



O Gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Mollusca: Bivalvia) na Formação Jandaíra (Cretáceo Superior), Bacia Potiguar: Implicações Paleocológicas e Paleogeográficas
The Genus *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Mollusca: Bivalvia) of Jandaíra Formation (Late Cretaceous), Potiguar Basin: Paleocological and Paleogeographic Implications

Natalia Pereira Benaim & Maria Célia Elias Senra

*Núcleo de estudos Tafonômicos, departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Avenida Pasteur, 458, laboratório 405, Urca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil CEP 22.290 - 240.
Recebido em: 27/04/2008 Aprovado em: 10/06/2008*

Resumo

Pholadomya Sowerby, 1823 é um bivalvío anomalodesmata que se dispersou durante o Mesozóico, colonizando os mares rasos do Atlântico Sul, entre o Brasil e a África. No Cretáceo brasileiro, *Pholadomya* tem um registro rarefeito em afloramentos das formações Algodões, Gramame e Jandaíra, ocorrendo a espécie *Pholadomya baixaleitensis* nesta última unidade litoestratigráfica. O presente estudo tem como base exemplares coletados em novos afloramentos da Formação Jandaíra, e reporta a presença da espécie *P. cf. adversa*, uma nova ocorrência de *P. baixaleitensis* e um novo morfotipo do gênero. Foi possível inferir hábito endobentônico profundo para as espécies de *Pholadomya* estudadas, que provavelmente escavavam o sedimento lentamente e passavam toda vida na mesma cavidade. Durante o Campaniano são conhecidos registros de *Pholadomya* na República de Camarões, França, Polônia, Áustria, Alemanha e em várias localidades dos Estados Unidos da América, ocorrendo em associação com outros moluscos de distribuição tetiana. Os registros dos gêneros nas bacias de margem equatorial demonstram o aumento na diversidade local e global dos bivalvíos fósseis e concorda com a hipótese de uma amplitude latitudinal sul do mar de Tethis no Cretáceo Superior.

Palavras-chave: Bacia Potiguar; Cretáceo Superior; Bivalvia; *Pholadomya*

Abstract

Pholadomya Sowerby, 1823 is an anomalodesmatan bivalve that dispersed during Mesozoic, like other Mollusks, colonizing the South Atlantic shallow seas, between Brazil and Africa. On Brazilian Cretaceous the sources of *Pholadomya* are scarce, occurring in outcrops from Algodões Formation, Gramame Formation and Jandaíra Formation, where occurs the species *Pholadomya baixaleitensis*. Based on specimens from new outcrops of Jandaíra Formation, a new occurrence of *P. cf. adversa* and *P. baixaleitensis* are shown and a new morfotype for the genus is described. It was possible to infer that the species studied presented deep endobenthonic habits, and burrowed slowly the sediment, probably living their whole life into the same cavity. During Campanian *Pholadomya* is known from Cameroon, France, Poland, Austria, Germany and other localities in United States of America, occurring in association with other tethyan mollusks. The records of the genus in the marginal equatorial basins enhance the fossil bivalve diversity, and agree with the hypothesis of a south latitudinal range for the Tethyan Realm during Upper Cretaceous.

Keywords: Potiguar Basin, Upper Cretaceous, bivalves, *Pholadomya*

1 Introdução

O Cretáceo foi um período de grandes transformações na superfície da Terra. O clima quente e uniforme favoreceu o degelo das calotas polares e as transgressões marinhas, o que, juntamente com a formação de novas áreas oceânicas pela fragmentação da Gondwana, originou novos biótopos marinhos. Os mares cretáceos, em geral quentes e rasos, eram habitados por grande diversidade de organismos bentônicos, dentre os quais se destacavam os moluscos e os equinóides, e nectônicos, como os peixes e mosasauros (Sohl, 1987; Cassab, 2003; Hessel & Maia, 2006).

Os processos de ruptura do Gondwana e instalação do Atlântico Sul provocaram a reativação de rochas do embasamento cristalino pré-cambriano, pertencentes à Província Borborema, formando o preenchimento sedimentar do conjunto de bacias da Margem Equatorial (Matos, 1992), do qual a Bacia Potiguar faz parte. Esta se situa na extremidade nordeste do Brasil, ocupando a parte setentrional do estado do Rio Grande do Norte e o nordeste do estado do Ceará, estendendo-se para suas respectivas plataformas continentais. Segundo Soares *et al.* (2003), sua evolução contou com três fases tectônicas: Fase Rife (formações Pendência e Pescada), Fase de Transição (Formação Alagamar) e Fase de Margem Passiva, ou de deriva continental, com seqüências flúvio-marinhas transgressivas (formações Açú, Ponta do Mel, Quebradas e Jandaíra) e regressivas (formações Ubarana, Guamaré e Tibau).

A Formação Jandaíra é composta por calcarenitos e calcilitos bioclásticos, com um nível evaporítico na base. Seu conteúdo fossilífero é rico e diversificado, com associações típicas de ambientes marinhos rasos, especialmente lagunas e planícies de maré, predominando os moluscos bivalvíos, com típicas associações de ostras, gastrópodos e equinóides. Estão ainda representados icnofósseis, algas calcárias, plantas, briozoários, antozoários, conchostráceos, amonóides e vertebrados, além de microfósseis diversos (Senra, 1997; Cassab, 2003; Souza-Lima, *et al.* 2007; Barreiro & Senra, 2007).

