

Moluscos da Formação Romualdo, Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe, nordeste do Brasil

Mollusks of the Romualdo Formation, Aptian-Albian, Araripe Basin, northeastern Brazil

Priscilla Albuquerque Pereira^I, Rita de Cássia Tardin Cassab^{II},
Alcina Magnólia Franca Barreto^I, José Augusto Costa de Almeida^{III}

^IUniversidade Federal de Pernambuco. Recife, Pernambuco, Brasil

^{II}Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil

^{III}Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil

Resumo: A Formação Romualdo contém assembleias fósseis de invertebrados compostas principalmente de moluscos gastrópodos e bivalvíos, equinoides, táxons importantes e indicativos de influência marinha durante o Aptiano-Albiano da Bacia do Araripe, no nordeste do Brasil. Este trabalho descreve e ilustra formalmente moluscos gastrópodos e bivalvíos da Formação Romualdo, pontuando as características paleoecológicas dos gêneros com base em 750 espécimes dos estados de Pernambuco, Ceará e Piauí. Esta análise resultou na identificação dos gastrópodos *Cerithium sergipensis* Maury, 1936 e *Tylostoma ranchariensis* n. sp. e os bivalvíos *Aguilera dissita* White, 1887, *Corbula* sp. e *Brachidontes araripensis* n. sp.. Caracteres paleoautoecológicos indicam gastrópodos epifaunais, bivalvíos epifaunais e semi-epifaunais, indicativos de ambiente marinho raso (interdital-subtidal) a lagunas interditaes. A presença das espécies *Cerithium sergipensis* e *Aguilera dissita* nas formações Romualdo (Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe) e Riachuelo (Albiano, Bacia de Sergipe) caracteriza um bioevento regional de irradiação adaptativa. A ocorrência de uma nova espécie de *Tylostoma* sugere influência marinha oriunda do Mar de Tétis, uma vez que esse gênero é característico do Domínio Tetiano, representando um bioevento local de inovação biológica pelo sucesso de seu desenvolvimento nas formações citadas e por processos geológicos favoráveis em nível global.

Palavras-chave: Moluscos. Araripe. Sistemática. Bioeventos.

Abstract: Fossil assemblages of the Romualdo Formation are comprised primarily of bivalve and gastropod mollusks and echinoids, important taxa indicative of marine influence during the Aptian-Albian of the Araripe Basin, in northeastern Brazil. This manuscript describes and illustrates bivalve and gastropod mollusks pointing out their paleoecological characteristics based on 750 specimens, from the States of Pernambuco, Ceará and Piauí. This analysis resulted in the identification of *Cerithium sergipensis* Maury, 1936 and *Tylostoma ranchariensis* n. sp. and *Aguilera dissita* White, 1887, *Corbula* sp., and *Brachidontes araripensis* n. sp.. Paleoautoecological characters indicate epifaunal gastropods and epifaunal and semi-epifaunal bivalves indicative of shallow marine (intertidal-subtidal) and saline lagoonal environments. The presence of *Cerithium sergipensis* and *Aguilera dissita* in the Romualdo as well as in the Riachuelo formation (Albian of the Sergipe Basin), characterizes a regional event of adaptive radiation. The occurrence of a new species of *Tylostoma* suggests marine influence of the Thetis Sea, since this taxon is characteristic of the Thetian Domain, representing a local biological innovation due to its developmental success in these formations and to favorable global geological processes.

Keywords: Mollusks. Araripe. Systematics. Bioevents.

PEREIRA, P. A., R. C. T. CASSAB, A. M. F. BARRETO & J. A. C. ALMEIDA, 2016. Moluscos da Formação Romualdo, Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe, nordeste do Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** 10(2): 231-246.

Autor para correspondência: Priscilla Albuquerque Pereira. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Departamento de Geologia. Av. Acadêmico Hélio Ramos, s/n – Cidade Universitária. Recife, PE, Brasil. CEP 50740-533 (palbuquerquep@hotmail.com).

Recebido em 21/07/2015

Aprovado em 21/03/2016

Responsabilidade editorial: Mário Augusto G. Jardim



peixes e outros vertebrados. Para o topo da unidade, o empilhamento é transgressivo (Assine, 2007), com a porção superior da formação acima do nível das concreções, apresentando calcarenitos coquinoídeos geralmente com cerca de 1-3 metros de espessura (Figura 2). Algumas dessas concentrações apresentam equinóides, além de moluscos, caracterizando a influência marinha para a bacia (Beurlen, 1963; Silva, 1988; Sales *et al.*, 2001), baseada também na presença de alguns microfósseis como ostracóides (Mabesoone & Tinoco, 1973) e dinoflagelados *Subtilisphaera* (Arai, 2009, 2014).

As localidades de coleta apresentam todas as características sedimentológicas e estratigráficas específicas da formação, com algumas variações nas espessuras das camadas e na composição das associações faunísticas.

Em relação aos aspectos tafonômicos das concentrações de invertebrados da Formação Romualdo, Prado *et al.* (2015) descreveram os depósitos da parte oeste da bacia como tempestitos proximais. Já Sales *et al.* (2001) identificaram tempestitos distais nas porções mais a leste da bacia.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados cerca de 750 espécimes de gastrópodos e bivalvíos, depositados na Coleção Paleontológica do Departamento de Geologia, do Centro de Tecnologia e Geociências, da Universidade Federal de Pernambuco (DGEO-CTG-UFPE), em Recife, Pernambuco.

Os exemplares passaram por processos de preparação física e química, e foram observados em estereoscópio, que permitiu a visualização dos caracteres morfológicos necessários para identificação, medição e fotografia.

Para a análise paleoautoecológica, foram considerados dados biométricos (Figuras 3 e 4) e morfofuncionais de cada táxon. A interpretação dos dados visou à inserção dos hábitos de vida e à provável orientação no substrato quanto a: a) posição de vida; b) locomoção e fixação; c) mecanismo de

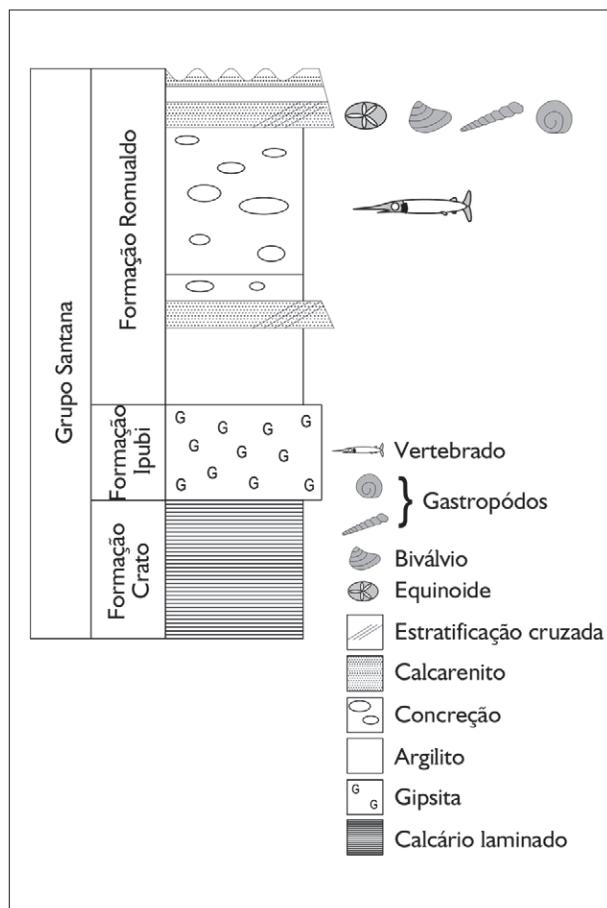


Figura 2. Modelo esquemático do Grupo Santana, Bacia do Araripe, e a localização de deposição dos invertebrados no topo da sequência estratigráfica.

alimentação. Os aspectos bioestratigráficos (inferência tafonômica) observados foram desarticulação/articulação, fragmentação e abrasão das conchas. Valvas desarticuladas foram contadas pela metade.

