

Dente de um picnodontiforme (Actinopterygii, Neopterygii) da Formação Estiva, Cenomaniano-Turoniano da Bacia de Pernambuco, NE do Brasil

José Antonio Barbosa

PRH-26/ANP/UFPE - LAGESE/UFPE. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, 50740-530, Recife, PE, Brasil. barboant@hotmail.com

Pedro Jorge Ferreira Pereira, Mário Lima Filho

DGEO - UFPE. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n, 50740-530, Recife, PE, Brasil.

RESUMO

Os actinopterígeos picnodontiformes são formas especializadas de peixes, por sua dentição adaptada à durofagia, o corpo alto e estreito e por se adaptarem a ambientes marinhos rasos e/ou recifais. O achado inédito de restos deste tipo de peixe na região de Maracáipe, porção sul da faixa costeira da Bacia de Pernambuco, bem como a primeira evidência da presença de vertebrados, é comunicado para os depósitos carbonáticos da Formação Estiva, de provável idade Cenomaniano-Turoniano. Com isto, se ampliam os estudos sobre o conteúdo fóssilífero da bacia, cujo conhecimento ainda foi pouco explorado.

Palavras-chave: dentes picnodontiformes, Cretáceo, Bacia de Pernambuco, Formação Estiva.

ABSTRACT

TOOTH OF A PYCNODONTIFORME (ACTINOPTERYGII, NEOPTERYGII) FROM THE ESTIVA FORMATION, CENOMANIAN-TURONIAN OF PERNAMBUCO BASIN, NE, BRAZIL. Ray-finned fishes (Actinopterygii) pycnodontiformes compounds a specialized group, small to medium-sized, with laterally compressed body and a batteries of flattened, peg-like teeth on the vomer, adapted for feeding on hard-shelled prey and by its life in near shore environments and/or characterized by reefs. Here is presented their first record to the carbonate deposits included in Estiva Formation, Maracáipe region, in the south of coastal Pernambuco Basin, considered Cenomanian-Turonian in age, where is also the first evidence of vertebrate rests. The record of fish remains open new perspective to this stratigraphic unit and to the basin in general, until the moment poorly known.

Key words: pycnodontiformes, Cretaceous, Pernambuco Basin, Estiva Formation.

INTRODUÇÃO

Os peixes actinopterígeos picnodontiformes possuem um conjunto de caracteres onde se ressaltam seu corpo alto, comprimido lateralmente, e de contorno arredondado, tamanhos médio a pequeno, e uma dentição especializada para o hábito durofago.

Seus representantes são considerados como característicos dos ambientes marinhos rasos e/ou recifais e conhecidos entre o Triássico e o Eoceno em várias partes do mundo, indicando uma distribuição cosmopolita (Poyato-Ariza e Wenz, 2002). Segundo Delsate e Kriwet (2004), cerca de 650 espécies foram descritas, englobadas

em 37 gêneros, dez deles baseados inteiramente em material dentário.

A bacia costeira de Pernambuco é limitada a sul pelo Alto de Maragogi, que a separa da Bacia de Alagoas, e a norte pela Zona de Cisalhamento de Pernambuco (ZCPE), onde contata a bacia costeira da Paraíba (Figura 1). Compreende uma estreita e alongada faixa sedimentar cujo preenchimento inclui depósitos do Aptiano ao Turoniano (Figura 2), com a possibilidade de alcançar o Santoniano (Lima Filho, 1998; Lima Filho *et al.*, 2005, 2006; Barbosa e Lima Filho, 2006; Tomé *et al.*, 2006). Seu conhecimento ainda necessita ser aprofundado, especialmente em sua porção de *offshore*.

Em termos paleontológicos, a Bacia de Pernambuco era conhecida eminentemente pelo estudo de microfósseis e palinóforos (Lima e Pedrão, 1987, 1989, 1994; Lima Filho e Santos, 2001). Mas uma ocorrência de vertebrados, na forma de um peixe ósseo do gênero *Diplomystus* foi também identificada em folhelhos de possível idade aptiana da Formação Cabo (Costa *et al.*, 1979).

Para a Formação Estiva, objeto deste trabalho, os únicos macrofósseis conhecidos referiam-se a invertebrados marinhos provenientes de níveis carbonáticos e incluídos em seis gêneros (Moraes, 1928; Maury, 1930; Cobra, 1960; Beurlen e Cobra, 1960; Muniz e Almeida, 1988).

