

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

**INSTITUTO DE BIOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA
LABORATÓRIO DE ENTOMOLOGIA**

PROJETO DE PESQUISA

**ESTUDO SISTEMÁTICO DOS COLEOPTERA AQUÁTICOS (INSECTA)
BRASILEIROS**

TÍTULO

ESTUDO SISTEMÁTICO DOS COLEOPTERA AQUÁTICOS (INSECTA) BRASILEIROS

RESPONSÁVEL TÉCNICO

Brunno Henrique Lanzellotti Sampaio– Doutorando no Programa de Pós-Graduação de Zoologia do Museu Nacional do Rio de Janeiro, UFRJ

INTRODUÇÃO

A ordem Coleoptera representa o agrupamento mais rico em número de espécie de todo o reino Animalia, com mais de 385.000 espécies descritas até o momento (SLIPINSKI **et al.**, 2011), mais do que de espécies de plantas vasculares e cerca de 90 vezes mais do que de mamíferos (BEUTEL & LESCHEN, 2005). Os besouros estão distribuídos por todos os continentes, a exceção da Antártica, embora algumas de suas espécies vivam em ilhas subantárticas (JÄCH & BALKE, 2008) e podem ser encontrados nos mais variados tipos de ambientes terrestres e dulçaquícolas e em alguns limítrofes ao ambiente marinho. Além da imensa diversidade taxonômica, Coleoptera também se apresenta bastante diverso em forma e tamanho, variando em comprimento de cerca de 200 mm, *Titanus giganteus* L., 1771 (Cerambycidae da América do Sul), a menos de 0,30 mm, algumas espécies de *Nanosella* (Ptiliidae do Novo Mundo). Apesar de os besouros serem predominantemente aéreos, uma pequena percentagem vive nos mais variados tipos de ambientes dulçaquícolas e a ocupação desses ambientes ocorreu diversas vezes por diferentes linhagens.

Dentre as quatro subordens de Coleoptera, apenas Archostemata não apresenta representantes aquáticos. Das cerca de 80 espécies descritas de Myxophaga, aproximadamente 72% são aquáticas (Hydroscaphidae e Torridincolidae), sendo as demais espécies associadas a ambientes úmidos (Lepiceridae e Sphaeriusidae) ou, raramente, verdadeiramente aéreos (apenas duas espécies de Sphaeriusidae). A subordem Adephaga apresenta cerca de 46.000 espécies descritas, distribuídas em 11 famílias (SLIPINSKI **et al.**, 2011); dessas, oito famílias são consideradas predominantemente aquáticas (Amphizoidae, Aspidytidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae, Meruidae e Noteridae), correspondendo a 12% do número de espécies. Polyphaga apresenta cerca de 340.000 espécies descritas, distribuídas em cerca de

156 famílias (SLIPINSKI **et al.**, 2011); somente 13 dessas famílias (Cneoglossidae, Dryopidae, Elmidae, Epimetopidae, Eulichadidae, Helophoridae, Hydraenidae, Hydrochidae, Hydrophilidae, Lutrochidae, Psephenidae, Scirtidae (=Helodidae) e Spercheidae) são consideradas predominantemente aquáticas, correspondendo a cerca de 2,3% do total de espécies.

Várias espécies de besouros não são consideradas aquáticas, mas estão associadas a ambientes dulçaquícola, vivendo às margens de rios, lagos, brejos, alagadiços etc. Essas espécies são encontradas em diversas famílias, tais como, Carabidae (Adephaga), Lepiceridae (Myxophaga), Elateridae, Georissidae, Helophoridae, Heteroceridae, Histeridae, Hydrophilidae, Ptiliidae, Lampyridae, Latridiidae, Leiodidae, Limnichidae, Micropeplidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, entre outras (Polyphaga). Algumas famílias, tais como, Carabidae (Adephaga), Chrysomelidae, Curculionidae, Lampyridae, Leiodidae, Monotomidae, Nitidulidae, Ptilodactylidae, Scarabaeidae e Staphylinidae (Polyphaga) apresentam ao menos uma espécie aquática (ou muito associada ao ambiente aquático), embora a grande maioria de seus membros seja exclusivamente terrestre (JÄCH & BALKE, 2008).

