

**I Simpósio Brasileiro
de Paleoartropodologia**

**I International Meeting
on Palearthropodology**

**I Simposio Sudamericano
de Paleoartropodología**

**Universidade do Vale do Rio dos Sinos
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**

52 / 53
2001
XXIV

CONCHOSTRÁCEOS DA BACIA DE PADRE MARCOS (CRETÁCEO INFERIOR), ESTADO DO PIAUÍ, BRASIL

Ismar de Souza Carvalho

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Av. Brigadeiro Trompowski, s/n, bl. G (prédio do CCMN), Ilha do Fundão, 21949-900, Rio de Janeiro, RJ. E-mail: ismar@igeo.ufrj.br

RESUMO: A Bacia de Padre Marcos é uma área sedimentar situada no extremo oeste do sistema de bacias rifte do Vale do Cariri. Localiza-se no município de Padre Marcos, oeste do Estado do Piauí, dispendo-se entre as bacias do Parnaíba e Araripe. Não existem proposições formais de termos litoestratigráficos para abranger as rochas da Bacia de Padre Marcos. Conglomerados polimíticos e arenitos grossos ocorrem próximo às bordas falhadas, e em direção às regiões mais internas, arenitos finos, argilosos e de coloração cinza-esverdeada, intercalados com siltitos e folhelhos de igual coloração, são as litologias dominantes. Nos folhelhos acinzentados, ocorre uma conchostracofauna indicativa dos andares Rio da Serra e Aratu. Foram reconhecidas as espécies *Cyzicus brauni* e *Cyzicus pricei*, as quais também são freqüentes em bacias adjacentes de mesma idade, tais como Sousa, Uiraúna, Iguatu, Mangabeira, Malhada Vermelha, Rio Nazaré, Mirandiba e São José do Belmonte. Essas espécies de conchostráceos são abundantes e amplamente distribuídas em toda a região Nordeste do Brasil, havendo formas análogas em bacias africanas. *Cyzicus brauni* é amplamente distribuída em todas as áreas sedimentares da Província Borborema. Desde a Bacia de Jatobá, na região mais a sul, até as bacias de Iguatu e Rio Nazaré ao norte, é encontrada em profusão. Sua área de dispersão deve, contudo, ser bem mais ampla, pois possuem grande similaridade com espécies da África do Sul, Angola e Zaire (Bacia do Congo), tais como *Cyzicus anomala*, *Cyzicus kitariensis* e *Cyzicus anchietae*. De maneira menos marcante, os espécimens de *Cyzicus pricei* são encontrados em várias das bacias interiores. Ocorrem nas bacias de Uiraúna, Malhada Vermelha e Mirandiba, indicando, porém, uma área de dispersão quase tão ampla quanto a de *Cyzicus brauni*. Além disso, também estão presentes na Bacia de Jatobá e são muito semelhantes às espécies *Cyzicus sambaensis* e *Cyzicus kasaiensis* da Bacia do Congo. Os conchostráceos da Bacia de Padre Marcos ocorrem em um contexto paleoambiental de lagos efêmeros, estando associados com ostracodes, microgastrópodes e fragmentos vegetais.

Palavras-chaves: Conchostráceos, Bacia de Padre Marcos, Cretáceo.

ABSTRACT: The Padre Marcos Basin is a sedimentary area located in the rift basin system of Cariri Valley. It is situated in the Padre Marcos County, Piauí State, Brazil, between the Parnaíba and Araripe basins. There isn't formal lithostratigraphic units to the rocks found in Padre Marcos Basin. Polimitic conglomerates and coarse sandstones are found near the faulted borders, while in the depocenter region the lithologies are fine greenish sandstones, interbedded with siltstones and shales. In the shales there is a conchostracofauna of *Cyzicus brauni* and *Cyzicus pricei* of the Rio da Serra and Aratu local stages (Neocomian). These species are also found in the neighbouring basins of Sousa, Uiraúna, Iguatu, Mangabeira, Malhada Vermelha, Rio Nazaré, Mirandiba and São

