

Anais da

Academia
Brasileira de
Ciências



MCMXXVI

Vol. 65, Nº 2, 1993

Os Conchostráceos da Bacia do Araripe

ISMAR DE SOUZA CARVALHO¹ e MARIA SOMALIA SALES VIANA²

¹Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, CCMN, Ilha do Fundão, 21910 Rio de Janeiro, RJ

²Departamento de Geologia, Universidade Federal de Pernambuco, Pernambuco, PE

*Manuscrito recebido em 16 de julho de 1992; aceito para publicação em 15 de dezembro de 1992
credenciado por CÂNDIDO SIMÕES FERREIRA*

ABSTRACT

Cretaceous conchostracans from Ceará State (Northeast Brazil) have been studied; the organisms were found in the Crato Member at the base of the Santana Formation (Araripe Basin). They belong to the species *Cyzicus* sp. Some of them have preserved their original chitinous shell showing a colour similar to that of living forms. They also present well preserved, articulated valves, indicative of no transport after death.

The conchostracan *Cyzicus* is cosmopolite and has existed lived since Early Devonian. In the lower Cretaceous rocks of the southern hemisphere, there occurs a species *Cyzicus branchocarus* Talent, 1965 in the Korumburra Group (Valanginian-Aptian) of Australia which is similar to some the Araripe specimens.

Sedimentary structures and fossils point to a long depositional period in a lacustrine environment in which an abundant life proliferation took place. In the carbonatic lake amphibians, mollusks, fishes, other arthropods and algae, lived with these conchostracans, under probable warm and humid climatic conditions.

Key words: conchostráceos fósseis, bacia do Araripe, cretáceo

INTRODUÇÃO:

ASPECTOS GEOLÓGICOS DA ÁREA DE OCORRÊNCIA DOS FÓSSEIS

A bacia do Araripe, situada no interior do Nordeste do Brasil, possui uma seqüência sedimentar predominantemente cretácica, originada a partir dos fenômenos de abertura e instalação do Oceano Atlântico.

Os conchostráceos coletados ocorrem na unidade litoestratigráfica denominada Formação Santana, de idade Aptiano-Albiano (Figura 1). As amostras provêm do Membro Crato que representa o nível basal dessa formação. O Membro Crato é constituído por calcilitos laminados, folhelhos e siltitos intercalados ou não a lâminas

calcárias, depositados em ambiente lacustre. As condições de sedimentação calma propiciaram a fossilização de muitos grupos de organismos, tais como algas, ostracodes, moluscos, anfíbios e peixes, característicos de água doce, além de restos de organismos terrestres (gimnospermas, angiospermas e uma grande diversidade de insetos).

As amostras provenientes do Sítio Beleza (3 km a sudeste do município de Nova Olinda) foram coletadas através do desmonte de um pacote de calcários finamente laminados de coloração creme. A seqüência foi descapada através de bancadas de aproximadamente 8 cm de espessura (Figura 2), representadas e referidas pela letra B e numeradas em ordem crescente do