Foram adotadas e adaptadas as terminologias para descrição e medição do gênero *Tylostoma* de Callapez & Ferreira Soares (1991) e, para os demais gastrópodos, de Cox (1964) (Figuras 3A e 3B), enquanto para os bivalvíos (Figuras 4A e 4B) foram adotadas as terminologias e morfometrias de Cox *et al.* (1969). Não foi possível mensurar a máxima convexidade da valva e a obesidade, uma vez que os exemplares apresentaram tamanho bastante reduzido e preservação algumas vezes em 2D.

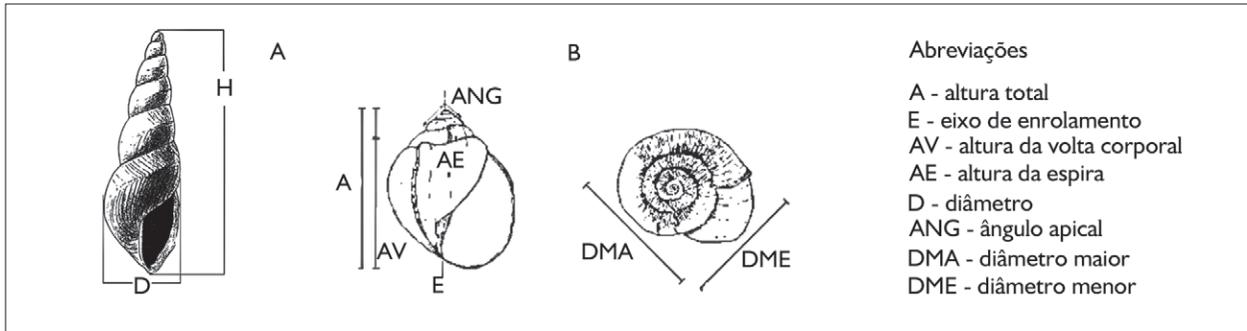


Figura 3. Esquema de medidas para os gastrópodos: A) medidas para gastrópodos em geral (Cox *et al.*, 1969; B) medidas utilizadas para *Tylostoma* (Callapez & Ferreira Soares, 1991).

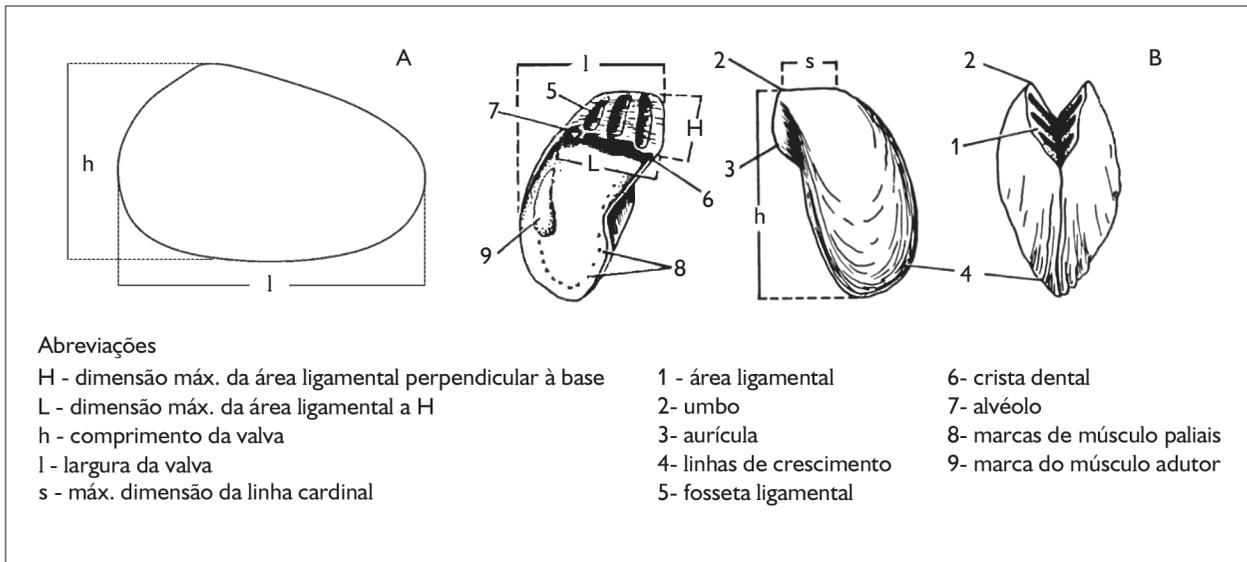


Figura 4. Esquema de medidas para bivalvíos: A) medidas para bivalvíos em geral; B) medidas utilizadas para *Aguileria* (Cox *et al.*, 1969).

RESULTADOS

TAXONOMIA

Filo Mollusca
 Classe Gastrópoda Cuvier, 1797
 Ordem Caenogastrópoda Cox, 1959
 Subordem Mesogastrópoda Thiele, 1925
 Superfamília Cerithiacea Ferussac, 1819
 Família Cerithiidae Fleming 1822
 Gênero *Cerithium* Bruguière 1789
 Espécie-tipo: *Cerithium adansonii* Bruguière 1789

Cerithium sergipensis Maury, 1936
 (Figuras 5A-5F)

Cerithium sergipensis Maury, 1936,
 p. 218-219, est. 12, figuras 4-5
Cerithium riachuelanum Maury, 1936,
 p. 216-217, est. XII, figura 2
Cerithium riachuelanum lyrae Maury, 1936,
 p. 218-219, est. XII, figura 3
Cerithium sp. Prado *et al.*, 2015,
 p. 224, figura 3

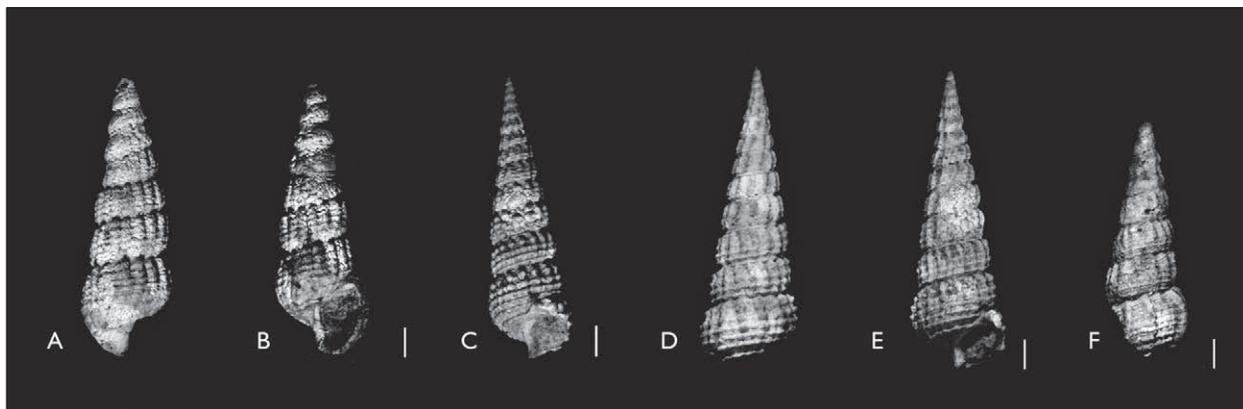


Figura 5. Exemplares de *Cerithium sergipensis*. Localidade: Sítio Torrinha, Araripina, Pernambuco. A e B) n° 7559-1; C) n° 7559-2; D e E) n° 7516-2; F) n° 7519-1. Escala = 2 mm.

Diagnose (Maury, 1936, p. 218-219, est. 12, figuras 4-5): ornamentação com cinco espirais finas equidistantes cortadas por costelas transversais próximas, finas e numerosas.