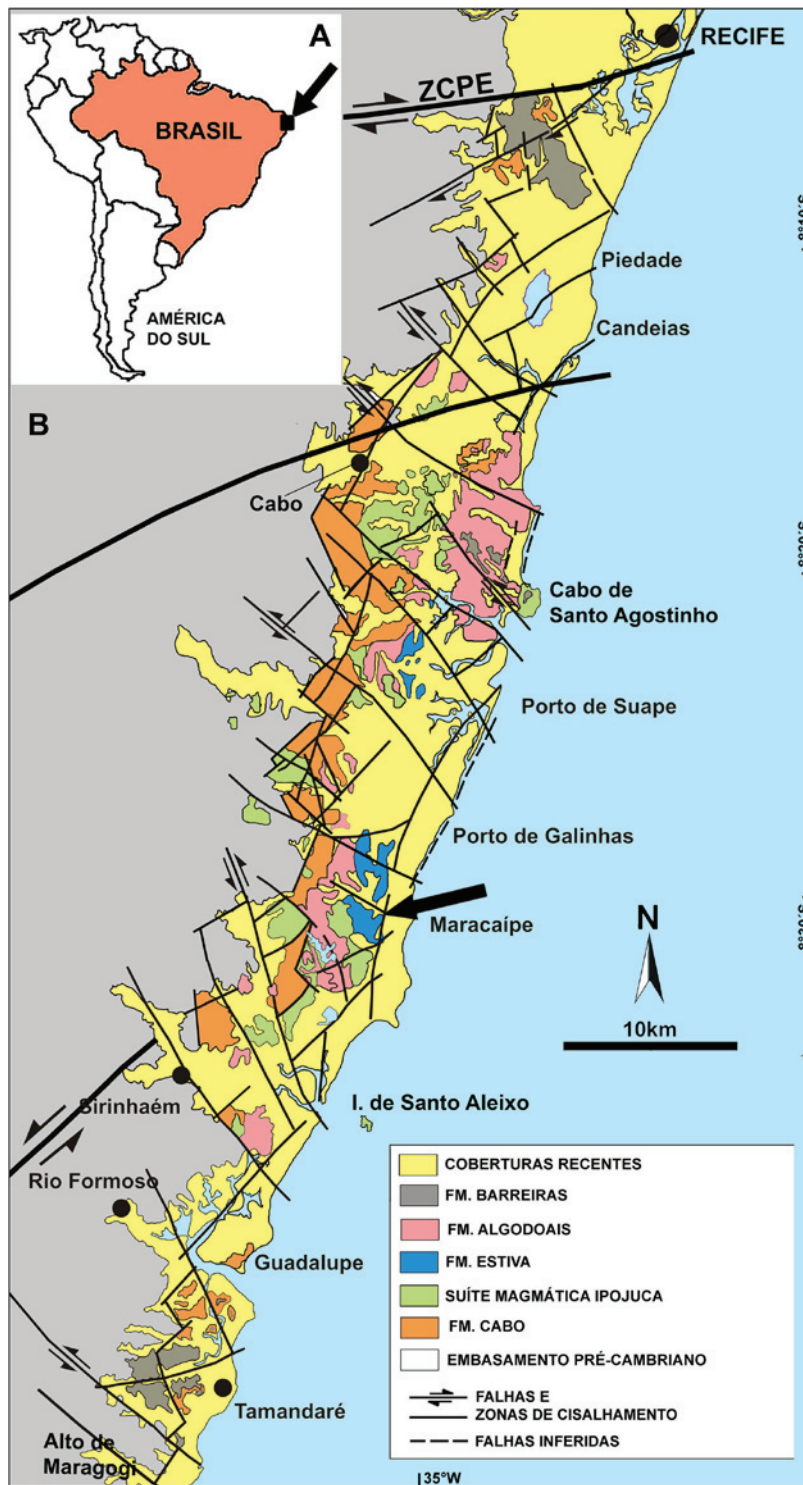


Figura 1. A. Mapa do Brasil e a localização aproximada da Bacia de Pernambuco; B. Mapa geológico simplificado da faixa costeira da Bacia de Pernambuco, entre o Alto de Maragogi e a Zona de Cisalhamento Pernambuco (ZCPE), modificado de Lima Filho (1998). A seta indica a região de coleta do material fóssil abordado neste trabalho.
Figure 1. A. Brazilian map and the location of Pernambuco Basin; B. Simplified geological map of the coastal zone of the Pernambuco Basin, inserted between the Maragogi High and the Pernambuco Shear zone (ZCPE), modified from Lima Filho (1998). The arrow indicates the area where the fossil fish tooth here treated was collected.

O registro inédito dos dentes de peixe aqui descritos para estes mesmos níveis vem complementar as informações a respeito do conteúdo fossilífero da Bacia de Pernambuco e compõem a segunda ocorrência deste tipo de fóssil para a sucessão da bacia como um todo.