Fósseis preservados nas bacias Potiguar, Pernambuco-Paraíba e Sergipe-Alagoas demonstram afinidades taxonômicas com os que estão registrados no domínio tetiano, o que levou à hipótese de colonização do Atlântico-Sul por famílias de invertebrados e calcisferas típicos de tal domínio

(Dias-Brito, 1992; Dias-Brito, 2000; Cassab, 2003). Os bivalvíos estão entre os grupos de moluscos que tenderam a se dispersar mundialmente durante o final do Jurássico e início do Cretáceo, com formas cosmopolitas ou biogeograficamente restritas a águas tropicais ou temperadas (Kauffman, 1973). *Pholadomya* Sowerby, 1823, que teve origem no Triássico Superior (Rhaetiano), segue tal padrão, atingindo ampla distribuição durante o Jurássico e o Cretáceo (Dhondt & Dieni, 1988). Contudo, após o evento de extinção em massa do fim do Cretáceo, o gênero, com cada vez menos espécies, passou a ocorrer exclusivamente nas águas do mar do Caribe (Runnegar, 1972; Runnegar, 1979; Gibson-Smith & Gibson-Smith, 1981), estando representado pela espécie tipo do gênero, *Pholadomya candida* Sowerby, 1823.

Pholadomya Sowerby, 1823, pertence à família Pholadomyidae (Carbonífero Inferior-Recente) e forma um grupo de bivalvíos escavadores que possuem conchas grandes, ovais a subtrigonais, fortemente inequilaterais, com umbos bem arredondados, posicionados anteriormente; as valvas abrem-se posteriormente sendo a abertura anterior pequena ou ausente; concha delicada com superfície fortemente ornamentada com estrias, costelas e ondulações concêntricas (Cox & Newell, 1969; Runnegar, 1979). A família Pholadomyidae adquire importância por ser considerada, junto aos Ceratomyoidea Arkell, 1934, grupo tronco de Anomalodesmata Dall, 1889 (Harper *et al.*, 2000).

No Cretáceo brasileiro, o gênero foi registrado desde a primeira metade do século XX nas bacias Camamu (Formação Algodões), Pernambuco-Paraíba (Formação Gramame) e Potiguar (Formação Jandaíra), através de estudos sistemáticos, não havendo alusão à sua biologia (Maury, 1925; Maury, 1930; Maury, 1934; Beurlen, 1964; Cassab, 2003; Muniz, 1993; Benaim & Senra, 2007).

São assinalados neste trabalho novos espécimes de *Pholadomya* coletados na Formação Jandaíra, e analisados em seu contexto ecológico e paleogeográfico no Cretáceo Superior.

2 Metodologia

Os fósseis aqui estudados estão depositados na coleção do Núcleo de Estudos Tafonômicos da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

O Gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Mollusca: Bivalvia) na Formação Jandaíra (Cretáceo Superior),
 Bacia Potiguar: Implicações Paleoecológicas e Paleogeográficas
 Natália Pereira Benaim & Maria Célia Elias Senra

(NEST-UNIRIO), e são provenientes de duas coletas realizadas em 03/2006 e 05/2007, em dois afloramentos da Formação Jandaíra nas Pedreiras Tupi e Brasil Química, localizadas na região de Areia Branca, cerca de 5 km a leste da fazenda Frei Antônio, com acesso a partir da BR-110, no trecho Mossoró-Areia Branca, noroeste do Estado do Rio Grande do Norte (Figura 1). O afloramento Areia Branca 01 (#AB01) está nas coordenadas 05° 08' 77" S / 37° 09' 95" W, 05° 08' 70" S / 37° 10' 26" W, e Areia Branca 02 (#AB02) em 05° 08' 60" S / 37° 10' 58" W.

O contexto litológico de #AB01 e #AB02 consiste de uma base de calcário maciço cinza, sobreposto por camadas tabulares maciças de calcarenito a calcilutito cor creme, tendo em #AB02 até 380 cm de espessura, com extensão total do pacote de 635 cm.

O conteúdo fossilífero do calcário maciço cinza conta com crustáceos decápodes desarticulados, gastrópodos aporraídeos, alguns ostreóides e um dente de peixe. No calcarenito creme ocorre uma maior diversidade de bivalvíos e gastrópodos, além de cefalópodos, equinodermos e bioturbações.

Correspondem, respectivamente, às localidades FRA-02 e FRA-01 de Souza-Lima *et al.* (2007) que foram posicionadas cronoestratigraficamente por tal autor no Campaniano Inferior (Figura 2).

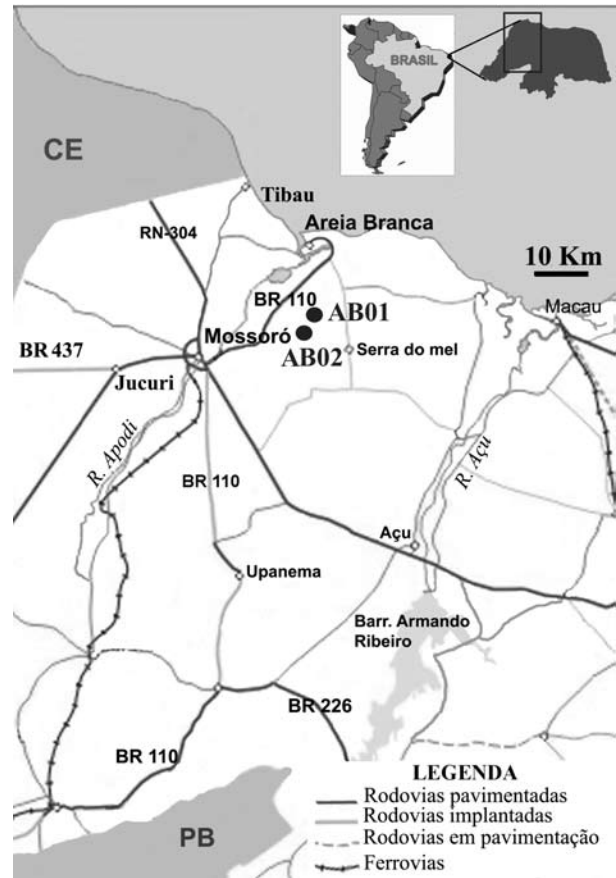


Figura 1 localização geográfica dos afloramentos #AB01 e #AB02.

