

**Crinóides da borda leste da bacia do Parnaíba  
(Formação Cabeças, Devoniano Médio)**  
Crinoidea from eastern border of the Parnaíba basin  
(Cabeças Formation, Middle Devonian)

Sandro Marcelo Scheffler<sup>I</sup>

Cleber Fernandes da Silva<sup>II</sup>

Antonio Carlos Sequeira Fernandes<sup>III</sup>

Vera Maria Medina da Fonseca<sup>IV</sup>

**Resumo:** Este trabalho apresenta a descrição dos crinóides encontrados até o momento na Formação Cabeças (Givetiano da bacia do Parnaíba), coletados no afloramento km 305, no município de Picos, estado do Piauí. O material é constituído de coloniais isoladas, dispostas esparsamente em amostras de arenito fino. Apesar dos espécimes não se encontrarem bem preservados, foram descritos três morfotipos (PB/Cb-01, PB/Cb-02 e PB/Cb-03). Dois deles (PB/Cb-01 e PB/Cb-02) estão representados apenas por um exemplar; o terceiro morfotipo (PB/Cb-03) é o mais comumente encontrado e, provavelmente, representa o crinóide mais abundante nos antigos ambientes de sedimentação do afloramento. A forma de ocorrência dos crinóides (provavelmente parautóctones) sugere a sua permanência, após a morte, na interface água-sedimento por tempo razoável antes do soterramento. Este fato é mais uma indicação a favor do modelo de um ambiente de barra de embocadura de sistema flúvio-deltaico influenciado por inundações, sugerido para a Formação Cabeças nessa região.

**Palavras-chave:** Bacia do Parnaíba. Formação Cabeças. Devoniano. Crinoidea.

**Abstract:** This manuscript presents a description of crinoids found in the Cabeças Formation (Middle Devonian, Parnaíba basin) collected in km 305 outcrop, in Picos municipality, Piauí state. The material consists in isolated and sparsely arranged columnals in samples of fine-grained sandstone. The specimens are not well preserved, but it was possible to describe three morphotypes (PB/Cb-01, PB/Cb-02 and PB/Cb-03). Two of them (PB/Cb-01 and PB/Cb-02) are represented by a single specimen, and the third morphotype (PB/Cb-03), in great quantity, probably represents the most common crinoid in the ancient sedimentation environment of km 305 outcrop. The form of occurrence of the crinoids (probably parautochthonous) suggests that after their death, they has remained in the sediment-water interface for a long time before their burial. This fact is a further indication that corroborates with the suggested deposition model of the Cabeças Formation in this region, represented by a mouth-bar environment in a flood-dominated fluvio-deltaic system.

**Keywords:** Parnaíba Basin. Cabeças Formation. Devonian. Crinoidea.

<sup>I</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Geociências. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (schefflersm@yahoo.com.br).

<sup>II</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (deberfer@gmail.com).

<sup>III</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (fernande@acd.ufrj.br).

<sup>IV</sup> Universidade Federal do Rio de Janeiro. Museu Nacional. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil (vmmedinafonseca@gmail.com).



## INTRODUÇÃO

Como no restante do Devoniano brasileiro, o registro de crinóides na bacia do Parnaíba é composto, principalmente, por partes dissociadas de pedúnculo. A primeira citação de ocorrência de crinóides nesta bacia foi feita por Wilhelm Kegel, em 1953, que registrou a presença de “articulações” e “anéis” na Formação Cabeças, em afloramentos da borda leste (Kegel, 1953). Vários trabalhos posteriores indicam a presença desta classe na bacia, no entanto, a maioria se limita a realizar citações de ocorrência (como Crinoidea indet.) em determinados afloramentos ou níveis estratigráficos, com intuito de complementar as listagens do conjunto paleofaunístico das localidades.

Somente neste século foram realizadas as primeiras tentativas de identificação de crinóides na bacia do Parnaíba (ver Monografia de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas da UNIRIO de C. F. Silva, intitulada de “Estudo dos hábitos de vida dos macrofósseis da Formação Cabeças (Devoniano), da Bacia do Parnaíba”, do ano de 2001; Gama-Júnior & Scheffler, 2007). Estas identificações foram feitas, respectivamente, com base no achado de colunais em arenitos da Formação Cabeças, na borda leste da bacia, e de placas calcíneas com expansões em forma de machado, características do gênero *Monstrocrinus* Schmidt, 1941, procedentes da Formação Pimenteira, na borda oeste da bacia.