Os Dytiscidae representam a maior família de besouros aquáticos, com cerca de 143 gêneros e 3.500 espécies (NILSSON, 2013). No Brasil, ocorrem aproximadamente 300 espécies distribuídas em 36 gêneros (BENETTI **et al.**, 2003). Os adultos dessa família são convexos dorsalmente e ovalados ou arredondados na forma, variando em comprimento de 1,1 a 47,5 mm., geralmente de coloração escura. Tanto adultos quanto larvas podem ser encontrados nos mais variados ambientes aquáticos, porém a maioria das espécies está melhor adaptada a ambientes lênticos (SPANGLER, 1981). Ao final do terceiro estágio, a larva abandona a água e, geralmente, constrói uma câmara pupal na terra, abaixo da superfície. As larvas de algumas espécies empupam nos rizóides de musgos, em raízes de plantas, sob pedras e folhas (SPANGLER, 1981) e no mesófilo das folhas de hidrófitas aquáticas (FERREIRA-JR. **et al.**, 1999). Adultos recém emergidos permanecem em suas câmaras pupais por alguns dias, até o enrijecimento de seu exoesqueleto, antes de retornarem ao ambiente aquático.

A Família Hydrophilidae **sensu** HANSEN (1999) compreende cerca de 2.840 espécies recentes descritas, distribuídas em 169 gêneros em todo o mundo (SHORT & FIKÁČEK, 2011). A maior parte dessas espécies está concentrada nas regiões Neotropical e Etiópica (HANSEN,

1995). Hidrofílideos adultos são besouros de tamanho pequeno a grande (entre 0,7 e 50,0 mm), geralmente de coloração discreta, variando do castanho amarelado ao preto, e corpo elíptico a fortemente oval, com contorno contínuo ou levemente interrompido entre o pronoto e os élitros, em vista dorsal. Esses besouros ocorrem em uma ampla gama de habitats: desde verdadeiramente aquáticos, passando por semiaquáticos e higropétricos, até completamente terrestres. Os aquáticos são comumente encontrados em ambientes lênticos como brejos, lagos, poças etc., normalmente associados à vegetação e ao sedimento e/ou folhiço depositado no fundo (HANSEN, 1991; CLARKSON & FERREIRA-JR, 2009). De uma forma geral, os adultos se alimentam principalmente de material vegetal e matéria orgânica em decomposição, mas algumas das espécies maiores podem preda caracóis, pequenos peixes e girinos. A maioria das larvas é predadora, alimentando-se de outros invertebrados, pequenos peixes, girinos e caracóis (ARCHANGELKY, 1997; ARCHANGELSKY **et al.**, 2005).

Os Elmidae apresentam aproximadamente 1.330 espécies, distribuídas em 146 gêneros em todo o mundo (JÄCH E BALKE, 2008). No Brasil, encontram-se registradas cerca de 160 espécies, distribuídas em 22 gêneros (SEGURA **et al.**, 2012). Os Elmidae adultos são besouros de tamanho pequeno a moderado (entre 0,8 e 11,0 mm), formas variadas, sendo desde ovais até bastante alongados, e comumente de coloração discreta, variando do castanho claro ao preto, entretanto alguns podem apresentar coloração conspícua, com listras e pintas contrastantes e coloração vermelha ou amarelada (SPANGLER, 1981; FERNANDES **et al.**, 2010a). Na superfície do corpo dos Elminae podem ser encontradas cerdas de formas, tamanhos e densidade bastante variadas, mas geralmente estão distribuídas de maneira esparsa e inconspícua, enquanto nos Larinae o corpo está completa e densamente coberto por cerdas hidrofóbicas, o que torna sua superfície opaca (HINTON, 1939; KODADA & JACH, 2005). Nos Elminae, a respiração ocorre por meio de plastrão, um sistema de micro-cerdas hidrofóbicas que retêm ar atmosférico sobre a superfície do inseto quando este está dentro da água (BROWN, 1987). Por conta desse delicado sistema, os Elminae possuem baixa tolerância a poluentes nos ambiente aquáticos, especialmente os detergentes, que diminuem a tensão superficial da água e impedem a formação do plastrão (BROWN, 1972, 1987). As larvas possuem de cinco a oito estádios e, geralmente, atingem um tamanho proporcional ao do adulto (Brown, 1987).

Os Noteridae Thomson, 1860, também cosmopolitas, apresentam quatro gêneros e cerca de 250 espécies (NILSSON & VAN VONDEL, 2005). No Brasil ocorrem, aproximadamente, 25 espécies, distribuídas em sete gêneros (BENETTI **et al.**, 2003). Os adultos de Noteridae geralmente são pequenos em tamanho (variando de 1,5 a 10,0 mm), alongados e convexos dorsalmente e planos ventralmente. Assim como nos Dytiscidae, adultos e larvas dessa família podem ser encontrados nos mais variados ambientes aquáticos, porém a maioria das espécies ocorre em ambientes lênticos (SPANGLER, 1981).

