



# A PALEOBIOGEOGRAFIA DOS RAPHIIDOPTERA (INSECTA) E SUAS IMPLICAÇÕES CLIMÁTICAS PARA O CRETÁCEO DO NORDESTE BRASILEIRO

CONDE, B. E.<sup>1</sup>; COSTA, C. P.<sup>1</sup> & MARTINS-NETO, R. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do Curso de Ciências Biológicas do Centro de Ensino Superior de Juiz de Fora – CES/JF; <sup>2</sup> Professor Pesquisador do PPG em Ciências Biológicas, Comportamento e Biologia Animal Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF. Campus Universitário – Martelos - 36036-900 - Juiz de Fora, MG Brazil / CES-JF / SBPr. Email: martinsneto@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

Os raphidiópteros hoje são abundantes e diversificados, estando ausentes no Hemisfério Sul, muito embora existam bons registros para o Cretáceo brasileiro. São insetos de fácil reconhecimento por possuírem um peculiar alongamento do pronoto e cabeça triangular, que lhes dão um aspecto de cobra, daí a razão de seu nome popular “snake-fly”, equivalente em português, mosca-cobra, muito embora obviamente nada tenha a ver com moscas, muito menos com cobras.

## OBJETIVOS

O objetivo da presente contribuição é fornecer o estágio atual do conhecimento sobre os raphidiópteros fósseis conhecidos, bem como analisar o padrão paleobiogeográfico do grupo e suas implicações paleoclimáticas para o Cretáceo do nordeste brasileiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material analisado consta de 57 espécies de raphidiópteros fósseis descritos de diversas localidades fossilíferas, sendo que 6 delas provenientes de afloramentos brasileiros descritas previamente pelo autor sênior. A metodologia empregada segue Martins-Neto, 2002.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os registros mais antigos de Raphidioptera datam do Jurássico, sendo conhecidos oito gêneros, distribuídos para o Jurássico Inferior da Inglaterra (dois gêneros e três espécies), Jurássico Superior da Alemanha (uma espécie), da Rússia (três gêneros e onze espécies), do Turquestão (dois gêneros e duas espécies), do Kasaquistão (uma espécie), da Mongólia (um gênero e cinco espécies) e da China (uma espécie). Para o Cretáceo, são conhecidos

dezessete gêneros, distribuídos pela China (oito gêneros e vinte e uma espécies), Mongólia (cinco gêneros e sete espécies), Rússia (três gêneros e quatro espécies), Inglaterra (uma espécie), Canadá (uma espécie), âmbar de New Jersey (uma espécie), âmbar de Myanmar (uma espécie) e Brasil (quatro gêneros e seis espécies). Para o Terciário, os registros são todos para o Eoceno-Oligoceno nove espécies incluídas no gênero recente, *Raphidia* (sete espécies para o Colorado, EUA, uma para a França e outra para o âmbar báltico), quatro incluídas no gênero recente *Fibla* (duas para o âmbar báltico, uma para a Espanha e outra para o Colorado, EUA) e uma espécie para o gênero recente *Ohmella* (França), além de dois gêneros fósseis com uma espécie cada, uma descrita para o âmbar báltico e outra para sedimentos do Canadá (dados de Willmann, 1994; Engel, 1995, 2002; Grimaldi, 2000; Martins-Neto, 2002, 2006). Atualmente são vinte e seis os gêneros conhecidos para a Família Raphidiidae (Aspöck 1986). A distribuição geográfica de Raphidioptera é quase que exclusivamente holártica, exceto pela parte sudeste e noroeste da América do Norte. As duas únicas famílias representadas atualmente, Raphidiidae e Inocellidae, possuem distribuição equivalente, ocorrendo em toda a Europa, nas partes não tropicais da Ásia, no norte da África e no sudeste e nordeste da América do Norte, com o número maior de espécies entre os paralelos 35° e 50° N. Grande parte do Norte da Europa e da Ásia é habitada por poucas espécies (duas ou três, segundo Aspöck 1986). Na América do Norte os registros ocorrem perto de 50°. Nas partes mais ao sul do Leste asiático a distribuição se dá em regiões paleárticas. Os registros mais ao sul de Raphidioptera na Ásia são provenientes de Israel, do norte do Irã, do Paquistão, de Caxemira, de Burma, do Vietnã e de Taiwan, da África (Montanhas Atlas), e da América, na parte central do México. Nas regiões mais ao sul, a distribuição se dá em ambientes mais ou menos restritos a altas altitudes, com baixas temperaturas durante o

