



# EVIDÊNCIAS DE GIGANTISMO/NANISMO ECOLÓGICO NA FAUNA DE NEURÓPTEROS (INSECTA, NEUROPTERA), DO CRETÁCEO DO NORDESTE BRASILEIRO, ACARRETADO POR ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

FREITAS, R. A. S.<sup>1</sup>; PINHEIRO, R. M.<sup>1</sup> & MARTINS-NETO, R. G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Graduandos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF <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 / CES-JF / SBPr. Email: martinsneto@terra.com.br

## INTRODUÇÃO

A análise do registro fóssil tem sido de absoluta importância na compreensão dos eventos que condicionaram a história evolutiva do planeta. Vários grupos de fósseis têm sido utilizados como indicadores paleoclimáticos, paleoecológicos, paleobiogeográficos e cronoestratigráficos. Apesar de pouco utilizados para este fim, os insetos são extremamente precisos como indicadores de ecologia, de clima e condições geográficas de seus habitats, sendo muito sensíveis às suas alterações e, em casos excepcionais, precisos como indicadores de idade. Uma análise mais detalhada das ocorrências de insetos fósseis pode revelar que o mesmo padrão de crises bióticas, de estresse ambiental e de especiação alocrônica que hoje podem ser verificadas na natureza, igualmente podem ser detectados no registro fóssil, gerando dados úteis para inferências paleoecológicas.

## OBJETIVOS

Insetos, de modo geral, são indicadores precisos de variações climáticas e ambientais, tanto do ponto de vista ecológico quanto geográfico. Sob um enfoque atualístico, seria lícito supor que insetos fósseis sejam, pois, excelentes bioindicadores em estudos paleoclimáticos, paleobiogeográficos, paleoecológicos e paleoambientais. Partindo dessa premissa, objetiva-se testar aqui a veracidade da hipótese acima, a partir da análise da paleoentomofauna do Cretáceo do nordeste brasileiro. Para tanto, um estudo de caso será analisado, para o Cretáceo Inferior, cujo acervo se concentra no nordeste brasileiro (Formação Santana, Chapada do Araripe). O teste teve por base o estudo sistemático e a análise dos aspectos morfológicos dos insetos fósseis coletados nos últimos quinze anos na Bacia do Araripe, que foram

utilizados aqui para inferências paleoambientais e paleoclimáticas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material consiste de aproximadamente 452 amostras de calcário laminado, todas provenientes da Formação Santana (Cretáceo do Nordeste do Ceará), conteúdo representantes de neurópteros. A classificação e terminologia adotadas seguem Martins-Neto (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A neuropterofauna da Formação Santana é composta por cinquenta e cinco espécies, distribuídas em trinta e três gêneros de dezesseis famílias (Chrysopidae, Berothidae, Sisiryidae, Psychopsidae, Araripeneuridae, Palaeoleontidae, Babinskaiidae, Mesochrysopidae, Ascalaphidae, Roeslerianidae, Makarkiniidae, Raphidioidea, Rafaelidae, Limaiidae, Allopteridae, Cratochrysidae). Os Raphidioptera estão representados por três gêneros e três espécies e os Megaloptera por um gênero e uma espécie. A fauna de neurópteros do Cretáceo brasileiro exibe diversas particularidades, dentre elas o fato de que, até o momento, pouquíssimos gêneros são conhecidos para mais de uma localidade, exibindo, portanto, um elevadíssimo grau de endemismo. Babinskaiidae, Paleoleontidae, Roeslerianidae, Araripeneuridae, Rafaelidae, Limaiidae, Allopteridae, Cratochrysidae, Mesochrysopidae e Makarkiniidae são famílias inteiramente extintas e Chrysopidae, Berothidae, Sisiryidae, Psychopsidae, Raphidioidea e Ascalaphidae com representação atual. Durante o Cretáceo, no entanto, paleoleontídeos estavam representados na Ásia, no Canadá, na Espanha e na Inglaterra (Martins-Neto 2003). Os Nemopteridae estão ausentes na fauna brasileira atual, apesar de terem

sido abundantes e diversificados durante o Cretáceo, com três gêneros e cinco espécies descritas. Os mirmeleontídeos dominam a neuropterofauna da Formação Santana, com dez gêneros (37%) e vinte e quatro espécies (46%). Um fato a ser observado é que 14% dos gêneros descritos, de todas as ordens representadas, possuem pelo menos duas espécies conhecidas, uma sempre com pelo menos o dobro do tamanho da outra. Cabe aqui a ressalva de que não se tratam de meras variações ontogenéticas, uma vez que as espécies são baseadas em espécimes adultos e machos (variações morfológicas, principalmente de tamanho, entre machos e fêmeas da mesma espécie, são comuns na natureza, mas não tão significativas entre espécimes do mesmo sexo). Levando-se em consideração que 70% dos gêneros descritos para a paleontofauna da Formação Santana são monotípicos, dos 30% que são conhecidas pelo menos duas espécies, 25% exibem espécies com notável grau de variabilidade morfológica (comprimento de asa pelo menos duas vezes maior).

## CONCLUSÃO

O elevado número de gêneros monotípicos (70% no estágio atual do conhecimento), longe de sugerir espécies terminais (como ocorre hoje com os crocídeos e nempoterídeos), aponta a potencialidade dos depósitos e gera uma expectativa de existir, pelo menos, mais duas centenas de espécies desconhecidas pela ciência por serem descritas. Outro fato a ser extraído dos dados é que, dos 25% de espécies que exibem variabilidade morfológica, cerca de 80% destas pertencem às ordens Neuroptera e Orthopteroidea (Ensifera + Caelifera), justamente os grupos cujo conhecimento avançou mais. Dentre os gêneros de neurópteros conhecidos para a Formação Santana os seguintes exibiram variabilidade morfológica: *Caririchrysa* (*C. criptovenata* 20 mm de comprimento e *C. confusa* com 10 mm); *Blittersdorffia* (*B. dicotômica* com 33 mm, *B. pleoneura* com 28 mm e *B. volkheimeri* com 17,5 mm); *Pseudonymphes* (*P. araripensis* com 15 mm e *P. zambonii* com 6 mm); e *Neurastenyx* (*N. gigas* com 86,5 mm, *N. araripensis* com 56 mm e *N. polyhymnia* com 42 mm). Essa diferença significativa de tamanho entre espécies do mesmo gênero é sugestiva de alterações climáticas importantes durante a deposição da Formação Santana. No caso de insetos, o isolamento reprodutivo, decorrente de uma simples defasagem na duração de qualquer fase do ciclo de vida da população, ocasionada por duração menor ou maior de qualquer estação do ano (um inverno

prolongado, por exemplo), impediria o pleno crescimento dos indivíduos, atrasando seu ciclo de vida em relação às mesmas espécies que, em uma geração anterior, passaram por inverno de duração normal. Isso acarretaria defasagem da população adulta de uma geração a outra, impedindo o fluxo genético entre elas, sem que, contudo, tenha ocorrido, necessariamente, isolamento geográfico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- MARTINS-NETO, R. G. 2003. The Santana Formation Paleontofauna reviewed. Part I - Neuropteroidea (Neuroptera and Raphidioptera): systematics and phylogeny, with description of new taxa. *Acta Geologica Leopoldensia*, **25**(54): 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.