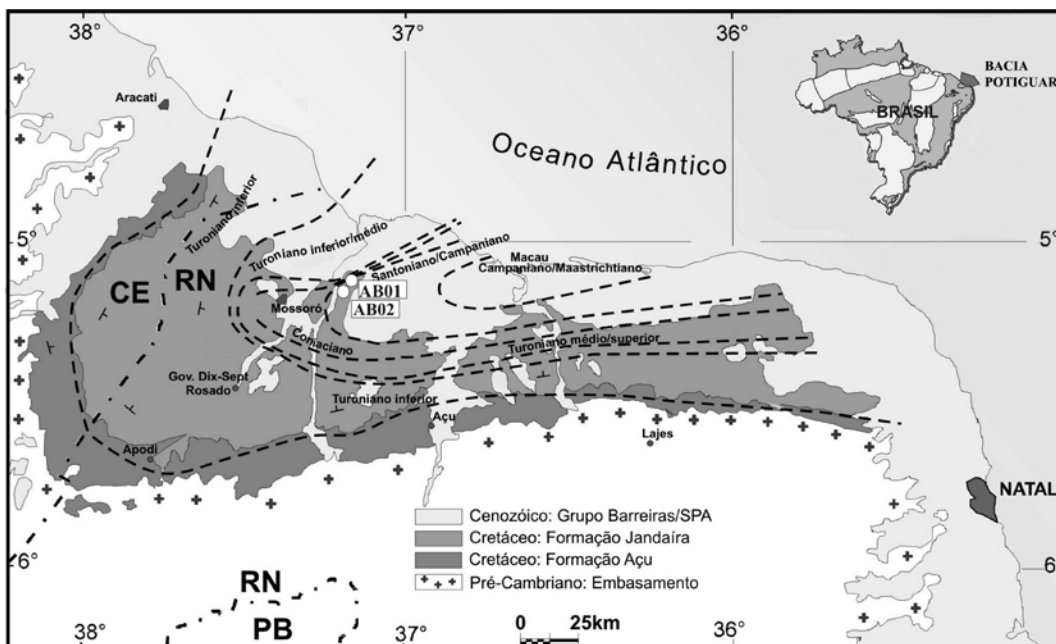


Figura 2 Mapa geológico simplificado da Bacia Potiguar e zoneamento bioestratigráfico da Formação Jandaíra (Modificado de Souza-Lima *et al.*, 2007).

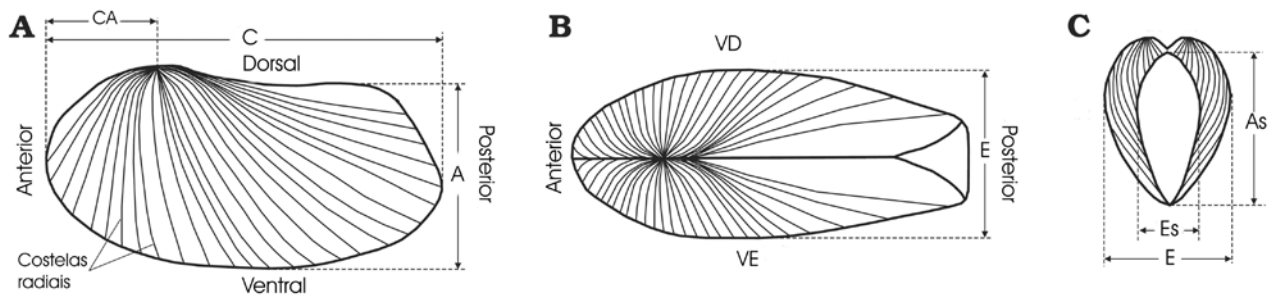


Figura 3 Principais distâncias medidas nas conchas de *Pholadomya*: comprimento (C), altura (A), comprimento anterior (CA) e posterior (CP), espessura da concha (E), espessura da abertura sifonal (Es), altura da abertura sifonal (As).

Foram examinados os holótipos de *Pholadomya parahybensis* Maury, 1930 e *Pholadomya marahuana* Maury, 1925, depositados no Museu de Ciências da Terra do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM/MCTer), e um exemplar estudado por Beurlen (1964 e 1967) de *Pholadomya baixaleitensis* Maury, 1934, depositado na coleção Karl Beurlen da Universidade Federal de Pernambuco.

Após a preparação dos espécimes coletados, foram tomados os seguintes dados biométricos dos exemplares: comprimento (C) – distância máxima paralela ao eixo antero-posterior; altura (A) – distância máxima perpendicular ao comprimento; comprimento anterior (CA) e posterior (CP) – segmentos do comprimento (C) da concha, em cada lado de uma linha paralela à altura (A) da concha, passando pela projeção do umbo; espessura da concha (E) – dimensão máxima das duas valvas, perpendicular ao plano de comissura da concha; espessura da abertura sifonal - Es; número de costelas radiais (CR) (Figura 3). No caso de exemplares fragmentados ou com camadas de sedimento que impediram medir o tamanho preciso da concha, foram mantidas as medidas do material, mesmo com dimensões incompletas.