José do Belmonte. These species are common and widely spread all over the Northeastern Brazilian basins of Borborema Province, with analogous African species. *Cyzicus brauni* is found from Jatobá Basin, in the south of Borborema Province, as far as the Iguatu and Rio Nazaré, where it occurs in abundance. Its dispersion area was probably wider, because there is great similarity with African species from South Africa, Angola and Zaire (Congo Basin), such as *Cyzicus anomala*, *Cyzicus kitariensis* and *Cyzicus anchietae*. The specimens of *Cyzicus pricei* are also found in many basins, but with a smaller expression in their distribution area. They occur in the Uiraúna, Malhada Vermelha and Mirandiba basins. They are also present at Jatobá Basin and are very similar to *Cyzicus sambaensis* and *Cyzicus kasaiensis* of Congo Basin. The conchostracans from Padre Marcos Basin occur in a paleoenvironmental context of shallow and ephemeral lakes, associated with a freshwater fauna of ostracodes, microgastropods and plant fragments.

Key-words: Conchostracans, Padre Marcos Basin, Cretaceous.

Introdução

A Bacia de Padre Marcos é uma área sedimentar situada no extremo oeste do sistema *rift* do Vale do Cariri. Localiza-se no município de Padre Marcos, oeste do Estado do Piauí, dispendo-se entre as bacias do Parnaíba e Araripe (Figura 1). De acordo com Córdoba *et al.* (1995), a origem da Bacia de Padre Marcos relaciona-se à reativação da Zona de Cisalhamento de Tatajuba, quando do evento de abertura do Oceano Atlântico.

As rochas que compõem o embasamento dessa área sedimentar são como em quase todas as demais bacias interiores do Nordeste, rochas magmáticas e metamórficas de alto grau (Província Borborema). Os granitos, com variações para granodiorito, tonalitos e quartzo-monzonito, além de um complexo metamórfico gnáissico-migmatítico do Pré-Cambriano, é que representam tais litologias.

Não existem proposições formais de termos litoestratigráficos para abranger as rochas da Bacia de Padre Marcos. Berthou *et al.* (1990) sugeriram, com base na similaridade dos argilominerais, que haveria uma correlação à porção superior do Membro Romualdo (Formação Santana) da Bacia do Araripe. Já Ponte *et al.* (1991) indicaram as possibilidades de correlação com as formações Rio da Batateira (*sensu* Ponte e

Appi, 1990) e Santana (Membro Crato), ambas pertencentes à Bacia do Araripe. Córdoba *et al.* (1995) e Lima Filho *et al.* (1995) caracterizaram as litologias existentes na bacia em litofácies (fácies A, B, C, D e E). Na fácies A, ocorreriam conglomerados com imbricamento de seixos; na fácies B, arenitos grossos a conglomeráticos com estratificação plano-paralela; a fácies C se caracterizaria por arenitos siltosos; a fácies D por folhelhos e margas, e a fácies E por arenitos muito finos com estratificação cruzada *hummocky*.

A direção dos principais falhamentos nas adjacências da bacia é nordeste-sudoeste, mesma direção do principal falhamento regional – a falha de Tatajuba. A oeste, a bacia é delimitada pela falha normal do riacho do Padre e, como em outras bacias interiores, trata-se de um *meio-graben*. Disposta na extremidade oeste da falha de Tatajuba, os depósitos da Bacia de Padre Marcos são resultantes dos movimentos de transcorrência processados no Nordeste do Brasil durante o Eocretáceo, que possibilitaram a reativação e formação de novas falhas, criando depressões tectônicas, onde se estabeleceu uma sedimentação em leques aluviais e lagos de água doce.

