

OSTRACODES DA BACIA DE CEDRO, ANDAR ALAGOAS, ESTADO DE PERNAMBUCO, NE, BRASIL: IMPLICAÇÕES PALEOAMBIENTAIS E BIOESTRATIGRÁFICAS

Maria Emilia Travassos Rios Tomé,¹

Mário Ferreira de Lima Filho,²

¹ Pós-graduação em Geociências, (PPGEO)/ Prh-26/ ANP.

² Departamento de geologia e Pós-graduação em Geociências (UFPE)/ Prh-26/ ANP.

E-mail: Emilia_tome@yahoo.com.br

RESUMO

Na Bacia de Cedro, durante o Andar Alagoas, ocorreu a deposição de sedimentos da fase Pós-rifte. Estudos baseados em ostracodes permitiram identificar depósitos de idade Aptiano/Albiano correlatos aos litotipos correspondentes à Formação Crato, Bacia do Araripe. A amostragem realizada nesses sedimentos permitiu a identificação de quatro gêneros e cinco espécies de ostracodes límnicos: *Pattersoncypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971), *Pattersoncypris micropapillosa* (Bate, 1972), *Darwinula martinsi* Silva, 1978c emend. Do Carmo et al., 2004, *Damonella* sp. e *Mantelliana* sp. A partir da análise bioestratigráfica foi possível associar a ostracofauna existente na Bacia de Cedro à biozona *Cytheridea* ? spp. gr. 201/218 referente ao Andar Alagoas (Aptiano/Albiano). As espécies estudadas indicam condições de ambiente límnicos e água salobra.

Palavras chave: Ostracodes, Bacia de Cedro, Aptiano/Albiano, biozona *Cytheridea* ? spp. 201/218.

ABSTRACT

In the Cedro Basin, during the Alagoas Stage, occurred the deposition of post-rift phase sediments. Studies based on ostracods, favor the identification of deposits of Aptian/Albian, related to the lithotypes that correspond to the Crato Formation in the Araripe Basin. The sampling conducted in these sediments allowed the identification of four genera and five species of limnic ostracodes: *Pattersoncypris angulata* (Krömmelbein & Weber 1971) *Pattersoncypris micropapillosa* (Bate 1972) *Darwinula Martins* Silva 1978c emend. Carmo et al. 2004, *Damonella* sp. and *Mantelliana* sp. Biostratigraphic analysis allowed the association of the ostracofauna existing in Cedro Basin the biozone of the *Cytheridea* ? spp. gr. 201/218, code O11, related to the Alagoas Stage

(Aptian/Albiano). The species studied indicate limnic environment and brackishwater conditions.

Keywords: Ostracods, Cedro Basin, Aptian/Albian, *Cytheridea* ? spp. biozone 201/218.

INTRODUÇÃO

Nos arredores da bacia do araripe há vários remanescentes sedimentares que indicam possivelmente uma maior extensão paleogeográfica dessa bacia. Esse fato é melhor identificado durante o cretáceo mé-

dio, onde é possível localizar afloramentos do Aptiano-Albiano (ponte, 1994). Entre os remanescentes sedimentares encontra-se a Bacia de Cedro (Fig. 1).

A Bacia de Cedro situa-se entre os limites dos estados do ceará e de pernambuco, localiza-se em uma área adjacente

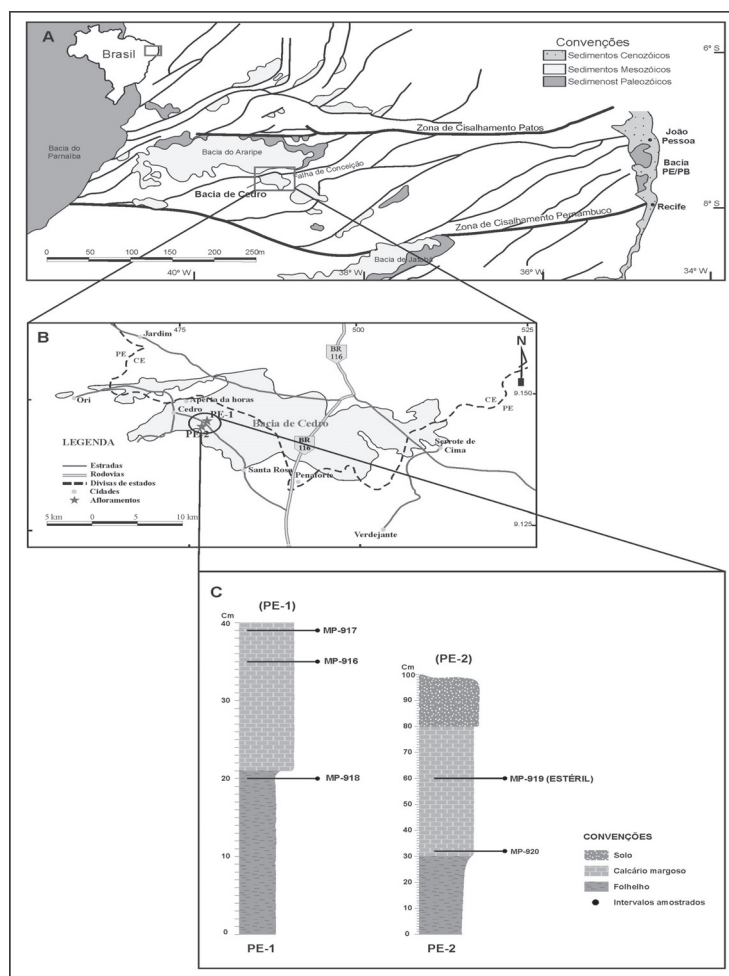


Figura 1: (A) Mapa da Bacia do Araripe e seus remanescentes sedimentares, em destaque a Bacia de Cedro (adaptado de Ponte, 1994). (B) Mapa dos afloramentos estudados localizados da bacia de Cedro. (C) Perfis litológicos dos afloramentos e intervalos amostrados, Formação Crato, Bacia de Cedro, NE – Brasil, (PE-1) e (PE-2).

ao sudeste da Bacia do Araripe, ocupando cerca de 690 km² (Carvalho, 2001).

Os ostracodes límnicos do Andar Alagoas tem ocorrência registrada na referida bacia (Carvalho, 1993, 2001; Ponte, 1994). Porém esses microcrustáceos careciam de descrições e ilustrações, além de estudo paleoambiental e bioestratigráfico. A partir da análise-bioestratigráfica e paleoambiental foi possível esclarecer as correlações dos sedimentos atribuídos ao Aptiano-Albiano entre as Bacia de Cedro e Araripe.