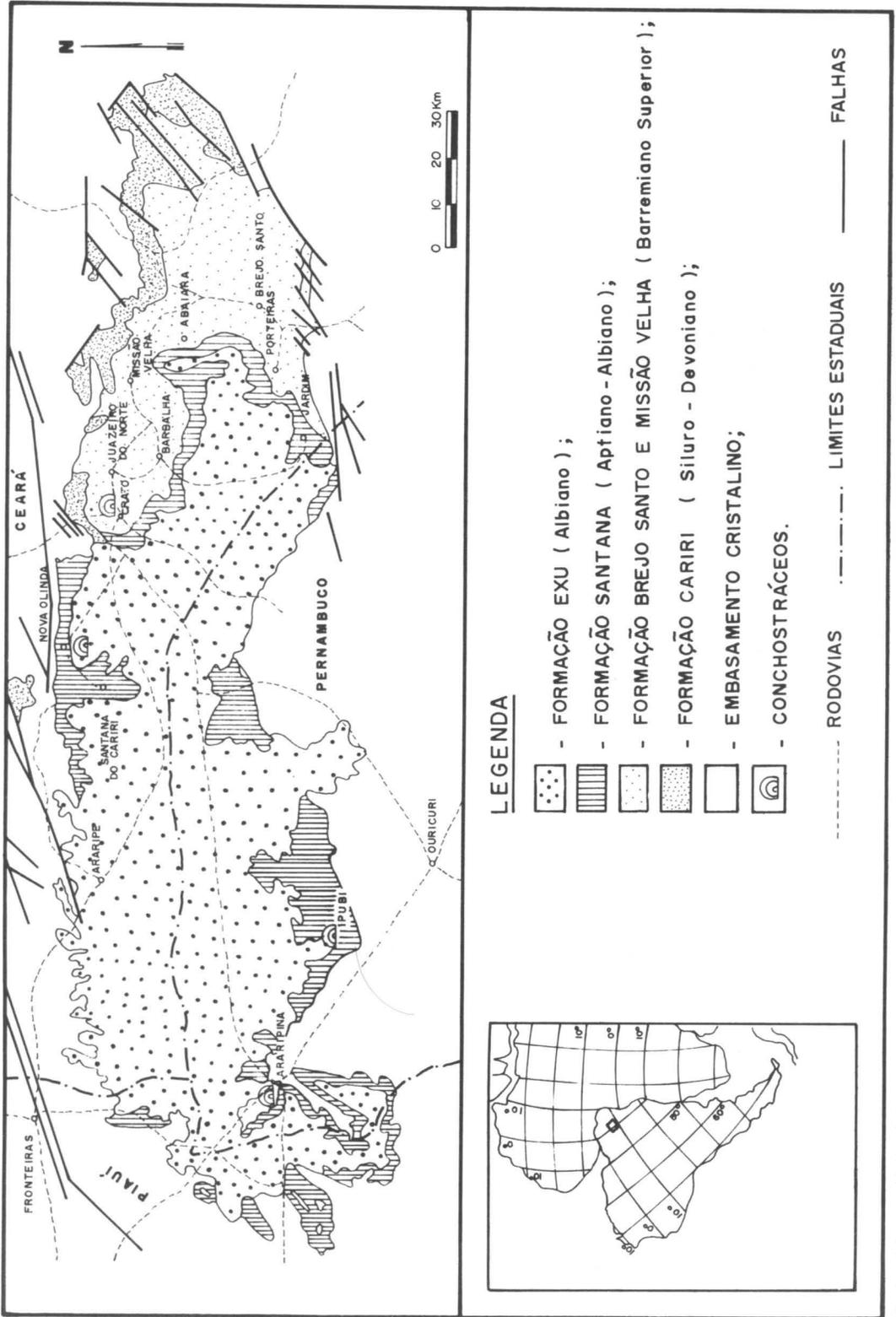


Fig. 1 — Mapa geológico da Bacia do Atrairipe com as localidades onde são encontrados conchostráceos (modificado de Cavalcanti & Viana, 1992).