Paleontologia e idade dos depósitos

Na Bacia de Padre Marcos, foram identificados ostracodes, conchostráceos, microgastrópodes, fragmentos vegetais e icnofósseis de vertebrados (Ponte *et al.*, 1991; Carvalho, 1993; Machado e Cassab, 1997; Bernardes-de-Oliveira *et al.*, 1994; Carvalho e Viana, 1996). Segundo Ponte *et al.* (1991), o material de Padre Marcos analisado paleontologicamente mostrou-se estéril em termos palinológicos e em ostracodes, apesar da observação em campo de moldes de ostracodes.

Na localidade de Sítio (Juazeiro do Quitó), município de Jaicós, Carvalho e Viana (1996) descreveram pegadas dinossaurianas interpretadas como pertencentes à terópodes, e que estariam no âmbito do Borborema *megatracksite*, ampla área de distribuição geográfica dos Dinosauria durante o Eocretáceo.

Todos os fósseis de conchostráceos aqui analisados são provenientes da localidade de Riacho do Padre (Caboclo), município de Padre Marcos, Estado do Piauí (Figura 2).

De acordo com Ponte *et al.* (1991), as rochas sedimentares encontradas nos barrancos do Riacho do Padre são arenitos finos, argilosos e de coloração cinza-esverdeada, intercalados com siltitos e folhelhos de igual coloração. Podem também ocorrer camadas de conglomerados polimíticos e arenitos grossos. As principais feições sedimentares seriam as laminações plano-paralelas, estratificações cruzadas e marcas de sola. Nos folhelhos acinzentados são comuns microgastrópodes, fragmentos vegetais, moldes e valvas completas de conchostráceos. Os microgastrópodes foram estudados por Machado e Cassab (1997) que identificaram espécimens pertencentes à subfamília Bulimulinae. Os fitofósseis, de acordo com Bernardes-de-Oliveira *et al.* (1994), encontrados em arenitos, seriam formas semelhantes a grandes folhas de monocotiledôneas tipo *Cyperacites* ou *Pandanites* ou a grandes folhas de coníferas

Voltziaceae do tipo *Yuccites*; e também semelhantes à *Podozamites lanceolatus*. Em argilitos foram encontrados fitofósseis com uma película carbonosa que poderiam ser coniferales do tipo *Aetophyllum stipulare/Araucarites longifolia*, não tendo sido descartada a possibilidade de se tratar de uma planta aquática.



Figura 2 - Afloramento da localidade de Riacho do Padre, estrada Padre Marcos – Jaicós, a 4,3 km após Padre Marcos (Estado do Piauí). A seta indica o nível de ocorrência de *Cyzicus brauni* e *Cyzicus pricei*.

A conchostracofauna, segundo Carvalho (1993), é análoga à atribuída aos andares Rio da Serra e Aratu em outras bacias sedimentares do contexto da Província da Borborema.

A conchostracofauna da Bacia de Padre Marcos

A fauna de conchostráceos da Bacia de Padre Marcos é constituída pelas espécies *Cyzicus brauni* (Cardoso, 1966) e *Cyzicus pricei* (Cardoso, 1966). A seguir, são apresentadas as características morfológicas de cada uma dessas espécies e as analogias existentes com outras formas.

Cyzicus brauni

Superfamília Cyzicoidea Stebbing 1910

Família Cyzicidae Stebbing 1910

Cyzicus (*Lioestheria*) Depéret & Mazeran 1912

Cyzicus (*Lioestheria*) *brauni* (Cardoso 1966)

Síntipos: DGM 4866-I a 4872-I provenientes de Várzea do Campinho – Icó, Pernambuco (Supergrupo Bahia – Formação Candeias, Cretáceo Inferior – Bacia de Jatobá).

Características de *Cyzicus brauni*

Cyzicus brauni possui a valva com contorno ovalado, tendo as alturas anterior e posterior equivalentes. A charneira é retilínea, recurvando-se suavemente em direção aos bordos anterior e posterior, os quais descrevem uma curva ampla com a região ventral. O umbo situa-se de forma subcentral. As linhas de crescimento são abundantes e finas, dispendo-se de forma concêntrica. A ornamentação de detalhe é constituída por hachuras sub-retilíneas, porém podem ocorrer variações desse padrão até em um mesmo espécimen fossilizado (Figura 3).