Torridincolidae é a família mais diversa de Myxophaga, com cerca de 40 espécies válidas distribuídas em sete gêneros. Essa família ocorre nas regiões Neotropical, Afrotropical, Oriental e Paleártica, com sua maior diversidade encontrada no Brasil (25 espécies em três gêneros). Os representantes dessa família são besouros muito pequenos, variando entre 1,0 e 2,7 mm de comprimento, de coloração escura, muitas vezes iridescente (BEUTEL & VANIN, 2005). Adultos e larvas podem ser encontrados juntos, em ambientes higropétricos, com água corrente e profundidade menor que 2,0 cm, ou em zonas de respingo, próximas a cachoeiras (REICHARDT, 1973). As larvas possuem pelo menos três estádios e as pupas ficam no interior da exúvia do último estágio larval. Acredita-se que esses besouros, no estágio de larva e adulto, se alimentam de algas fixadas no substrato (REICHARDT, 1973).

O estudo dos insetos da Região Neotropical é ainda muito precário pois, embora existam várias instituições voltadas para esse assunto, possuímos uma imensa fauna entomológica. Com exceção para os Torridincolidae, grande parte do conhecimento acerca da biologia e da morfologia de Coleoptera aquáticos refere-se especialmente à fauna da Europa e América do Norte. Diversos artigos sobre a biologia das espécies e manuais regionais de identificação foram publicados para a América do Norte (**e.g.** ARNETT, 1973; DOYEN & ULRICH, 1978; GORDON & POST, 1965; HINTON, 1940; LEECH & CHANDLER, 1956; LEECH & SANDERSON, 1959; MALCOLM, 1972; PENNAK, 1978; WHITE & BRIGHAM, 1996) e para a Europa (**e.g.** BALFOUR-BROWNE, 1940; 1950; 1958; GALEWSKI, 1971; 1973a, 1973b; GUIGNOT, 1931; 1947) e alguns poucos para a África (GUIGNOT, 1959, 1961) e para a Oceania (**e.g.** WATTS, 1978; MOORE, 1983). Exceção feita aos Torridincolidae (**e.g.** BEUTEL, R.G. & VANIN, S.A. 2005; REICHARDT, H. 1973), para a Região Neotropical, as informações de cunho biológico são raras e fragmentadas, contando apenas com os artigos de FERREIRA-JR **et al.**

(1999 - acerca da distribuição em diferentes corpos de água), de FERREIRA-JR (2000 - sobre a morfologia da larva de Dytiscidae), de NESSIMIAN **et al.** (2008 - acerca da distribuição de insetos aquáticos na várzea do Rio Amazonas), ARCHANGELSKY (1997 - sobre imaturos de Hydrophiloidea do Novo Mundo) e com sumárias descrições e alguns comentários sobre o tipo de ambientes em que as espécies são encontradas (**e.g.** BRAGA & FERREIRA-Jr, 2009; CEKALOVIC, 1974; CLARKSON & FERREIRA-Jr, 2009; FERREIRA-Jr, 1993, 1995; SAMPAIO **et al.**, 2001; SPANGLER, 1966, 1967, 1973). Os únicos manuais de identificação existente para essa região são os BENETTI **et al.**, (2003), PASSOS **et al.** (2007), MANZO (2005) e TRÉMOUILLES (1995). Os estudos de GUIGNOT (1937, 1939), HANSEN (1991), HINTON (1939, 1940) LEECH & CHANDLER (1956), SHARP (1882), YOUNG (1967) e ZIMMARMANN (1919, 1921), para adultos, e de ARCHANGELSKY (1997) e BERTRAND (1977), para imaturos, são fontes úteis para a identificação de muitos táxons encontrados em nossa região.

QUALIFICAÇÃO DO PRINCIPAL PROBLEMA ABORDADO

A necessidade de conhecimento da nossa fauna está intimamente relacionada com a manutenção da biodiversidade e com a crescente preocupação com a conservação do meio ambiente que surgiu como resposta a diversas pressões decorrentes da atividade humana. Ainda hoje, grande parte do conhecimento acerca da biodiversidade e da biologia dos Coleoptera aquáticos refere-se especialmente à fauna de outras regiões biogeográficas, especialmente às da Europa e América do Norte. O estudo da fauna de besouros aquáticos (adultos e principalmente imaturos) ocorrente na Região Neotropical é ainda muito precário e apesar da existência de numerosas publicações sobre sua taxonomia, para a América do Sul, a grande maioria data do século retrasado ou do início do passado. Como alternativa, tem-se recorrido à literatura que trata da fauna de outras regiões zoogeográficas. Contudo, apesar de serem fontes úteis para consulta, algumas vezes tornam-se inadequadas. Somente nas últimas duas décadas é que vários táxons passaram a ser revisados – Dytiscidae (MILLER, 2001, 2002, 2005), Elmidae (MANZO, 2006) e Hydrophilidae (CLARKSON & SHORT, 2012; FIKÁČEK & SHORT, 2006; SHORT & GARCÍA, 2010). Nesse sentido, torna-se fundamental o aprimoramento de coleções de referência de coleópteros aquáticos em nossa região. O estudo sistemático acerca dos Coleoptera aquáticos, no que tange aos táxons neotropicais, visa situá-los dentro de um

quadro filogenético, propondo uma classificação seqüenciada estritamente isomórfica com a filogenia, ou seja, utilizando somente táxons estritamente monofiléticos.