Material: DGEO-CTG-UFPE n° 7559-1, 7559-2, 7560-1, 7560-2, 7518-1, 7518-2, 7519-1, 7519-2 depositados na Coleção Paleontológica do Departamento de Geologia - UFPE (DGEO-CTG-UFPE). As medidas e algumas características morfológicas diagnósticas estão presentes na Tabela 1.

Ocorrência: sítios Torrinha, Torre Grande e Canastra, município de Araripina, Pernambuco, Ladeira do Berlenga, município de Simões, Piauí.

Descrição: concha turriculada, esguia, pequena e espessa. O exemplar completo apresenta quatorze voltas. Sutura impressa, flanco côncavo. Ornamentação persistente, com cinco cordões espirais finos, interceptados por costelas transversais equidistantes, que se tornam mais numerosas com o crescimento das voltas, podendo apresentar nas últimas voltas de 17 a 20 costelas. Cordões espirais secundários podem ser observados em alguns exemplares. As costelas em alguns exemplares são finas e próximas, formando uma elevação no ponto de intersecção entre elas, em outros, as costelas são mais robustas. Abertura oval e oblíqua, canal anterior curvo, pequeno canal posterior, lábio externo pouco fletido.

Tabela 1. Medidas e características morfológicas dos exemplares de *Cerithium sergipensis* da Formação Romualdo (Bacia do Araripe). Legendas: + = presença; - = ausência.

Exemplar	L (mm)	D (mm)	Número de voltas	Voltas iniciais/abertura
7559-1	18,8	6,3	8	-/+
7559-2	18,2	5,3	14	+/+
7560-1	21,5	6,2	9	-/+
7560-2	15,6	5,6	8	-/+
7518-1	16,6	5,4	8	-/+
7518-2	16,4	5,3	7	-/+
7519-1	17,3	5,5	9	-/+
7519-2	16,1	5,3	8	-/+

Discussão: não foi possível verificar diferença morfológica entre *Cerithium riachuelanum* Maury, 1936, *Cerithium riachuelanum lyrae* Maury, 1936 e *Cerithium sergipensis* Maury, 1936. Na descrição, Maury (1936) se refere a *Cerithium riachuelanum* como um molde mal preservado, *Cerithium riachuelanum lyrae* como duas impressões do mesmo tipo da primeira espécie, só que mais fraca, descrevendo apenas o *Cerithium sergipensis* como um exemplar completo e melhor preservado.

As três espécies apresentam o mesmo número de cordões espirais (cinco) e as costelas transversais variam em quantidade de acordo com o crescimento da concha. Maury (1936), para diferenciar as espécies, utilizou como

característica: o espessamento da concha, no caso do *Cerithium riachuelanum* e do *Cerithium riachuelanum lyrae*, e a espessura das costelas, mais espessas em *C. riachuelanum* e mais finas e numerosas em *C. sergipensis*. Foram identificados apenas como pertencentes ao gênero *Cerithium* os espécimes coletados nos Sítios Torrinha e Torre Grande, localizados em Araripina, Pernambuco (Prado *et al.*, 2015). As amostras foram analisadas neste trabalho e identificadas como pertencentes à espécie *Cerithium sergipensis*.

Analisando as pranchas e o holótipo depositado na coleção do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e comparando-as com os exemplares descritos, não consideramos que os caracteres apresentados para distinção entre as espécies foram suficientes, uma vez que todos os demais caracteres, como altura, diâmetro, flanco, sutura, quantidade de voltas e abertura, são congruentes. Por esta razão, atribuímos os exemplares deste trabalho à espécie *Cerithium sergipensis*, por apresentar, tanto na descrição da autora (Maury, 1936) quanto na preservação do exemplar inteiro, o maior número de caracteres descritos e uma melhor preservação, com ausência de deformações. A partir destas análises, foram consideradas as espécies *Cerithium riachuelanum* Maury, 1936 e *Cerithium riachuelanum lyrae* Maury, 1936 sinônimas de *Cerithium sergipensis* Maury, 1936.

Superfamília Naticoidea Forbes, 1838
 Família Naticidae Forbes, 1838
 Gênero *Tylostoma* Sharpe, 1849
 Espécie tipo: *Tylostoma globosum* Sharpe, 1849

Tylostoma ranchariensis sp. n.
 (Figuras 6A-6F)

Diagnose: concha oval, pouco esguia, cinco voltas. Espira moderadamente alta, volta corporal correspondente a 2/3 da concha.

Etimologia: derivada da localidade de Rancharia, município de Araripina, Pernambuco. Optou-se pelo epíteto referente à ocorrência dessa espécie em Rancharia como forma de manter a orientação original de uma identificação informal feita por Karl Beurlen, em 10 de dezembro de 1962, existente no livro de tombamento da Coleção Científica Paleontológica do Departamento de Geologia, da Universidade Federal de Pernambuco, onde ele registra a provável espécie *Polinices ranchariae*.

Material: holótipo DGEO-CTG-UFPE n° 7539, exemplar com cinco voltas depositado na Coleção

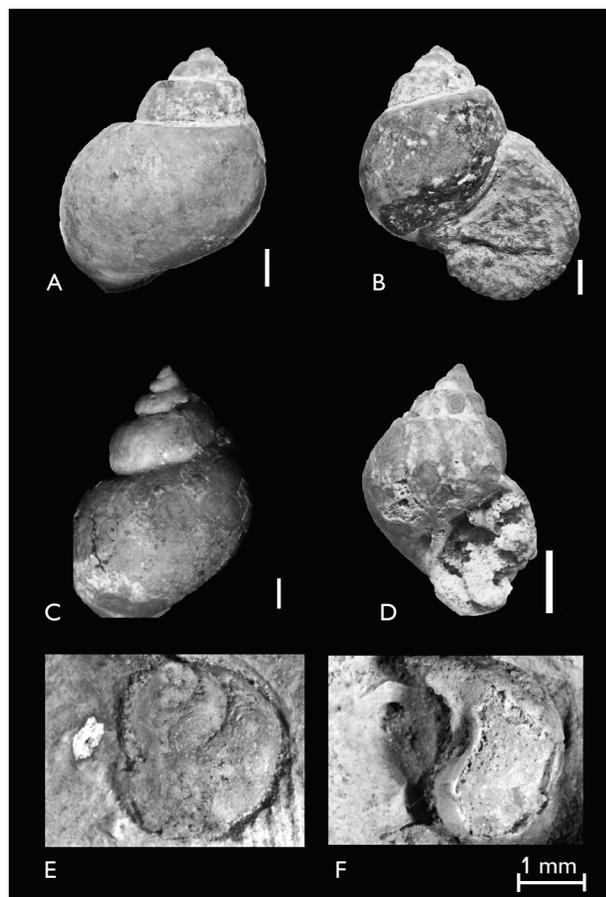


Figura 6. Exemplares de *Tylostoma ranchariensis* n. sp.: A e B) localidade: Sítio Torre Grande, Araripina, Pernambuco, n° 7539; C e D) localidade: Sítio dos Izaques, Araripina, Pernambuco, n° 1189; E e F) localidade: Torre Grande, Araripina, Pernambuco, n° 1165, umbílico raso (F). Escala = 2 mm.

Paleontológica do Departamento de Geologia, da UFPE. Parátipo DGEO-CTG-UFPE nº 1182, 1165, 7657. Características morfológicas e dados morfométricos desse material estão apresentados na Tabela 3.

Localidade-tipo e estrato-tipo: Rancharia, localidade de Araripina, Pernambuco. Formação Romualdo (Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe).

Ocorrência: Sítio Torrinha, Torre Grande e Izaques, município de Araripina, Pernambuco.

