

RÉSUMÉ

On tentera dans ce travail de donner un accent plus actuel à la position taxonomique des sélaciens du Mésozoïque et du Cénozoïque à partir d'une nouvelle classification proposée par divers auteurs.

On traitera également de l'état des connaissances actuelles de ce groupe au Brésil, en fournissant un bref historique et en essayant de donner une classification plus moderne pour les taxons proposés pour les dépôts fossilifères brésiliens.

RESUMO

No presente trabalho, tentaremos dar um enfoque mais atual na posição taxonômica dos seláquios do Mesozóico e Cenozóico com base na nova classificação proposta por vários autores.

Trataremos também do estado de conhecimento atual deste grupo no Brasil, dando um breve histórico e procurando dar uma classificação geral mais moderna para os taxa propostos para os depósitos fossilíferos brasileiros.

INTRODUÇÃO

A denominação "seláquios modernos" vem sendo utilizada para definir os elasmobrânquios ainda viventes, com exceção dos holocéfalos, e seu grupo irmão, os hibodontídeos, que surgiram no final do Devoniano e por longo tempo foram considerados como ancestrais dos neoseláquios (tubarões, cações e raias).

O conhecimento deste grupo "moderno" se encontra hoje um tanto indefinido devido não somente à pouca ou quase nenhuma

*Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências da UFRJ. Bolsista do CNPq.

preservação de restos fósseis, exceção feita a duas ou três espécies conhecidas com base em exemplares articulados, mas também ao grande número de espécies nominais que se criou e que pouco ou quase nada contribuíram para o entendimento deste grupo, conhecido desde a era Paleozóica e que, a partir do Jurássico superior, apresenta formas pouco divergentes das encontradas hoje em nossos mares.

No Brasil, este grupo de vertebrados é conhecido dos terrenos Mesozóicos e Cenozóicos procedentes de formações de origem marinha e flúvio-lacustre. Na presente nota, tentaremos, com base em dados bibliográficos e em observação de material paleontológico, fazer um inventário sobre o atual estado de conhecimento deste grupo, procurando dar um enfoque mais atual à posição taxonômica sem, no entanto, pretender criticar ou discutir as espécies já descritas, apresentando uma lista dos taxa propostos para os terrenos brasileiros.

Os neosseláquios formam um grupo taxonômico coerente entre si com base em dois caracteres derivados: a calcificação pericondral disposta em séries completas de raios na primeira nadadeira dorsal e a disposição confusa do esmalte fibroso encontrado nos dentes, porém, sua relação com os outros grupos de Chondrichthyes ainda está longe de ser entendida. Por muitos anos, atribuiu-se a origem dos tubarões, cações e raias aos míticos tubarões hibodontídeos, formas tidas como intermediárias entre os Cladosseláquios da era Paleozóica e os tubarões atuais, surgidos no Carbonífero, mas que passaram a dominar os mares no Jurássico terminal (Maisey, 1984/b). A presença ainda hoje do taxon Meterodontoidea no Oceano Pacífico, serviu, para muitos autores, como prova de evolução direta dos neosseláquios a partir de hibodontídeos, já que essas formas possuem uma articulação hiostílica bem primitiva, além da disposição dos elementos das nadadeiras semelhantes à encontrada em Hybodus.

Todavia, ultimamente, têm-se discutido muito uma possível origem monofilética para os neosseláquios que exclui todas as formas fósseis, mesmo Hybodus e Xenacanthus a despeito da mes

ma disposição tribasal de suporte das nadadeiras e da morfologia dos arcos branquiais (Compagno, 1973; Schaeffer, 1977; Maisey, 1984/b). Os Hibodontídeos ficam sendo, portanto, o grupo irmão dos neosseláquios. Estes dois grupos continuarão sendo tratados aqui informalmente como "seláquios modernos".

No atual estágio de conhecimento, os neosseláquios são subdivididos em três taxa: os Galeomorphii, que incluem os Heterodontoidea, os Squalomorphii e os Batoidea.

Os Galeomorphii são caracterizados por apresentarem uma cartilagem alongada ventral no clasper e um elemento rostral tripodal que se caracteriza como um fator plesimorfo deste grupo. São subdivididos em quatro ordens (Heterodontiformes, Orectolobiformes, Lamniformes e Carcharhiniformes) e seu conhecimento paleontológico data desde o Jurássico terminal.