GEOLOGIA DA BACIA DE CEDRO

Estabelecendo-se uma correlação entre as bacias de Cedro e Araripe, e aplicando os conceitos de Ponte (1992) com relação às seqüências tectono-sedimentares, Dantas & Lima Filho (2007) chegaram à conclusão de que das quatro seqüências definidas por Ponte (1992) na Bacia do Araripe, apenas três podem ser distinguida na bacia ora descrita,

são elas: a Seqüência Gama correspondente a Formação Mauriti; a Seqüência Pré-rifte, caracterizada pelos sedimentos da Formação Brejo Santo e a Seqüência Pós-Rifte, bastante incompleta representada pela unidade basal da Formação Crato, que constitui a seqüência superior do sistema deposicional flúvio lacustre-carbonático, Aptiano/Albiano (Dantas & Lima Filho, 2007).

Recentemente Araujo et al. (2010) durante a revisão da estratigrafia da Bacia de Cedro e baseado em dados bioestratigráficos afirma que depósitos equivalentes as Formações Mauriti e Brejo Santo não tem registro na referida bacia, sugerindo que a deposição dos sedimentos se deu a partir da Formação Abaiara (Ponte & Appi 1990), que aflora em grande parte da bacia. No depocentro encontram-se sedimentos correlatos a Formação Rio da Batateira, e na borda noroeste, nas proximidades do Município de Perta da Hora, calcários laminados, equivalentes a Formação Crato (Fig.2).

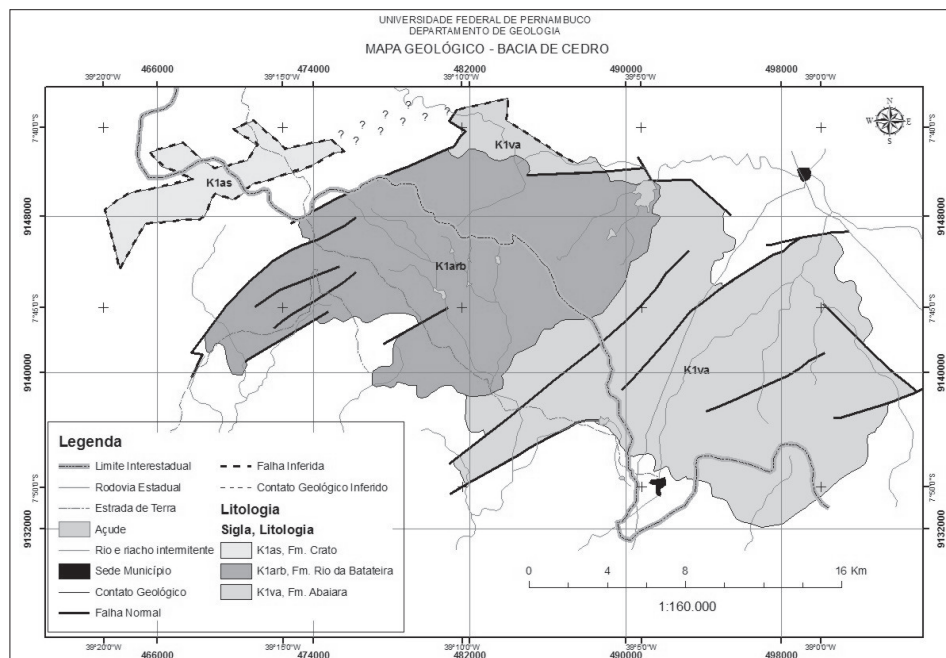


Figura 2. Mapa geológico da Bacia de Cedro (Araujo et al 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados dois afloramentos, denominados de PE-1 e PE-2, respectivamente, localizados a sudeste da cidade de Cedro (PE). Ambos são caracterizados por calcários margoso intemperizados e folhelhos ricos em ostracodes.

O afloramento PE-1 esta localizado num corte de estrada, a 5 km a sudeste da cidade de Cedro (PE) (0477624 m L e 9144638 m N, zona 24M). O perfil elaborado a partir desse ponto é formado por 40 cm de rocha sedimentar. Da base para o topo foram identificados, folhelhos esverdeados e um calcário margoso sem estrutura sedimentar, ambas as litologias são ricas em ostracodes e encontram-se muito intemperizadas. Foram realizadas três coletas ao longo desse perfil, denominadas MP-916, MP-917 e MP-918. As duas primeiras amostragens correspondem à camada de calcário margoso localizada no topo do perfil a 35 cm e 39 cm da base respectivamente. A amostragem MP-918 esta localizada a 20 cm da base, próximo ao contato entre as duas litologias e representa o folhelho esverdeado (Figura 1C).

O afloramento PE-2 esta localizado 860m a sudoeste do afloramento PE-1, (0478345 m L e 9145152 m N, zona 24M). O perfil descrito é constituído por um metro de rocha sedimentar. As litologias observadas foram às mesmas do afloramento PE-1, entretanto não foi possível coletar amostras do folhelho esverdeado, uma vez que o mesmo estava muito oxidado. Os intervalos coletados MP-919 e MP-920 correspondem ao calcário margoso e estão situados a 60 cm e 32cm da base respectivamente (Figura 1C).

Cinco amostras constituem o material de estudo. Porém a amostra MP-919 do afloramento PE-2 foi considerada estéril. Dos dois afloramentos estudados, o pri-

meiro PE-1 tem relatos das cinco espécies de ostracodes com ocorrência na bacia de Cedro (Ponte, 1994). Entretanto, durante a etapa de campo foi encontrado um novo afloramento onde foram identificados ocorrências de ostracodes, PE-2.

SISTEMÁTICA PALEONTOLOGICA

São apresentadas as espécies de ostracodes, identificados nas amostras provenientes da Bacia de Cedro. Foram descritas e ilustradas cinco espécies de ostracodes: *Pattersoncypris angulata* (krömmelbein & weber, 1971), *Pattersoncypris micropapillosa* Bate, 1972, *Darwinula martinsi* Silva, 1978c emend. Do carmo et al, 2004, *Damonella* sp. e *Mantelliana* sp. O material ilustrado encontra-se tombado na coleção do Laboratório de Micropaleontologia do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, sob a acronímia cp.

Classe **Ostracoda** Latreille, 1806

Ordem **Podocopida** Müller, 1894

Subordem **Podocopina** Sars, 1866

Superfamília **Cypridoidea** Baird, 1845

Família **Cyprididae** Baird, 1845

Subfamília **Cypridinae** Baird, 1845

Gênero **Pattersoncypris** Bate, 1972

Pattersoncypris micropapillosa (Bate, 1972)

Estampa 1, Figs. a-c.

Pattersoncypris micropapillosa Bate, 1972, p.379-393, est. 66-71, figs. 1-12. *Pattersoncypris micropapillosa* Bate, 1972, est. 101-108. *Pattersoncypris micropapillosa* Bate, 1972, in: Arai & Coimbra, (1990), est. 1, fig. 2. *Pattersoncypris micropapillosa* in: Dépêche, Berthou & Campos (1990), est. 1, fig. 9. *Hourcquia angulata sinuata* Krömmelbein & Weber, 1971 in: Andreu-Boussut (1991), est. 1, figs.4-9. *Pat-*

tersoncypris micropapillosa (Smith, 2000), p.70-83 est. 1-9, fig.2-9. *Patter-soncypris micropapillosa* in: Coimbra, Arai & Carreño (2002), fig. 3. *Harbinia micropapillosa* Gobbo-Rodrigues, 2006, p. 39-40, fig. 9:4-6. *Harbinia micropapillosa* Do Carmo *et al.*, 2008 fig.4, nº 6.