Nos últimos anos, o achado de material dissociado de crinóides na região do município de Picos (Piauí) permitiu a identificação de alguns padrões morfológicos, descritos e figurados neste trabalho.

## CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia do Parnaíba abrange uma área de aproximadamente 600.000 km<sup>2</sup>, cobrindo parte dos estados do Piauí, Maranhão, Tocantins, Pará e Ceará. A proposta estratigráfica de Vaz *et al.* (2007) divide a bacia do Parnaíba em cinco seqüências deposicionais, entre as quais está o Grupo Canindé (seqüência devoniana-carbonífera), constituído pelas formações Itaim, Pimenteira, Cabeças, Longá e Poti (Figura 1).

A Formação Cabeças é constituída pelos sedimentos dos membros Passagem e Oeiras, sendo composta principalmente por arenitos micáceos bem selecionados, de granulação muito fina a grossa e coloração esbranquiçada a arroxeadada, com intercalações de siltitos, arenitos conglomeráticos e raramente folhelhos, aflorantes nos flancos leste e oeste da bacia. No seu topo, ocorrem tilitos, ritmitos e pavimentos estriados, principalmente no flanco oeste, onde os corpos areníticos da Formação Cabeças são mais delgados, gradando lateralmente para os pelitos da Formação Pimenteira (Kegel, 1953; Caputo *et al.*, 2005).

Na região de Picos, Kegel (1953) definiu o limite inferior do Membro Passagem no primeiro banco espesso de arenito, no perfil Picos-Oeiras, que forma uma escarpa constituída por um arenito grosso, esbranquiçado, com estratificação cruzada em bancos espessos. Estes estão recobertos por cerca de 20 m de arenitos de granulometria mais fina, fossilífero, com delgadas intercalações de siltitos. Este nível fossilífero do Membro Passagem, de onde se originam os fósseis estudados, é composto por um arenito muito fino a fino, de coloração esbranquiçada a arroxeadada e muito micáceo.

O Membro Oeiras, topo da formação, é afossilífero e relacionado a um ambiente flúvio-deltaico, com espessura estimada em 50 m (Kegel, 1953). É constituído por arenitos finos a grossos e localmente conglomeráticos, com estratificação cruzada de baixo ângulo.

O ambiente deposicional proposto para a Formação Cabeças, até o final da década de 90, era usualmente considerado como deltaico a marinho raso, sob a influência de tempestades e marés (Góes & Feijó, 1994). Porém, Della Fávera (2001) sugeriu que a sedimentação na bacia do Parnaíba seria principalmente relacionada a sistemas flúvio-deltaicos dominados por inundações (*sensu* Mutti *et al.*, 1996), onde o transporte e a sedimentação seriam controlados por fluxos hiperpicnais.

Ponciano & Della Fávera (2009) interpretaram as litofácies da região do povoado de Oiti (município de Pimenteiras, Piauí) como a parte distal da barra de embocadura de deltas dominados por inundações



