

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PROJETO DE PESQUISA – MESTRADO

“Sistemática do gênero *Ascalorphne* Banks
1915 (Neuroptera: Myrmeleontidae: Ascalaphinae)”

Candidato: Phillip Alves Schuster

Orientador: Dr. Renato Jose Pires Machado

1. INTRODUÇÃO

A ordem Neuroptera L. 1758 (Insecta), apresenta distribuição cosmopolita (exceto na Antártica), inclui cerca de 5.800 espécies descritas e que são principalmente caracterizadas pelo elevado número de veias transversais em suas asas (*neuron*- nervura, *pteron* =asa). Neuroptera está atualmente dividida em 15 famílias sendo Myrmeleontidae a mais diversa, cerca de 2.100 espécies (Oswald & Machado, 2018; Machado *et al.* 2019).

A família Ascalaphidae era tradicionalmente considerada como um grupo taxonômico distinto, contudo, trabalhos filogenéticos mais recentes baseados tanto em dados morfológicos e moleculares recuperaram a família parafilética ou dentro de Myrmeleontidae (Winterton *et al.* 2010; Lan *et al.* 2016; Wang *et al.* 2017; Winterton *et al.* 2018; Jones 2019). Finalmente Machado *et al.* (2019) sinonimizam Ascalaphidae com Myrmeleontidae e as tradicionais subfamílias Ascalaphinae, Albardinae e Haplogeniinae foram reorganizadas em 6 tribos dentro da atual subfamília Ascalaphinae (hoje composta por 597 espécies e 127 gêneros): Dimarini, Ululodini, Haplogeniini e Ascalaphini, contendo espécies que se distribuem no neotrópico, Palparini (Afrotropical, Paleártico e Oriental), e Stilbopterygini (Austrália) restritas a outras regiões biogeográficas (Machado *et al.*, 2019).

Para a região neotropical, destaca-se a tribo Ululodini, sendo a única endêmica e também a com a maior riqueza de espécies para a região, 63 (Machado *et al.*, 2019). Os

seus representantes são caracterizados pelas antenas longas (exceto em *Albardia furcata* Weele) e com clava apical, os olhos são bem desenvolvidos, e são exímios voadores, capturando presas em pleno voo de modo similar as libélulas (Insecta: Odonata) (Jones, 2019). Outra importante característica da tribo são os olhos transversalmente sulcados, (exceto *A. furcata*) sendo o lobo superior exclusivamente sensível a luz ultravioleta (Hölzel & Kral, 2006) permitindo a observação de presas e predadores em contraste a luz do céu. Esta é uma característica importante na filogenia do grupo uma vez que originalmente era considerada como sinapomorfia da antiga subfamília Ascalaphinae *sensu* Van der Weele (Van der Weele, 1909; Henry, 1978), mas atualmente é compreendida como tendo surgido independentemente duas vezes durante a história evolutiva do grupo (Jones, 2019; Machado *et al.*, 2019).

As larvas são predadoras e vivem no solo ou sobre a vegetação, onde aguardam com as mandíbulas abertas, em um ângulo de até 270° graus, a passagem de suas presas para então capturá-las. Ainda, as fêmeas de Ulolodini possuem especialização nos ovariolos produzindo ovos inférteis (denominado rapagula) que são dispostos ao redor dos ovos fertilizados e possuem a função de proteção contra formigas (New, 1971) e/ou provisão para as larvas recém emergidas (Henry, 1972).