O surgimento de uma política ambientalista e conservacionista e a crescente preocupação com mananciais hídricos vêm incentivando novas linhas de pesquisas com insetos aquáticos. Muitos avanços, principalmente nos últimos 35 anos, têm sido feitos no referente à utilização desses animais para a avaliação da qualidade de água, gerando um enorme aporte de novas informações (BARTSCH & INGRAM, 1966; HILSENHOFF, 1977; RESH & UNZICKER, 1975). Esses avanços vêm ocorrendo em países nos quais a fauna já é suficientemente conhecida. A partir de estudos acerca da estrutura e composição de comunidades de insetos aquáticos é possível determinar o grau de degradação do ambiente e a qualidade da água. Em muitos países do Hemisfério Norte, em função da preferência por tipos específicos de habitats, algumas espécies são consideradas excelentes indicadores ambientais. Embora existam várias instituições voltadas ao estudo desse grupo, possuímos uma imensa e, praticamente, desconhecida entomofauna. No Brasil, estudos sistemáticos ainda são necessários para que se possa gerar esse tipo de informação.

OBJETIVOS E METAS A SEREM ALCANÇADOS

Os objetivos e metas deste projeto são:

- Levantamento de coleópteros brasileiros.
- Aprimorar a coleção de referência do Instituto de Biologia, UFRJ;
- Realizar pesquisas nos campos da morfologia, sistemática (situando os táxons neotropicais dentro de um quadro filogenético, em especial dos Coleoptera das famílias Dytiscidae, Elmidae, Hydrophilidae, Noteridae e Torridincolidae, e elaborando uma classificação que incorpore as hipóteses obtidas) e ecologia;
- Treinamento e formação de pessoal qualificado em Entomologia, Taxonomia e Sistemática Filogenética.

METODOLOGIA A SER EMPREGADA

As atividades serão desenvolvidas no Laboratório de Entomologia, Departamento de Zoologia do Instituto de Biologia, UFRJ.

COLETA, FIXAÇÃO E CONSERVAÇÃO DO MATERIAL ENTOMOLÓGICO

Serão realizadas excursões a parques no Estado do Paraná, como: Parque estadual Pico do Marumbi, Parque Estadual do Cerrado e Parque Estadual do Vale do Codó. Serão utilizados equipamentos específicos tais como puçás, peneiras, com malha de diferentes diâmetros, armadilhas de espera e outros amostradores adequados a cada tipo de corpo d'água e substrato. Também serão feitas capturas com a utilização de armadilhas luminosas durante o período das amostragens. Os adultos e parte das formas imaturas coligidas serão fixados **in loco** em álcool etílico a 90%. Posteriormente, o material é conservado em álcool etílico a 90%. Algumas larvas são transportadas vivas para o laboratório a fim de serem criadas até o estágio adulto.

CRONOGRAMA DE COLETA

Para o levantamento da diversidade de coleópteros aquáticos nos parques de interesse, serão realizadas ao menos duas coletas, entre janeiro e dezembro de 2014, uma no primeiro semestre e outra no segundo. Podem ser necessárias outras coletas por conta de imprevisto ou interesse específico em determinado grupo taxonômico. Há previsão da primeira coleta acontecer no final de janeiro de 2014 e a segunda em outubro do mesmo ano.

PREPARAÇÃO DO MATERIAL

As observações dos adultos serão realizadas com exemplares inteiros, conservados a seco ou em álcool etílico a 90%, ou em peças desmembradas. Para a mudança de posição dos apêndices de exemplares conservados a secos, suas articulações foram umedecidas com uma solução de água e detergente, durante alguns minutos. Algumas estruturas foram destacadas e observadas em placas de Petri, contendo álcool a 90%. Para o estudo da morfologia externa, algumas larvas serão dissecadas, com o auxílio de estiletes e suas estruturas mergulhadas, para a dissolução da musculatura, em solução de KOH a 10% a frio, por aproximadamente 24 horas, ou aquecidas em banho-maria por tempo variável. Em seguida as peças serão deixadas em água destilada, para a retirada do KOH. O exame dos exemplares será realizado ao microscópio estereoscópico e os desenhos feitos a lápis em papel e transferidos para papel vegetal e cobertos a nanquim. Segundo o caso, o material coletado será sacrificado em campo,

em câmaras mortíferas e conservado a seco para montagem simples ou dupla, em alfinetes entomológicos ou fixados e conservados em álcool etílico absoluto.