Cyzicus brauni

Figura 3 - Valva isolada de *Cyzicus brauni*. Lote n° 47-Co Departamento de Geologia – UFRJ.

Analogias com outros conchostráceos

Cyzicus brauni é uma espécie muito peculiar por sua charneira retilínea e por possuir as alturas anterior e posterior com mesmas dimensões. Segundo Carvalho

(1993), em rochas do Cretáceo Inferior da África do Sul (Conglomerado Ennon, Formação Uitenhage), encontramos a espécie *Cyzicus* (*Euestheria*) *anomala* (Jones, 1901) que assemelha-se no contorno e padrão das linhas de crescimento à *Cyzicus brauni*. Também do continente africano são as espécies *Cyzicus* (*Lioestheria*) *kitariensis* (Defretin-Lefranc, 1967) e *Cyzicus* (*Euestheria*) *anchietae* (Teixeira, 1947), cuja forma ovalada, charneira retilínea, e disposição das linhas de crescimento as tornam semelhantes à *Cyzicus brauni*. Ambas são oriundas da Bacia do Congo; *Cyzicus* (*Lioestheria*) *kitariensis* ocorre na região de Kitari – vale do rio Inzia, Kwango e Bunba, na série do Kwango (camadas Inzia) do Cretáceo médio ou Superior (Defretin-Lefranc, 1967). Já *Cyzicus* (*Euestheria*) *anchietae* foi descrita originalmente por Teixeira (1947) para as rochas da região de Quéla (Série Karroo, Angola), sendo consideradas como do Jurássico Superior-Cretáceo Inferior. Uma espécie brasileira muito semelhante a *Cyzicus brauni* é *Cyzicus* (*Lioestheria*) *barbosai* (Almeida, 1950) da Formação Botucatu (Bacia do Paraná, Cretáceo Inferior), devido a seu contorno oblongo ou subelíptico, com uma charneira retilínea, zonas de crescimento numerosas e mesmo padrão de ornamentação. Porém, as alturas anterior e posterior não são iguais, e o umbo posiciona-se claramente em direção à região anterior da valva, secionando a margem dorsal em duas porções. *Cyzicus brauni*, também ocorre na Bacia de Jatobá (Várzea do Campinho, Pernambuco), no Supergrupo Bahia (Formação Candeias – Cretáceo Inferior), de onde foi descrita inicialmente por Cardoso (1966).

Cyzicus pricei

Superfamília Cyzicoidea Stebbing 1910

Família Cyzicidae Stebbing 1910

Cyzicus (*Euestheria*) Depéret & Mazeran 1912

Cyzicus (Euestheria) pricei (Cardoso 1966)

Holótipo: DGM 4865-I proveniente de Candéias, Bahia (Formação Candéias, Bacia do

Recôncavo)

Parátipos: DGM 4862-I, DGM 4863-I, DGM 4864-I provenientes de Mirandiba, Pernambuco (Formação Aliança, Bacia de Mirandiba)