Ulolodini está hoje dividida em cinco gêneros: *Albardia* (com uma única espécie, *A. furcata*), *Ameropterus* Esben-Petersen (21 espécies), *Cordulecerus* Rambur (10 espécies), *Ululodes* Smith (25 espécies) e *Ascalorphne* Banks, 1915 (4 espécies) (Ardila-Camacho *et al.* 2019; Machado *et al.*, 2019). Entretanto a taxonomia de Ulolodini é problemática, uma vez que diversos grupos não apresentam descrições atualizadas, pouco se conhece sobre suas espécies, as descrições clássicas baseiam-se principalmente na coloração para a distinção dos grupos e características importantes como a genitália não estão descritas para a maioria das espécies, além de dados de distribuição desatualizados e/ou insuficientes. Este é o caso, por exemplo, do gênero *Ascalorphne*, onde os últimos trabalhos de cunho taxonômico foram realizados há mais de 100 anos e apresentam informações limitadas.

Ascalorphne é caracterizado pelas antenas e asas alongadas; as asas são estreitas e possuem um lobo axilar desenvolvido na asa anterior, sendo este bem mais protuberante na margem anal dos machos (Penny, 1981). O gênero inclui quatro espécies: *A. macrocerca* (Burmeister) e *A. impavida* (Walker) com distribuição no Brasil, *A.*

umbrina (Gerstaecker) com registro para a Bolívia e Paraguai e *A. leisewitzi* (Navás) registrada para Argentina, Paraguai e Bolívia.

Apesar de possuir caracteres diagnósticos relativamente bem definidos, a história taxonômica do grupo é extremamente complexa e confusa. Inicialmente as espécies da atual composição do gênero *Ascalorphne* foram descritas em dois outros gêneros *Ascalaphus* Fabricius e *Orphne* Lefebvre.

A primeira espécie descrita e hoje classificada em *Ascalorphne* foi *Ascalaphus macrocercus* por Burmeister (1839). Logo em seguida Lefebvre (1842) criou o gênero *Orphne*, e definiu como caracteres diagnósticos a presença do lobo axilar na asa anterior e o olho sulcado, baseado nas características de *A. macrocercus*, mas definiu erroneamente *Ascalaphus appendiculatus* Fabricius como a espécie tipo do gênero, visto que esta não possui nenhuma das características diagnósticas. Posteriormente duas novas espécies foram descritas para a cidade de Santarém no Pará por Walker (1853): *Ascalaphus impavida* e *Ascalaphus intepestivus*. O equívoco de Lefebvre (1842) foi notado somente alguns anos depois por McLachlan (1871), que por sua vez reorganizou o gênero *Orphne*, transferindo as espécies *A. impavida*, *A. intepestiva* e *A. macrocercus* para este e retirando *A. appendiculatus* de *Orphne*. Um nova espécie, *O. umbrina*, foi descrita em 1884 por Gerstaecker baseado em um espécime coletado em Chiquitos, Bolívia.

Anos depois Weele (1908) sinonimizou *A. intepestivus* a *A. impavida* e apresentou a diagnose do gênero. O autor reconheceu o erro cometido por Lefebvre e comenta que o gênero estava sem tipo, e portanto, designa *Ascalaphus macrocercus*, como tipo do gênero. Neste mesmo trabalho Weele também expande a distribuição das espécies.

Em 1911, observando a coleção do Museu de Munique, Navás descreve *Orphne leisewitzi* para o Paraguai e no ano seguinte (Navás 1912) realiza uma revisão dos ascalafídeos sul americanos, apresentando uma chave de identificação para os gêneros e uma breve diagnose das espécies do gênero; posteriormente o mesmo autor (Navás 1913) apresenta uma chave de identificação das quatro espécies até então inclusas em *Orphne*. Pouco depois Banks (1915) reconheceu que o nome *Orphne* já se encontrava ocupado para um gênero de Lepidoptera e propõe o nome *Ascalorphne* como substituto e ainda designa *A. macrocerca* como a espécie tipo do gênero.