Os Squalomorphii ou tubarões orbistílicos apresentam uma distinta articulação (basal-joint) que contrasta totalmente com as articulações apresentadas pelos outros grupos. Seu conhecimento paleontológico data do Cretáceo Superior do Líbano (Cappetta, 1980) e, através de estudos de ontogenia, tem-se observado muitos caracteres plesimorfos nos embriões de esqualos que existem nos Galeomorphii, como o espaço para o elemento rostral tripodal e uma conexão anterior entre o palato quadrado e o condocrânio que se perde no indivíduo adulto (Maisey, 1984/b). São tidos, portanto, como formas mais avançadas e derivadas dos Galeomorphii.

O terceiro grupo, que forma a super-ordem Batoidea, inclui os neosseláquios hipotremasos que reúnem os rajóides, torpedinóides ou raias elétricas, os pristóides e os rhinobatóides. São caracterizados pela perda do contato do palato com os hiomandíbulas tendo sua articulação em posição anterorbital. Heemstra & Smith's (1980) argumentam que o grupo dos rhinobatóides pode ser aliado somente aos rajóides, propondo mesmo que a origem deste primeiro tenha se dado a partir de uma árvore comum. Myliobatis e Raja apresentam-se unidos somente na base por caracteres plesimorfos. Todavia, rhinobatóides e torpedinóides, por seu conheci

mento paleontológico no Cretáceo Inferior, parecem ter tido uma evolução a parte dos outros grupos, que até então, são conhecidos apenas a partir do Cretáceo Superior. Batóides são duvidosamente citados a partir de fragmentos de dentes do Jurássico da Inglaterra (Agassiz, 1843; Woodward, 1889). Atualmente pensa-se que são restos de actinopterígeos primitivos.

ANÁLISE DA FAUNA DE SELÁQUIOS BRASILEIROS DO MESO/CENOZÓICO

No Brasil, os restos fósseis pertencentes a "seláquios modernos" são conhecidos desde o Cretáceo Inferior. Geralmente não passam de espinhos e dentes isolados, exceção feita ao batóide da formação Santana, e encontram-se em bom estado de conservação devido à maior estabilidade mineralógica, mesmo em condições adversas de preservação.

São conhecidos restos de elasmobrânquios do Meso/Cenozóico em quatro tempos geológicos diferentes no Brasil: na fase lacustre do Cretáceo Inferior não marinho do Nordeste brasileiro; na fase seguinte, a salífera, da chapada do Araripe; no mar do Cretáceo Superior/Paleoceno da bacia de Pernambuco; e no Mioceno da formação Pirabas, estado do Pará.

I. FASE LACUSTRE NÃO MARINHO DO CRETÁCEO INFERIOR DO NORDESTE

A primeira citação para um seláquio fóssil brasileiro se deu em 1888 por Woodward, referente a um dente hibodontídeo atribuído a Acrodus nitidus do Grupo Bahia, Cretáceo inferior da bacia do Recôncavo. Esta forma mesozóica é conhecida apenas por seu material tipo, depositado no British Museum of Natural History e parece não levantar dúvidas sobre a exatidão de sua classificação taxonômica. Até o presente, este é o único caso de hibodontídeo mesozóico citado na literatura para os depósitos brasileiros.

Dentes de Neosseláquios Galeomorfos são conhecidos também nos depósitos lacustres do Cretáceo inferior do Nordeste. Da bacia do Rio do Peixe, no estado do Ceará. Provêm de um pequeno

dente encontrado junto à típica fauna de "Lepidotes" e que não permite, devido a seu estado de preservação, chegar a uma classificação mais precisa em nível de taxon. Este material se encontra depositado na Seção de Paleontologia do Departamento Nacional de Produção Mineral.