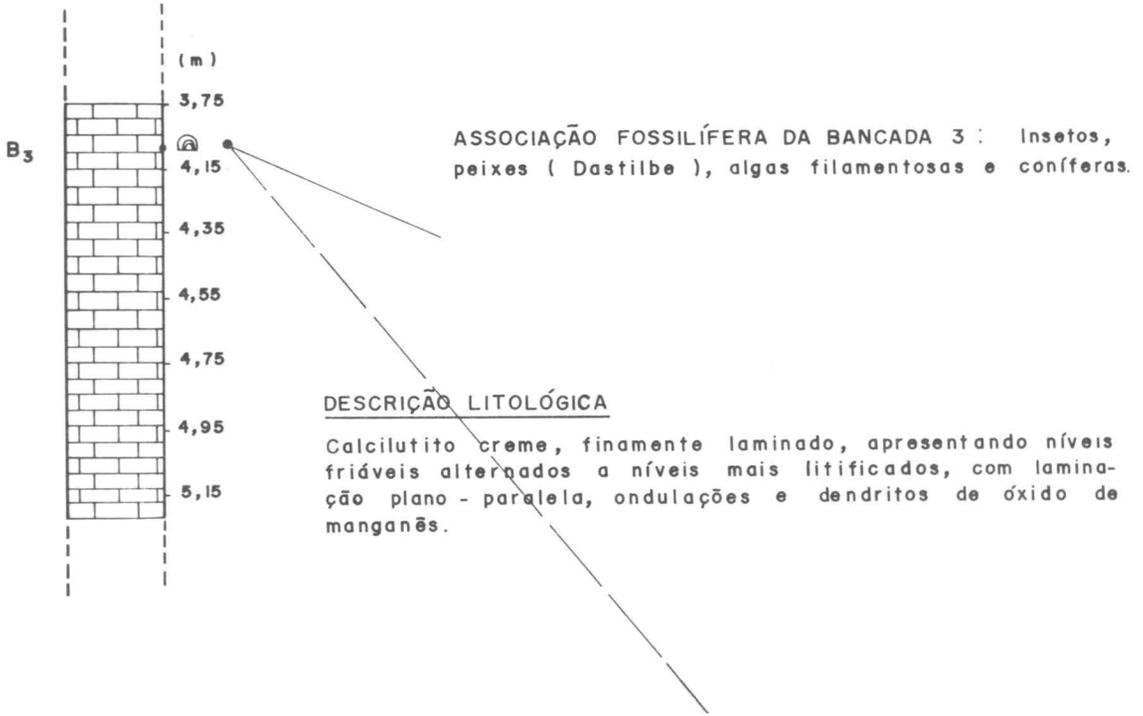


Fig. 2 — Afloramento do sítio Beleza, município de Nova Olinda (CE). O nível B3 está localizado a 4 m do topo da camada de calcáreo laminado (Formação Santana, Membro Crato), onde são encontrados conchostráceos do gênero *Cyzicus* com a carapaça quitinosa preservada.

topo para a base. No caso dos conchostráceos, foram coletados na terceira bancada desmontada (B3), indicando que se encontravam precisamente a 4 m de profundidade do topo dos calcários laminados (Membro Crato da Formação Santana). A amostra 3 também é proveniente dessa unidade litoestratigráfica, porém foi coletada no sítio Pedra Branca, município de Nova Olinda (estado do Ceará).

OS CONCHOSTRÁCEOS DA BACIA DO ARARIPE

Até hoje os conchostráceos da bacia do Araripe nunca foram descritos, existindo apenas citações a seu respeito.

Paes Leme (1943) citou o gênero *Estheria* Depéret & Mazeran 1912, na Formação Santana, não tendo indicado a localidade de ocorrência.

Beurlen (1963) fez menção duvidosa ao gênero *Bairdestheria* Raymond 1946, em folhelhos e argilas da Formação Santana, nas localidades de Casa de Pedra (Ipubi-PE), Rancheira (Araripina-PE) e Sítio Romualdo (Crato-CE).

Viana (1990) reconheceu o gênero *Cyzicus* (*Lioestheria*) presente em folhelhos do Membro Ipubi da Formação Santana, encontrados na mina de gipsita Lagoa de Dentro (Araripina-PE).

A - DESCRIÇÃO DOS ESPÉCIMES COLETADOS

? *Cyzicus* Audouin, 1837

Estampa I-A; I-B

Amostra B3-01 - Departamento de Geologia/UFRJ 15-Co

Localidade: Sítio Beleza, Nova Olinda (CE)

Unidade Litoestratigráfica: Formação Santana, Membro Crato - a 4 metros do topo da camada de calcário laminado.

A carapaça apresenta-se fragmentada. Contudo, é possível identificar a região umbonal e 19 linhas de crescimento. As zonas de crescimento situadas na região mais interna da concha, possuem um espaçamento inter-linhas de crescimento, menor (0,1 mm) que as mais externas (0,2 mm). O comprimento preservado da concha possui 5 mm, e a altura é de 2 mm. Observa-se a impressão de parte da valva esquerda. A valva

direita, com melhor exposição, possui o material quitinoso original preservado. A margem dorsal é reta e alongada, formando ângulos com as margens anterior e posterior. Há um padrão de ornamentação entre as linhas de crescimento em favo (Estampa I-B).

