>Gyretes dorsalis</i> Bruller 1838
Noteridae
<i>Hydrocanthus</i> Say, 1823
<i>Shuphis</i> Aube, 1836
POLYPHAGA
Hidrophilidae
<i>Hydrophilus sensifer</i> Bruller, 1837

Dysticidae apresenta 183 gêneros atualmente no mundo (NILSSON, 2013). Destas, encontramos: *Notaticus*, caracterizada pela ausência de escutelo, 6,5 mm de tamanho, élitros marrons-escuro com banda transversal mais clara, cerdas adesivas ventrais e ápices circulares em forma de ventosa (BENETTI, CUETO e FIORENTIN, 2003). Encontramos ainda, *Laccophilus ovatus* caracterizada por entre outras coisas, espinho metatibial bifurcado no ápice e *Megadytes (Megadytes) fraternus*, diferenciada por duas garras metatarsais similares ou não em ambos os sexos e fêmea com garra interna mais curta que a externa (BENETTI, CUETO e FIORENTIN, 2003) (Figura 2B; 2E; 2I).

Gyrinidae é uma família caracterizada pelo corpo comprido, oval, achatado e de cor preta. Mede de 3 a 15 mm e escutelo ausente. Possui dois pares de olhos compostos um na região superior da cabeça e outro na região inferior e antenas curtas e clavadas (CARRANO-MOREIRA, 2015). Nadam em movimento giratório na superfície de lagoas e córregos, de forma rápida devido suas pernas médias e posteriores serem fortemente achatadas; pernas anteriores alongadas e delgadas usadas para capturar alimento; vivem em agrupamentos na superfície da água (TRIPLERHORN e JOHNSON, 2015; HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014). Gyrinidae apresenta 12 gêneros com 885 espécies (SLIPINSKI *et al.*; 2011). Destas encontramos: *Gyretes dorsalis* caracterizada por pubescência no élitro lateralmente, escutelo não visível e o segmento abdominal posterior alongado e cônico de

aspecto triangular (BENETTI, CUETO e FIORENTIN, 2003) (Figura 2G).

Hydrophilidae caracterizada pelo corpo oval e convexo, coloração preta brilhante, medindo de 5 a 50 mm; antenas curtas e clavadas e palpos maxilares longos. Em algumas espécies o metasterno é prolongado posteriormente como um espinho afiado. Ao nadarem os hydrophilídeos movimentam as pernas posteriores alternadamente (AUDINO *et al.*, 2007; TRIPLERHORN e JOHNSON, 2015). Hydrophilidae apresenta 169 gêneros com 2840 espécies (SHORT e FIKACEK, 2011). Dentre essas encontramos: *Hydrophilus ensifer* caracterizada por possuir quilha posteriormente projetada como uma coluna que se aproxima da margem posterior do ventrito abdominal, porção glabra dos ventritos 3 a 5 de formato triangular; lobo mediano subtriangular, coloração preta (SILVA, CLARKSON e LIMA, 2018)(Figura 2A; 2F).

Noteridae é caracterizada pelo corpo oval, liso, cor acastanhada a preta, variando de 1,2 a 5,0 mm de comprimento; escutelo não visível; duas garras iguais no tarso posterior (TRIPLERHORN e JOHNSON, 2015). Na maioria o metasterno e as metacoxas formam uma plataforma ventral plana, convexa dorsalmente e plana ventralmente. Vivem em detritos, nas raízes, sobre plantas vasculares e nos substratos associados a algas filamentosas (HAMADA; NEISSIMIAN e QUERINO, 2014). Apresenta oito gêneros com 95 espécies (HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014). Dentre essas encontramos: *Shuphis* spp. caracterizada por possuir corpo alargado, convexo de forma arredondado e ápice do élitro pontiagudo a margem posterior da lamina ventral quase reta e duas indentações simétricas a cada lado de sua linha média. Encontramos ainda, *Hydrocantus* spp. caracterizada por possuir processo prosternal longo e largo, ápice com o triplo da largura na base e ápice marginado por um sulco (HAMADA, NESSIMIAN e QUERINO, 2014)(Figura 2C; 2D; 2H).

No Estado do Piauí, são poucos os registros de coleópteros aquáticos, se restringindo a Takiya *et al.* (2016), que relatam 16 morfotipos pertencentes à família hydrophilidae e Silva, Clarkson e Lima (2018), que registram gêneros e espécies também de hydrophilidae. Ambos os autores, não citam Dysticidae, Gyrinidae ou Noteridae, ou pela dificuldade de encontrar exemplares dessas famílias ou porque não era o objetivo original. Benetti, Cueto e Fiorentin (2003), registram diversos gêneros e espécies de Hydradeptera (Dysticidae, Gyrinidae e Noteridae) para o Rio Grande do Sul, e comentam ainda da escassez de trabalhos referentes a essas famílias no Brasil.