É importante salientar, contudo, que dois dentes isolados de “picnodontídeos” já haviam sido comunicados previamente por Muniz e Almeida (1988), para depósitos carbonáticos na área do Engenho Gameleira sem que, entretanto, tenham sido fornecidos maiores detalhes taxonômicos (Lima e Pedrão, 1994).

CONTEXTO DEPOSICIONAL E CONTEÚDO PALEONTOLÓGICO DA FORMAÇÃO ESTIVA

A presença de depósitos carbonáticos na Bacia de Pernambuco já era conhecida de longa data, tendo sido considerados à época como correlacionáveis a níveis de mesma natureza e de idade paleocênica, presentes na faixa costeira da Bacia da Paraíba (Branner, 1902).

Coube a Oliveira e Leonardos (1943) a denominação da Formação Estiva que, a partir daí, foi amplamente utilizada para abrigar os depósitos carbonáticos aflorantes nas várias localidades da Bacia de Pernambuco (Cobra, 1960; Beurlen e Cobra, 1960; Maciel, 1968). Trabalhos subsequentes propuseram que os depósitos carbonáticos da faixa costeira desta bacia representariam três pulsos transgressivos distintos e que, embora as fácies carbonáticas dominassem a deposição, ainda ocorriam associados níveis de folhelhos e arenitos calcíferos (Amaral e Menor, 1979; Lima Filho, 1998; Lima Filho e Santos, 2001).

O primeiro pulso transgressivo seria caracterizado por calcários cinzentos esbranquiçados, de granulometria fina, sobrepostos a arcóseos e folhelhos, possivelmente de idade Neo-albiana, na região do Porto de SUAPE. O segundo pulso é atestado por carbonatos marinhos com forte influência terrígena em direção ao continente, passando de calcários margosos para calcários com siliciclastos (Figura

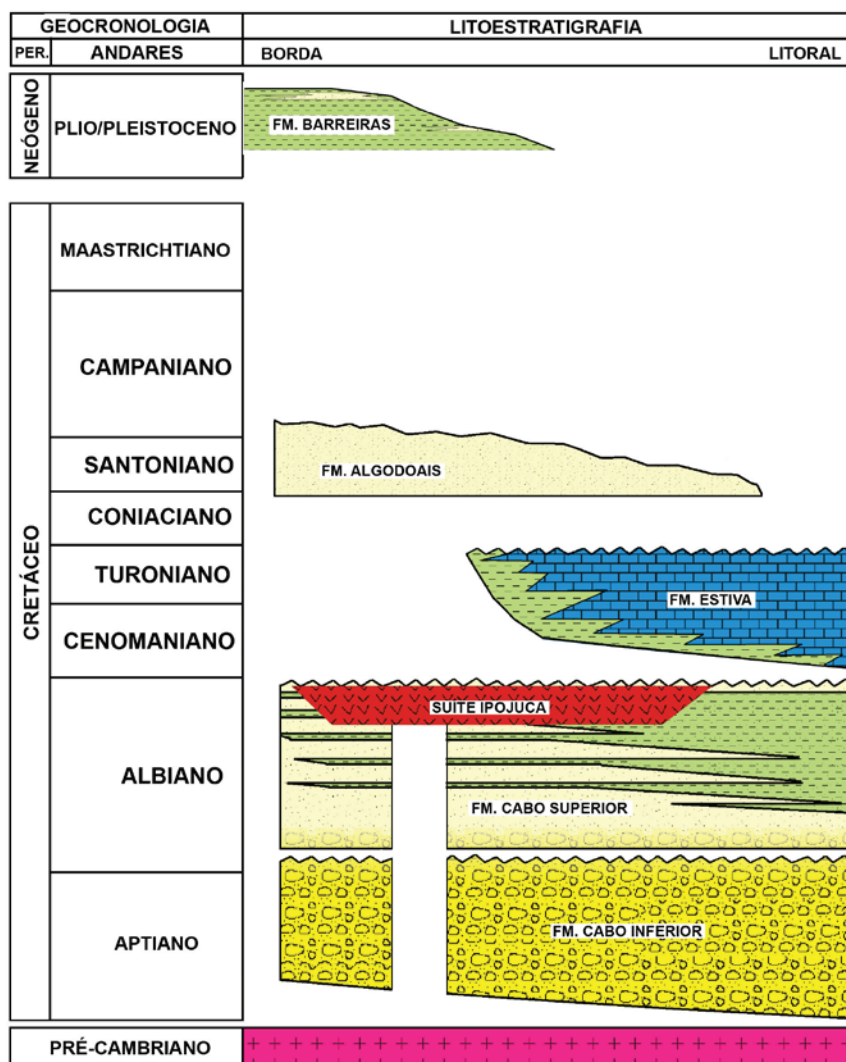


Figura 2. Proposta de carta estratigráfica esquemática para a Bacia de Pernambuco.
Figure 2. Schematic stratigraphic chart proposed to the Pernambuco Basin.