inverno. A maioria das espécies possui uma distribuição monocêntrica e preferentemente estática. Existem apenas poucas espécies com grande distribuição. Todas as espécies ocorrentes na Europa, na Ásia ou na África pertencem a gêneros distintos dos que ocorrem na América. A região do Mediterrâneo é um dos pontos preferenciais de distribuição dos Raphidioptera, contendo cerca de cem espécies. Na Ásia Central, o número de espécies é em torno de trinta, enquanto que no sudoeste da América do Norte, o número é vinte e cinco. Durante o Mesozóico, o grupo estava bem representado na Europa e na Ásia, com registros no Jurássico Inferior, Jurássico Superior e no Cretáceo Inferior, com registros para a Europa, a América do Sul e a América do Norte. O registro no Terciário restringe-se a ocorrências no âmbar Báltico e no Oligoceno francês, na Europa e Oligoceno de Creede e Florissant na América do Norte..

## CONCLUSÃO

Ao analisarmos a biogeografia de Raphidioptera, em confronto com o clima, com a vegetação e com as chuvas, tem-se que os Raphidioptera distribuem-se, preferentemente, em zonas de tundra e vegetação de montanha, ao norte do Trópico de Câncer, com baixas taxas de precipitação anual, baixas temperaturas no inverno, e altas temperaturas no verão. A distribuição paleogeográfica dos Raphidioptera é eminentemente laurásica, concordando perfeitamente com a distribuição atual, incluindo as exceções paleárticas ao noroeste e leste da América do Norte. A abundância e diversidade de rafidiópteros no Cretáceo do nordeste brasileiro implicam na existência de microclimas na região, propícios à existência do grupo, pelo menos nos tempos do Cretáceo Inferior, ao contrário do que aponta o restante da paleoentomofauna conhecida para a região do Araripe, eminentemente tropical, cujo clima era quente, tendendo a aridez, totalmente incompatível com a presença de Raphidioptera. A conspícua presença de rafidiópteros seria indicativa da existência de regiões mais altas, provavelmente florestas de gimnospermas, onde o clima seria mais frio e que ao final do Cretáceo Inferior desaparecera totalmente, acarretando a extinção total do grupo no Hemisfério Sul, o que prevalece até os dias de hoje.

## REFERÊNCIAS

- ASPÖCK, H. e ASPÖCK, U., 1968. Vorläufige Mitteilung zur generischen Klassifizierung der Raphidioptera (Insecta, Neuroptera). *Ent. NachrBl.*, Wien, **15**: 53-64.
- ENGEL, M. S., 1995. A new fossil snake-fly species from Baltic amber (Raphidioptera: Inocelliidae). *Psyche*, **102**: 187-193.
- ENGEL, M. S., 2002. The smallest snakefly (Raphidioptera: Mesoraphidiidae): a new species in Cretaceous amber from Myanmar, with a catalog of fossil snakeflies. *American Museum Novitates*, **3363**: 1-23.
- GRIMALDI, D., 2000. A diverse fauna of Neuropteroidea in amber from the Cretaceous of New Jersey. In: D. Grimaldi (ed.), *Studies on fossil in amber, with particular references to the Cretaceous of New Jersey*: 259-303, Leiden, Backhuys.
- MARTINS NETO, R. G., 2002. The Santana Formation Paleontomofauna reviewed. Part I - Neuropteroidea (Neuroptera and Raphidioptera): systematic and phylogeny, with description of new taxa. *Acta Geologica Leopoldensia*, **25**(55): 35-66.
- MARTINS-NETO, R. G., 2006. Insetos Fósseis como Bioindicadores em Depósitos Sedimentares: um estudo de caso para o Cretáceo da Bacia do Araripe. *Revista Brasileira de Zoológicas*. UFJF, **8**(2): 159-180.
- WILMANN, R., 1994. Raphidioptera aus dem Lias und die Phylogenie der Kamelhasfliegen (Insecta: Holometabola). *Paläont. Z.*, **68**(1/2): 167-197