Associado a este fóssil, ocorre uma estrutura com 60 mm de comprimento e 1 mm de largura (Estampa I-A). Esta possui uma forma arqueada e tem seu término a 4 mm da extremidade anterior da valva do conchostráceo. Em sua superfície, ocorrem estrias longitudinais as quais são frequentemente interrompidas. As extremidades possuem aspecto pontiagudo. Provavelmente representa um fragmento vegetal.

Cyzicus sp. A

Estampa I-C

Amostra B3-02 - Departamento de Geologia/UFRJ 15-Co

Localidade: Sítio Beleza, Nova Olinda (CE)

Unidade Litoestratigráfica: Formação Santana, Membro Crato - a 4 metros do topo da camada de calcário laminado.

Possui uma carapaça ovalada com 7 mm de comprimento e 5 mm de altura. Podem ser observadas 16 linhas de crescimento espaçadas regularmente. Porém, as situadas na porção mais interna da carapaça apresentam um espaçamento inter-linhas de crescimento maior (0,2 mm) que as situadas nas zonas central e marginal da concha (0,1 mm). Não ocorrem quaisquer tipos de ornamentação entre linhas de crescimento consecutivas. Estão preservadas as duas valvas, sendo que a que possui maior superfície visível é a direita.

Cyzicus (?) sp. B

Estampa I-D

Amostra 3 - Departamento de Geologia/UFRJ 21-Co

Localidade: Sítio Pedra Branca, Nova Olinda (CE)

Unidade Litoestratigráfica: Formação Santana, Membro Crato, calcário laminado.

A carapaça (valva esquerda?) apresenta-se impregnada com carbonato de cálcio, o que possibilita apenas a identificação parcial da mor-