A escassez de bibliografia desta fauna, para o estado do Piauí, pode ser devida, a ausência de pesquisadores e a intensa sazonalidade na região, boa parte do tempo, sob estiagem. Podemos ainda citar a ocorrência de literatura cinzenta (BRANCO, 2008; PAIVA,

2009), que são publicações não convencionais e não comerciais, semi publicadas, difíceis de encontrar em canais tradicionais de distribuição, com controle bibliográfico ineficaz, sendo freqüentemente não incluídas em bibliografias e catálogos. São produzidas em número limitado de cópias, possuem normas variáveis de produção e edição, alcançando um público reduzido. Logo, é considerada da literatura cinzenta: monografias em geral, dissertações, teses, anais de congressos, livros de resumos e comunicações em eventos científicos (BOTELHO e OLIVEIRA, 2015).

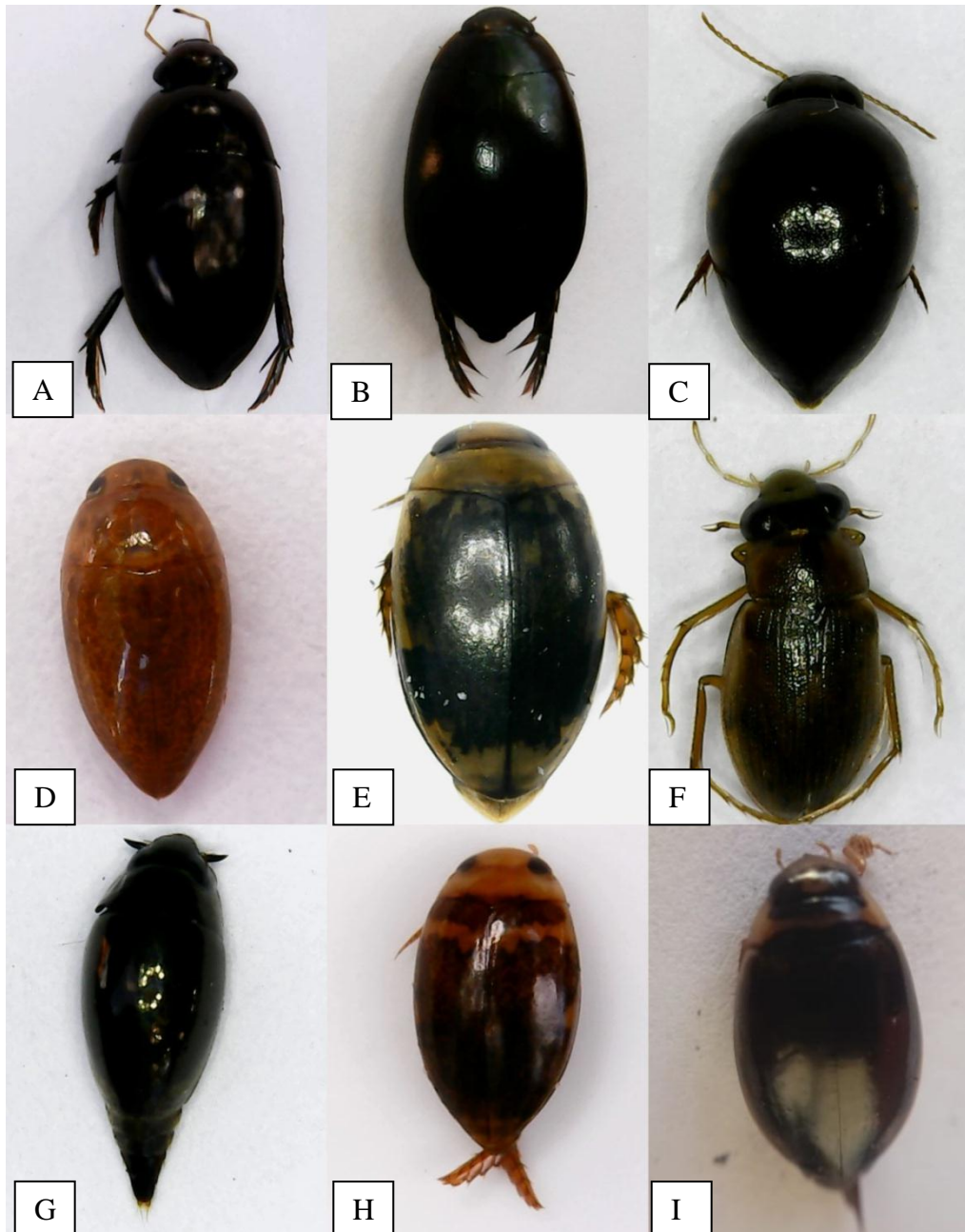
4. CONCLUSÕES

Foi registrada a presença de quatro famílias de Coleoptera aquáticos (Dysticidae, Gyrinidae, Hydrophilidae e Noteridae), sendo Dysticidae a mais presente.