As interpretações paleoautoecológicas basearam-se na análise morfofuncional da concha, a partir de alguns parâmetros definidos por Stanley (1970) como o contorno e a globosidade da concha, além das características da ornamentação (presença e orientação de costelas radiais). A distribuição geográfica do gênero durante o Cretáceo Superior (Campaniano) baseou-se nos seguintes trabalhos: Darteville & Freneix, (1957); Elder (1987); Sohl (1964); Sohl & Christopher (1983); Abdel-Gawad (1986); Klein (1986); Odin (2001) e Kroh (2004).

3 Sistemática Paleontológica

Família PHOLADOMYIDAE Gray, 1847

Gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823

ESPÉCIE TIPO: *Pholadomya candida* Sowerby, 1823 por designação original. Recente, Caribe.

Pholadomya baixaleitensis Maury, 1934

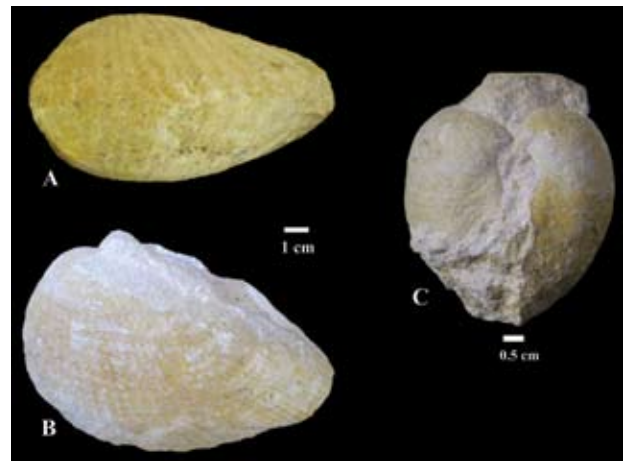


Figura 4 *Pholadomya baixaleitensis*: detalhe das costelas convergindo ventralmente - (A); visão lateral da valva direita - (B); detalhe da lúnula - (C).

Pholadomya baixaleitensis Maury, 1934, p. 17, prancha 10, fig 3.

Pholadomya baixaleitensis Beurlen, 1964, p. 69.

Pholadomya cf. *coloradoensis* Beurlen, 1967, p. 131.

Pholadomya cf. *coloradoensis* Cassab, 2003, p. 65.

Material examinado: BV04-2/NEST-UNIRIO.

Ocorrência: Este exemplar foi encontrado apenas no afloramento #AB01.

Diagnose: Abertura sifonal pequena e ondulações concêntricas que acompanham as linhas de crescimento.

Descrição: Concha de tamanho médio, moderadamente globosa, subtriangular, equiwalve,

fortemente inequilateral, região posterior mais pronunciada e alongada em relação à anterior; umbos direcionados horizontalmente, quase formando 90° com o plano de comissura da concha; lúnula ocupa menos da metade da altura, abertura sifonal pequena; margem ventral crenulada e superfície ornamentada, em toda sua extensão, por costelas convergindo ventralmente e ondulações concêntricas que acompanham as linhas de crescimento.

Discussão: *Pholadomya baixaleitensis* é endêmica da Formação Jandaíra. A concha desta espécie é similar às dos táxons incluídos no gênero *Parilimya* Melvill & Standen, 1899, devido ao tamanho pequeno, contorno e formato globoso, sendo diferenciadas pela presença de uma abertura sifonal maior. O exemplar analisado apresenta abertura sifonal pequena quando comparado aos outros exemplares encontrados, ocupando apenas a extremidade superior da margem postero-dorsal. A linha ligamentar e o escudo encontram-se obliterados por uma camada de sedimento, que não foi retirada na preparação a fim de não danificar o exemplar.

Pholadomya cf. adversa Riedel, 1932

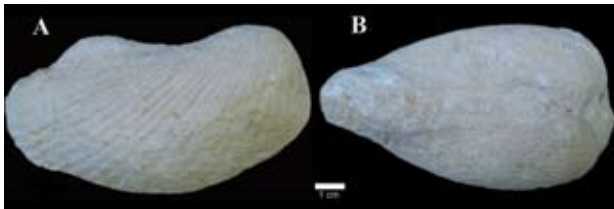


Figura 5 *Pholadomya* cf. *adversa*: visão lateral da valva esquerda - (A); vista do umbo, área ligamentar e da abertura sifonal.

Material examinado: BV04-1, BV04-4 e BV04-5 /NEST-UNIRIO.

Ocorrência: Os exemplares BV04-1 e BV04-4 foram encontrados no afloramento #AB02 e o exemplar BV04-5 no afloramento #AB01.

Diagnose: lúnula ocupa quase toda a altura da concha; costelas radiais presentes em toda a extensão da concha, exceto na margem postero-ventral.

Descrição: Concha grande, globosa e oblonga, contorno elíptico, equivalve, extremamente inequilateral, com comprimento da região anterior curto em relação ao posterior; margens dorsais anterior e posterior agudas, inclinando-se suavemente até a margem ventral; lúnula ocupa quase toda a altura da concha, linha do ligamento no escudo ocupando

94% do comprimento da concha; umbos voltados para a região anterior e direcionados para baixo; superfície ornamentada por costelas radiais, exceto na margem postero-ventral, onde se posicionava a abertura sifonal da concha.