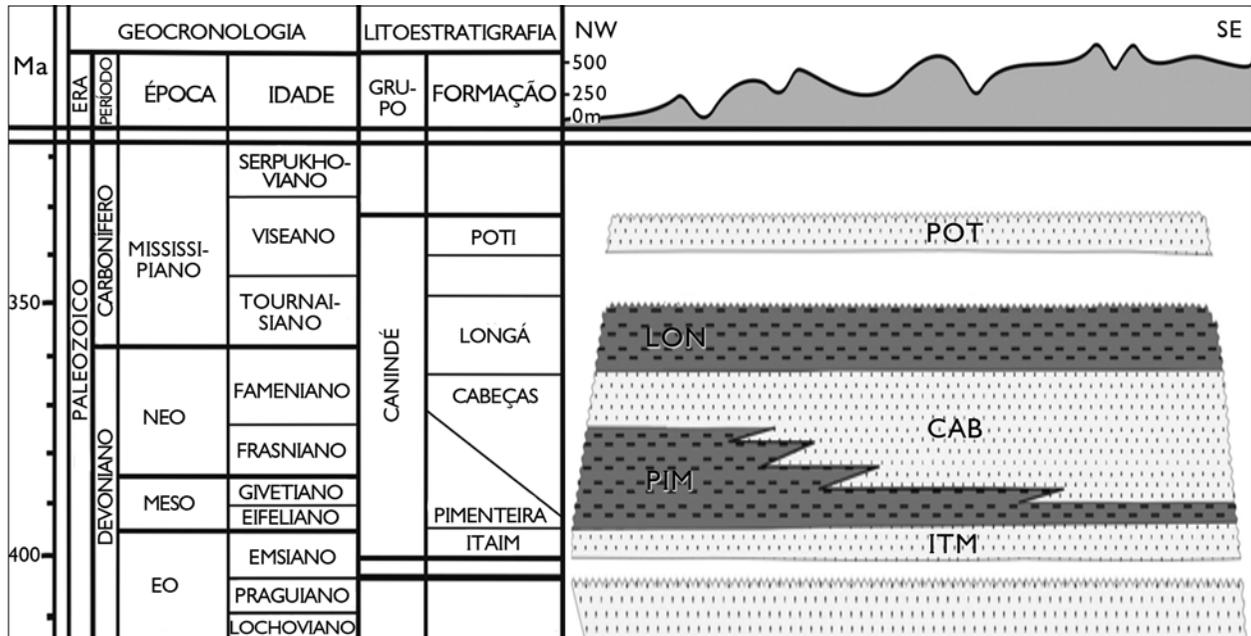


Figura 1. Coluna estratigráfica da sequência deposicional devoniana-carbonífera da bacia do Paranaíba. Note a idade mais antiga da base da Formação Cabeças em direção à borda leste da bacia (modificado de Vaz *et al.*, 2007).

catastróficas, caracterizados pela abundância do acamamento ondulado truncante (HCS) e típica estratificação cruzada assintótica desenvolvida em diferentes escalas, em função da magnitude e duração dos fluxos de inundações individuais.

As datações com miósporos na bacia do Paranaíba foram realizadas apenas em afloramentos da borda oeste e em poços do centro da bacia, indicando idade fameniana para a Formação Cabeças (Grahn *et al.*, 2006). Recentemente, Grahn *et al.* (2008), por meio da análise de quitinozoários de sondagens rasas, na faixa de afloramentos da Formação Pimenteira na borda leste da bacia, dataram esta formação como neoeifeliana a eogivetiana, o que corrobora a idade givetiana sugerida pelos macrofósseis para a Formação Cabeças, para a mesma região (Melo, 1988; Goés & Feijó, 1994; Vaz *et al.*, 2007).

## MATERIAL DE ESTUDO

As amostras analisadas foram coletadas no município de Picos, estado do Piauí, pela equipe do Laboratório de Estudos de Comunidades Paleozóicas (LECP), da

Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), estando depositadas nesta instituição sob a sigla inicial UNIRIO. O ponto de coleta do material localiza-se em uma propriedade particular, situada no km 305 da BR 316 (Picos-Teresina), a cerca de 5 km do trevo de Picos em direção a Oeiras. As coordenadas do local são 07° 04' 49,2" S e 41° 30' 43,3" W (Figura 2).

## METODOLOGIA UTILIZADA

Na análise e descrição morfológica das pluricolunais e colunais isoladas foi utilizada a terminologia proposta por Moore *et al.* (1968) e Webster (1974), sendo observados tanto dados qualitativos como quantitativos de diversos caracteres.

Os dados quantitativos utilizados foram os diâmetros da faceta (F), do lúmen (L), da aréola (A), do crenulário (C) e da colunar (KD). Estes dados foram usados para calcular índices importantes na distinção de tipos morfológicos e de espécies descritas com base na parassistemática. Os índices calculados foram o índice luminal (Li), o areolar (Ai) e o crenularial (Ci).