ESTAMPA I

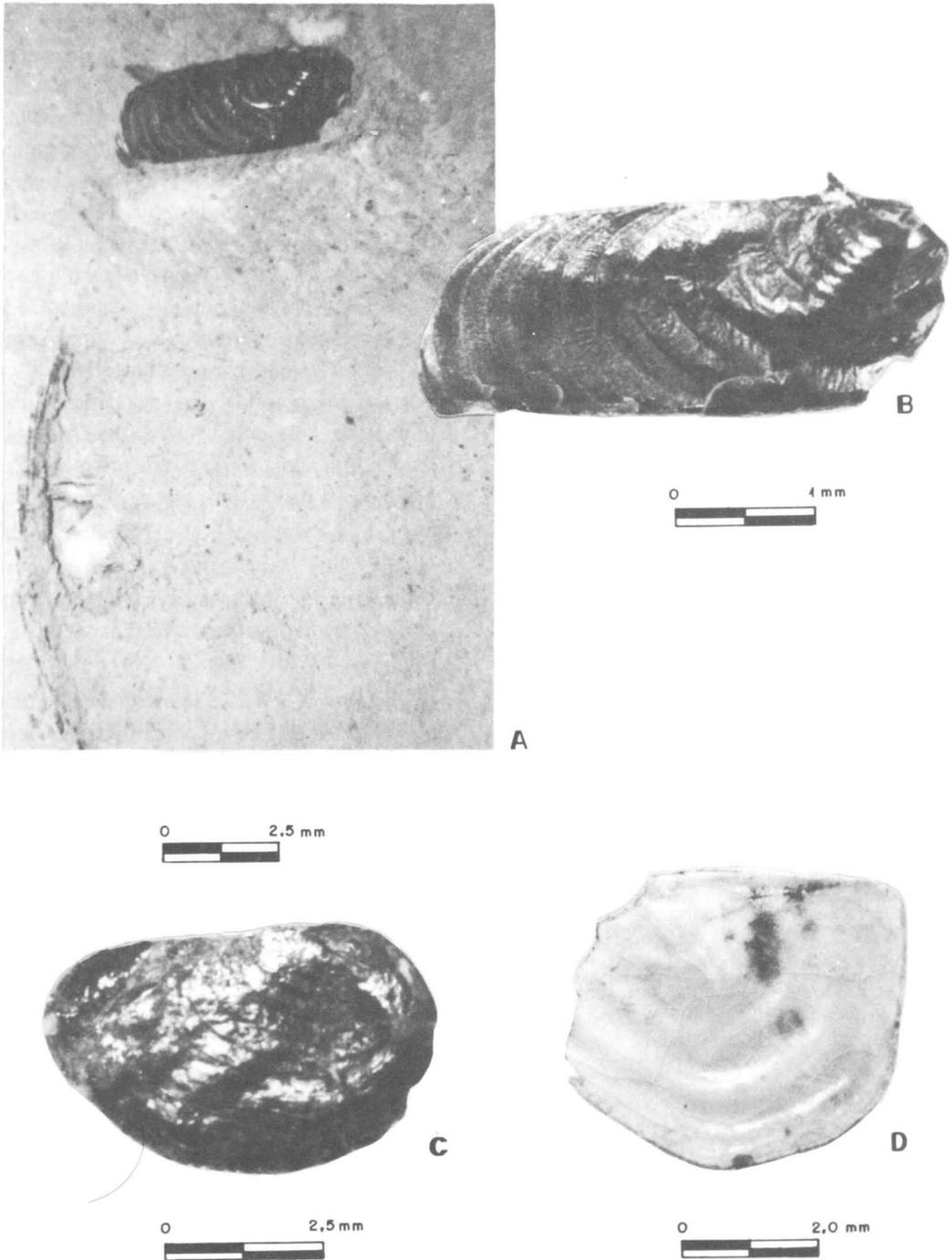


Fig. 3 — Os fósseis encontrados no nível estratigráfico B3 possuem a carapaça quitinosa preservada. (A) *Cyzicus* (?) - Na amostra B3-01, pode-se observar, além da valva direita, uma estrutura arqueada que provavelmente representa um fragmento vegetal. B) *Cyzicus* (?) - Detalhe da valva direita, cuja carapaça quitinosa original foi preservada. (C) *Cyzicus* sp. A - A decomposição da matéria orgânica originou uma película de sulfeto de ferro sobre a valva quitinosa. Amostra B3-02. (D) *Cyzicus* (?) sp. B - Carapaça com uma crosta de carbonato de cálcio, que impossibilitou a preservação dos detalhes morfológicos.

fologia externa. Essa valva possui uma das extremidades ovalada (região umbonal), enquanto a oposta não está preservada. Ocorrem apenas quatro zonas de crescimento identificáveis. O comprimento e a altura do espécime têm 4 mm.

B – DISCUSSÃO

A classificação dos conchostráceos coletados baseou-se nos princípios apresentados por Tasch (1956 e 1958a). As feições disponíveis para uma identificação genérica dos conchostráceos fósseis reduz-se virtualmente aos aspectos morfológicos da carapaça, ornamentação microscópica, densidade das linhas de crescimento, posição e proeminência do umbo. Devido à ampla variação intraespecífica destes caracteres, o que resulta numa proliferação de gêneros e espécies (os quais poderiam representar apenas estágios de crescimento distintos numa mesma espécie), optou-se pela sugestão apresentada por Talent (1965), evitando-se assim novas denominações.

Definiu-se como gênero *Cyzicus* Audouin, 1837, os conchostráceos da amostra B3-02 e amostra 3 encontrados nas rochas do Membro Crato da Formação Santana. Não foi caracterizado o subgênero (*Lioestheria* ou *Euestheria*), pois como já demonstrado por Mattox (1954, in Bishop, 1968), a ornamentação de detalhe é inválida para a distinção taxonômica. A esse mesmo gênero, podem ser atribuídos os fósseis identificados por Paes Leme (1943) e Beurlen (1963), segundo a sinonímia apresentada por Tasch (1969).

C – FOSSILIZAÇÃO

A pouca espessura das valvas dos conchostráceos (0,06 a 0,08 mm) indicada por Tasch (1969), faz com que sejam frequentemente preservados apenas como moldes ou contra-moldes em sedimentos clásticos ou químicos de granulometria fina.