PRINCIPAIS CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS OU TECNOLÓGICAS

O presente projeto pretende obter um panorama atual acerca da diversidade da fauna de coleópteros aquáticos no Brasil, nesse caso focando na fauna do Estado do Paraná, com novos registros e descrições; produzir listas de ocorrência nos estados para os grupos estudados, há perspectivas bastante concretas de registros de novos táxons em curto prazo para quase todas as ordens estudadas; produzir um banco de dados acerca da fauna com informações taxonômicas, geográficas, ecológicas e biológicas; gerar mapas de distribuição e subsídios para estudos taxonômicos, zoogeográficos, ecológicos e de conservação; gerar informações para o uso de insetos em programas de avaliação ambiental, o conhecimento taxonômico e biológico acerca desses grupos é necessário para a implementação de programas de conservação e avaliação dos recursos ambientais; produzir pelo menos oito artigos científicos com descrições de espécies novas, dois já em fase de redação; chaves de identificação para gêneros das famílias de Coleoptera aquáticos do Brasil, já iniciado; e quatro artigos com análises filogenéticas, um de *Thermonectus* (Dytiscidae), um de *Ytu* (Torridincolidae), um de *Berosus* (Hydrophilidae) e um com dados de imaturos da subfamília Dytiscinae. Até o final da vigência do projeto, três alunos de doutorado e um de graduação apresentarão ou estarão concluindo suas teses e monografia com os grupos de coleópteros aquáticos indicados nessa proposta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARCHANGELSKY, M., 1997. Studies on the biology, ecology, and systematics of the immature stages of New World Hydrophiloidea (Coleoptera: Staphyliniformia). **Ohio Biological Survey Bulletin, n. ser.**, 12: 1-207
- ARNETT, R. A., 1973. **The beetles of United States (a manual for identification)**. 4th printing. The American Entom. Inst. Ann. Arbor, Michigan, xii + 1112 pp.

- BALFOUR-BROWNE, F., 1940. **British water Beetles**. 1. The Royal Society of London, London, xix + 375 pp.
- BALFOUR-BROWNE, F., 1950. **British Water Beetles**. 2. The Royal Society of London, London, xx + 394 pp.
- BALFOUR-BROWNE, F., 1958. **British Water Beetles**. 3. Bernard Quaritch, Ltd., London, x + 210 pp.
- BARTSCH, A. F. & W. M. INGRAM, 1966. Biological analysis of water pollution in North America. **Verh. Int. Verein. Limnol.** **16**: 786-800.
- BENETTI, C. J.; J. A. C. RÉGIL & G. L. FIORENTIN, 2003. Gêneros de Hydradephaga (Coleoptera: Dytiscidae, Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae) Citados para o Brasil, com Chaves para Identificação. **Biota Neotropica** **3** (1): 1-20.
- BERTRAND, H. P. I., 1977. **Larves et Nymphes des Coléoptères aquatiques du globe**. F. Paillart, Abbeville, xviii + 804 pp.
- BEUTEL R.G. & R.A.B. LESCHEN, 2005. **Handbook of Zoology. A Natural History of the Phyla of the Animal Kingdom**. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Beetles. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim). Walter de Gruyter, New York, xi + 567 pp.
- BEUTEL, R.G. & S.A. VANIN, 2005. Torridincolidae Steffan, 1964, pp. 46-48. In: BEUTEL R.G. & R.A.B. LESCHEN, (eds.). **Handbook of Zoology. A Natural History of the Phyla of the Animal Kingdom**. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Beetles. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim). Walter de Gruyter, New York, xi + 567 pp.
- BROWN, H. P., 1972. **Aquatic dryopoid beetles (coleoptera) of the united states**. **Biota of freshwater ecosystems identification manual no. 6**. Water pollution conference series, United States Environmental Protection Agency, Washington. 82 pp.
- BROWN, H. P. 1987. Biology of riffle beetles. **Ann. Rev. Entom.** **32**:253-273.
- CEKALOVIC, T. K., 1974. Descripción de la larva de *Megadytes australis* (Germain), 1854 (Coleoptera, Dytiscidae). **Boln Soc. Biol. Concepción** **48**: 33-40.