Em 1977, Penny lista as 4 espécies de *Ascalorphne* e confirma suas distribuições geográficas. Nos anos seguintes Penny (1981a), faz a diagnose do gênero e, no mesmo ano, redescreve *A. impavida* (Penny, 1981b) a partir dos tipos localizados no museu de Londres (BMNH) além de atualizar a distribuição da espécie para o Pará e Maranhão, sendo esta a última publicação de um trabalho taxonômico sobre o gênero. O único trabalho filogenético no qual o gênero *Ascalorphne* esteve representado foi Machado *et al.* (2019), onde os autores recuperaram *Ascalorphne* como grupo irmão de *Ululodes*, ambos dentro de Ululodini. Entretanto a monofilia do gênero não pode ser testada neste trabalho, visto que somente uma única espécie (*Ascalorphne sp.*) foi incluída nas análises.

Apesar dos esforços dos autores supracitados, o gênero ainda carece de um tratamento taxonômico moderno, visto que a descrição das espécies são muito sucintas e inadequadas para completa diferenciação das espécies, além da atual distribuição geográfica do gênero que encontra-se defasada. Isto se deve principalmente pela ausência de uma revisão moderna do grupo e pelas coletas até hoje realizadas serem limitadas geograficamente. Espécimes depositados em coleções nacionais mostram claramente que a distribuição de *Ascalorphne* encontra-se desatualizada, com espécimes coletados em regiões do país ainda não descritas na literatura, sugerindo a possibilidade de existência de novas espécies para um gênero relativamente restrito e importante na filogenia de Ascalaphinae.

1.1 Justificativa

Ardila-Camacho *et al.* (2019) indicaram a dificuldade de se identificar as espécies neotropicais de Ascalaphinae, uma vez que muitos dos principais gêneros neotropicais necessitam de revisões e redescrições detalhadas. *Ascalorphne* é um grupo relevante para a filogenia de Ascalaphinae, devido aos seus hábitos e posição filogenética, mas sua identificação é dificultada uma vez que os últimos trabalhos de cunho taxonômico foram realizados há mais de 100 anos e apresentam somente descrições limitadas, ilustrações pouco informativas e características extremamente relevantes para a filogenia do grupo, como a descrição da genitália de machos e fêmeas, são inexistentes, justificando-se assim a necessidade de uma atualização taxonômica para o gênero.

1.2 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é revisar taxonomicamente as espécies do gênero *Ascalorphne*, caracterizando e redescrivendo detalhadamente morfologia externa e de genitália das espécies conhecidas e descrevendo possíveis novas espécies. O projeto também tem como objetivos atualizar a distribuição geográfica do gênero; fotografar e ilustrar as diferentes espécies; descrever pela primeira vez a genitália de machos e fêmeas; além de apresentar uma chave de identificação dicotômica atualizada para as espécies do gênero. Por último, tanto a monofilia do gênero como a relação interna entre as espécies de *Ascalorphne* serão testadas em um filogenia morfológica.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Obtenção de material

Os espécimes de *Ascalorphne* serão analisados a partir de indivíduos depositados em museus nacionais e internacionais com significativa representatividade da ordem Neuroptera, entre estes destacam-se as seguintes coleções brasileiras: Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure (DZUP), Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Museu de Zoologia de São Paulo (MZSP), Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), e Universidade Federal da Bahia (UFBA). Entre as coleções estrangeiras destacam-se a Florida State Collection of Arthropods (FSCA), Texas A&M University Insect Collection (TAMUIC) e Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Também serão solicitados empréstimos para as principais coleções entomológicas de países da América do Sul. Para a comparação e redescrição das espécies será solicitado o empréstimo ou fotografias dos holótipos e séries tipo junto ao Museu de História Natural de Londres (BMNH).

Adicionalmente serão realizadas coletas utilizando armadilhas luminosas (Lâmpadas de mercúrio junto a um pano branco) durante o período crepuscular/noturno e através de busca ativa em unidades de conservação nas proximidades de Curitiba, Paraná.