Descrição: concha oval, espessa, lisa, pouco esguia, com cinco voltas, espira moderadamente alta. Flancos convexos, suturas bem marcadas, volta corporal correspondente a $2/3$ da concha. Abertura semicircular, com borda externa ampla em direção à base, lábio externo espesso. Umbílico raso e estreito.

Discussão: em termos estratigráficos, esse gênero ocorre desde o Jurássico Superior ao Cretáceo Superior, sendo bastante diversificado e abundante no Turoniano da Península Ibérica, Norte da África e África ocidental, com registros ainda na Síria, México (Callapez & Ferreira Soares, 1991), Brasil (Maury, 1924, 1936; Beurlen, 1964), Peru e Cáucaso (Wenz, 1938-1944; Pchelintsev, 1953). *Tylostoma rochatianum* d'Orbigny, 1850 foi registrado no Aptiano da França, Suíça, Espanha e Tunísia; *T. globosum* Sharpe, 1849, no Turoniano de Portugal e Tunísia; *T. peroni* Pervinchière, 1912 e *T. cossoni* Thomas & Péron, 1912 são característicos do Turoniano Inferior da Tunísia; na América do Norte, o gênero é registrado no Aptiano, Albiano Médio e mares cenomanianos do Texas (Maury, 1936). Devido ao seu padrão de distribuição biogeográfico, é considerado um dos elementos típicos da fauna do Mar de Tétis (Sohl, 1987).

As espécies atribuídas ao gênero *Tylostoma*, identificadas no Brasil, correspondem ao Albiano da Bacia de Sergipe, Turoniano da Bacia de Potiguar e no Campaniano-Maastrichtiano das bacias Pernambuco e Paraíba. As identificações do gênero para a Bacia de Sergipe foram realizadas por Maury (1936) e correspondem a *Tylostoma whitei* Ihering, 1907, *Tylostoma minimum* White, 1887, *Tylostoma materinum* White, 1887 e *Tylostoma sergipensis* Maury, 1936.

T. whitei Ihering, 1907 apresenta concha suboval, sete voltas convexas, volta corporal bastante expandida e altura total de 70 mm (Maury, 1936). *Tylostoma minimum* White, 1887 apresenta sete voltas e volta corporal correspondente a $1/2$ da altura total da concha. *Tylostoma materinum* White, 1887 apresentava cinco voltas convexas, volta corporal quase correspondente à altura total de 150 mm. *T. minimum* e *T. materinum* apresentam número de voltas e altura da volta corporal diferentes da espécie *T. ranchariensis*, além de altura total quase cinco vezes maior que a espécie do Araripe. Sabe-se que, nesse período (Albiano Médio), a Bacia de Sergipe já apresentava um ambiente francamente marinho.

Tylostoma sergipensis Maury, 1936 é uma concha grande e globosa, com voltas muito baixas e estimativa de seis voltas, segundo reconstituição (Maury, 1936). Difere da espécie do Araripe pela quantidade e altura das voltas, e pela morfologia bastante arredondada.

As espécies *Tylostoma rochai* Ihering, 1907, *Tylostoma brasilianum* Maury, 1925, *Tylostoma crandalli* Maury, 1925 e *Tylostoma mauryae* Beurlen, 1964 foram identificadas para o Turoniano da Bacia do Potiguar (Formação Jandaíra) e revisadas por Cassab (2003), uma vez que os exemplares depositados em coleção correspondiam

Tabela 3. Morfometria dos exemplares de *Tylostoma ranchariensis* sp. n. da Formação Romualdo (Bacia do Araripe). Legendas: + = presença; - = ausência.

Exemplar	A (mm)	AV (mm)	AE (mm)	ANG	DMA (mm)	DME (mm)	Volta inicial/abertura
7539	35,4	30,8	10	73°	29	21	-/+
1182	32	27	11	-	21	14	-/+
1165	16	11	4	-	-	-	-/-



a espécimes deformados diageneticamente, dificultando a identificação. Todas foram confirmadas na revisão, com exceção de *T. crandalli*.

T. brasilianum Maury, 1925 apresenta uma concha globosa, seis a sete voltas, espira baixa e volta corporal com 4/5 da altura total. Os espécimes analisados apresentam altura total entre 85 a 150 mm. *T. rochai* Ihering, 1907 tem a concha fusiforme, seis voltas, espiras um pouco mais altas que a anterior e volta corporal correspondente a 3/4 da altura total. *T. mauryae* Beurlen, 1964 tem um porte mais esguio, seis voltas, espira elevada, volta corporal globosa ocupando 2/3 da altura total. O que é importante notar nas espécies da Bacia do Potiguar é a descrição das aberturas (o que não ocorre nas espécies da Bacia de Sergipe), que são em meia lua, diferindo na largura das partes anterior e posterior. A abertura em *T. brasilianum* é estreita, alargando-se em direção à parte anterior; em *T. rochai*, a abertura é expandida na parte anterior; e *T. mauryae* apresenta parte anterior pouco expandida. A espécie *T. ranchariensis* sp. n. apresenta um menor número de voltas e abertura distinta das descritas, bastante

expandida em direção à parte anterior, com borda externa ampla semicircular.

Classe Bivalvia Linné, 1758

Subclasse Pteriomorpha Beurlen, 1944

Ordem Pterioida Newell, 1965

Superfamília Pteriacea Gray, 1847

Família Bakevelliidae King, 1850

Gênero *Aguileria* White, 1887a

Espécie-tipo: *Aguileria cumminsi* White, 1887

Aguileria dissita (White, 1887)

(Figuras 7A-7D)

Diagnose (White, 1987b, p. 54, plate 5, figura 1): concha quase equivalve, moderadamente convexa, área dorsal posterior comprimida, aurícula anterior espessa, área cardinal larga, contendo de três a cinco cavidades ligamentares, distantes e grandes. Material: DGEO-CTG-UFPE n° 1190, 7553-1, 7553-2, depositado na Coleção Paleontológica do Departamento de Geologia, da UFPE.

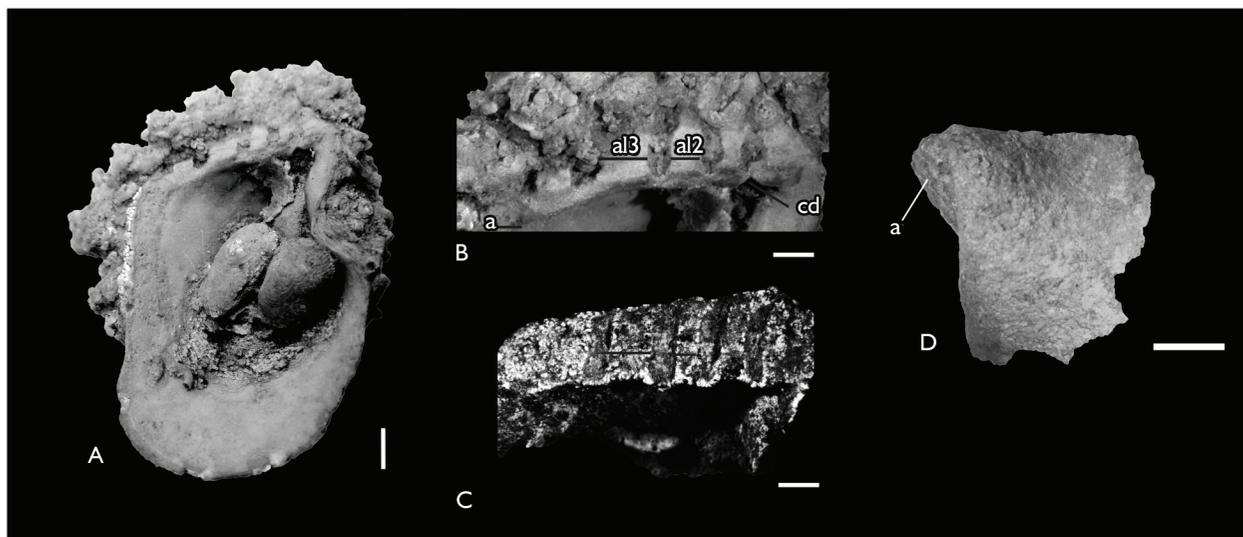


Figura 7. Exemplos de *Aguileria dissita*: A e B) localidade: Sítio Izaques, Araripina, Pernambuco, n° 1190, valva esquerda com *Brachidontes* aninhados internamente e parte externa da concha coberta por tubos de vermes. Destaque em B para a diferença das distâncias entre o ligamento 2 para o ligamento 3 (al2) e o ligamento 3 para o ligamento 4 (al3); crista dental (cd); C) localidade: Sítio Torrinha, Araripina, Pernambuco, n° 7553-1, valva esquerda, área ligamental e a diferença entre os ligamentos (igual a B); D) n° 7553-5, valva esquerda, aurícula trapezoidal (A). Escala 2 = mm.