Discussão: O material analisado está representado por um molde interno em bom estado de preservação (BV04-1) e outros fraturados na região anterior e posterior (BV04-4 e BV04-5). Os exemplares de Areia Branca enquadram-se no conceito morfológico apresentado por Darteville & Freneix (1957) para *P. adversa*, exceto pelo maior número de costelas, cerca de 25 no material estudado, o que pode ser devido à variação intraespecífica, permitindo alocar estes exemplares na espécie *Pholadomya adversa*, mesmo sem acesso direto ao holótipo, apenas com a ressalva de empregar a nomenclatura aberta *Pholadomya* cf. *adversa* até que seja possível analisar o material tipo.

Segundo Darteville & Freneix (1957), esta espécie apresenta ornamentação concêntrica, radial, irregular e discreta, sendo formada por 18 a 20 costelas localizadas sobre a parte média da concha, originadas no bico umbonal, igualmente espaçadas no centro, aumentando em direção à margem posterior. *P. adversa* ocorre do Coniaciano ao Campaniano de Angola e Congo, e no Coniaciano da República dos Camarões e do Gabão.

Pholadomya sp.



Figura 6 *Pholadomya* sp.: vista do umbo e área ligamentar - (A), Visão frontal - (B), detalhe do escudo e da abertura sifonal - (C).

Material examinado: BV04-3/NEST-UNIRIO.

Ocorrência: Este exemplar foi encontrado apenas no afloramento #AB01.

Diagnose: costelas desaparecendo nos extremos da região posterior e anterior; umbo pronunciado.

Descrição: Concha grande, equivalve, inequilateral, com contorno retangular e parte ventral convexa; escudo espesso, ligamento bem demarcado por uma linha na região mediana; umbos direcionados para a região anterior; margem ventral crenulada; 25 costelas radiais em ambas valvas, ondulações concêntricas na margem das valvas; costelas desaparecendo nos extremos da região posterior e anterior, valvas provavelmente abrindo-se na região posterior, formando a abertura sifonal grande e espessa, ocupando mais da metade da altura da concha.

Discussão: Molde interno fragmentado na margem ventral-anterior, com isso o eixo C foi medido em relação às extremidades não quebradas. Possui similaridade morfológica, com a espécie *Pholadomya candida*, em relação ao contorno retangular com margem ventral pouco convexa e à globosidade. É similar à *P. parahybensis* da Formação Gramame (Bacia Pernambuco-Paraíba), no contorno retangular, porém difere na globosidade acentuada da concha, na ausência de crenulações nas costelas radiais, presença de ondulações concêntricas na margem das valvas, concavidade na região da linha ligamentar, e contorno das margens anterior e posterior mais agudo, tornando maiores as medidas CA e CP em relação ao holótipo de *P. parahybensis*, que possui as extremidades anterior e posterior retas e quase paralelas.

Nº exemplar	Coleção	C	A	E	As	Es	CA	CR
BV04-1	NEST/UNIRIO	98	59	51	40	20	10	25
BV04-2	NEST/UNIRIO	95	66*	48	20	15	16	25
BV04-3	NEST/UNIRIO	98*	76	56	41	19	16	25
BV04-4	NEST/UNIRIO	96	60*	54	-	-	-	24
BV04-5	NEST/UNIRIO	51*	69	49	-	-	-	22

Tabela 1 Medidas (em mm) dos espécimes de *Pholadomya*.
 *Dimensões incompletas devido à danificação do material.

4 Paleoecologia

Pholadomya candida apresenta hábito endobentônico profundo, com sifão grande e pé pequeno, usado para esguichar água e contribuir no aumento da profundidade da escavação (Morton, 1982; Diaz & Borrero, 1995; Diaz-Merlano & Hegedus, 1994). Os espécimes de *P. cf. adversa* e *Pholadomya* sp. registrados em Areia Branca assemelham-se a *P. candida* em seu comprimento (90 mm), altura (55 mm), abertura sifonal grande e na relação CA/C > 1, além de terem em média 20 costelas radiais. A forma cilíndrica, com costelas radiais, possibilita inferir hábito de escavador endobentônico também para os fósseis da Formação Jandaíra. Entretanto, a acentuada globosidade, pode indicar que a escavação era lenta e que, provavelmente, estes animais viviam na mesma cavidade por toda a vida (Figura 7). Entretanto, em *P. baixaleitensis* o contorno subtriangular e a abertura sifonal pequena sugerem que esta espécie possa ter sido mais ativa, em relação às outras encontradas, e que possivelmente se enterrava com menos profundidade no sedimento.