II. A FASE SALÍFERA DO CRETÁCEO INFERIOR DO NORDESTE BRASILEIRO

Proveniente dos nódulos calcáreos do membro Romualdo, formação Santana do Aptiano da Chapada do Araripe, temos o único seláquio fóssil articulado do Brasil. Trata-se do Rhinobatos beurlenii descrito por Santos em 1968 a partir de um exemplar não muito bem preservado. Atualmente, com o aparecimento de novos exemplares, parece não haver dúvidas sobre sua posição sistemática. Os Rhinobatídeos são conhecidos desde o Cretáceo inferior até nossos dias e habitam geralmente águas marinhas costeiras. Atualmente, tenta-se correlacionar a espécie brasileira a uma espécie conhecida no Aptiano da Itália, R. obtusatus, embora a espécie da Chapada do Araripe pareça ter uma maior dimensão e uma dentição bem particular (Cappetta, 1986).

III. A FASE MARINHA DO CRETÁCEO SUPERIOR/PALEOCENO

A fauna ictiológica do Cretáceo superior e do Paleoceno brasileiro é tipicamente marinha e possui muitas espécies comuns às encontradas em depósitos do Marrocos de idade maastrichtiana e terciária da Europa e África Ocidental.

A primeira citação da fauna cretácica proveniente da formação Gramame data de 1930, quando Maury classificou algumas espécies de galeóides idênticos aos encontrados nos depósitos da África do Norte. Esta fauna só foi melhor estudada quando em 1950 Oliveira e Santos e em 1956 Rebolsas e Santos trataram mais detalhadamente desta fauna típica que apresenta os três taxa conhecidos de elasmobrânquios juntamente a algumas formas bem conhecidas de teleosteos. Uma comparação com a fauna estudada por Aramborgh (1952) foi feita comprovando que as espécies eram co-

munos em ambos os lados do então estreito Oceano Atlântico. Fauna similar é conhecida da formação Cotinguiba, estado de Sergipe (Turoniano).

A fauna do Paleoceno se encontra na formação Maria Farinha em nível imediatamente acima da formação Gramame, na baía Pernambuco/Paraíba. A primeira descrição dos vertebrados dessa formação foi feita por Beurlen (1959), quando classificou quatro espécies de Galcóides idênticas às encontradas nos depósitos do Congo, por Dartevelle. O mesmo autor cita a presença de "dentes e vértebras não determináveis... indicando deste modo a ocorrência de diversos tipos de seláquios". Deste depósito provém também um típico batóide que está sendo melhor estudado por Santos. É bom lembrarmos que a grande maioria dos gêneros ocorrentes nos depósitos marinhos da passagem Meso/Cenozóico são os mesmos ainda viventes nos mares atuais.

IV. O MIOCENO MARINHO DA FORMAÇÃO PIRABAS

Esta é sem dúvida a mais notável fauna de seláquios encontrada nos depósitos fossilíferos brasileiros. Trata-se também da mais bem conhecida incluindo dezesseis espécies de neosseláquios encontradas junto a umas poucas formas de teleósteos. Esta fauna, primeiramente estudada por Santos e Travassos (1960) apresenta um notável predomínio dos galeóides sobre os outros dois grupos de elasmobrânquios. Estas formas galeóides se encontram em proporções relativamente grandes, embora já sejam menores do que as encontradas no Eoceno. O grande número e variedade de formas de elasmobrânquios que habitavam ou penetravam no mar de Pirabas é um fato normal em todos os mares miocênicos. O modo como se preserva os restos fósseis nos calcáreos, muito disseminados e fragmentados, parece indicar um ambiente de águas agitadas pouco profundas e tropicais (Santos e Salgado 1971). Com exceção de três gêneros batóides, todos os demais gêneros ainda são viventes em mares com características similares.

CONCLUSÃO

Os restos fósseis de "seláquios modernos" são encontrados desde o Paleozóico e no Brasil são conhecidos a partir do Cretáceo Inferior. Este material, representado por espinhos, vértebras de difícil definição e dentes, tem proporcionado o aparecimento de novas taxa sem muito critério, com base somente em comparação de material é, por muitas vezes, esquecendo-se que um mesmo animal produz milhares de dentes em seu tempo de vida e que algumas variações individuais podem ser observadas com frequência em seláquios atuais.

Todavia, esta classificação, ainda baseada nos autores do século anterior, é válida e, mesmo contribuindo pouco para o conhecimento evolutivo deste grupo e para sua compreensão zoológica, tem dado resultados na correlação de faunas da mesma época sob o ponto de vista paleo-bioestatístico.