2). Finalmente, o último pulso seria constituído pelos calcários reconhecidos nos testemunhos de poços, sobrepostos às rochas da Suíte Magmática Ipojuca (também de idade Neo-albiana) e limitados no topo por uma superfície de erosão denominada Pré-Barreiras (Amaral e Menor, 1979) ou Pré-Algodóais (Lima Filho, 1998; Cruz, 2002).

A idade da Formação Estiva é ainda motivo de debate. A primeira proposta foi feita por Maury (1930) que, com base no registro de macrofósseis de invertebrados, propôs que correspondesse ao Turoniano. Coube a esta mesma pesquisadora a identificação e descrição dos gastrópodes *Actaeonella lucianoi*, *A. pompeii*,

A. tamandarensis e *A. cf. A. silvae* e do bivalve *Lima (Plagiostoma) fazendaestiva* para os níveis carbonáticos.

Beurlen e Cobra (1960) adicionaram a esta assembléia uma nova forma de bivalve, *Neithea sergipensis* White, e o gastrópode *Glaucônia* sp. cf. *G. lyrica* Maury. O fato de *N. sergipensis* ocorrer no Albiano da Bacia de Sergipe-Alagoas fez com que sugerissem uma idade correspondente para a Formação Estiva, ou pelo menos para a porção inferior desta unidade.

Em 1964, Beurlen descreve outra forma de bivalve do mesmo gênero (*Neithea* sp.) e mais um gastrópode, *Craginia ariquindai*, reforçando a idade albiana dos depósitos carbonáticos.

O achado do bivalve *Lopha ramicola* Beurlen, presente também em níveis do Turoniano da Formação Jandaíra, na Bacia Potiguar, fez Muniz e Almeida (1988) proporem o retorno dos carbonatos da Formação Estiva à idade proposta originalmente por Maury (1930).

Lima e Pedrão (1987, 1989), ao estudarem amostras de poços da região costeira da bacia, identificaram uma palinoflora indicativa do intervalo Cenomaniano-Turoniano. Finalmente, Santos e Lima Filho (1997) e Lima Filho e Santos (2001), que processaram material carbonático semelhante, oriundo da porção norte (poço 9 JG - PETROBRAS), utilizando os mesmos tipos de fósseis, estenderam a deposição até o Santoniano.

Em que pese a ausência de uma maior integração dos dados e a falta de um maior número de afloramentos representativos da Formação Estiva, as evidências parecem confirmar a ocorrência de mais de um pulso marinho sobre o que hoje compõem a parte costeira e aflorante da Bacia de Pernambuco. E a ocorrência de importantes eventos de erosão durante o final do Cretáceo (Lima Filho, 1998) permite supor ainda que os carbonatos do Turoniano, ou Turoniano-Santoniano presentes na sua porção norte, não ocorram no setor sul estudado. Da mesma forma, permite supor a ocorrência de pulsos carbonáticos mistos durante o Albiano na região sul da bacia.

Os dados bioestratigráficos conhecidos não permitem, no entanto, estabelecer se todos os depósitos de origem, ou com influência carbonática, que inicialmente foram atribuídos a Formação Estiva, correspondem realmente a esta unidade. O que parece ser consenso no momento é que o principal intervalo de deposição carbonática na atual faixa costeira da bacia corresponde ao Cenomaniano-Turoniano (Lima e Pedrão, 1994; Lima Filho, 1998).

Em termos do ambiente deposicional, Tomé *et al.* (2006), sugerem um contexto de plataforma carbonática rasa, com intervalos terrígenos resultantes da influência de planícies de maré. Entretanto, a análise aqui realizada nos afloramentos disponí-

veis, bem como as análises petrográficas em amostras de poços e afloramentos indicam que a deposição dos carbonatos, embora ainda em contexto de plataforma rasa, deve ter se dado em ambientes de lagunas costeiras e bancos recifais, como havia sido previamente sugerido por Lima e Pedrão (1989, 1994).

O dente de peixe descrito neste trabalho foi coletado em afloramentos de

rochas calcárias da região de Maracaípe, em Pernambuco, e provém de depósitos calcários de cor creme, com um importante conteúdo de siliciclastos (20%), e quase nenhuma argila. Está acompanhado de muitos moldes de conchas de moluscos intensamente fragmentados e dispersos na matriz de forma caótica, indicando um ambiente de alta energia (Figura 3). Moldes de estruturas coralí-

neas, mal preservadas e impedindo uma atribuição taxonômica, também estão presentes. Dois outros dentes de peixes ósseos, ainda indeterminados e incompletos, foram igualmente coletados.