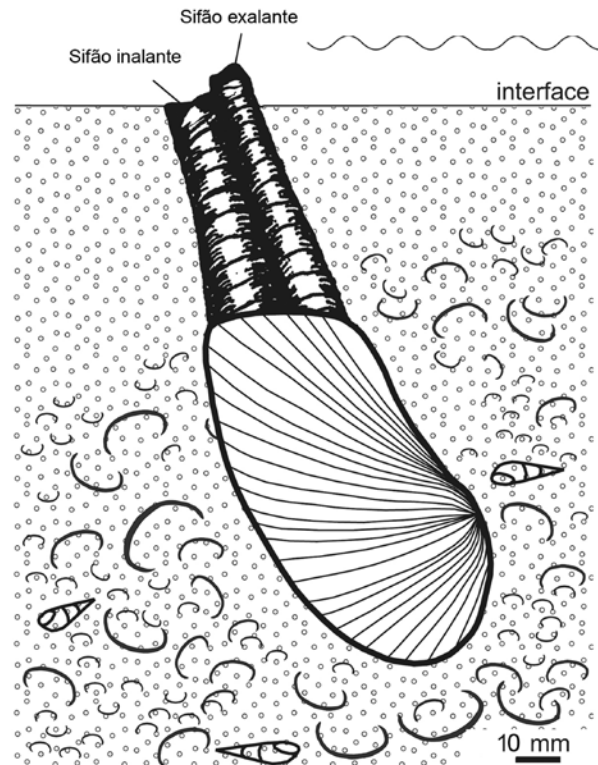


Figura 7 Reconstrução do modo de vida de *Pholadomya* cf. *adversa* e *Pholadomya* sp. do Campaniano da Formação Jandaíra. Organismo visto lateralmente enterrado (Lazo, 2007).

**O Gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Mollusca: Bivalvia) na Formação Jandaíra (Cretáceo Superior),
Bacia Potiguar: Implicações Paleocológicas e Paleogeográficas**
Natalia Pereira Benaim & Maria Célia Elias Senra

As espécies de *Pholadomya* de Areia Branca estão relacionadas a ambientes com baixa diversidade de bivalvíos formando associações com: (1) epifaunais bissados: *Inoceramus* sp., *Neithea* sp. e *Pterotrigonia* sp.; (2) epifaunais móveis ativos: *Plagiostoma* sp.; (3) cimentados: *Dendostrea mossorensis*, *Plicatula* sp. Os ostreídeos e as bioturbações sugerem águas rasas, bem oxigenadas, com boa circulação, características de ambientes de alta energia. Assim, *Pholadomya* teria habitado a região marinha rasa da plataforma continental.

Formação Jandaíra; *P. parahybensis* Maury, 1930 do Campaniano ao Maastrichtiano da Formação Gramame, Bacia Pernambuco-Paraíba.

Durante o Campaniano também foram encontrados registros de *Pholadomya* na República de Camarões, França, Polônia, Áustria, Alemanha e em várias localidades dos Estados Unidos da América, como Mississipi, Carolina do Norte, Texas e Delaware (Figura 7 e Tabela 2).

5 Distribuição Paleogeográfica

Para o Brasil foram descritas três espécies de *Pholadomya* no Cretáceo: *P. marahuana* Maury, 1925 do intervalo Albiano-Cenomaniano da Formação Algodões-Bacia de Camamu (Maury, 1925); *P. baixaleitensis* Maury, 1934 no Turoniano inferior e no Campaniano da Formação Jandaíra (Maury, 1934; Beurlen, 1964; Santos & Cassab, 1994; Muniz, 1993; Cassab, 2003; Benaim & Senra, 2007); *P. cf. adversa* Riedel, 1932 e *Pholadomya* sp. no Campaniano da



Figura 7 Paleogeografia do gênero *Pholadomya* durante o Campaniano (Modificado de Barron, 1987).

litoestratigrafia	localidade	espécie	referência
Fm Jandaíra	Brasil	<i>Pholadomya adversa</i> , <i>Pholadomya baixaleitensis</i> , <i>Pholadomya</i> sp.	-
Bombe/Mungo	República de Camarões	<i>P. hians</i>	Darteville & Freneix (1957)
Fm. Les Vignes	França	<i>P. protei</i>	Odin (2001)
Ciszycza Gorna	Polônia	<i>P. (Procardia) decussata</i>	Abdel-Gawad (1986)
F. Gramame - Bacia Pernambuco/Paraíba	Brasil	<i>P. parahybensis</i>	Maury (1930)
Sohl Coffee 10	EUA (Mississipi)	<i>Pholadomya</i> sp.	Sohl (1964)
USGS 31793	EUA (Carolina do Norte)	<i>Pholadomya</i> sp.	Sohl & Christopher (1983)
Aguja Cymbophora Klein	EUA (Texas)	<i>Pholadomya coahuilensis</i>	Klein (1986)
D'Avezac Unit	França	<i>P. protei</i> / <i>P. esmarcki</i>	Odin (2001)
?	EUA (Texas)	<i>P. ingens</i>	Elder (1996)
Gschliefraben, Gmunden	Áustria	<i>P. cf. cordata</i>	Kroh (2004)
Piotrawin- Vistula Valley -opoka	Polônia	<i>P. (Procardia) decussata</i>	Abdel-Gawad (1986)

Tabela 2 Sumário da distribuição litoestratigráfica e geográfica do gênero *Pholadomya* durante o Campaniano.

6 Conclusão

A análise taxonômica dos espécimes de *Pholadomya* da Formação Jandaíra possibilitou registrar pela primeira vez no Cretáceo brasileiro, a espécie *Pholadomya* cf. *adversa* que se distribui do Cenomaniano ao Campaniano da África Ocidental, bem como uma nova ocorrência de *P. baixaleitensis* e um novo morfotipo, determinado aqui como *Pholadomya* sp. Os caracteres morfológicos do exemplar deste novo morfotipo não concordam com as demais espécies do gênero no Cretáceo do Brasil, todavia por se tratar de um único exemplar não recebeu descrição formal.

É notável a prevalência do gênero no Hemisfério Norte durante o Cretáceo Inferior. Provavelmente a abertura do Atlântico levou grupo a dispersar para o sul, alcançando maior expansão de sua distribuição mundial no final do Cretáceo (Maastrichtiano).