È feito o primeiro registro das espécies de Dysticidae, Gyrinidae e Noteridae citadas nesse estudo para o estado do Piauí.

Verificamos a necessidade de novos levantamentos para ampliar os registros de gêneros e espécies em diferentes localidades, e diferentes épocas do ano, verificando assim a sazonalidade das mesmas, para fins de manejo e conservação.

Figura 2. Coleópteros aquáticos encontrados no município de Buriti dos Lopes (PI). Hidrophilidae: *Hydrophilus ensifer* (A); Dysticidae: *Notaticus* sp. (B); Noteridae: *Shuphis* sp. (C) e *Hydrocanthus* sp. (D); Dysticidae: *Laccophilus ovatus* (E); Hidrophilidae: morfotipo não identificado (F); Girinidae: *Gyretes dorsalis* (G); Noteridae: morfotipo não identificado (H); Dysticidae: *Megadytes (Megadytes) fraternus* (I).



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUDINO, L. D.; NOGUEIRA, J. M.; SILVA, P. G.; NESKE, M. Z.; RAMOS, A. H. B.; MORAIS, L. P. e BORBA, M. F. S. **Identificação de coleóptero (Insecta: Coleoptera) das regiões de Palmas (município de Bagé) e Santa Barbinha (município de Caçapava do Sul) RS. Bagé.** 92 p. (Informação Técnica-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 70) 2007.
- BARNES, R. S. K.; CALOW, P.; OLIVE, P. J. W. **Os invertebrados: uma nova síntese.** São Paulo: Atheneu, 526 p. 1995.
- BENETTI, C. J.; FIORENTIN, G. L.; CUETO, J.A. R.; NEISS, U. G. **Chaves de identificação para famílias de coléopteros aquáticos ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil.** v. 1, n. 1, p. 24-28, maio-agosto, 2006.
- BENETTI, C. J.; CUETO, J. A. R.; FIORENTIN, G. L. **Gêneros de Hydradephaga (Coleoptera: Dysticidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae) citados para o Brasil, com chaves para identificações.** Biota Neotropica, 3 (1): 1-20, 2003.
- BORROR, D. J.; JOHNSON, N. F.; TRIPLEHORN, C. A. **Borrór and Delongs introduction to the study of insects. Belmont:** Thompson Brooks/Cole, p. 864. 2005.
- BOTELHO, R.G.; OLIVEIRA, C.C. **Literaturas branca e cinzenta: uma revisão conceitual,** Ci.Inf., Brasília, DF, v.44 n.3, p.501-513, 2015.
- BRANCO, R.T.P.C. **Entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar no município de União – Piauí – Brasil.** 2008. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal), Universidade Federal do Piauí. Teresina. 92f.
- BRAVO, F.; CALOR, A.; **Artrópodes do semiárido conhecimento atual e desafios para próximos anos.** In: Freddy Bravo.(Org). Adolfo Calor. (Org) **Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação.** Feira de Santana: Printmídia,2014.
- CARRANO-MOREIRA, A. **Insetos: manual de coleta e identificação.** 2 ed. Rio de Janeiro: Technical Books, 2015.
- CASARI, S.A.; IDE, S. Coleoptera. In. RAFAEL, J. A. et al. (Ed.). **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia.** Ribeirão Preto: Holos Editora. p. 453-535. 2012
- COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. **Larvas de Coleóptero do Brasil.** São Paulo: Museu de Zoologia e Universidade de São Paulo, 282 p, 1988.
- DESUÓ, I.C.; NISHIUCHI, A.S.; GOMES, G.; GOMES, L. 2010. Ordem Coleoptera: Aspectos Gerais e Aplicação na Importância Forense. *In: Novas tendências e tecnologias nas ciências criminais. Brasil.* Technical books. p. 183–207.
- ELZINGA, R. J. **Fundamentals of entomology.** 5 ed. New Jersey: Prentice Hall, 495p, 2000.
- GALILEO, M. H. M., MARTINS, U. R., NASCIMENTO, F. E. (2013) **Cerambycidae (Coleoptera) do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, Brasil: novas espécies e novos registros.** *Iheringia (Série Zoologia)*, 103(4), 393-397.
<http://dx.doi.org/10.1590/50073-47212013000400010>.