Diagnose: Carapaça oval, com ângulo cardinal acuminado. Extremidade anterior mais arredondada que a posterior. Valva direita com ângulo cardinal acuminado e quebra côncava na região ântero-dorsal (Do Carmo *et al.*, 2008).

Localidade-Tipo: Bacia do Araripe, Estado do Ceará, Brasil (Bate, 1972).

Horizonte-Tipo: Bacia do Araripe, Formação Santana, concreções carbonáticas. (Bate, 1972).

Homótipo: Carapaça juvenil A-1 (CP-323), amostra MP-922 (Est. 1, Figs. a-c). Comprimento 946 µm, altura 632 µm m e largura 478 µm m.

Localidade: Brasil, Estado do Ceará, próximo ao limite interestadual Pernambuco/ Ceará a noroeste da cidade de Cedro, localidade Mameluco. Coordenadas em UTM 0469874 m L e 9149788 m N, zona 24M, datum Córrego Alegre.

Horizonte: Afloramento da Bacia de Cedro (CE-1). Calcário laminado correspondente a Formação Crato, nível amostrado a 60 cm da base.

Discussão: Krömmelbein 1965b descreve pela primeira vez o gênero *Hourcquia* (espécie-tipo: *Hourcquia africana africana*) nos sedimentos correspondente ao Cretáceo inferior da Bacia do Congo, Oeste da África. Posteriormente Krömmelbein & Weber (1971) descreveu novas sub-espécies de ostracodes atribuídas ao gênero e espécie *Hourcquia angulata* são elas: *Hourcquia angulata angulata* e *Hourcquia angulata sinuata*, ambas descritas na Formação, Bacia SE/AL, além das

espécies *Hourcquia angulata salitresnsis* Fm. Santana, Bacia do Araripe e *Hourcquia angulata symetrica* Formação Codó, Bacia do Parnaíba. Bate (1972) a partir de sedimentos da Formação Santana Bacia do Araripe descreve um novo gênero *Pattersoncypris*. Comparando os gêneros *Hourcquia* X *Pattersoncypris*, esse mesmo autor afirma que as características morfológicas da carapaça da espécie tipo *Hourcquia africana africana* são diferentes quando comparada ao novo gênero, embora as subespécies atribuídas a *Hourcquia angulata* possuam semelhanças claras para serem incluídas ao gênero *Pattersoncypris*. Do Carmo *et al.* (2008) de posse do material tipo de Krömmelbein & Weber (1971) comprova principalmente a partir da existência de um pequeno pico na margem antero-ventral da *Hourcquia africana africana*, que tal espécie realmente não é semelhante as outras subespécies atribuídas ao referido gênero, baseado nesse argumento o autor sugere a transferência da espécie-tipo para o gênero Cypridea, porém desconsidera a proposta Bate (1972) de incluir as outras subespécie ao gênero *Pattersoncypris*. Do Carmo *et al.* (2008), sugere que todas as subespécies descritas em Krömmelbein & Weber (1971) seja atribuídas ao gênero chinês *Harbinia* Tsão 1959, embora essa atribuição seja baseada apenas em ilustrações do trabalho de Hou (1984), causando assim muitas controvérsias, uma vez que as formas deveriam ter sido comparadas com o material tipo designado por Tsão (1959). Logo o presente estudo segue a sistemática de Bate (1972) que tem como espécie tipo *Pattersonsypris micropapillosa* designada a partir dos sedimentos da Formação Santana, Bacia do Araripe. A diagnose e descrição da carapaça da referida espécie encaixa-se perfeitamente para as formas comparadas no presente trabalho.

Ocorrência: *Pattersonocypris micro-papillosa* (Bate, 1972) foi identificada nas amostras MP-917 e MP-922. As ocorrências são restritas a carapaças.

Material: Considerado freqüente, na amostra MP-917 e raro na amostra MP-922.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Brasil, Bacia do Araripe, Formação Santana, Membro Romualdo (Silva-Telles Jr. & Viana, 1990), intervalo datado como Aptiano (Regali, 1990; Coimbra et al. 2002). Bacia Potiguar, Formação Alagamar, Aptiano (Do Carmo, 1998). Bacia de Cedro, Formação Crato, intervalo datado como Aptiano.

Pattersonocypris angulata (Krömmelbein & Weber, 1971)

Estampa 01, Figs. d-h.

Paraschuleridea sp. 5 (Braun, 1966), p.66-67, est. 1, figs. 2a-b. *Hourcqia angulata angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971), p.20-21, est. 6, figs. 23a-c. *Hourcqia angulata angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971) in: Viana et al. (1989), p. 216, foto 2a-c. *Hourcqia angulata angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971) in: Silva-Telles Jr. & Viana (1990), est. 3, fig. 3. *Hourcqia angulata angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971) in: Dépêche, Bertou & Campos (1990), est. 3, figs. 17-18. *Pattersonocypris angulata angulata* in: Coimbra et al. (2002), p.691, fig.4, nº 29. *Harbinia angulata* Do Carmo et al., 2008 fig.4, nº 6.

Diagnose: Margem dorsal e posterior anguladas, estruturas em formas de delicadas cicatrizes cobrem toda a superfície de ambas as valvas (Krömmelbein & Weber, 1971).

Localidade-Tipo: Brasil, Estado de Alagoas, perfuração PIA-3-AL, amostra

de calha, profundidade de 1140-1170m (Krömmelbein & Weber, 1971).

Horizonte-Tipo: Bacia de Sergipe e Alagoas, Formação Riachuelo em fácies não-marinha (Krömmelbein & Weber, 1971), correlata à porção inferior desta formação e atribuída ao Aptiano Superior (Koutsoukos et al., 1991; Feijó, 1994).

Homótipo: Carapaça juvenil A-1 (CP-320), amostra MP-916, afloramento PE-1. (Est. 1, Figs. g-h). Comprimento 742µm, altura 504µm e largura 326 µm. Espécime de tamanho juvenil A-6. (Est. 1, Figs. d-f)

Localidade: Brasil, Estado de Pernambuco, 5 Km a sudeste do Município de Cedro (PE), localidade Sítio dos Padres. Coordenadas em UTM 0478345 m L e 9145152 m N, zona 24M, datum Córrego Alegre.

Horizonte: Afloramento da Bacia de Cedro (PE-1). Calcário alterado correspondente a Formação Crato, nível amostrado a 35 cm da base, intervalo datado como Aptiano.