Em geral as carapaças dos conchostráceos são sempre pouco carbonáticas, apesar de alguns fósseis, como o exemplificado pela Amostra 3,

possuírem uma crosta de carbonato de cálcio que mascara os detalhes morfológicos da valva.

Contudo, em espécimes provenientes da Bacia do Araripe, observa-se às vezes a carapaça original (Amostras B3-01 e B3-02) de composição quitinosa. Assim como nas formas viventes, a cor destas valvas é semi-transparente, de tonalidade âmbar. A manutenção da articulação entre as valvas e a conservação da película quitinosa (Amostras B3-01 e B3-02) são indicativos de que não houve qualquer transporte após a morte dos indivíduos, possibilitando uma preservação quase perfeita dos mesmos. Em um dos fósseis (B3-02), parte da superfície da valva apresenta-se incrustada por uma película de sulfeto de ferro. A decomposição da matéria orgânica teria possibilitado a formação de pirita sobre parte da carapaça, dando um aspecto metalizado ao fóssil.

D – DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL E GEOGRÁFICA DO GÊNERO *CYZICUS* AUDOUIN, 1837

O gênero *Cyzicus*, reconhecido no Membro Crato é uma forma cosmopolita existente desde o Devoniano Inferior. Em rochas do Cretáceo Inferior do hemisfério sul, Talent (1965) descreveu uma espécie - *Cyzicus branchocarus* - dos sedimentitos do Grupo Korumburra (Valanginiano-Aptiano, Austrália), a qual assemelha-se aos indivíduos oriundos do Araripe.

ASPECTOS FÍSICOS E QUÍMICOS DO MEIO DE SEDIMENTAÇÃO

As espécies atuais da ordem Conchostraca são mais freqüentes em corpos d'água doce, rasos (com menos de um metro) e pequenos (área menor que 1.000 m²) cujas águas podem ser claras ou lamosas, tendo vegetação ou não. São também encontrados em amplos *playa-lakes*, planícies costeiras, pântanos, fontes, lagos de tundra e de cavernas, regiões litorâneas de lagos e em pequenos lagos permanentes. A temperatura ideal para os conchostráceos varia entre 13° e 25°C; os níveis de oxigênio dissolvido que esses organismos exigem devem ser maiores que 0,4

ppm à temperatura de 23°C; e o pH situado entre 7,0 e 9,7 (Webb, 1979).

Os conchostráceos do gênero *Cyzicus* pertencem a um grupo cujas formas atuais são escavadoras de fundos argilosos, apesar de poderem também se locomover sobre o fundo na interface sedimento-água. As formas escavadoras obtêm o alimento através dos detritos orgânicos derivados de protozoários, rotíferos, diatomáceas, algas e mesmo entomostráceos.

Litologicamente, o Membro Crato é composto principalmente de calcilitos onde predominam laminação plano-paralela e alguns níveis com ondulações. As evidências observadas nas rochas (estruturas sedimentares e fósseis) indicam um longo período de deposição em ambiente lacustre calmo, onde ocorria a proliferação de diversos organismos. Anfíbios, peixes, artrópodes e algas desenvolviam-se em um lago carbonático, provavelmente sob condições climáticas relativamente quentes. É neste contexto que encontramos os conchostráceos cyzicídeos do nível B3.

Em condições estratigráficas semelhantes, Tasch (1958b) verificou uma relação direta entre a litologia e a presença ou não de conchostráceos. Os níveis mais carbonáticos da seção permiana Jester Creek (Kansas, USA) tendem a apresentar maior número de espécimes. Tasch (1958b) ressaltou que o conteúdo de carbonatos não era o único fator crítico no aparecimento e desenvolvimento dos conchostráceos, pois ocorriam camadas muito carbonáticas sem fósseis destes organismos. Desconsiderou a possibilidade do conteúdo em carbonato relacionar-se com a secreção das partes duras, pois as valvas são quitinosas e pouco calcificadas. Relacionou então os íons carbonatos com o suprimento alimentar, considerando que alguns elementos traços associados com o cálcio poderiam ser importantes para o florescimento de microorganismos planctônicos, que contribuiriam para o aumento de detritos orgânicos do fundo, dos quais os conchostráceos se alimentariam.