Em ocorrências ao redor do mundo, como no Turoniano da Jordânia, do Arizona e de Minnessota (Estados Unidos), bem como em diversas localidades entre o Campaniano - Maastrichtiano da América do Norte, *Pholadomya* ocorre em associação com outros grupos de distribuição tetiana também reportados em Areia Branca, tais como *Plicatula* Lamarck, 1801, *Plagiostoma* Sowerby, 1814, *Neithea* Drouet, 1825, *Inoceramus* Sowerby, 1814, *Tylostoma* Sharpe, 1849, e uma variedade de espécies de ostreóideos. Isto confirma a hipótese de que o domínio tetiano estendia-se até a região do Atlântico Sul no Cretáceo Superior.

O oceano Tethys e toda a extensão de seu domínio eram formados por águas quentes com temperaturas superficiais da água variando entre 25 e 30° C (Selwood & Valdes, 2006). Tais temperaturas são mantidas hoje apenas em regiões equatoriais, em especial nas águas do mar do Caribe, onde a única espécie do gênero *Pholadomya* ainda persiste, o que pode indicar preferência de *Pholadomya* para ambientes de águas quentes. Finalmente conclui-se que os fósseis de *Pholadomya* podem ser bons indicadores de ambiente marinho raso conforme os grupos com os quais ocorre em associação.

7 Referências

- Abdel-Gawad, G.I. 1986. Maastrichtian non-cephalopod mollusks: Scaphopoda, Gastropoda and Bivalvia of the Middle Vistula Valley, central Poland. *Acta Geologica Polonica*, 36(1-3): 69-224.
- Barreiro, R.M.C. & Senra, M.C.E. 2007. Contribuição ao conhecimento do registro de *Trypanites* em depósitos coniacianos da Formação Jandaíra, Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte). In: CARVALHO, I.S. et al. (eds.) *Paleontologia: cenários da vida, seção 3: Floras e faunas do Mesozóico*. Editora Interciência, p. 551-557.
- Barron, E.J. 1987. Global Cretaceous paleogeography - International Geologic Correlation Program Project 191. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, 59: 207-214.
- Benaim, N.P. & Senra, M.C.E. 2007. Novas ocorrências do gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Bivalvia: Anomalodesmata) na Formação Jandaíra, Bacia Potiguar (Cretáceo Superior). In: CARVALHO, I.S. et al. (eds.) *Paleontologia: cenários da vida, seção 3: Floras e faunas do Mesozóico*. Editora Interciência, p. 489-497.
- Beurlen, K. 1964. *A fauna do calcário Jandaíra da região de Mossoró (Rio Grande do Norte)*. Coleção Mossoroense, Rio de Janeiro, Editora Pongetti, 215 p.
- Beurlen, K. 1967. *Geologia da região de Mossoró*. Coleção Mossoroense, Rio de Janeiro. Ed. Pongetti, 171p.
- Cassab, R.C.T. 2003. *Paleontologia da Formação Jandaíra, Cretáceo Superior da Bacia Potiguar, com ênfase na paleobiologia dos gastrópodos*. Programa de Pós-Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, tese de doutorado, p. 184.
- Cox, L.R. & Newell, N.D. 1969. Family Pholadomyidae Gray, 1847. In: MOORE, R.C. (ed.) *Treatise on Invertebrate Paleontology*. The Geological Society of London, p. N827-N838.
- Dartevelle, E. & Freneix, S. 1957. Mollusques fossiles du Crétacé de la côte occidentale d'Africa, du Cameroun à l'Angola. 2. Lamellibranches. *Annales du Musée Royal do Congo Belge*,