- CLARKSON, B. & N. FERREIRA-JR., 2009. Three new species of *Hemiosus* Sharp (Coleoptera: Hydrophilidae) and new state records of *Hemiosus fittkaui* Oliva and *H. moreirai* d'Orchymont from Brazil. **Zootaxa** **2139**: 61-68.
- CLARKSON, B. & A.E.Z. SHORT, 2012. Revision of the *Oocyclus* Sharp of Brazil with description of ten new species (Coleoptera: Hydrophilidae: Laccobiini). **Zootaxa** **3183**: 1-35.
- DOYEN, J. T. & G. ULRICH, 1978. Aquatic Coleoptera, pp. 203-231. **In**: W. R. MERRITT & K. W. CUMMIS (eds). **An Introduction to the Aquatic Insects of North America**. Kendall-Hunt Pub. Co., Dubuque.
- FERNANDES, A. S.; M.I.S. PASSOS & N. HAMADA, 2010. A new species of *Hintonelmis* Spangler (Coleoptera: Elmidae: Elminae) from Central Amazonia, Brazil. **Zootaxa**, **2353**: 43-48.
- FERREIRA-JR., N., 1993. Descrição da larva de *Megadytes giganteus* (Castelnau, 1834) com notas biológicas (Coleoptera: Dytiscidae). **Revta bras. Ent.** **37** (1): 57-60.
- FERREIRA-JR., N., 1995. Description of the larvae of *Megadytes fallax* (Aubé) and *M. marginithorax* (Perty) (Coleoptera: Dytiscidae). **Coleopts. Bull.** **49** (4): 313-318.
- FERREIRA-JR., N., 2000. Morfologia externa da larva de *Megadytes giganteus* (Laporte, 1834) (Coleoptera: Dytiscidae) e evidências sobre a condição monofilética da tribo Cybistrini. **Revta bras. Ent.** **44** (1/2): 57-69.
- FERREIRA-JR., N., E. C. MENDONÇA, L. F. M. DORVILLÉ & J. R. I. RIBEIRO, 1999. Levantamento preliminar e distribuição de besouros aquático (Insecta, Coleoptera) na Restinga de Maricá, Estado do Rio de Janeiro, pp: 129-140. **In**: J. L. NESSIMIAN & A. L. CARVALHO (eds). **Ecologia de Insetos Aquaticos**. Séries Oecologia Brasiliensis, vol. V. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro.
- FIKÁČEK M. & A. E. Z. SHORT, 2006: A revision of the Neotropical genus *Motonerus* Hansen (Coleoptera: Hydrophilidae: Sphaeridiinae). **Zootaxa** **1268**: 1-38.
- GALEWSKI, K., 1971. A study on morphobiotic adaptation of European species of the Dytiscidae. **Pol. Pismo ent.** **41** (3): 487-702.

- GALEWSKI, K., 1973a. Some notes on the generic characters of the larvae of the subfamily Colymbetinae (Dytiscidae, Coleoptera) with a key for the identification of the European genera. **Pol. Pismo ent.** **43** (2): 405-415.
- GALEWSKI, K., 1973b. Generic charcters of the larvae of the subfamily Dytiscinae (Dytiscidae) with a key to the central European genera. **Pol. Pismo ent.** **43** (3): 491-498.
- GORDON, R. D. & R. L. POST, 1965. North Dakota Water Beetles. **North Dakota Insects** **5**: 1-53.
- GUIGNOT, F., 1931. **Les hydrocanthares de France**. Les Frères Douladoure, Toulouse, xv + 1057 pp.
- GUIGNOT, F., 1937. Contribution à l'étude des Laccophilinae (Coleoptera, Dytiscidae). **Bull. Soc. ent. Fr.** **42**: 137-143.
- GUIGNOT, F., 1939. Contribution à l'étude des *Bidessus*. **Bull. Soc. Etude. Sci. nat. Vaucluse.** **10** (4): 51-61.
- GUIGNOT, F., 1947. **Faune de France. 48.** Coléoptères hydrocanthares. Lechevalier, Paris, 279 pp.
- GUIGNOT, F., 1959. Revision des hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera, Dytiscoidea). Troisième partie. **Ann. Mus. Roy. Congo Belge** **70**: 1-313.
- GUIGNOT, F., 1961. Revision des hydrocanthares d'Afrique (Coleoptera, Dytiscoidea). Troisième partie. **Ann. Mus. Roy. Congo Belge** **90**: 659-995.
- HAN, H.Y. & K. E. RO., 2009. Molecular phylogeny of the family Tephritidae (Insecta: Diptera): New insight from combined analysis of the mitochondrial 12S, 16S, and COII genes. **Mol. Cells** **27** (1): 55-66.
- HANSEN, M., 1991: The hydrophiloid beetles. Phylogeny, classification and a revision of the genera (Coleoptera, Hydrophiloidea). **Biologiske Skrifter** **40**: 1-367.
- HANSEN, M., 1995. Evolution and classification of the Hydrophiloidea – a systematic review, pp. 321-353. **In**: PAKALUK, J. & S. A. SLIPINKI (eds.) **Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera**; Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson. Museum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- HANSEN, M., 1999. Hydrophiloidea (s. str.) (Coleoptera). **World Catalogue of Insects** **2**: 1-416.