Discussão: *Pattersonocypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971) possui a identificação mais fácil atribuída às formas do referido gênero, uma vez que possui uma protuberância na margem pósterodorsal coincidindo com o maior comprimento, causando um nítido truncamento. Um espécime de tamanho juvenil A-6 foi ilustrado, uma vez que nas amostras houve abundância, logo em comparações futuras formas juvenis muito pequenas podem ser comparadas

Ocorrência: *Pattersonocypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971) foi identificada na amostra MP-916 e MP-918, afloramento PE-1. As ocorrências são restritas a carapaças.

Material: Considerado abundante na amostra MP-916 e freqüente na amostra MP-918.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Brasil, bacias de Sergipe e Alagoas, Formação Riachuelo (Krömmelbein & Weber; 1971), em intervalo do Aptiano superior (Koutsoukos *et al.*, 1991; Feijó, 1994). Bacia do Araripe, Formação Santana, Membro Romualdo (Silva-Telles Jr. & Viana, 1990), em intervalo do Aptiano (Regali, 1990; Coimbra *et al.*, 2002). Bacia de Cedro, Formação Crato, Intervalo datado como Aptiano.

Família *Ilyocyprididae* Kaufmann, 1900

Subfamília *Cyprideinae* Martin, 1940

Gênero *Damonella* Anderson, 1966

Espécie-tipo: *Cipris pygmaea*, Anderson, 1941.

***Damonella* sp.**

Estampa 2, Figs. a-c.

Mantelliana ? sp. Colin *et al.*, 1992, p. 368, plache III, fig 1; *Candona*? sp. Do Carmo 1998, p. 53-55, est. 9 figs. 4 e 5; Ostracode 207 Neumann, 1999, p. 93, foto 2 e 4; Ostracode sp. 207 Coimbra Arai & Carreño, 2002, est. IV, Fig. 31.

Holótipo: Carapaça juvenil A-1 (CP-321), amostra MP- 916 (Est. 2, Figs. a-c). Comprimento 650 µm, altura 426 µm e largura 342 µm.

Localidade: Brasil, Estado de Pernambuco, 5 km a sudeste do Município de Cedro (PE), localidade Sítio dos Padres. Coordenadas em UTM 0478345 m L e 9145152 m N, zona 24M, datum Córrego Alegre.

Horizonte: Afloramento da Bacia de Cedro (PE-1). Calcário alterado correspondente a Formação Crato, nível amostrado a 35 cm da base, intervalo datado como Aptiano.

Diagnose: Carapaça pequena, oval em vista lateral. Superfície da valva lisa. Valva direita maior que a valva esquerda

(VD<VE) com recobrimento ao longo de toda margem ventral.

Descrição: Carapaça oval em vista lateral. Margem ventral retilínea ou suavemente côncava. Margem dorsal arqueada, porém com distinto caimento em direção à extremidade posterior. Extremidade anterior e posterior arredondadas, porém a posterior mais baixa. Maior comprimento mediano. Maior altura póster-mediana. Valva esquerda maior que a valva direita com recobrimento ao longo de toda margem ventral. Biconvexa em vista dorsal, com maior largura póster-mediana e distinto estreitamento em direção a extremidade anterior. Superfície lisa.

Discussão: Alguns autores tentaram incluir essa espécie no gênero *Candona* Braid, 1845, entretanto a descrição formal para tal gênero é baseada em partes moles, dificultando assim o estudo comparativo a partir da carapaça fóssil. A referida espécie é incluída no gênero *Damonella* Anderson 1966, por possuir as mesmas características morfológicas principalmente por apresentar uma carapaça pequena e oval em vista lateral, um distinto caimento da margem póster-dorsal, superfície lisa e valva esquerda maior que a valva direita com recobrimento na margem ventral. Espécies do gênero *Damonella* muito semelhante a espécie ora estudada já foram descritas no *Wealden* da Inglaterra; *Damonella denticulada* Anderson, 1966 e a *Damonella pygmaea* Anderson, 1985, apesar dessas espécies serem semelhantes a descrição apresenta para *Damonella* sp., as mesmas possuem particularidades que as diferenciam. *Damonella* sp. foi encontrada de forma abundante e atribuída ao Aptiano por ocorrer associado com *Pattersonocypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971), *Darwinula martinsi* Silva 1978c, ambos correspondentes a importantes fósseis-guias da Biozona O11, ou seja, Andar Alagoas.

Ocorrência: *Damonella* sp., foi identificada nas amostras MP-916, MP-917, MP-918, afloramento PE-1 e na amostra MP-920, afloramento PE-2. O material estudado apresentou apenas carapaças.

Material: Considerado abundante, nas amostras MP-916 e MP-918. Raro nas amostras MP-917 e MP-920.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Provavelmente na África: Bacia d'Hama-Koussou, Cretáceo inferior (Aptiano). Brasil: Bacia Potiguar, Formação Alagamar, Aptiano (Do Carmo, 1998) Bacia do Araripe, Formação Crato, (Neumann, 1999), intervalo datado como Aptiano. Bacia de Cedro, Formação Crato, intervalo datado como Aptiano. Além da bacia Alagoas onde o Weber (1964) identificou a ocorrência, porém não formalizou.

Família *Cyprididae* Baird 1845

Gênero *Mantelliana* Anderson, 1966

Espécie-tipo: *Candona mantelli* Jones, 1888

Mantelliana sp.

Estampa 2, Figs. g-i

Holótipo: Carapaça juvenil A-2, (CP-315). Amostra MP-916. Comprimento 627 µm, altura 417 µm e largura (286 µm).

Localidade: Brasil, Estado de Pernambuco, 5 km a sudeste do Município de Cedro (PE), localidade Sítio dos Padres. Coordenadas em UTM 0478345 m L e 9145152 m N, zona 24M, datum Córrego Alegre.

Horizonte: Afloramento da Bacia de Cedro (PE-1). Calcário margoso correspondente a Formação Crato, nível amostrado a 35 cm da base, intervalo datado como Aptiano.

Descrição: Carapaça sub-reniforme em vista lateral. Margem ventral suave-

mente côncava para extremidade posterior. Margem dorsal com angularidades marcantes na região ântero e postero-dorsal com caimento forte para extremidade anterior. Extremidade anterior arredondada. Extremidade posterior subarredondada. Maior comprimento em região mediana. Maior altura ântero-dorsal. Valva esquerda maior que a valva direita com recobrimento nítido ao longo da margem ventral. Em vista dorsal maior largura posterior. Superfície externa lisa.

Discussão: *Mantelliana* sp., foi atribuída ao referido gênero pois possui características morfológicas semelhantes, tais com: carapaça fina, lisa, sub-retangular em vista lateral e principalmente por apresentar duas angularidades ântero e pósterodorsal, assim como é observado ao estudar o gênero em questão. *Mantelliana* sp. foi comparada com todas as espécies do gênero *Pattersonocypris* Bate, 1972 descrita para o Andar Alagoas, uma vez que esses gêneros ocorre de forma abundante no Aptiano do Brasil. A partir dessa comparação foi possível diagnosticar que em vista dorsal a *Mantelliana* sp. é estreita, além de apresentar um recobrimento marcante ao longo da margem ventral e duas descontinuidades angulares na extremidade ântero e pósterodorsal, o que diferencia das espécies do gênero *Pattersonocypris* que possui um único ângulo cardinal. Outra característica importante é o tamanho, sua forma adulta é relativamente pequena comparando com as espécies descritas para esse do gênero *Pattersonocypris*.