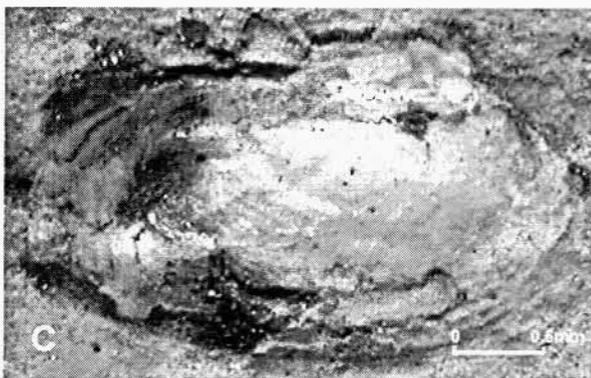
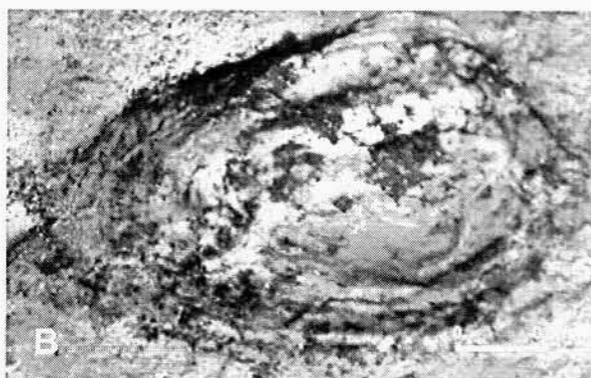
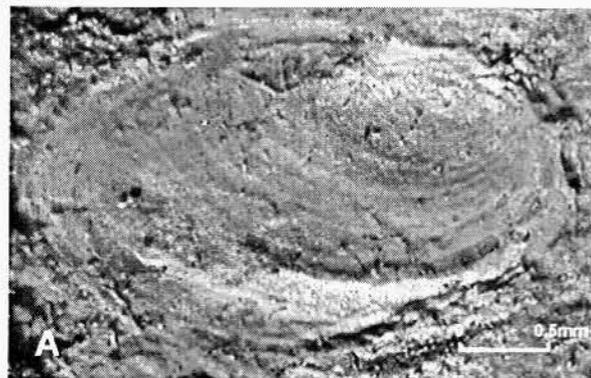
Características de *Cyzicus pricei*

A concha possui um contorno sub-oval alongado, com curvatura anterior mais ampla que a posterior. A borda dorsal é reta, sendo equivalente à altura. A altura anterior é maior que a posterior. O umbo é saliente, em posição anterior, a $\frac{1}{4}$ da extremidade anterior. O ângulo postero-dorsal situa-se em torno de 130° . As zonas de crescimento são numerosas (37 no holótipo) e a escultura é microalveolar. O comprimento varia entre 3,0 e 5,0 mm e a altura entre 2,1 e 3,3 mm (Figura 4).

Analogias com outros conchostráceos

A espécie *Estherina (Nudusia)* sp. 2 ilustrada por Tasch (1987) do Jurássico da Antártica (Blizzard Heights) denota uma grande semelhança com *Cyzicus pricei*. Outras espécies similares são oriundas do Cretáceo Inferior da Bacia do Congo: *Cyzicus (Euestheria) sambaensis* (Defretin-Lefranc, 1967) e *Cyzicus (Lioestheria) kasaiensis* (Marlière, 1950). Em relação à primeira, sua morfologia geral e ornamentação são praticamente idênticas à *Cyzicus (Euestheria) pricei*. Já *Cyzicus (Lioestheria) kasaiensis*, apesar de possuir o contorno, disposição do umbo e tipo de linhas de crescimento análogas às de *Cyzicus (Euestheria) pricei*, têm ornamentação distinta (tipo hachurado).

Cyzicus pricei ocorre em rochas consideradas como do Jurássico Superior (Formação Aliança) na Bacia de Mirandiba. A partir do Cretáceo Inferior (andar Rio da Serra) mostra distribuição mais ampla,



Cyzicus pricei

Figura 4 - Valva isolada de *Cyzicus pricei*. Lote nº 47-Co Departamento de Geologia - UFRJ. (A) Molde de valva direita; (B) e (C) Valva esquerda parcialmente impregnada por carbonato de cálcio.

ocorrendo nas bacias do Recôncavo, de Uiraúna, Padre Marcos, Mangabeira e Malhada Vermelha. No final do Cretáceo Inferior (Aptiano-Albiano), há uma grande redução na área de distribuição dessa espécie

nas bacias interiores, restringindo-se à região leste da Bacia do Araripe, Bacia de Barro e à Bacia de Cedro (Carvalho, 1993; Carvalho, 1997; Carvalho, 2000). Segundo Arai e Carvalho (1999), no contexto das bacias marginais, essa espécie ocorre apenas em rochas do Aptiano-Albiano da Bacia de Alagoas (Formação Maceió).