- HILSENHOFF, W. L., Use of Arthropods to Evaluate Water Quality of Streams. **Tech. Bull. no. 100**. Dept. Nat. Res., Madison, Wisconsin. p. 1-15.
- HINTON, H. E., 1939. An inquiry into the natural classification of the Dryopoidea, based partly on a study of their internal anatomy (Coleoptera). **Trans. R. Entomol. Soc. London 89** (7): 133-184.
- HINTON, H. E., 1940. A monographic revision of the Mexican water beetles of the family Elmidae. **Nov. Zool. 42**: 19-396
- JÄCH, M. A. & M. BALKE., 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. **Hydrobiologia 595**: 419-442.
- KODADA J. & M. A. JÄCH, 2005. Elmidae Curtis, 1830, pp. 471-496. **In**: BEUTEL R.G. & R.A.B. LESCHEN, (eds.). **Handbook of Zoology. A Natural History of the Phyla of the Animal Kingdom**. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Part 38. Coleoptera, Beetles. Volume 1: Morphology and Systematics (Archostemata, Adephaga, Myxophaga, Polyphaga partim). Walter de Gruyter, New York, xi + 567 pp.
- LAWRENCE, J. F., & A. F. Jr. NEWTON, 1995. Families and Subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names), pp. 779-1006. **In**: PAKALUK, J. & S. A. SLIPINKI. (eds). **Biology, Phylogeny, And Classification Of Coleoptera**; Papers Celebrating The 80th Birthday Of Roy A. Crowson. Museum Instytut Zoologii Pan, Warszawa.
- LEECH, H. B. & CHANDLER, H. G., 1956. Aquatic Coleoptera, pp. 293-371. **In**: USINGER, R. L., (ed.). **Aquatic Insects of california. University of California**. Berkkeley & Los Angeles, California.
- LEECH, H. B. & M. W. SANDERSON, 1963. Coleoptera, pp. 981-1023. **In**: W. T. EDMONDSON (ed.). **Fresh-water Biology**. 2nd ed. Wiley, New York.
- MALCOLM, S. E., 1972. The water beetles of Maine: including the families Gyrinidae, Haliplidae, Dytiscidae, Noteridae, and Hydrophilidae. **University of Maine Technical Bulletin, No. 48**: 49 pp.
- MANZO, V., 2005. Key to the sout America genera of Elmidae (Insecta Coleoptera) with distribution data. **Studies on Neotropical Fauna and Enviroment, 40** (3): 201-208.

- MANZO, V., 2006. A review of the American species of *Xenelmis* Hinton (Coleoptera: Elmidae), with a new species for Argentina. **Zootaxa** **1242**: 53-68.
- MILLER, K. B., 2001. Descriptions of new species of *Desmopachria* babington (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae: Hyphydrini) with a reassessment of the subgenera and species groups and a synopsis of the species. **Coleopts. Bull.** **55** (2): 219-240.
- MILLER, K. B., 2002. Revision of the genus *Eretes* Laporte, 1833 (Coleoptera: Dytiscidae). **Aquatic Insects** **24** (4): 247-272.
- MILLER, K. B., 2005. Revision of the New World and south-east Asian Vatelini (Coleoptera: Dytiscidae: Hydroporinae) and phylogenetic analysis of the tribe. **Zool. J. Linn. Soc.** **144**: 415–510.
- MOORE, B. P., 1983. A guide to the beetles of south eastern Australia. **Aust. Ent. Mag.** **10** (2-3): 69-84.
- NESSIMIAN, J. L.; N. HAMADA; N. FERREIRA-JR. & P. JR. DE MARCO, 2008. Entomofauna aquática, pp. 93-131. In: ANA LUIZA K. M. ALBERNAZ, A. L. K. M. (org.). **Conservação da várzea: identificação e caracterização de regiões biogeográficas. Manaus.** Ibama/ProVárzea, 354 pp.
- NILSSON, A. N., 2013. **A World Catalogue of the Family Dytiscidae, or the Diving Beetles (Coleoptera, Adephaga).** Version 1.1.2013. Acessado em 19/04/2013. http://www2.emg.umu.se/projects/biginst/andersn/WCD_20130101.pdf.
- NILSSON, A. N. & B. J. VAN VONDEL, 2005. Amphizoidae, Aspidytidae, Haliplidae, Noteridae and Paelobiidae (Coleoptera, Adephaga). pp. 1-171. In: **World Catalogue of Insecta 7.** Apollo Books Aps. Stentrup.
- PASSOS, M. I. S.; J. L. NESSIMIAN & N. FERREIRA-Jr, 2007. Chaves para identificação dos gêneros de Elmidae (Coleoptera) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro. **Revta Bras. Ent.** **51** (1): 42-53
- PENNAK, R. W., 1978. **Fresh-water invertebrates of the United States.** 2nd ed. Wiley, New York. xv + 803 pp.
- REICHARDT, H. 1973. A critical study of the suborder Myxophaga, with a taxonomic revision of the Brazilian Torridincolidae and Hydroscaphidae (Coleoptera). **Arq. Zool.** **24** (2): 73-162.