Dados morfométricos desse material estão apresentados na Tabela 4.

Ocorrência: Fazenda dos Izaques e Sítio Torrinha, município de Araripina, Pernambuco; Sítio Limeira 2, Sergipe.

Descrição: concha lisa, espessa, convexa na parte central e alongada obliquamente. Umbo prosógiro, pequeno e achatado. Contorno sub-retangular, margem anterior sub-retilínea formando uma curva arredondada com a margem ventral. Margem ventral acentuadamente arredondada passando para a margem posterior em uma curva levemente soerguida. Margem posterior sub-retilínea formando com a margem dorsal um ângulo quase reto, margem dorsal retilínea. Na porção anterior, após a aurícula, consta a presença de uma dobra, marcada por um sulco profundo, visualizado externamente. Aurícula alongada e trapezoidal. Leves linhas de crescimento são observadas próximas à margem ventral da valva.

Área ligamentar sub-retangular, alta, com bordas anterior e posterior sub-retilíneas, cinco cavidades ligamentares estão presentes, a primeira próxima à margem dorsal. A área entre as cavidades ligamentares é constante, com exceção entre a terceira e quarta, nitidamente mais larga.

Discussão: os espécimes coletados correspondem a apenas uma valva esquerda completa, à qual encontram-se dois *Brachidontes* aninhados e externamente ocorrem tubos de vermes, além disso, há um molde interno e fragmentos de concha com preservação da área ligamental. Esta espécie foi identificada por White (1987a) como *Gervilleia dissita*, coletada em camadas albianas próximas à localidade de Maruim, na Bacia de Sergipe. Foi citada inicialmente como pertencente ao gênero *Aguileria* pelo próprio autor, a partir da análise de espécimes coletados no México (White, 1987b). Maury (1936) sintetizou a descrição de White e ilustrou o mesmo espécime, conservando a denominação *Gervilleia dissita*, identificando ainda neste trabalho uma nova espécie, *Gervilleia regoi* Maury, 1936.

A espécie descrita (*Aguileria dissita*) é diferente de *Aguileria regoi* (Maury, 1936), por ser mais ereta e sub-retangular,

Tabela 4. Morfometria dos exemplares de *Aguileria dissita* da Formação Romualdo (Bacia do Araripe).

Exemplar	h (mm)	l (mm)	l/h	s (mm)	H (mm)	L (mm)
1190	27,5	17,5	0,64	14,6	-	15
7553-1	-	18,04	-	14,8	-	-
7553-2	-	-	-	15,1	6,5	-

com área ligamentar sub-retangular; difere também de *Aguileria cummingsi* White, 1887, por ser mais ereta, apresentar sulco anterior bem marcado e área ligamentar sub-retangular.

Ordem Mytiloida Rafinesque, 1815
 Superfamília Mytilacea Rafinesque, 1815
 Família Mytilidae Rafinesque, 1815
 Gênero *Brachidontes* Swainson, 1840
 Espécie-tipo: *Modiola sulcata* Lamarck, 1819

Brachidontes araripensis sp. n.
 (Figuras 8A-8F)

Diagnose: concha alongada, inequilateral, equivale, parte central inflada. Cume umbonal proeminente, com depressão radial bem marcada, partindo abaixo do cume umbonal até a margem ventral. Costelas radiais fortemente marcadas acima do umbo até a margem posterior. Margem interna crenulada.

Etimologia: designado em homenagem à bacia do Araripe.

Material: holótipo DGEO-CTG-UFPE n° 7562 depositado na Coleção Paleontológica do Departamento de Geologia, da UFPE. Parátipos DGEO-CTG-UFPE n° 7563, 7464, 7565 e 7566. As medidas e algumas características morfológicas diagnósticas estão presentes na Tabela 5.

Localidade-tipo e horizonte-tipo: Santo Antônio, localidade de Exu, Pernambuco. Formação Romualdo (Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe).