Contexto paleoambiental

A análise dos sistemas deposicionais da Bacia de Padre Marcos foi realizada por Lima Filho *et al.* (1995), os quais reconheceram que esforços tectônicos ao longo da falha de Tatajuba tornaram a bacia tectonicamente ativa e possibilitaram o desenvolvimento de um lago com leques deltaicos ao longo de suas margens. Os leques deltaicos encontram-se na porção inferior da seqüência sedimentar da bacia e são representados por corpos conglomeráticos intercalados com arenitos. Os processos sedimentares mais atuantes teriam sido os fluxos de corrente trativa. O sistema lacustre caracteriza-se por uma sedimentação pelítica, gradual, sujeita a tempestades episódicas, as quais teriam sido responsáveis pelo desencadeamento de fluxos turbidíticos que remobilizariam os sedimentos das porções mais proximais, depositando-os dentro dos lagos. Os conchostráceos inserem-se no contexto dos ambientes lacustres. Associam-se com ostracodes, fragmentos vegetais e microgastrópodes. A análise dos ostracodes não foi possível face a serem encontrados apenas moldes. Os fragmentos vegetais com película carbonosa significariam, segundo Bernades-de-Oliveira *et al.* (1994), uma sedimentação lenta, sem correntes subaquosas e com pouca oxidação. Também os microgastrópodes são moluscos característicos de ambientes de água doce.

Os conchostráceos refletem ambientes lacustres, efêmeros, com pH alcalino (preferencialmente entre 7-9), e condições climáticas quentes (Mattox e Velardo, 1950;

Tasch, 1969; Webb, 1979). A baixa diversidade encontrada na Bacia de Padre Marcos poderia ser explicada pelas condições ambientais extremas, como fortes variações do nível d'água e as alterações físicas e químicas daí decorrentes, fato observado por Esteves (1988) em lagos tropicais recentes. Outra possibilidade de instabilidade nos ambientes lacustres seriam decorrentes da tectônica atuante na região, a qual conduziria a transformações rápidas nos ecossistemas lacustres, modificando sua profundidade, fisiografia, estabilidade dos sedimentos acumulados e a dinâmica do corpo d'água.

A presença de espécimens de *Cyzicus pricei* e *Cyzicus brauni*, amplamente distribuídos nas bacias sedimentares adjacentes, em rochas de idade Rio da Serra e Aratu, possibilita inferir um mesmo intervalo temporal para os depósitos da Bacia de Padre Marcos. Provavelmente haveria conexões entre as redes de drenagem que alimentavam os sistemas lacustres então existentes.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e Fundação Universitária José Bonifácio (FUJB/UFRJ), pelo suporte financeiro para o desenvolvimento deste estudo.

Referências Bibliográficas

- ARAI, M., CARVALHO, I.S., 1999. Conchostráceos da Formação Maceió, Cretáceo Inferior da Bacia de Alagoas, Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 16, Crato, 1999. *Boletim de Resumos...Crato*, SBP. 19-20.
- BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M.E.C., MANDARIM-DE-LACERDA, A. F., CALDAS, E.B., LEHUGEUR, L. G. O., CÓRDOBA, V. C.,