Ocorrência: *Mantelliana* sp. foi identificada nas amostras MP-916, MP-917, MP-918, afloramento PE-1 e na amostra MP-920, afloramento PE-1. O material estudado apresentou apenas carapaças.

Material: Considerado abundante, nas amostras MP-916, MP-917 e MP-920. Raro na amostra MP-918. Por apresentar um grande número de exemplares foi pos-

sível reconstruir quase todos os estágios ontogenéticos, tornando possível em estudos posteriores a correlação entre estágios juvenis.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Brasil, Bacia de Cedro, Formação Crato, intervalo datado como Aptiano, além da Bacia SE/AL onde o krömmelbein identificou a ocorrência, porém não descreveu.

Superfamília **Darwinuloidea** Brady & Norman, 1889

Família **Darwinulidae** Brady & Norman, 1889

Darwinula* cf. *D. martinsi Silva, 1978c
emend. Do Carmo *et al.*, 2004
Estampa 2, Figs. d-f

Darwinula martinsi Silva, 1978c, p.1028-31, est. 1, figs. 1-2. *Darwinula* cf. *martinsi* Silva, 1978c *in*: Silva-Telles Jr. & Viana, 1990, est. 2, fig. 4. *Darwinula* cf. *martinsi* Silva, 1978c *in*: Colin & Dépeche, 1997, est. 2:18. *Darwinula martinsi* Silva, 1978c *in*: Syrio, 2002, p.69, est. 1, fig. 6. *Darwinula martinsi* Silva, 1978c *in*: Coimbra, Arai & Carreño, 2002 fig. 4:32. *Darwinula martinsi* Silva *in*: Do Carmo *et al.* 2004, p.50-51, fig. 9:13-15. *Darwinula martinsi* Silva *in*: Gobbo-Rodrigues, 2006, p.50-51, fig. 9:13-15.

Diagnose: Carapaça pequena, com altura aumentando suavemente em direção posterior. Valva esquerda recobre a direita ao longo de todas as margens, especialmente da ventral. Extremidade anterior estreitamente arredondada (Do Carmo *et al.*, 2004).

Localidade-Tipo: Brasil, Estado do Ceará, Município de Crato, Vila Lameiro, afloramento em área de afluente do Rio Batateiras, localmente conhecida como “Cascatinha”, coordenadas UTM 24M,

04498912m N, *datum* Córrego Alegre (Do Carmo *et al.*, 2004)

Horizonte-Tipo: Bacia do Araripe, Formação Santana, níveis de folhelhos abaixo da camada de calcários laminados, sotopostos à gipsita (Silva, 1978c), Membro Crato (Colin & Dépeche, 1997), Aptiano (Regali, 1990 e Coimbra, Arai & Carreño, 2002).

Homótipo: Carapaça adulta (CP-316), amostra MP-918 (Est. 02, Figs. d-f). Comprimento 688 µm, altura 288 µm e largura 175 µm.

Localidade: Brasil, Estado de Pernambuco, 5 km a sudeste do Município de Cedro (PE), localidade Sítio dos Padres. Coordenadas em UTM 0478345 m L e 9145152 m N, zona 24M, *datum* Córrego Alegre.

Horizonte: Afloramento da Bacia de Cedro (PE-1). Folhelho esverdeado correspondente a Formação Crato, nível amostrado a 20 cm da base, intervalo datado como Aptiano.

Discussão: *Darwinula* cf. *D. martinsi* Do Carmo *et al.* 2004, foi comparada com a *Darwinula oblonga* Roemer, 1839 *in*: Anderson & Brazley (1971), da qual difere por possuir a relação comprimento/altura menor e por apresentar extremidade anterior afilada. O homótipo foi posto em *confer* com *Darwinula martinsi* Do Carmo *et al.* 2004, por estar mal preservada, impossibilitando o reconhecimento principalmente em vista dorsal

Ocorrência: *Darwinula* cf. *D. martinsi* Silva, 1978c *emend.* Do Carmo *et al.* 2004, foi identificada na amostra MP-918, afloramento PE-1. O material estudado não apresentou valvas, apenas uma carapaça correspondente ao estágio adulto, uma carapaça no estágio A-1 e uma carapaça equivalente ao estágio A-4.

Material: De ocorrência rara.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Brasil, Bacia do Araripe, For-

mação Santana, Membro Crato e base do Membro Ipupi (Silva, 1978b); (Silva-Telles Jr. & Viana, 1990; Colin & Dépêche, 1997), intervalo datado como Aptiano (Regali, 1990; Coimbra *et al.*, 2002). Bacia Potiguar, Formação Alagamar, Aptiano (Do Carmo, 1998). Bacia de Cedro, Formação Crato, Aptiano.

ANÁLISE PALEOAMBIENTAL

A ostracofauna identificada na Bacia de Cedro, nos sedimentos equivalente à Formação Crato é constituída por duas superfamílias de podocopídeos: Cypridoidea e Darwinuloidea, das quais, a primeira domina em termos de diversidade. Essas superfamílias representam grande parte dos ostracodes límnicos do Cretáceo.

A porcentagem do número total de espécies autóctones alcançada pela espécie mais abundante é considerada importante, pois permite determinar entre ambientes límnic e marinho. Em ambientes límnicos as espécies mais abundantes têm percentual de pelo mesmo 70% de todas as espécies consideradas autóctones recuperadas, enquanto que em ambientes ma-

rinhos, esta porcentagem não ultrapassa 50% (Whatley, 1983). Nas amostras analisadas, as espécies autóctones dominantes perfaz mais de 70% do número total de espécies consideradas autóctones, indicando condições de ambiente límnic.

As espécies autóctones que compõem a superfamília Cypridoidea na Bacia de Cedro são as seguintes: *Damonella* sp. *Pattersoncypris angulata* e *Mantelliana* sp.. Essa superfamília é representada por uma fauna, na qual, predomina ostracodes associados à paleoambientes de lagos de água doce com tolerância a altas salinidades (Smith & Horne, 2002). Com relação à Superfamília Darwinuloidea o único representante estudado na Bacia de Cedro é *Darwinula martinsi*. Para esta espécie admite-se um intervalo de salinidade até um máximo em torno de 15% (mesohalina) (Do Carmo, 1998).

BIOESTRATIGRAFIA

A análise bioestratigráfica mostra alguns fósseis-guias do Andar Alagoas, de idade Aptiana que caracteriza a porção inferior da Formação Crato e sedimentos correlatos em várias outras bacias (Tab. 1).