Lagos atuais, em contexto geológico similar ao do paleolago "Araripe" onde desenvolvia-se essa fauna de conchostráceos, podem ser encontrados em diferentes seções do *rift-valley*

africano entre a Etiópia e a Rodésia. As análises de Talling & Talling (1965) indicaram que a composição química desses lagos de graben é controlada pela expressiva contribuição de fontes salinas e termais. Os principais ânions são o carbonato e o bicarbonato, seguidos pelos cloretos. O pH geralmente eleva-se com o aumento em carbonato e bicarbonato. Nos lagos de menor concentração de sais, o pH varia entre 7,0 e 8,7, ultrapassando 9,5 quando o teor salino é muito alto. A proporção de cátions é bastante variável, predominando contudo os monovalentes. Há freqüentemente pouco sódio nas águas menos salinas, apesar deste cátion ser o mais comum. Em águas de alta alcalinidade, como na baía Kabuno (lago Kivu), pode inclusive ocorrer a precipitação de carbonato de cálcio e carbonato de magnésio. Porém, um caráter bem distinto das águas dos lagos africanos é o freqüente alto conteúdo de bicarbonato de sódio e carbonato de sódio. A composição iônica da maioria destes lagos difere das dos lagos de regiões mais temperadas onde o cálcio e o bicarbonato tendem a dominar; aspectos que estariam mais próximos das condições ambientais em que se desenvolveu o paleolago "Araripe".

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Pesquisas Paleontológicas da Chapada do Araripe pela infra-estrutura durante os trabalhos de campo, e ao geólogo José Betimar Melo Figueiras (DNPM) pela colaboração na fase de coleta do material fóssilífero. Ao professor Janes Markus Mabesoone (UFPe - Departamento de Geologia) pela leitura crítica do texto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEURLEN, K., (1963), Geologia e Estratigrafia da Chapada do Araripe. In: Congr. Bras. Geol., 17, Recife, 1963, *Anais...* Rio de Janeiro, Sudene, v. 17, p. 1-47.
- BISHOP, J. A., (1968), Aspects of the post-larval life history of *Limnadia stanleyana* King (Crustacea: Conchostraca). *Australian Journal of Zoology*, **160**: 885-895.

- CAVALCANTI, V. N. M. & VIANA, M. S. S., (1992), Revisão estratiográfica da Formação Missão Velha, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *An. Acad. brasil. Ci.*, **64**(2): 155-168.
- PAES LEME, A. B., (1943), *História Física da Terra*. F. Briquet & Cia. Edit., 1020 p.
- TALENT, J. A., (1965), A new species of conchostracan from the Lower Cretaceous of Victoria. *Proceedings of Royal Society of Victoria N. Ser. I*, Australia, **79** (5): 197-203, pl. 26.
- TALLING, J. F. & TALLING, I. B., (1965), The chemical composition of African lake waters. *International Revue der Gesamten Hydrobiologie*, **50** (3): 421-463.
- TASCH, P., (1956), Three general principles for a system of classification of fossil conchostracans. *Journal of Paleontology*, **30** (5): 1248-1257.
- TASCH, P., (1958a), Novojilov's classification of fossil conchostracans - a critical evaluation. Part I. Family Leaiidae. *Journal of Paleontology*, **32** (6): 1094-1106.
- TASCH, P., (1958b), Permian conchostracan-bearing beds of Kansas. Part 1. Jester Creek Section - fauna and paleoecology. *Journal of Paleontology*, **32**: 525-540.
- TASCH, P., (1969), Branchiopoda. In: MOORE, R. C. *Treatise on Invertebrate Paleontology - Part R. Arthropoda*, **4**(1). Geological Society of America, University of Kansas, 398 p.
- VIANA, M. S. S., (1990), *Estratigrafia e Paleontologia da Formação Santana, Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro, 107 p. (Tese de Mestrado, UFRJ).
- WEBB, J. A., (1979), A reappraisal of the palaeoecology of conchostracans (Crustacea: Branchiopoda). *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaontologie Abhandlungen*, **158** (2): 259-275.