2.2 Análises taxonômicas

Para a dissecação das genitálias, os últimos 4 segmentos abdominais serão removidos e clareados em solução aquecida de Hidróxido de Potássio 10% durante 15 minutos, as peças serão lavadas em água destilada seguidas por lavagem em ácido acético 10%, água destilada e finalmente álcool etílico 80%. As genitálias serão preservadas em microtúbulos contendo glicerina e anexados associados aos espécimes de origem. Os espécimes serão identificados, etiquetados e então depositados na Coleção Entomológica Pe Jesus Santiago Moure, ou devolvidos para a instituição de origem.

As ilustrações e fotografias serão realizadas com auxílio de uma câmara digital acoplada a um microscópio estereoscópico, serão posteriormente montadas no *software* Leica e editadas no *software* Adobe Photoshop (2019). Mapas de distribuição serão confeccionados utilizando os *softwares* Google Earth e o QuantumGis.

2.3 Terminologia

A Terminologia da morfologia das asas seguirá Breitkreuz *et al.* (2017) e para a genitália será utilizado Tjeder (1977).

2.4 Análises filogenéticas

Para a análise filogenética o grupo interno será composto por todas as espécies de *Ascalorphne*, enquanto que o grupo externo será composto por representantes dos outros quatro gêneros de Ulolodini, assim como uma espécie da Hapoglinini e outra de Ascalaphini para o enraizamento da árvore. Os caracteres morfológicos serão obtidos de todas as regiões do corpo das espécies analisadas e serão armazenados em uma matriz de dados com auxílio do *software* Mesquite (Maddison & Maddison, 2015). Estes serão tratados como discretos e não ordenados, e serão polarizados através do método do grupo externo. Análises de máxima parcimônia, com pesagens iguais e implícitas serão realizadas no *software* TNT (Goloboff *et al.*, 2008) através do método de busca heurística (TBR). Caso mais de uma árvore mais parcimoniosa seja encontrada estas serão então apresentadas em uma árvore de consenso. Como medidas de suporte serão utilizados o suporte de Bremer (Bremer, 1994) e Bootstrap (Felsenstein, 1985).

2.5 Orçamento

O projeto será financiado por verbas oriundas de agências de fomento de pesquisa e eventual taxa de bancada do candidato.

5. Cronograma

Tabela 1- Cronograma de atividades a serem desenvolvidas durante o programa de Mestrado- Entomologia.

Atividades A Serem Desenvolvidas	SEMESTRES			
	1º	2º	3º	4º
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	X	X	X	X
DISCIPLINAS DA PÓS-GRADUAÇÃO	X	X	X	
COLETA, TRIAGEM E IDENTIFICAÇÃO	X	X	X	
DESCRIÇÃO DE ESPÉCIES NOVAS, SE ENCONTRADAS			X	X
ANÁLISE DO MATERIAL DE COLEÇÕES	X	X	X	X
ANÁLISE DOS RESULTADOS E REDAÇÃO DA DISSERTAÇÃO			X	X
CONFECÇÃO DAS ILUSTRAÇÕES, IMAGENS E MAPAS		X	X	X
DEFESA E ENTREGA DA DISSERTAÇÃO				X

Referências Bibliográficas

Burmeister, H. C. C. 1839 [1839.??.??]. Handbuch der Entomologie. Zweiter Band [=Vol. 2 (of 2)]. Besondere Entomologie. Zweite Abtheilung [=Part 2]. Kaukerfe. Gymnognatha. (Zweite [=2nd] Hälfte; vulgo Neuroptera). Theod. Chr. Friedr. Enslin, Berlin. xii + 757-1050 pp. [BotN ref#1771]

Navás, L. 1911 [1911.??.??]. Notas sobre Neurópteros del Museo de Munich. I. Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft 2:22-28.

Navás, L. 1912 [1912.10.31]. Ascaláfidos (Ins. Neur.) sudamericanos. Brotéria (Zoológica) 10:203-233.