GONÇALVES, M. P. G.; Relação entre tempo e Besouros em Matas de Cocal. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 32, n. 4, p 543-554, 2017.

HAMADA, N.; NESSIMIAN, J. L.; QUERINO, B. **Insetos Aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia.** Manaus, INPA, 2014.

JÄCH, M. A.; BALKE, M. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. **Hydrobiologia**. 595:419-442, 2008.

LIEBHERR, J.K.; McHUGH, J.V. Coleoptera. In RESH, V.H.; CARDÉ, R.T. (Ed.) **Encyclopedia of insects.** Amsterdam: Academic Press, P. 183-200, 2009.

MARTINS, U. R.; SILVA, A. S.; GALILEO, M. H. M.; OLIVEIRA, F. L.; Cerambycidae (Coleoptera) dos Estados do Piauí e do Ceará, Brasil: espécies conhecidas, nova tribo, nova espécie e novos registros **Iheringia Série Zoologia**, Porto Alegre, n. 3 p 373-384.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea.** Diagnóstico do Município de Buriti dos Lopes. 15 p, 2004.

NILSSON, F.; VONDEL, B.J. van, Amphyzoidae, Aspidytidae, Haliplidae, Noteridae and Paelobiidae (Coleoptera, Adephaga). In: World Catalogue of Insects, 7: 1-171, 2005.

OLIVEIRA, I. B. R.; MOURA, J. Z.; MOURA, S. G.; BRITO, W. C.; SOUSA, A. A.; SANTANA, J. D. P.; MAGGIONI, K. Diversidade da entomofauna em uma área da Caatinga no município de Bom Jesus-PI, Brasil. **Científica, Jaboticabal** v. 41., n.2, p. 150-155, 2013.

PAIVA, D.R. **Escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) associados a diferentes sistemas de manejo de pastagens no município de Teresina-PI.** Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção vegetal), Universidade Federal do Piauí. Teresina. 56f, 2009.

RAFAEL, J. A. *et al.* (Ed). *Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia.* Ribeirão Preto. Holos. 2012.

RAFAEL, J. A.; MARQUES, M. D. Hexapoda. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados.** Rio de Janeiro: Roca, p. 854-889. 2017.

RUPPERT, E. E.; FOX, R. S.; BARNES, R. D. **Zoologia dos invertebrados: uma abordagem funcional-evolutiva.** 1145 pp. 2005.

SEGURA, M. O.; VALENTE-NETO, F.; FONSECA-GESSENER, A.A.; Chaves de famílias coleópteros aquáticos (Insecta) São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, vol.11, no. 1; p. 394, Fev, 2011.

SILVA, G. R.; CLARKSON, B.; LIMA, R. L. C.; New distributional records of Hydrophilidae Latreille, 1802 (Coleoptera: Hydrophiloidea) from Brazil. *Aquatic Insects*, <https://doi.org/10.1080/01650424.2018.1462886>. 2018.

SILVA, J. M. C; TABARELLI, M. FONSECA, M. **Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga.** In: SILVA, JMC. et al. (Org). *Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.* 1 ed. Recife e Brasília:

Universidade Federal de Pernambuco & Ministério do Meio Ambiente, , v. 1, p. 349-370, 2004.

SHORT, A. E. Z.; FIKÁČEK, M.; World catalogue of the Hydrophiloidea (Coleoptera): additions and corrections II (2006-2010) **Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae**, 51: 83-122. 2011.

SLIPINSKI, S. A.; LESCHEN, R. A. B.; LAWRENCE, J. F.; Ordem Coleoptera Linnaeus, 1758. Pp: 203-208. In-Zhang, Z.Q. (ed) Animal biodiversity an outline of higher level classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa** 3148: 1-237. 2011.

TAKIYA, D. M.; SANTOS, ALLAN P. M.; PINTO, A. P.; HENRIQUE-OLIVEIRA, A. L.; CARVALHO, A. L.; SAMPAIO, B. H. L.; MATTOS, B. C.; MOREIRA, F. F. F.; SILVA, F. A. C.; GONÇALVES, I. C.; CORDEIRO, I.; CÂMARA, J. T.; BARBOZA, J. F.; SOUZA, W. R. M.; RAFAEL, J. A. Aquatic Insects from the Caatinga: checklist and diversity assessments of Ubajara (Ceará State) and Sete Cidades (PiauÍ State) National Parks, **Northeastern Brazil. Biodiversity Data Journal**,v. 4, p. e8354, 2016.

TAVARES, M. Introdução, Origem e Evolução dos Arthropoda. In: FRANSOZO, A; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. **Zoologia dos Invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, p. 679-688.2017.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, F. J. **Estudo dos insetos**. 2ª Ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.