Tabela 1. Ostracodes que indicam idade Aptiana na Bacia de Cedro.

Ostracodes límnicos	Autores	Ocorrências nas Bacias
<i>Pattersoncypris angulata</i>	(Krömmelbein & Weber, 1971)	SE/AL, Araripe e Cedro
<i>Damonella</i> sp.	Tomé & Lima Filho (presente trabalho)	SE/AL, Potiguar, Araripe e Cedro
<i>Mantelliana</i> sp.	Tomé & Lima Filho (presente trabalho)	Cedro e SE/AL

Os ostracodes límnicos encontrados na Bacia de Cedro, descritos acima caracteriza à Biozona *Harbinia* spp. 201/218 (Do Carmo et al. 2004, 2007). O referido autor atribui essa denominação devido à grande ocorrência do gênero chinês *Harbinia* Tsão, 1959.

Entretanto a biozona O11 foi originalmente identificada a partir da grande

quantidade de gêneros pertencentes “com dúvida” à família *Cytheridea*. O presente trabalho não considera a proposta sugerida por Do Carmo et al. 2004, 2007, uma vez que não reconhece esse gênero na Bacia de Cedro, e continua a utilizar a denominação original *Cytheridea* ssp. gr. 201/218, sugerindo em estudos posteriores. A ostracofauna na Bacia de Cedro é marcada por

níveis monoespecíficos, ou seja, uma grande quantidade de espécimes e baixa diversidade, como descreveu Schaller (1969) ao propor a referida biozona na Bacia Sergipe / Alagoas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Prof. Dr. Edval Santos do LDN (Laboratório de Dispositivos e Nanoestruturas da Universidade Federal de Pernambuco) pelo apoio na elaboração das fotografias dos fósseis no MEV. À Bióloga Sônia Agostinho (Universidade Federal de Pernambuco) pela disponibilidade como professora responsável durante a aquisição das fotos no MVE. Ao Laboratório de Geologia Sedimentar (LAGESE/UFPE) pela infraestrutura disponibilizada para realização deste trabalho. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e ao Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional de Petróleo pelo apoio através de bolsas.