O material fóssil (amostra-LAGESE V-00004), bem como as amostras e lâminas, encontram-se depositados na coleção científica do Laboratório de Geologia Sedimentar (LAGESE) da UFPE.

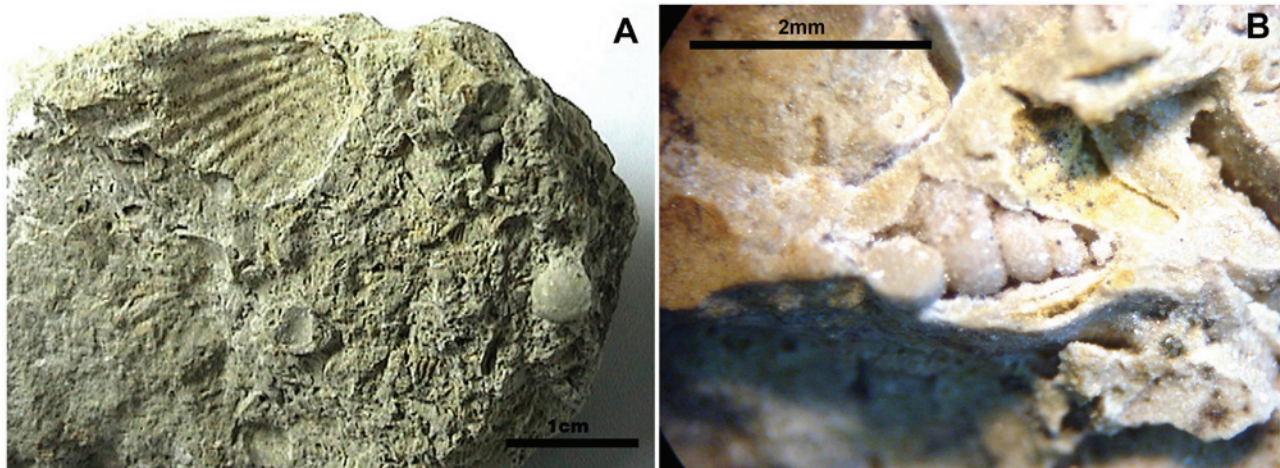


Figura 3. Restos de conchas de moluscos marinhos nas amostras dos depósitos carbonáticos da região de Maracaípe, PE. A. Calcário bastante recristalizado com matriz com grãos de siliciclastos e moldes de conchas de pelecípodes; B. Molde interno da concha de um pequeno gastrópode.

Figure 3. Shells of marine mollusks in the samples of the carbonate levels of the Maracaípe region, PE. A. Recrystallized carbonate sample with siliciclastic grains in the matrix and many molds of bivalve shells; B. Internal mold of a little gastropod and other mollusk shells in the carbonate rock.

PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA

Classe OSTEICHTHYES Huxley, 1880

Subclasse ACTINOPTERYGII Cope, 1887

Superdivisão NEOPTERYGII Regan, 1923

Ordem PYCNODONTIFORMES Berg, 1937

Família PYCNODONTIDAE Agassiz, 1833

Descrição. Dente com aspecto trapezoidal em vista oclusal, e contorno basal sigmoidal em vista lateral, brilho vítreo e de coloração marrom. A superfície oclusal do dente apresenta uma suave concavidade. As dimensões variam entre 2 a 4 mm no eixo maior. A superfície da coroa é lisa e não apresenta ornamentações.

Localidade e Estratotipo. Depósitos carbonáticos aflorantes próximo à estrada

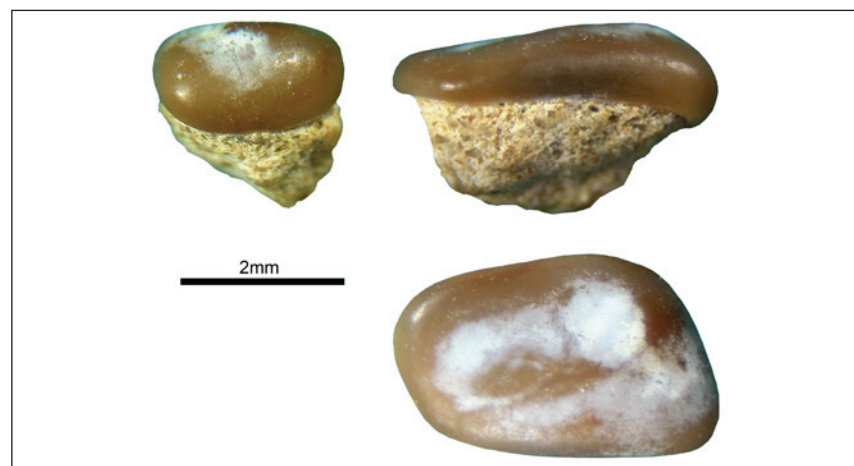


Figura 4. Dente do peixe Pycnodontidae coletado nos depósitos cretácicos da Bacia de Pernambuco, evidenciando a coroa lisa, a forma trapezoidal da superfície de oclusão e a forma côncava da superfície oclusal (amostra LAGESE V-00004).