Navás, L. 1913 [1913.??.??]. Ascaláfidos sudamericanos. *Revista Chilena de Historia Natural* 17:41-74. [BotN ref#1207]

Banks, N. 1915. Two new names in the Ascalaphidae (Neur.). *Entomological News*, Philadelphia 26:350.

Penny, N. D. 1981 [1982.??.??]. Review of the generic level classification of the New World Ascalaphidae (Neuroptera). *Acta Amazonica* 11:391-406. [BotN ref#5105]

Penny, N. D. 1981 [1982.??.??]. Neuroptera of the Amazon Basin. Part 3. Ascalaphidae. *Acta Amazonica* 11:605-651. [BotN ref#5103]

Lefebvre (1842) LEFÈBVRE, A. G. Ascalaphe. Ascalaphus. Fabricius. vel Azesia. A Lefèbvre. **Magazin de Zoologie, d'Anatomie Comparee et de Palaeontologie par FE Guerin-Meneville**, v. 4, p. 1-10, 1842.

Walker, F. 1853 [1853.??.??]. List of the specimens of neuropterous insects in the collection of the British Museum. Part II.--(Sialidae--Nemopterides). British Museum, London. [iii] + 193-476 pp. [BotN ref#6194]

WEELE, H. W. van der (1908) Ascalaphiden: Monographisch Bearbeitet. **Coll. Zool. Selys Longchamps. Fasc**, v. 8, 1908.

ARDILA-CAMACHO, Adrian; NORIEGA, Jorge Ari; ACEVEDO-RAMOS, Fernando. New genera records of split-eyed owlflies (Neuroptera: Myrmeleontidae: Ascalaphinae) from Colombia. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 59, 2019.

Machado, R.J.P.; Gillung, J.P.; Winterton, S.L.; Garzón-Orduña I.J.; Lemmon A.R.; Lemmon, E.M. & Oswald, J.D. 2019. Owlflies are derived antlions: anchored phylogenomics supports a new phylogeny and classification of Myrmeleontidae (Neuroptera). *Systematic Entomology*, 44: 418-450, 2019.

PENNY, Norman D. Neuroptera of the Amazon Basin. Part 3 Ascalaphidae. *Acta Amazonica*, v. 11, n. 3, p. 605-651, 1981.

OSWALD, John D.; MACHADO, Renato JP. Biodiversity of the Neuropterida (Insecta: Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera). *Insect Biodiversity: science and society*, v. 2, p. 627-672, 2018.

NEW, T. R. Ovariolar dimorphism and repagula formation in some South American Ascalaphidae (Neuroptera). *Journal of Entomology Series A, General Entomology*, v. 46, n. 1, p. 73-77, 1971.

HENRY, Charles S. Eggs and rapagula of *Ululodes* and *Ascaloptynx* (Neuroptera: Ascalaphidae): a comparative study. *Psyche: A Journal of Entomology*, v. 79, n. 1-2, p. 1-22, 1972.

FISCHER, K.; HÖLZEL, H.; KRAL, K. Divided and undivided compound eyes in Ascalaphidae (Insecta, Neuroptera) and their functional and phylogenetic significance. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, v. 44, n. 4, p. 285-289, 2006.

MACHADO, Renato JP. Biodiversity of the Neuropterida (Insecta: Neuroptera, Megaloptera, and Raphidioptera). *Insect Biodiversity: science and society*, v. 2, p. 627-672, 2018.

Henry, C.S. (1976) Some aspects of the external morphology of larval owlflies (Neuroptera: Ascalaphidae), with particular reference to *Ululodes* and *Ascaloptynx*. *Psyche*, 83, 1–31.

Henry, C.S. (1978) An evolutionary and geographical overview of repagula (abortive eggs) in the Ascalaphidae (Neuroptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 80, 75–86.

JONES, Joshua R. Total-evidence phylogeny of the owlflies (Neuroptera, Ascalaphidae) supports a new higher-level classification. ***Zoologica Scripta***, 2019.