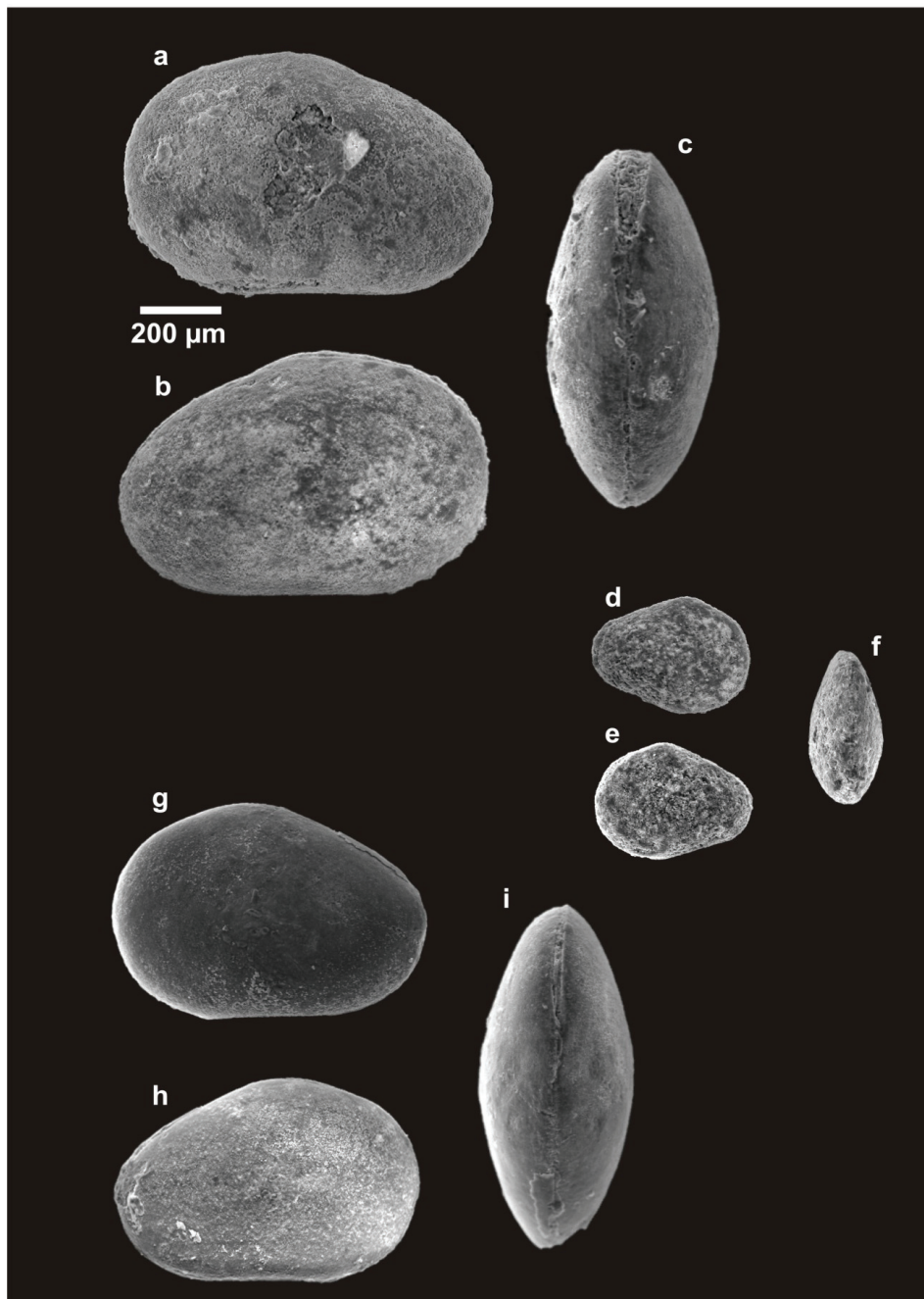
REFERÊNCIAS

- Anderson, F. W., 1941. Ostracods from the Portland and Purbeck Berds at Swindon. *Pro. Geol. Ass. Lond.*, 51: 373-384, pls. 8,9.
- Anderson, F. W., 1966. New Genera of Purbeck and Wealden Ostracoda. *Bulletin Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, London, 11, 7.
- Anderson, F. W. & Bazley, R. A. B., 1971. The Purbeck Beds of the Weald (England). *Bulletin Geol. Surv.*, 34: p.1-174.
- Andreu-Boussut, B., 1991. Les ostracodes du Crétacé Moyen (Barremien à Turonien), le long d'une Transversale Agadir-Nador. *Actes du Laboratoire de Géologie Sedimentaire et Paleontologie de l'Université Paul-Sabatier*, série 2, mémoires, 14(1/2): 762p.
- Arai, M. & Coimbra, J. C., 1990. Análise paleoecológica do registro das primeiras ingressões marinhas na Formação Santana (Cretáceo Inferior da chapada do Araripe). In: *Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste*, 1, Crato, Atas..., URCA: 225-239.
- Araújo, I. G., Lima Filho, M.F., Tomé, M. E. T. R., Pedrosa, F. A. 2010. Revisão estratigráfica da Bacia de Cedro e suas implicações paleogeográficas. In: *45º Cong. Bras. de Geol.*, 2010 ... Anais 45, p.56.
- Bate, R.H., 1972. Phosphatized ostracods with appendages from the Lower Cretaceous of Brazil. *Palaeontology*, London, 15(3): 379-393.
- Baird, W., 1845. Arrangement of British Entomostraca, with a list of species, particularly noticing those which have as yet been discovery within the bounds of the club. *Berwiskshire Natural Club*. (Hist.), 2: 145-58.
- Brady, G. S. & Norman, D., 1889. A monograph afilie marine and freshwater Ostracoda of the North Atlantic and of northwestern Europe. I. Podocopa. *Science Proceeding of Royal Dublin Society*, 4(2):63-270.
- Braun, O.P. G., 1966. Estratigrafia dos sedimentos da parte interior da região Nordeste do Brasil (bacias de Tucano-Jatobá, Mirandiba e Araripe). *Divisão de Geologia e Mineralogia*, 236:75.
- Carvalho, I. S., 2001. Os conchostráceos da Bacia de Cedro (nordeste do Brasil, Cretáceo Inferior). In: *Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste*, 2001)... Comunicações 156-163.
- Carvalho, I. S., 1993. Os conchostráceos fósseis das bacias interiores do nordeste do Brasil. Tese de Doutorado, Uni-

- versidade Federal do Rio de Janeiro, 319p.
- Coimbra, J.C., Arai, M. & Carreño, A.L., 2002. Biostratigraphy of Lower Cretaceous microfossils from the Araripe Basin, northeastern Brazil. *Geobios*, 35: 687-698.
- Colin, J.P., Hochuli, A., 1992. Biostratigraphie de la Formation de l'Aschia-Tinamou (Crétacé supérieur), Niger oriental: Implications paléogéographiques. In: *Comptes-rendu des colloques de géologie de Libreville*, Mai 1991, Pau... 255-273p.
- Colin, J.P. & Dépêche, F., 1997. Faunes d'ostracodes lacustres des bassins intra-cratoniques d'âge albo-aptien en Afrique de l'Ouest (Cameroun, Tchad) et au Brésil: considérations d'ordre paléoécologique et paléobiogéographique. *African Geoscience Review*, Paris, 4(3/4): 431-450.
- Dantas J. R. A. & Lima Filho C. A., 2007. Síntese da geologia de Pernambuco. DNPM, 4º Distrito – Pernambuco.
- Dépêche, F., Berthou, P.Y. & Campos, D.A., 1990. Quelques observations sur les faunes d'ostracodes du Crétacé du Bassin d'Araripe (NE du Brésil). In : *Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste, 1990*... Atas 293-308p.
- Do Carmo, D.A., 1998. Taxonomia, paleoecologia e distribuição estratigráfica dos ostracodes da Formação Alagamar (Crétáceo Inferior), Bacia Potiguar, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 156p.
- Do Carmo, D.A., Rafael, R.M.L., Vilhena, R.M. & Tomassi, H.Z., 2004: Redescritção de *Theriosynoecum silvai* e *Darwinula martinsi*, Membro Crato (Formação Santana), Crétáceo Inferior, Bacia do Araripe, NE, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, Porto Alegre, 7(2): 151-158.
- Do Carmo, D. A.; Whatley, Robin; De Queiroz Neto, João Villar; Coimbra, João C., 2008. On the Validity of Two Lower Cretaceous Non-marine Ostracode Genera: Biostratigraphic and Paleogeographic Implications. *Journal of Paleontology*, 82: 790.
- Feijó, F. J., 1994. Bacias de Sergipe e Alagoas. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, 8:149-161.
- Gobbo-Rodrigues, S. R. 2006. Taxonomia, Paleoecologia e Bioestratigrafia de Ostracodes da Formação Santana (Aptiano superior - Albiano inferior), Bacia do Araripe, NE, Brasil. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro - Museu Nacional. 107p.
- Hou, Y.T., 1984. Problems concerning the classification of the genera Harbinia, Sinocypris, Quadacypris and Nanxiongium (Ostracoda). *Acta Micropaleontologica Sinica*, 9:17-34.
- Kaufmann, A., 1900. Zuz Systematik der Cypriden. *Mitt. Naturforsch. Ges. Bern* 1900:103-109.
- Koutsoukos, E. A. M.; Mello, M. R.; Azambuja Filho, N. C.; Hart, M. B. & Maxwell, J. R., 1991. The Upper Aptian-Albian succession of the Sergipe basin, Brazil: an integrated paleoenvironmental assessment. *The American Association of Petroleum Geologists*, 75(3):479-498.
- Krömmelbein, K. 1965b. Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige ostracoden-Arten der Brasilianischen Bahia Serie (Ober-Jura? Unter-Kreide in Wealden-Fazies). *Sonderdruck aus Sennckenbergiana Lethaea*, 46a:177-213.
- Krömmelbein, K. & Weber, R. 1971. Ostrakoden des "Nordost-Brasiliani-