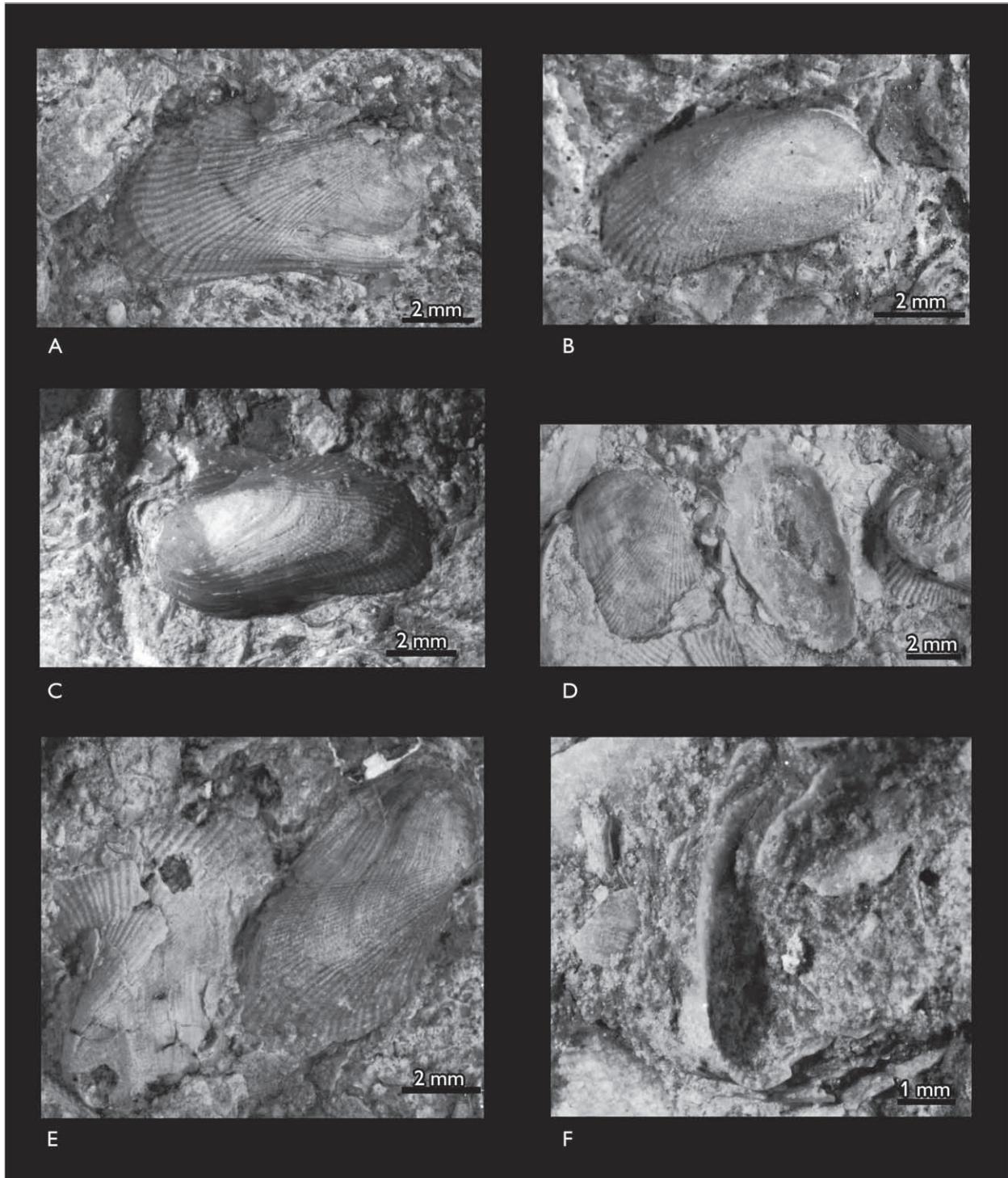


Figura 8. Exemplos de *Brachidontes araripensis* n. sp. em coquins destacando a ornamentação externa com costelas radiais bem marcadas. Localidade: Sítio Santo Antônio, Exu, Pernambuco. A) n° 7565, valva esquerda; B) n° 7562, valva esquerda; C) n° 7565, valva direita; D e F) n° 7562, parte interna e charneira (D), valva direita e esquerda (E); F) detalhe da charneira disodonte. Escala = 2 mm.

Tabela 5. Medidas e características morfológicas dos exemplares de *Brachidontes araripensis* sp. n. da Formação Romualdo (Bacia do Araripe). Legendas: * = valvas de indivíduos diferentes em uma mesma amostra.

Exemplar	Valva	l (mm)	h (mm)	l/h
7562*	Esquerda	8,9	-	
7562*	Direita	8,5	4,1	2, 07
7565*	Esquerda	9,4	4,5	2, 08
7565*	Direita	7,5	3,6	2, 08

Ocorrência: Sítios Torre Grande e Canastra, Araripina; Sítios Zé Gomes, Santo Antônio e Izaques, Exu; Sítio Casa de Pedra, Ipubi, municípios de Pernambuco; Sítios Pinheiro e Cercadinho, Missão Velha, município do Ceará.

Descrição: concha alongada, inequilateral, equívale, com a parte central inflada. Umbo pequeno, subterminal. Charneira disodonte. Cume umbonal proeminente, fortemente arredondado. Depressão radial bem marcada, que se estende abaixo do cume umbonal até a margem ventral. A depressão radial é resultante de uma protuberância que parte do umbo, com ápice em $\frac{1}{4}$ da concha, decaindo ventralmente até a margem posterior. Margem anterior e margem anteroventral arredondadas, parte central inflada finalizando em um leve recuo convexo, que se alarga posteriormente na margem posterior bastante arredondada. Margem dorsal levemente inclinada, convexa até $\frac{1}{4}$ da concha, estreitando-se em direção à parte posterior de forma arredondada. Superfície externa ornamentada por costelas radiais, que iniciam acima do umbo até a margem posterior da concha. Costelas radiais fortemente marcadas e reforçadas no ápice da protuberância. Linhas de crescimento levemente marcadas ornamentam a porção ventral do umbo até a área levemente convexa antero-ventral, no qual se encontram transversalmente com as costelas radiais na margem posterior. As linhas de crescimento mais bem marcadas cortam as costelas radiais. Internamente, a charneira apresenta dentículos transversais abaixo do umbo, com desnível profundo no local da protuberância e margem interna crenulada.

Discussão: os espécimes coletados formam concentrações compostas basicamente por *Brachidontes araripensis*, sem seleção de tamanho. A maioria está inteira, com a ornamentação externa da valva preservada, havendo poucos colapsados e com a parte interna visível, raros com preservação de charneira, não sendo possível visualizar as cicatrizes musculares e a linha palial.

Poucas espécies de *Brachidontes* foram identificadas para o Cretáceo do Brasil, com predomínio de descrições para a família Mytilidae destinadas aos gêneros *Mytilus* Linné, 1758 e *Modiola* Lamarck, 1801. *Brachidontes axistriatus* Beurlen, 1964 foi descrita nas camadas da Formação Açu, Turoniano da Bacia Potiguar, diferindo da espécie do Araripe por apresentar parte central baixa, depressão radial fracamente marcada e margem dorsal fortemente inclinada. *Brachidontes eoexustus* Klein e Ferreira, 1979 foi identificada para Formação Itapecuru, Cenomaniano-Santoniano da Bacia do Parnaíba, diferindo de *B. araripensis*, umbo mais largo, parte central baixa, margem anterior e posterior irregulares, costelas radiais bem marcadas, só que mais espaçadas do que a espécie do Araripe. As espécies citadas não apresentam descrição e ilustração de caracteres internos, comum para a época (ver Maury, 1936; Magalhães & Mezzalira, 1953; Simone & Mezzalira, 1994), sendo as espécies definidas basicamente pela morfologia e ornamentação externa.

A espécie *Brachidontes filisculptus* Cragin, 1951 e sua subespécie *Brachidontes filisculptus microcostae* Stephenson, 1952, da Formação Woodbine, Cenomaniano do Texas, são as que mais se assemelham com a da Bacia do Araripe. Divergem de *Brachidontes araripensis* por apresentar o umbo mais inflado, protuberância maior e crenulação interna desde a margem dorsal até a margem posterior, além de mais de três dentículos na charneira.

Pelas características morfológicas apresentadas, que diferenciam *Brachidontes araripensis* em relação às demais, somadas à ausência de informação referente a caracteres internos das espécies descritas para outras bacias, atribuímos uma nova espécie para a Bacia do Araripe.

Subclasse Heterodonta Neumayr 1884
 Ordem Myoida Stolicza, 1870
 Superfamília Myacea Lamarck, 1809
 Família Corbulidae Lamarck, 1818
 Gênero *Corbula* Bruguière, 1797
 Espécie-tipo: *Corbula sulcata* Lamarck, 1801

Corbula sp.
 (Figuras 9A-9G)

Material: DGEO-CTG-UFPE n° 7556, 7557-1, 7557-2, 7567, 7568, 7569, depositado na Coleção Paleontológica do Departamento de Geologia, da UFPE. Dados morfométricos desse material estão apresentados na Tabela 6.

Ocorrência: Sítio Torrinha, Araripina; Sítio Casa de Pedra, Ipubi; Sítios Zé Gomes, Izaques e Santo Antônio, Exu, municípios de Pernambuco; Sítio Pinheiro e Cercadinho, Missão Velha, município do Ceará.

Descrição: valva rostrada, inflada, inequilateral e inequivalve. Valva esquerda pouco menor do que a direita. Umbo central fracamente prosógiro. Margem dorsal anterior e posterior obliquamente reta, margem anterior arredondada, margem ventral arqueada, margem posterior inclinada e reta. Superfície externa com costelas concêntricas, equidistantes, pouco irregulares. Quilha na região posterior fortemente marcada.

Discussão: são observáveis dois tipos de corbulídeos, mas a calcitização impediu a observação de caracteres internos, como charneira, além de impossibilitar a visualização da ornamentação externa, dificultando a determinação das espécies. Apesar das alterações apresentadas, é possível observar características morfológicas típicas do gênero. Os corbulídeos coletados, em sua maioria, estão em concentrações monotípicas, com rara ocorrência de outras espécies. Quando presentes, destaque para *Brachidontes araripensis* mal preservados e cassiopídeos em corte longitudinal.

Tabela 6. Medidas e características morfológicas dos exemplares de *Corbula* sp. da Formação Romualdo (Bacia do Araripe).

Exemplar	Valva	l (mm)	h (mm)	L/H
7557-1	Direita	10,2	7,6	1,34
7557-1	Esquerda	9,5	6,4	1,48
7557-2	Direita	9,3	6,3	1,47
7557-2	Esquerda	8,6	5,8	1,48

CONSIDERAÇÕES PALEOAUTOECOLÓGICAS

As considerações paleoautoecológicas visam ao entendimento do ambiente preferencial dos táxons, não sendo objetivo deste trabalho uma análise paleossinecológica, uma vez que características das tafocenoses não foram relatadas.