- LIMA FILHO, F. P., 1994. Primeiros registros paleobotânicos da bacia mesozóica de Padre Marcos, PI, Brasil. In: REUNIÃO DE PALEOBOTÂNICOS E PALINÓLOGOS, 8, São Paulo, 1994. *Resumo das Comunicações*, 9-10.
- BERTHOU, P. Y., TELES, M.S.L., CAMPOS, D. A., 1990. Sedimentation argileuse Cretacée dans le bassin d'Araripe et quelques bassins annexes (N.E. du Brésil). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1, Crato, 1990. *Atas ... Crato*, 143-162.
- CARDOSO, R.N., 1966. Conchostráceos do Grupo Bahia. *Boletim do Instituto de Geologia*, Escola Federal de Minas de Ouro Preto, 1(2): 43-90.
- CARVALHO, I.S., 1993. *Os conchostráceos fósseis das bacias interiores do Nordeste do Brasil*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro (Programa de Pós-Graduação em Geologia). v. 1, 319 p.
- _____, 1997. Os conchostráceos da Bacia de Cedro (Nordeste do Brasil, Cretáceo Inferior). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 2, Crato, 1997. *Resumo das Comunicações ... Crato*, 30.
- CARVALHO, I.S. e VIANA, M.S.S. 1996. A bacia de Padre Marcos (Cretáceo Inferior, estado do Piauí) e sua icnofauna dinossauriana. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39, 1996. *Anais ... Salvador, SBG*, 2:265-267.
- CÓRDOBA, V.C., LIMA FILHO, F.P., BRITO NEVES, B.B., SIMÕES, M.G., CALDAS, E.B., LEHUGEUR, L. O., 1995. Contribuição à caracterização tectono-sedimentar da Bacia de Padre Marcos, Piauí. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 16, Recife, 1995. *Boletim n° 14*, v. 1 SBG/Núcleo Nordeste, 205-210.
- DEFRETIN-LEFRANC, S., 1967. Étude sur les phyllopoies du Bassin du Congo. *Annales du Musée Royal de l'Afrique centrale - Tervuren, Belgique, Serie IN-8° - Science Geologiques*, 56, 119 p.
- ESTEVES, F.A., 1988. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro, Editora Interciência/FINEP. 575p.
- LIMA FILHO, F.P., CÓRDOBA, V.C., LEHUGEUR, L.G. O., CALDAS, E.B., 1995. Litofaciologia e sistemas deposicionais da Bacia de Padre Marcos, Piauí. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 16, Recife, 1995. *Boletim n° 14*, v. 1 SBG/Núcleo Nordeste, p. 262-265.
- MACHADO, D.M. e CASSAB, R.C.T., 1997. Ocorrência de gastrópodes na Bacia de Padre Marcos (Cretáceo Inferior), Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 2, Crato, 1997. *Resumo das Comunicações... Crato*, 1997, 34.
- MATTOX, N.T. e VELARDO, J.T., 1950. Effect of temperature on the development of the eggs of a conchostracan phyllopod *Caenestheriella gynecia*. *Ecology*, 31(4): 497-506.
- PONTE, F.C. e APPI, C.J., 1990. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36, Natal, 1990. *Atas ... Natal, SBG/Núcleo Nordeste*. 1: 211-226.
- PONTE, F.C., DINO, R., ARAI, M., SILVA-TELLES JR., A. C., 1991. Geologia dos remanescentes sedimentares da paleobacia Mesozóica do Araripe: Barro, Cedro, Serra Vermelha e Riacho do Padre. In: PONTE, F.C., HASHIMOTO, A. T., DINO, R. (Coordenadores), *Geologia das bacias sedimentares mesozóicas do interior do Nordeste do Brasil*. 1991, Petrobras-Cenpes-Divex-Sebipe, 16 p.

- TASCH, P., 1969. Order Conchostraca. In: MOORE, R.C. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Arthropoda 4, Part R, v. 1*. The Geological Society of America & The University of Kansas, p. R141-R163.
- _____.1987. *Fossil Conchostraca of the Southern Hemisphere and continental drift. Paleontology, biostratigraphy and dispersal*. Colorado, Geological Society of America. Memoir 165. 290 p.
- TEIXEIRA, C., 1947. Contribuição para o conhecimento geológico do Karroo da África portuguesa (II. Acerca dos filópodes fósseis do Karroo da escarpa do Quela – Angola). *Estudos de Geologia e Paleontologia. Anais da Junta de Investigações Coloniais*, 2: 29-43.
- WEBB, J. A., 1979. A reappraisal of the palaeoecology of conchostracans (Crustacea: Branchiopoda). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 158(2): 259-275.