No Brasil, os fósseis do Cretáceo Inferior continental pouco contribuem para um melhor conhecimento do grupo, embora Rhinobatos da fase salífera da chapada do Araripe seja conhecido articulado e pareça ter tido os mesmos hábitos que seu gênero continua tendo ainda hoje em dia. Os fósseis do Cretáceo Superior e do início do Terciário podem ser bem correlacionados com os da Europa e África Ocidental e, embora possam ter alguns problemas em nível de classificação específica, são típicos deste período geológico e já apresentam os mesmos hábitos dos neosseláquios atuais.

A fauna do Mioceno é a mais numerosa sob o ponto de vista específico. Tratam-se de formas genéricas existentes nos mares atuais e que, no mar de Pirabas, mostravam-se bem constantes e frequentes como em todos os mares miocênicos.

A melhor conservação de restos de seláquios em fundos oceânicos é mais comum do que outras formas de vertebrados. Isto se dá devido à maior estabilidade mineralógica destes fósseis formados por silício e fosfato, porém, mesmo no caso dos mares miocênicos, onde os Chondrichthyes se apresentam mais numerosos que outras formas fósseis, não se pode refletir o quanto, origi-

nalmente, estas formas foram importantes para a Biota, já que para isso seria fundamental um estudo bioestatístico e paleoecológico com base em material precisamente classificado.

A realização desse tipo de pesquisa aumenta as esperanças para com os progressos encontrados no estudo de tecido dental a luz de microscopia eletrônica de varredura que, para os elasmobrânquios, está ainda em fase inicial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGASSIZ, L. (1844) - Recherche sur les loissons Fossiles. Neuchatel, vol. 5.
- ARAMBOURG, C. (1952) - Les vertébrés fossiles des gisements de Phosphates (Maroc, Algérie, Tunisie). Notes et Mémoires, Service Géologique, 92, p. 1-372.
- ARAMBOURG, C. & BERTIN, L. (1958) - Classe des Chondrichthyes In P. Grassé (Ed.), Traité de Zoologie, 13, 3: 2011-2056, 1^a Masson.
- BEURLEN, K. (1959) - Observações sobre a formação Maria Farinha, Estado de Pernambuco. Arquivo Geol. Universidade Pernambuco, 1: 5-15.
- BRITO, I.M. & CAMPOS, D.A. (1971) - A Bacia Geológica de Pernambuco/Paraíba. Parte I - Grupo Paraíba. Boletim de Geologia Inst. Geociências UFRJ, VI: 3-12, 2 est.
- CAPPETTA, H. (1980) - Ces sélaciens du Cretace superieur du Liban. Palaeontographica, A. 168: 69-229.
- CAPPETTA, H. (1986) - Nuevas observaciones sobre Rhinobatos beurleni. Mineralogistes de Catalunya, vol. 3, n^o 4: 138.
- COMPAGNO, L.J.V. (1975) - Interrelationships of living elasmobranchs. In P.M. Greenwood, R.S. Miles & C. Patterson. Interrelationships of fishes: 15-61, London, Acad. Press.
- HEEMSTRA, P.C. & SMITH'S, M. (1980) - Hexatrygonidae, a new family of Strigids from South Africa, with comments on the J.B. Smith Institute of