Os exemplares de *Cerithium sergipensis* estavam bem preservados, havendo mais de 75% deles inteiros, quando fragmentadas as voltas adultas e a abertura, apresentaram preservação preferencial em relação às voltas iniciais. Marcas de abrasão e predação foram ausentes. A combinação da ornamentação do *Cerithium sergipensis* em cordões espirais e costelas transversais, aliada a uma concha espessa no sentido ventro-lateral (oposto à abertura), caracteriza estabilidade e defesa do organismo. A própria ornamentação aumenta a rigidez da concha, enquanto que o espessamento ventro-lateral proporciona estabilidade aos organismos epifaunais. Abertura ampla, com posicionamento tangencial e o lábio externo fletido, também está relacionada à estabilidade, pois garante uma fixação adequada em substratos mais duros. De uma forma geral, os Cerithidae são vistos como organismos marinhos comuns em águas rasas, sendo o gênero *Cerithium* quase sempre reportado como epifaunal móvel detritívoro (Sälgeback & Savazzi, 2006; Savazzi, 1999).

Aguilera dissita está representado por uma valva completa, com aninhamento interno de dois *Brachidontes* e tubos de poliquetas na porção externa. Os demais elementos são um molde interno e fragmentos de concha com preservação da área ligamental. Sua concha biconvexa, subequivalve, espessa e fixada por bissus, sugere um hábito

Os corbulídeos coletados correspondem a 90% de concentrações monotípicas, com valvas fechadas articuladas e ornamentação externa parcialmente observável em algumas conchas, sugerindo abrasão. Em algumas amostras, os exemplares estão em corte longitudinal, apresentando calcitização interna, com ausência de preservação de caracteres como dentição e fosseta. O material apresenta característica de retrabalhamento e exposição ao intemperismo. Caracteres morfométricos da *Corbula* sp. como valva inflada e alongamento proporcional entre as porções anterior e posterior indicam hábito semi-infaunal lento; valvas inequivalves e inequilaterais estão relacionadas à falta de estabilidade no substrato, justificando a presença de bissus. O gênero *Corbula* é um suspensívoro característico em ambientes estuarinos, tolerantes a altas variações de salinidade, com redução populacional e distribuição atribuída ao aumento de água doce no sistema. São organismos adaptados a diversos substratos, e por serem gregários, formadores de grandes comunidades, justificam o raro aparecimento de exemplares isolados (Greene *et al.*, 2011; Thompson & Parchaso, 2010).

Brachidontes são organismos colonizadores de pequenas lagunas intertidais e, em certas zonas, podem ser dominantes por milhares de indivíduos por metro quadrado (Guerreiro & Reiner, 2000). Apresentam grande tolerância a variações de temperatura e de salinidade, e está associado a substratos duros, com hábito epifaunal fixado por bissus (Terranova *et al.*, 2007). Atualmente, densas camadas de *Brachidontes* contribuem para a riqueza da epifauna e de comunidades de invertebrados de infauna, como poríferos, cnidários, anelídeos, crustáceos, moluscos, briozoários e equinodermos, bem como a presença de algas. São organismos filtradores que se alimentam de partículas em suspensão na água, como microalgas e partículas orgânicas.

Naticídeos vivem em sedimentos arenosos a argilosos e se estendem desde a zona das marés até profundidades médias (Wenz, 1938-1944). O gênero *Tylostoma* corresponde a organismos carnívoros predadores,

em pleno desenvolvimento no Cretáceo, também relacionado à fauna do Mar de Tétis (Cassab, 2003, 2011).

CONCLUSÃO

As espécies identificadas neste trabalho contribuem para o conhecimento da diversidade de bivalvíos e gastrópodos que compõem a comunidade de invertebrados da Formação Romualdo (Aptiano-Albiano), permitindo a elaboração de modelos paleoambientais, tema ainda controverso para a formação. As características paleoautoecológicas da associação exposta permite inferir um ambiente marinho raso, com suas variações dentro deste sistema. *Cerithium sergipensis*, *Tylostoma ranchariensis* n. sp. e *Aguileria dissita* indicam uma afinidade tipicamente marinha em um trecho com boa energia e oxigenação. *Brachidontes araripensis* n. sp. e *Corbula* sp. são organismos que suportam grandes variações de salinidade, sendo encontrados com facilidade em lagunas interditaís.