Figure 4. Pycnodontidae tooth collected in carbonate cretaceous deposits of the Pernambuco Basin showing their trapezoidal form in oclusal view, the smooth crown and the concave oclusal surface (sample LAGESE V-00004).

de acesso à praia de Maracaípe, litoral sul do Estado de Pernambuco (coordenadas: 8°30'5"S/35°01'18"W, WGS-84).

Idade proposta. Cenomaniano-Turoniano.

Discussão

Os Pycnodontiformes representam um grupo bastante abrangente de peixes Neopterygii, com afinidades filogenéticas complexas (Poyato-Ariza e Wenz, 2002).

No Cretáceo brasileiro foram reconhecidas, segundo Machado (2005), cinco espécies válidas, todas provenientes das bacias nordestinas e baseadas em material completo (Figura 5). *Nursallia flabellatum?* foi descrita pioneiramente por Cope (1886) para níveis da Formação Cotinguiba, de idade Cenomaniano-Turoniano, na Bacia de Sergipe e *Neoprocinetes penalvai* foi reconhecida para níveis do Aptiano-Albiano das bacias do Araripe (Formação Romualdo) e de Sergipe (Formação Riachuelo) por Santos (1970). Nestas duas últimas unidades ainda aparecem *Iemanjá palma* Wenz, na Formação Romualdo e *Campsichthys riachuelensis* Figueiredo & Santos, na Formação Riachuelo (Wenz, 1989; Figueiredo e Santos, 1991).

Na Bacia Potiguar ocorre *Coelodus rosadoi* Santos, descrita a partir de um exemplar praticamente completo extraído de calcários da Formação Jandaíra e de provável idade Turoniana (Santos, 1993). Recentemente esta forma foi incluída em um novo gênero *Potiguara rosadoi*, por Machado e Brito (2006).

Uma outra espécie, *Palaeobalistum dossantos* Maury da Bacia da Paraíba, foi descrita a partir de uma placa vomeropalatina de grandes proporções para os depósitos da Formação Gramame, de idade Maastrichtiana (Maury, 1930), embora este material necessite de revisão.

Devido a sua abrangente distribuição espacial e temporal, os restos de Pycnodontiformes não são bons indicadores de idade. Entretanto, a presença desse grupo nos depósitos carbonáticos da Bacia de Pernambuco reforça as considerações a respeito do paleoambiente deposicional proposto por Figueiredo e