- Sciences Géologiques*, 20: 1-271.
- Dhont, A.V. & Dieni, I. 1988. Early Cretaceous bivalves of Eastern Sardinia. *Memorie di Scienze Geologiche*, 40: 1-97.
- Dias-Brito, D. 1992. Ocorrências de calcisferas em depósitos carbonáticos do Atlântico Sul: Impacto na configuração paleoceanográfica do Tétis Cretácico. In: SIMPÓSIO SOBRE AS BACIAS CRETÁCIAS BRASILEIRAS, 2, Rio Claro, 1992. *Resumos expandidos*, Rio Claro, UNESP, p. 30-34.
- Dias-Brito, D. 2000. Global stratigraphy, palaeobiogeography and palaeoecology of Albian-Maastrichtian pithonellid calcispheres: impact on Tethys configuration. *Cretaceous Research*, 21: 315-349.
- Diaz, J.M. & Borrero, F.J. 1995. On the occurrence of *Pholadomya candida* Sowerby, 1923 (BIVALVIA: ANOMALODESMATA) in the caribbean coast of Colombia. *Journal of Molluscan Studies*, 61: 407-408.
- Diaz-Merlano, J.M. & Hegedus, M.P. 1994. *Moluscos Del Caribe Colombiano. Un catálogo ilustrado*. Santafé de Bogotá, Colombia. Editorial Colciências, Fundación Natura/INVEMAR, p. 290.
- Elder, W. P. 1987. Cenomanian-Turonian (Cretaceous) Stage Boundary Extinctions in the Western Interior of the United States. In: HARRIES, P. J. & KAUFFMAN, E. G. (eds), *Extinction Events in Earth History*, Springer Berlin, Heidelberg, p. 277-298.
- Elder, W. P. 1987. *Cenomanian-Turonian (Cretaceous) Stage Boundary Extinctions in the Western Interior of the United States*. University of Colorado, PhD Thesis, 298 p.
- Gibson-Smith, J. & Gibson-Smith, W. 1981. The status of *Pholadomya candida* G.B. Sowerby, 1863. *The Veliger*, 23 (4): 355-356.
- Harper, E.M.; Dreyer, H. & Gerhard, S. 2000. Reconstructing the Anomalodesmata (Mollusca: Bivalvia): morphology and molecules. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 148: 395-420.
- Hessel, M.H. & Maia, P.A.N. 2006. Modo de vida de *Neithea coquandi* Drouet, 1825 (Bivalvia), do Eo-Albiano em Sergipe. *Estudos geológicos*, 15: 114-127.
- Kauffman, E.G. 1973. Cretaceous Bivalvia. In: HALLAM, A. (ed.), *Atlas of Palaeobiogeography*, Elsevier, Amsterdam, p. 353-383.
- Klein, J.J. 1986. *Paleoecology of the Aguja Formation, Brewster County, Texas*. Stephen F. Austin State University, masters thesis, 119 p.
- Kroh, A. 2004. Additional records of Late Cretaceous and Early Paleogene echinoids from the Gschliefgraben (Ultrahelvetic, Upper Austria). *Acta Geologica Polonica* 54(4): 551-571.
- Lazo, D.G. 2007. The bivalve *Pholadomya gigantea* in the Early Cretaceous of Argentina: Taxonomy, taphonomy and paleogeographic implications. *Acta Palaeontologica Polonica*, 52(2): 375-390.
- Matos, R.M.D. 1992. The Northeast Brazilian Rift System. *Tectonics*, 11 (4): 766-791.
- Maury, C.J. 1925. Fósseis terciários do Brasil com descrição de novas formas cretáceas. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, 4: 665 p.
- Maury, C.J. 1930. O Cretáceo da Parahyba do Norte. *Monografia do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil*, 8: 305 p.
- Maury, C.J. 1934. Fossil Invertebrata from Northeastern Brazil. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 4: 79-123.
- Morton, B. 1982. The functional morphology of *Parilimya fragilis* (Bivalvia: Parilimyidae nov. fam.) with a discussion on the origin and evolution of the carnivorous septibranchs and a reclassification of the Anomalodesmata. *Transactions of the zoological Society of London*, 36: 153-216.
- Muniz, G.C.B. 1993. *Novos moluscos da Formação Gramame, Cretáceo Superior dos Estados da Paraíba e de Pernambuco, Nordeste do Brasil: com dados gerais sobre a formação e revisão de diversas espécies anteriormente descritas*. Recife, Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Geologia. Publicação especial N° 1, 202 p.
- Odin, G.S. 2001. Bivalve shells in the Campanian-Maastrichtian of Tercis Les Bains (Landes, France). *Developments in Paleontology and Stratigraphy*, 19: 462-469.
- Runnegar, B. 1972. Anatomy of *Pholadomya Candida* (Bivalvia) and the origin of the Pholadomyidae. *Proceedings of the malacological Society of London*, 40: 45-58.
- Runnegar, B. 1979. *Pholadomya candida* Sowerby: The last cadaver unearthed. *The Veliger*, 22(2): 171-173.
- Santos, M. E. C. M. & Cassab, R. C. T. 1994. The Potiguar Basin. In: BEURLIN, G.;

O Gênero *Pholadomya* Sowerby, 1823 (Mollusca: Bivalvia) na Formação Jandaíra (Cretáceo Superior),
Bacia Potiguar: Implicações Paleoecológicas e Paleogeográficas
Natalia Pereira Benaim & Maria Célia Elias Senra

- CAMPOS, D. de A. & VIVIERS, M. C. (eds.). Stratigraphic range of Cretaceous meand microfossils of Brazil. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro, p. 273-310.
- Selwood, B. W. & Valdes, P.J. 2006. Mesozoic climates: General circulation models and the rock Record. *Sedimentary Geology*, 190:269–287
- Senra, M.C.E. 1997. *Revisão da classificação da superfamília Ostreoidea (Mollusca-Bivalvia) da Formação Jandaíra – Cretáceo Superior da Bacia Potiguar (Rio Grande do Norte, Brasil)*. Programa de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências – Universidade Federal do Rio de Janeiro, dissertação de mestrado, p. 106.
- Soares, U.M.; Rosseti, E.L. & Cassab, R.C.T. 2003. Bacia Potiguar. In: Bacias sedimentares brasileiras, *Boletim Informativo da Fundação Paleontológica Phoenix*, Aracaju, 5(56): 1-6.
- Sohl, N. F. 1964. Gastropods from the coffee Sand (Upper Cretaceous) of Mississippi. *United States Geological Survey Professional Paper*, 331C: 345-394
- Sohl, N.F. 1987. Cretaceous Gastropods: contrasts between Tethys and the Temperate provinces, *Journal of Paleontology*, 61: 1085-1111.
- Sohl, N. F. & Christopher, R.A. 1983. The Black Creek-Peedee formational contact (Upper Cretaceous) in the Cape Fear river region of North Carolina. *United States Geological Survey Professional Paper*, 1285:1-37.
- Souza-Lima, W.; Andrade, E.J. & Srivastava, N.K. 2007. A Bioestratigrafia esquecida: amonóides da Bacia Potiguar. In: CARVALHO, I.S. et al. (eds) *Paleontologia: Cenários da Vida*, Rio de Janeiro, Editora Interciência, p. 601-619.
- Stanley S. M., 1970. Relation of shell form to life habits in the Bivalvia. *The Geological Society of America Memoir*, vol. 125, p. 1-296.