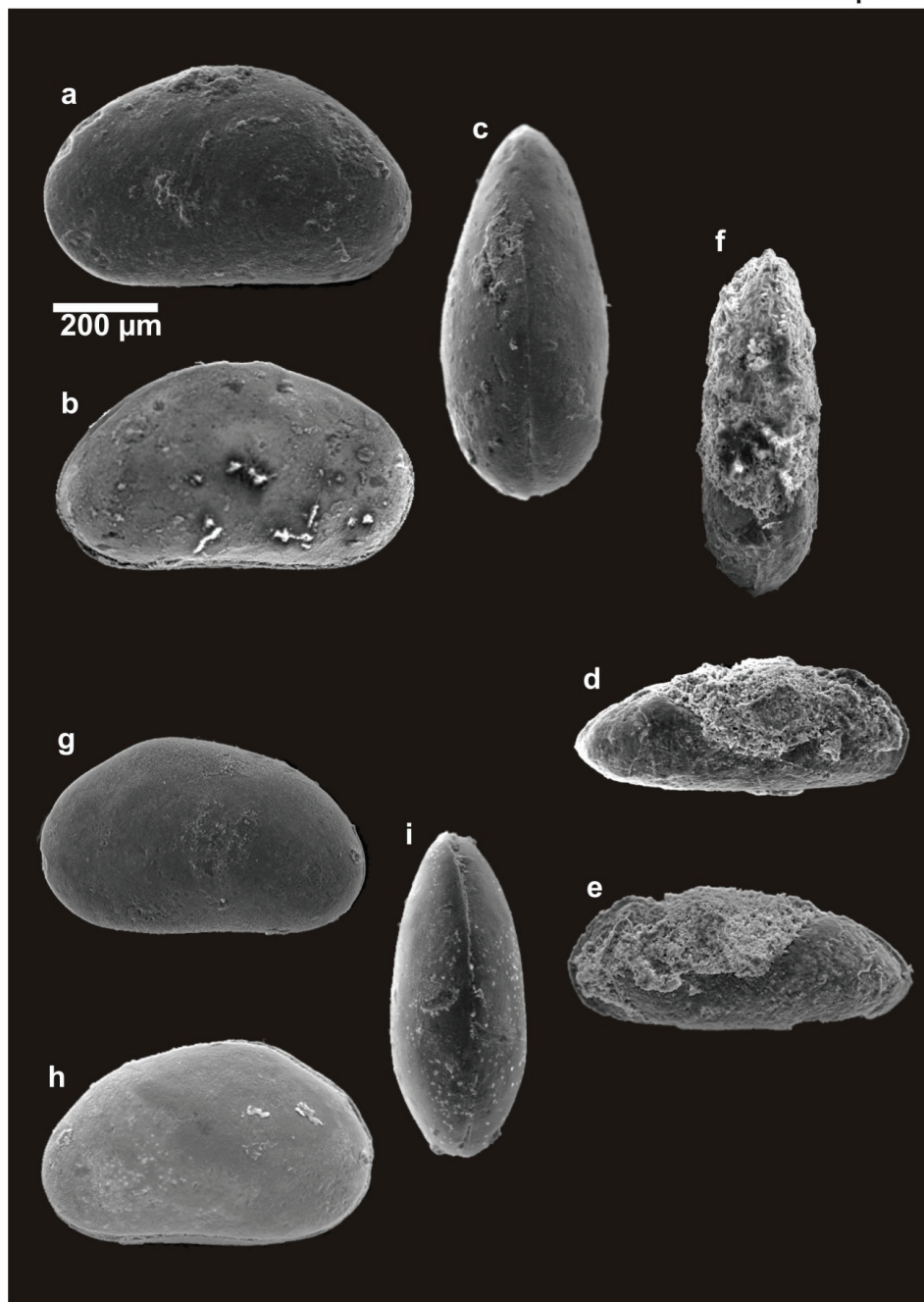
- schen Wealden". *Geologisches Jahrbuch*. 115: 1-93.
- Martin, G. P.R. 1940. Ostracoden des norddeutschen Purberck and Wealden. *Senckenbergiana*, 22: 275-361.
- Mueller, O. F. 1776. Zoologiae danice Prodromus, seu animalium daniae et norvegiae indigenarum characteres, nomina et synonyma imprimis popularium. *Lipsiae et Havniae*, 282p.
- Neumann, V.H. 1999. Sistemas lacustres aptiense-albienses de la Cuenca de Araripe, NE, Brasil. Tese de Doutorado, Universidad de Barcelona - Barcelona, 250p.
- Ponte, F. C. & Appi, C. J. Proposta de revisão da coluna estratigráfica da Bacia do Araripe. In: *XXXVI Cong. Bras. de Geol.*,... Anais, v.1, p. 211-226.
- Ponte, F.C. 1992. Sistemas deposicionais na Bacia do Araripe, nordeste do Brasil. In: *Simpósio sobre as Bacias Cretácicas Brasileiras... Resumos* 81-84p.
- Ponte, F. C., 1994. Extensão paleogeográfica da Bacia do Araripe no Mesocretáceo. In: *Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil...* Boletim 131-135p.
- Regali, M.S.P., 1990. Biocronoestratigrafia e paleoambiente do Eocretáceo das bacias do Araripe (CE) e Rio do Peixe (PB), NE, Brasil. In: *Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste...* Atas 163-171p.
- Sars, G. O., 1866. Oversigt as Norges marine ostracoder. *Förhandlingar I Videnskabs-Selskabet I Christiania*, 7:1-130.
- Schaller, H., 1969. Revisão estratigráfica da bacia de Sergipe/Alagoas. *Boletim Técnico da Petrobrás*. 12 (1), 21-86.
- Silva, M.D. 1978c. (Cretáceo Inferior) Grupo Araripe, nordeste do Brasil. 3. Nova espécie do gênero *Darwinula* Brady & Robertson, 1885. In: *30 Congresso Brasileiro de Geologia...* Anais 1028-1031p.
- Smith, R.J., 2000. Morphology and ontogeny of Cretaceous ostracods with preserved appendages from Brazil. *Palaeontology*. 43, 63-98.
- Smith, A.J. & Horne, D.J., 2002. Ecology of Marine, Marginal Marine and Nonmarine Ostracodes. In: Holmes, J.A., Chivas AR. The Ostracodes in Applications in Quaternary Research. Editors, Geophysical Monograph 131, American Geophysical Union, Washington, p.37-34.
- Syrio, V.N. & Rios Neto, A.M., 2002. Estudo bioestratigráfico e paleoambiental preliminar de ostracodes da Formação Rio da Batateira, bacia sedimentar do Araripe, Brasil. In: *Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil...* Boletim 67-70p.
- Telles Jr, A.C.S. & Viana, M.S.S., 1990. Paleoeecologia dos ostracodes da Formação Santana (Bacia do Araripe): um estudo ontogenético de populações. In: *Simpósio sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste...* Atas 309-327p.
- Tsao, L. P., 1959. Harbinia, Tsao, 1959. In: Nechayeva, M. A et al. Ostracodes of lower chalk deposit of valley Sunlyao. Monographs of the Institute of Geology, Ministry of Geology, *People's Republic of China, Series B* (Stratigraphy and Palaeontology). 1(2):48-49.
- Viana, M.S.S., Brito, P.M. & Telles, A.C.S. 1989. Paleontologia de uma camada de folhelhos pirobetuminosos do Membro Romualdo, Formação Santana, na mina Pedra Branca, município de Nova Olinda, Ceará. In: *11 Congresso Brasileiro de Paleontologia...* Anais 207-217p.
- Weber, R., 1964. Relatório preliminar sobre os ostracodes não-marinhas na Formação Muribeca do Grupo Sergipe. Relatório Interno da PETROBRÁS, 8p.
- Whatley, R. C., 1983. The application of Ostracoda to paleoenvironmental analysis. In: R. F.Maddocks, (ed), Application of Ostracoda. University of Huston, p 51-77.

ESTAMPA 1



Estampa 1: (a-c) *Pattersonocypris micropapillosa* (Bate, 1972), (d-f) Exemplar juvenil da *Pattersonocypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971), (g-i) Exemplar adulto da *Pattersonocypris angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971).

Estampa 2



Estampa 2: (a-c) *Damonella* sp., (d-f) Exemplar juvenil da *Mantelliana* sp., (g-i) *Darwinula* cf. *D. martinsi* Silva, 1978c emend. Do Carmo et al., 2004.