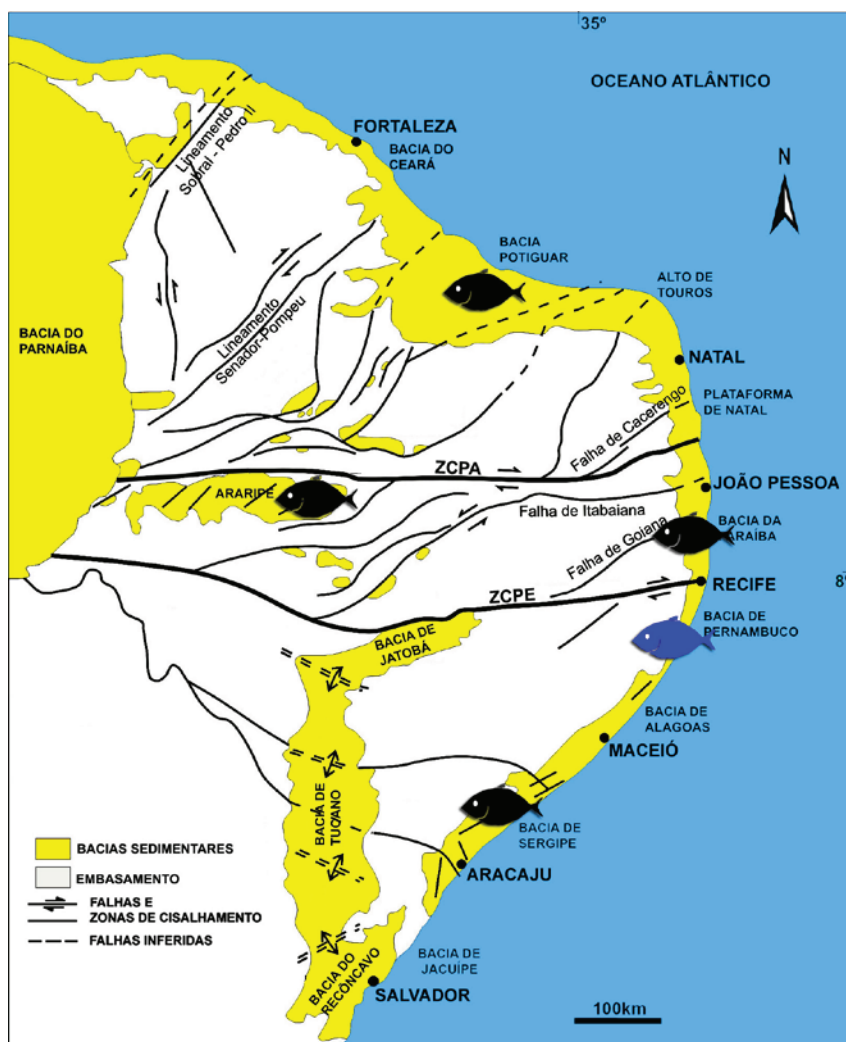


Figura 5. Ocorrências prévias de Pycnodontiformes no Brasil (preto), evidenciando sua concentração em áreas do nordeste do Brasil, na forma de dentes isolados, placas dentárias e materiais esqueléticos. Em azul a forma aqui descrita.
Figure 5. The knowing occurrences of Pycnodontiformes in Brazil (black fishes) showing its concentration in Brazilian northeast areas, represented by isolated teeth, dental plates and eskeletal remains. The blue fish represents the occurrence here described.

Santos (1991) como caracterizado por águas rasas e de ambientes recifais.

CONCLUSÃO

O conhecimento da evolução geológica, do preenchimento sedimentar e do potencial fossilífero da Bacia de Pernambuco ainda apresenta inúmeras lacunas e novos estudos como o aqui feito, podem contribuir para ampliar as inferências cronológicas e deposicionais.

A Formação Estiva, representativa do intervalo marinho de idade cretácea

nesta bacia foi igualmente pouco estudada, devido principalmente à falta de afloramentos representativos em sua faixa costeira. Um maior número de dados sobre suas relações estratigráficas e sobre o contexto deposicional dos níveis carbonáticos irão favorecer não apenas o conhecimento da evolução da bacia, como possibilitar uma correlação mais eficiente com aqueles presentes nas bacias contíguas.

O dente de peixe pycnodontiforme descrito neste trabalho, apesar de representado por um material escasso, é o