Dois bioeventos podem ser caracterizados durante o Albiano Inferior na fauna das formações Romualdo (Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe) e Riachuelo (Albiano, Bacia de Sergipe). A presença do gênero *Tylostoma*, típico da fauna do Mar de Tétis, corresponde a um evento global, uma vez que o Aptiano é marcado com o início de uma grande transgressão marinha, na qual permitiu a influência tetiana em bacias continentais do Nordeste brasileiro, evento esse confirmado com os gástrópodos já descritos da Família Cassiopidae, *Gymnentome romualdoi* Beurlen, 1964 e *Craginia araripensis* Beurlen, 1964, importantes integrantes da fauna de Tétis. O registro de *Cerithium sergipensis* e *Aguileria dissita* caracteriza um bioevento regional de irradiação adaptativa. Uma vez já estabelecidos e adaptados (Bacia de Sergipe), expandiram-se geograficamente a partir do aumento do nível do mar, que permitiu uma certa estabilidade em relação à influência marinha para a Bacia do Araripe, propiciando o estabelecimento de um novo padrão de comunidade para a Formação Romualdo, de acordo com as adaptações ambientais suportadas pelas espécies.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo suporte financeiro (nº de processo 40714812010-3 e 201716/2010-0); à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida; e ao Laboratório de Paleontologia da UFPE (PALEOLAB), do Departamento de Geologia da UFPE, por todo o suporte técnico.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. P. T., 1963. Geologia da área sudeste de Ranchoraria, sul de Araripina, Estado de Pernambuco. **Boletim de Geologia** 3: 46-48.
- ANJOS, N. F. R., 1963. Conteúdo fóssil e idade da série Araripe. **Symposium** 5(1-2): 175-178.
- ARAI, M., 2009. South Atlantic Aptian paleogeography: a new model based on recent Brazilian micropaleontological data. **Boletim de Geociências da Petrobras** 17(2): 331-351.
- ARAI, M., 2014. Aptian/Albian (Early Cretaceous) paleogeography of the South Atlantic: a paleontological perspective. **Brazilian Journal of Geology** 44(2): 339-350.
- ASSINE, M., 2007. Bacia do Araripe. **Boletim de Geociências da Petrobras** 15(2): 371-389.
- BEURLIN, K., 1962a. Posição estratigráfica e paleogeográfica da chapada do Araripe. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 16: 2.
- BEURLIN, K., 1962b. A geologia da chapada do Araripe. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 34(3): 365-370.
- BEURLIN, K., 1963. Geologia e estratigrafia da chapada do Araripe. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 17: 1-47.
- BEURLIN, K., 1964. As espécies dos Cassiopinæ, nova subfamília dos Turritellidae, no Cretáceo do Brasil. **Arquivo de Geologia da UFPE** 5: 1-43.
- BEURLIN, K., 1966. Novos equinóides no Cretáceo do Nordeste do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 38(3-4): 455-464.
- CALLAPEZ, P. & A. FERREIRA SOARES, 1991. O gênero *Tylostoma* Sharpe, 1849 (Mollusca-Gastropoda) no Cenomaniano de Portugal. **Mémórias e Notícias (Nova Série)** 111: 169-182.
- CASSAB, R. C. T., 2003. **Paleontologia da Formação Jandaíra, Cretáceo Superior da Bacia Potiguar, com ênfase na paleobiologia dos gastrópodos**: 1-184. Tese (Doutorado em Geociências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- CASSAB, R. C. T., 2011. O Gênero *Tylostoma* (Mollusca-Gastropoda) na Formação Jandaíra, Turonianiano Inferior da Bacia potiguar, RN, Nordeste do Brasil. In: I. S. CARVALHO, N. K. SRIVASTAVA, O. STROHSCHOEN JR. & C. C. LANA (Eds.): **Paleontologia: cenários da vida**: 4: 251-262. Interciência, Rio de Janeiro.
- COSTA, M. J., 1963. Geologia da região oeste de Ranchoraria, município de Araripina, PE. **Boletim de Geologia** 3: 49-51.
- COX, L. R., 1964. General characteristics of Gastropoda. In: J. BROOKES KNIGHT, L. R. COX, A. MYRA KEEN, A. G. SMITH, R. L. BATTEN, E. L. YOCHELSON, N. H. LUDBROOK, R. ROBERTSON, C. M. YONGE & R. C. MOORE (Eds.): **Treatise on invertebrate Paleontology**. Part I. Mollusca 1 (Revised): 84-170. The Geological Society of America, Boulder and The University of Kansas Press, Kansas and New York.
- COX, L. R., C. P. NUTTALL & E. R. TRUEMAN, 1969. General features of Bivalvia. In: L. R. COX, N. D. NEWELL, D. W. BOYD, C. C. BRANSON, R. CASEY, A. CHAVAN, A. H. COOGAN, C. DECHASEAUX, C. A. FLEMING, F. HAAS, L. G. HERTLEIN, E. G. KAUFFMAN, M. KEEN, A. LAROCQUE, A. L. MCALESTER, R. C. MOORE, C. P. NUTTALL, B. F. PERKINS, H. S. PURI, L. A. SMITH, T. SOOT-RYEN, H. B. STENZEL, E. R. TRUEMAN, R. D. TURNER & J. WEIR (Eds.): **Treatise on invertebrate Paleontology**. Part N. Mollusca 6: 3-121. The Geological Society of America, Boulder/The University of Kansas Press, Kansas and New York.
- GREENE, V. E., L. J. SULLIVAN, J. K. THOMPSON & W. J. KIMMERER, 2011. Grazing impact of the invasive clam *Corbula murensis* on the microplankton assemblage of the northern San Francisco Estuary. **Marine Ecology Progress Series** 431: 183-193.
- GUERREIRO, A. & F. REINER, 2000. **Moluscos marinhos da ilha de São Vicente (Arquipélago Cabo Verde)**: 1-279. Câmara Municipal de Oeiras, Oeiras.
- HELSEL, M. H. R. & N. P. F. JUNIOR, 1989. Algumas espécies de *Aguilera* (Bivalvia) do Albiano Inferior de Sergipe. **Anais do Congresso Brasileiro de Paleontologia** 11: 301-315.
- LEITE, W. A., 1963. Geologia da folha norte de Ranchoraria Pernambuco. **Boletim de Geologia** 3: 58-60.
- MABESOONE, J. M. & I. M. TINOCO, 1973. Palaeoecology of the Aptian Santana Formation (Northeastern Brazil). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology** 14(2): 97-118.
- MAGALHÃES, J. & S. MEZZALIRA, 1953. **Moluscos fósseis do Brasil**: 1-277. Departamento de Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
- MAURY, C. J., 1924. Fósseis Terciários do Brasil, com descrição de novas formas Cretáceas. **Serviço Geológico e Mineralógico IV**: 1-665.
- MAURY, C. J., 1936. O Cretáceo de Sergipe, Brasil. **Monographias do Serviço Geológico e Mineralógico** 11: 1-283.

- NEUMANN, V. H. & L. CABRERA, 1999. Una nueva propuesta estratigráfica para la tectonosecuencia post-rifte de la Cuenca de Araripe, Nordeste de Brasil. **Boletim do Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil e Simpósio sobre el Cretácico de América del Sur 5/1**: 279-285.
- PCHELINTSEV, V. F., 1953. **Gastropod fauna of the Upper Cretaceous deposits of Transcaucasia and central Asia**: 1-361. Akademiya Nauk SSSR, Geologicheskii Muzei (Seriya Monograficheskaya, n. 1), Moscow.
- PONTE, F. C. & C. J. APPI, 1990. Proposta de revisão da coluna litoestratigráfica da Bacia do Araripe. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia 36(1)**: 211-226.
- PRADO, L. A. C., P. A. PEREIRA, A. M. F. SALES & A. M. F. BARRETO, 2015. Taphonomic and paleoenvironmental considerations for the concentrations of macroinvertebrate fossils in the Romualdo Member, Santana Formation, Late Aptian – Early Albian, Araripe Basin, Araripe, NE, Brazil. **Journal of South American Earth Sciences 62**: 218-228.
- SALES, A. M. F., M. G. SIMÕES & R. P. GHILARDI, 2001. Ocorrência de Mytilidae (Bivalvia, Mollusca) nos calcários superiores do Membro Romualdo (Formação Santana, Albiano, Bacia do Araripe): implicações paleoecológicas e paleogeográficas. **Simpósio de Geologia do Nordeste 19**: 18-19.
- SÄLGEBACK, J. & E. SAVAZZI, 2006. Constructional morphology of cerithiform gastropods. **Paleontological Research 10(3)**: 233-259.
- SAVAZZI, E., 1984. Functional morphology and autecology of *Pseudoptera* (Bakevelliid bivalves, upper Cretaceous of Portugal). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology 46(4)**: 315-324.
- SAVAZZI, E., 1999. Introduction to functional morphology. In: E. SAVAZZI (Eds.): **Functional morphology of the invertebrate skeleton**: 4-13. John Wiley & Sons Ltd., Chichester.
- SAVAZZI, E. & Y. PEIYI, 1992. Some morphological adaptations in freshwater bivalves. **Lethaia 25(2)**: 195-209.
- SILVA, M. B., 1988. Paleoecologia e sedimentação da Formação Santana (Cretáceo Inferior), Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. **Estudos Geológicos 9**: 55-60.
- SIMONE, L. R. L. & S. MEZZALIRA, 1994. Fossil molluscs of Brazil. **Boletim do Instituto Geológico 11**: 1-202.
- SOHL, N. F., 1987. Cretaceous gastropods: contrasts between Tethys and the temperate provinces. **Journal of Paleontology 61(6)**: 1085-1111.
- STANLEY, S. M., 1972. Functional morphology and evolution of byssally attached bivalve mollusks. **Journal of Paleontology 46(2)**: 165-212.
- STEPHENSON, L. W., 1952. **Larger invertebrate fossils of the Woodbine Formation (Cenomanian) of Texas**: 1- 226. United States Government Printing Office (USGS Numbered Series, 242), Washington.
- TERRANOVA, M., S. LO BRUTTO, M. ARCULEO & J. MITTON, 2007. A mitochondrial phylogeography of *Brachidontes variabilis* (Bivalvia: Mytilidae) reveals three cryptic species. **Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research 45(4)**: 289-298.
- THOMPSON, J. K. & F. PARCHASO, 2010. *Corbula amurensis*: conceptual model: 1-39. Geological Survey. Disponível em: <http://www.waterboards.ca.gov/waterrights/water_issues/programs/bay_delta/docs/cmnt081712/srcsd/irvine4thompson.pdf>. Acesso em: 15 abril 2015.
- WENZ, W., 1938-1944. Gastropoda Teil I: Allgemeiner Teil und Prosobranchia. In: O. H. SCHINDEWOLF (Ed.): **Handbuch der Palaeozoologie 6, I**: 948. Verlag Gebrüder Bornträger, Berlin.
- WHITE, C. A., 1987a. On new generic forms of Cretaceous mollusca and their relation to other forms. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 39(1)**: 32-37.
- WHITE, C., 1987b. Contribuições a Paleontologia do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional 7**: 1-273.