- Ichthyology, Rhodes University, 43: 1-12.
- MAISEY, J.G. (1984) - Chondrichtyan Phylogeny: A look at the evidence. Journal of Vertebrate Paleontology, 4(3): 359-371.
- MAISEY, J.G. (1984) - Higher elasmobranch phylogeny and biostratigraphy. Zoological Journal of the Linnean Society, 82: 33-54, 5 figs.
- MAURY, C.J. (1930) - O Cretáceo da Paraíba do Norte. Monogr. Serviço Geológico Mineralógico, DNPM, VIII, 305 p.
- OLIVEIRA, P.E. & SANTOS, R. da S. (1950) - Fósseis Cretáceos da Ilha de Itamaracá. An. Acad. brasil. Ciências, 22(1): 101-112, pl. I.
- REBOUÇAS, J.C. & SANTOS, R. da S. (1956) - Fauna ictiológica do Fosfato de Pernambuco. Bol. Div. Geol. Mineral, DNPM, 162: 7-29, 4 est.
- ROMER, A.S. (1965) - Vertebrate Paleontology, Chicago. 3ª ed., Chicago Press, p. 1-468, ilustr.
- SANTOS, R. da S. & TRAVASSOS, H. (1960) - Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará (Peixes fósseis da formação Pirabas). Monogr. Serviço Geológico Mineralógico, DNPM, XVI, 33 p., 5 est.
- SANTOS, R. da S. & SALGADO, M.S. (1971) - Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Bol. Mus. Paraense Emílio Goeldi, 16: 1-13, 2 est.
- SCHAEFFER, B. (1967) - Comments on elasmobranch evolution. In P.W. Gilbert, R.F. Mathewson & D.F. Rall: 3-35, Baltimore. John Hopkins Press.
- WOODWARD, A.S. (1888) - Notes on some vertebrate fossils from the province of Bahia, collected by Joseph Mawson. Ann. Mag. Nat. Hist. ser. 6, 2: 132-136.
- WOODWARD, A.S. (1889) - Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum, Parte I. London. British Museum (Nat. Hist.).

FILOGENIA DOS SELÁQUIOS MODERNOS ENCONTRADOS NO
MESO-CENOZÓICO BRASILEIRO

Subclasse..... Hybodontoidii
Super-Ordem Hybodontidea
Ordem Hybodontiformes
Família Hybodontidae

Gênero (Acrodus)

Subclasse..... Elasmobranchii
Super-Ordem Squalomorphi
Ordem Hexanchiformes
Família Hexanchidae

Gênero (Notidanus)

Ordem Squaliformes

Família Squalidae

Gênero (Isistius)

Super-Ordem Batoidea
Ordem Rajiformes
Família Rhinobatidae

Gênero Rhinobatos

Ordem Myliobatiformes

Super-Família Dasyatoidea

Família Dasyatidae

Gênero (Rhombodus)

Super-Família Myliobatoidea

Família Myliobatidae

- Gêneros (Myliobatis, Palaeomylibatis)
 Família Rhizochlatridae
- Gênero (Rhizochlatus)
 Família Rhinopteridae
- Gênero (Rhinoptera)
- Super-Ordem Galeomorpii
 Ordem Orectolobiformes
 Família Ginglimostomidae
- Gênero (Ginglymostoma)
 Ordem Lamniformes
 Família Odontaspidae
- Gêneros (Scaponorhincus, Odontaspis)
 Família Lamnidae
- Gêneros (Squalicorax, Lamna, Isurus, Carcharodon)
 Ordem Carcharhiniformes
 Família Carcharhinidae
- Gêneros (Carcharhinus, Hemipristis, Scoliodon,
 Galeocerdo, Hyproprion)
 Família Sphyrnidae
- Gênero (Sphyrna)

ESTAMA II - ELASMOBRÂNQUIOS BRASILEIROS E AS FORMAÇÕES EM QUE SE ENCONTRAM.

	HYBODONTIDEA	SQUALOMORPHII	BATOIDEA	GALEOMORPHII
FORM. CANDEIAS (Ba)	Acrodus nitidus			
Gr. RIO DO PEIXE (Ce)				Dente
FORM. SANTANA (Ce)			Rhinobatos beurlenii	
FORM. GRAMAME (Pb/Pe)		Notidanus microdon Isistius triturratus	Rhombodus binkhorosti	Scapanorhincus rapax Odontaspis tangitana Squalicorax pristodontus Squalicorax kaupi Lamna serrata Lamna appendiculata Lamna bauriculata Lamna sp.
FORM. Mª FARINHA (Pe)			Rhinoptera prisca	Odontaspis macrota Squalicorax pristodontus Lamna serrata Lamna appendiculata
FORM. PIRABAS (Pa)			Myliobatis sp. Rhinoptera studeri Rhizochladius vidalis Paleomyliobatis pirabensis	Ginglymostoma serra Ginglymostoma obliquum Carcharodon megalodon Isurus nova Carcharhinus egertoni Carcharhinus ackermanii Hemipristis serra Scoliodon taxandrai Galeocerdo paulinoi Hyproprion sp. Sphyrna magna Sphyrna prisca