primeiro registro formal de vertebrados fósseis nesses depósitos carbonáticos. Os outros restos acompanhantes, tais como, outros dentes de peixes indeterminados, moldes de conchas de moluscos e corais, estão de acordo com as informações provenientes das fácies, e suportam a reconstituição de um ambiente de lagunas costeiras e construções recifais, com forte influxo terrígeno e alta energia, para o intervalo caracterizado pelos carbonatos da Formação Estiva na região de Maracáipe.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Recurso Humanos da ANP/FINEP, através do PRH-26/UFPE, e ao Laboratório de Geologia Sedimentar (LAGESE-UFPE), que concederam o apoio financeiro e logístico aos estudos realizados na Bacia de Pernambuco.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, A.J.R.; MENOR, E.A. 1979. A sequência vulcanosedimentar cretácea da região de Suape (PE): interpretação faciológica e considerações metalogenéticas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9, Natal, *Anais*, SBG, 1:251-269.
- BARBOSA, J.A.; LIMA FILHO, M.F. 2006. Aspectos estruturais e estratigráficos da faixa costeira Recife-Natal: observações em dados de poços. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 14(1):287-306.
- BEURLIN, K.; COBRA, R.Q. 1960. Novas localidades fossilíferas no litoral sul de Pernambuco. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 32(2):7.
- BEURLIN, K. 1964. As espécies dos Cassiopinæ, nova subfamília dos Turritellidae, no Cretáceo do Brasil, *Arquivos de Geologia*, 5:1-44.
- BRANNER, J.C. 1902. Geology of the Northeast coast of Brazil. *Geological Society of America Bulletin*, 13:41-98.
- COBRA, R.Q. 1960. *Geologia da região do Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco*. Belo Horizonte, UFMG, Tese de Doutorado, 70 p.
- COPE, E.D. 1886. A contribution to the vertebrate palaeontology of Brazil. *Proceedings of the American Philosophical Society*, 23(121):1-21.
- COSTA, A.C.; MENDES, V.A.; ROCHA, D.E.G. 1979. Síntese preliminar da geologia do Projeto Extremo Nordeste do Brasil. *Boletim Núcleo NE Sociedade Brasileira de Geologia*, 7:421-440.
- CRUZ, R. L. 2002. Mapeamento geológico da região de Cabo (PE): Sub-bacia de Pernambuco. Natal, UFRN, Relatório de Graduação, 60 p.
- FIGUEIREDO, F.J. e SANTOS, R.S. 1991. Picnodontes da Formação Riachuelo, Membro Taquari, Estado de Sergipe, Nordeste do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 63(4):369-379.
- DELSATE, D.; KRIWET, J. 2004. Late Triassic Pycnodont fish remains (Neopterygii, Pycnodontiformes) from the Germanic Basin. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 97:183-191.
- LIMA, M.R.; PEDRÃO, E. 1987. Análise palinológica de sedimentos da Bacia do Cabo, Cretáceo do Estado de Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 10, Rio de Janeiro, *Anais*, SBP, p. 46.
- LIMA, M.R.; PEDRÃO, E. 1989. Análise palinológica de sedimentos da Bacia do Cabo, Cretáceo do Estado de Pernambuco, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 61(1):73-84.
- LIMA, M.R.; PEDRÃO, E. 1994. The Cabo Basin. In: G. Beurlen, D.A. Campos e M.C. Viviers (eds) *Stratigraphic range of mega and microfossils of Brazil*. Rio de Janeiro, UFRJ, p. 232-244.
- LIMA FILHO, M. 1998. *Análise estratigráfica e estrutural da Bacia de Pernambuco*. São Paulo, IG-USP, Tese de Doutorado, 139 p.
- LIMA FILHO, M.; SANTOS, P.R.S. 2001. Biocronoestratigrafia da Bacia PE: implicações ambientais e paleogeográficas. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2:84.
- LIMA FILHO, M.F.; BARBOSA, J.A.; NEUMANN, V.H.; SOUZA, E.M. 2005. Evolução estrutural comparativa da Bacia de Pernambuco e da Bacia da Paraíba In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 10, Curitiba, *Boletim de Resumos Expandidos*, SBG, p. 45-47.
- LIMA FILHO, M.F.; BARBOSA, J.A.; SOUZA, E.M. 2006. Eventos tectônicos e sedimentares nas bacias de Pernambuco e da Paraíba: implicações no quebraamento do Gondwana e correlação com a Bacia do Rio Muni. *Geociências*, 25(1):117-126.
- MACIEL, E. 1968. *Contribuição à geologia geral de Ipojuca, PE*. Recife, UFPE, Relatório de Graduação, 57 p.
- MACHADO, L.P.C. 2005. *Revisão dos Pycnodontiformes (Actinopterygii, Neopterygii) do Cretáceo do Brasil: osteologia e relações filogenéticas*. Rio de Janeiro, UERJ, Dissertação de Mestrado, 165 p.
- MACHADO, L.P.C.; BRITO, P.M. 2006. The new genus *Potiguara* (Actinopterygii: Pycnodontiformes) from the Upper Cretaceous of Northeast Brazil. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 26(1):1-6.
- MAURY, C.J. 1930. *O Cretáceo da Parahyba do Norte*. Rio de Janeiro, Serviço Geológico e Mineralógico, Monografia 8, 305 p.
- MORAES, L.J. 1928. Estudos geológicos no Estado de Pernambuco. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, 32:1-99.
- MUNIZ, G.C.B.; ALMEIDA, J.A.C. 1988. Contribuição ao reconhecimento da idade do calcário Ipojuca, Formação Estiva, Bacia do Cabo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35, Belém, *Anais*, SBG, 6:2371-2374.
- OLIVEIRA, A.I.; LEONARDOS, O.H. 1943. *Geologia do Brasil*. Boletim do Serviço de Informação Agrícola, 813 p.
- POYATO-ARIZA, F.J.; WENZ, S. 2002. A new insight into pycnodontiform fishes. *Geodiversitas*, 24(1):139-248.
- SANTOS, R.S. 1963. Peixes do Cretáceo do Rio Grande do Norte. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 35(1):67-74.
- SANTOS, P.R.S.; LIMA FILHO, M. 1997. *Zoneamento bioestratigráfico preliminar da Bacia de Pernambuco*. Aracaju, PETROBRAS, Relatório Interno, 12 p.
- TOMÉ, M.E.T.R.; LIMA FILHO, M.; NEUMANN, V.H. 2006. Análise estratigráfica do Albiano-Turoniano da Bacia de Pernambuco: considerações sobre a paleogeografia e geração de hidrocarbonetos. *Geociências*, 25(1):49-58.
- WENZ, S. 1989. *Iemanjá palma* n. g., n. sp., Gyrodontidae nouveau (Pisces, Actinopterygii) Du Crétacé inférieur de la Chapada do Araripe (N-E Du Brésil). *Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences de Paris sér. 2a*, 308:975-980.

Submitted on September 11, 2008

Accepted on November 13, 2008