- RESH, V. H. & J. D. UNZICKER, 1975. Water quality monitoring and aquatic organisms: the importance of species identification. **J. Water Pollut. Control Fed.** **47**: 9-19.
- RIBERA, I.; J. E. HOGAN & A. P. VOGLER, 2002. Phylogeny of Hydradephagan water beetles inferred from 18S rRNA sequences. **Mol. Phyl. Evol.** **23**: 43-62.
- SEGURA, M.O.; VALENTE-NETO, F. & FONSECA-GESSNER, A.A., 2012. Checklist of the Elmidae (Coleoptera: Byrrhoidea) of Brazil. **Zootaxa** 3260: 1-18.
- SHARP, D., 1882. On aquatic carnivorous Coleoptera or Dytiscidae. **Scient. Trans. R. Dubl. Soc.** **2** (2): 179-1003.
- SHORT A. E. Z. & M. GARCÍA, 2010: A revision of the *Oocyclus* Sharp of Venezuela (Coleoptera: Hydrophilidae) with description of twelve new species. **Zootaxa** **2635**: 1-31.
- SPANGLER, P. J., 1966. Results of Catherwood Foundation Peruvian-Amazon Expedition. XIII. The Aquatic Coleoptera (Dytiscidae; Noteridae; Gyrinidae; Hydrophilidae; Dascillidae; Helodidae; Psephenidae; Elmidae). **Monography of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **14**: 377-443.
- SPANGLER, P. J., 1967. A new species of *Derovatellus* from Peru (Coleoptera: Dytiscidae). **J. Kans. Ent. Soc.** **40** (20): 142-145.
- SPANGLER, P. J., 1973. The nomenclature, bionomics, and distribution of *Notaticus fasciatus* (Coleoptera: Dytiscidae). **Proc. Biol. Soc. Wash.** **86** (42): 495-500.
- SPANGLER, P. J., 1981. Coleoptera. pp. 129-220. In: HURLBERT, S. H.; G. RODRIGUEZ & N. D. SANTOS. **Aquatic Biota of Tropical South America**. San Diego State University, San Diego, California. 323 pp.
- SLIPINSKI, S.A.; LESCHEN, R.A.B. & LAWRENCE, J.F.; 2011. Order Coleoptera Linnaeus, 1758. pp: 203-208. In: ZHANG, Z.Q. (Ed.); Animal biodiversity: an outline of higherlevel classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa** **3148**: 1-237.
- TRÉMOUILLES, R. E., 1995. Insecta Coleoptera. 1. Dytiscidae: Methlinae - Hydroporinae, pp: 1-82. In: Z. A. CASTELLANOS (ed.). **Fauna de agua dulce dela República Argentina**. vol. **37**. CINICET, Museo de La Plata, La Plata.
- WATTS, C. H. S., 1978. A revision of the Australian Dytiscidae (Coleoptera). **Aust. J. Zool. Suppl. Ser.** **57**: 1-166.

- WHITE, D. S. & W. V. BRIGHAM, 1996. Aquatic Coleoptera, pp. 399-473. **In:** R. W. MERRITT & K. W. CUMMINS (eds). **An introduction to the aquatic insects of North America**. 3nd ed. Kendall-Hunt Pub. Co., Dubuque. 722 pp.
- YOUNG, F. N., 1967. A key to the genera of American Bidessine water beetles, with descriptions of three new genera (coleoptera, Dytiscidae, Hydroporinae). **Coleopt. Bull.** **21** (3): 75-84.
- ZIMMERMANN, A., 1919. Die Schwimmkäfer des Deutschen Entomologischen Museums in Berlin-Dahlem. **Arch. Naturges.** **83** (Abt. A, Heft 12): 68-249.
- ZIMMERMANN, A. 1921. Beiträge zur Kenntnis der südamerikanischen Schwimmkäferfauna, nebst 441 Neubeschreibungen. **Arch. Natruges.** **87** (3): 181-206.