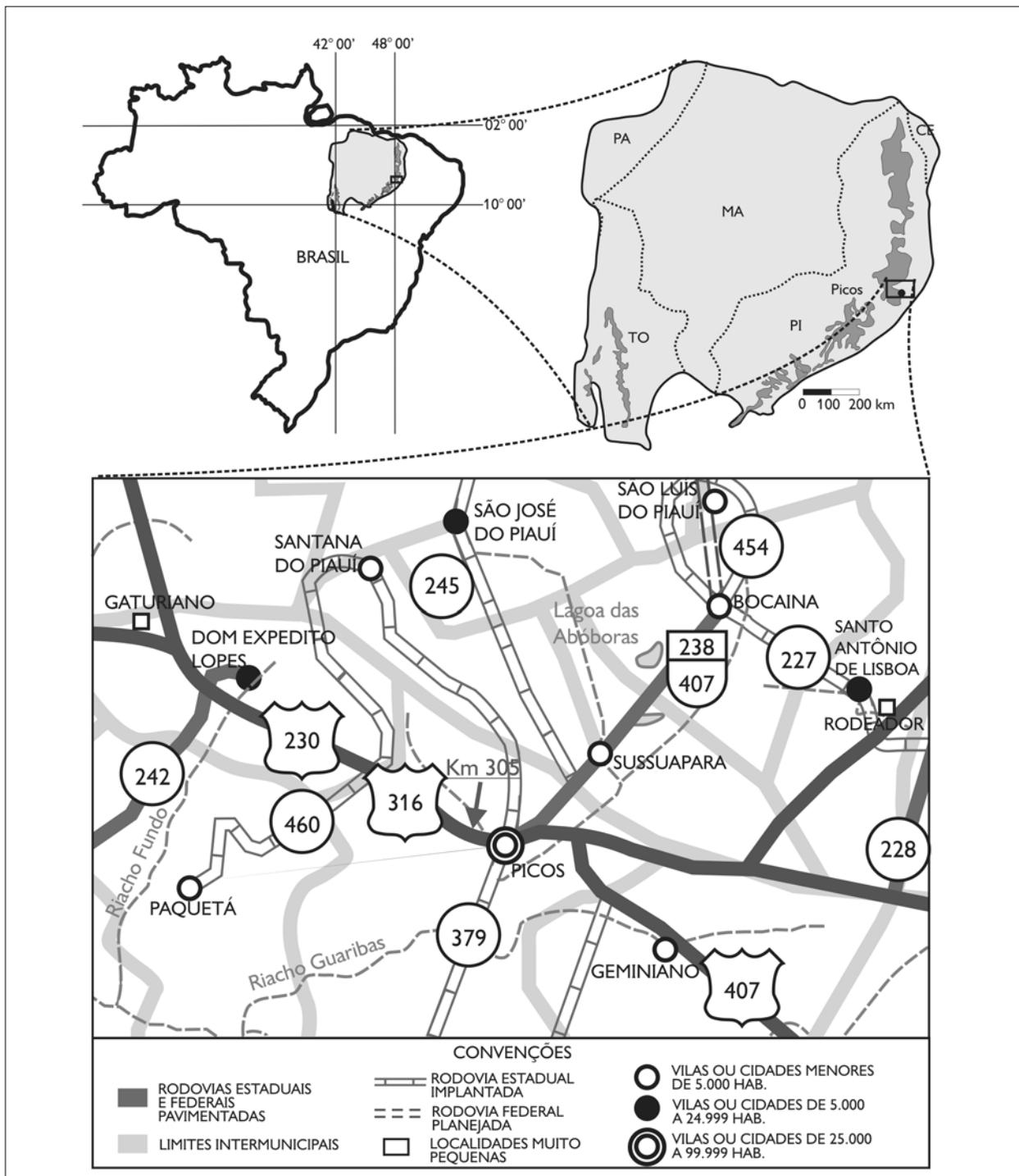


Figura 2. Mapa apresentando a área em que afloram sedimentos da Formação Cabeças (acima, à direita) e a localização do afloramento km 305 (abaixo), situado na rodovia BR 316, no município de Picos (modificado de Santos & Carvalho, 2004; e da dissertação de mestrado de L. C. Ponciano, defendida em 2009, cujo título é “Tafofácies da Formação Cabeças, Devoniano da Bacia do Parnaíba, Piauí”).



Para nomear os morfotipos, foi utilizado o conjunto de siglas aplicado por Scheffler (2007) em material da Formação Ponta Grossa, bacia do Paraná. O conjunto de siglas se refere à unidade geológica na qual o morfotipo foi encontrado pela primeira vez e é representado da seguinte maneira: sigla, em letras maiúsculas, da bacia sedimentar na qual o material foi encontrado (neste caso, a bacia do Parnaíba é representada pela sigla PB), seguida pela sigla, em letras minúsculas, da sub-bacia (neste caso, inexistente), seguidas por uma barra (/) e pela sigla da formação (Formação Cabeças - Cb), finalizando com um hífen (-) e o número do morfotipo (e.g., PB/Cb-001).

### DESCRIÇÃO DOS MORFOTIPOS

Filo Echinodermata Klein, 1734

Classe Crinoidea Miller, 1821

Subclasse *Incertae*

Morfotipo PB/Cb-01

(Figura 3A-C)

Material: Espécime presente na amostra UNIRIO-0003-EQ, na forma de pluricolunal.

Descrição: Pedúnculo circular; colunais com látera reta, simétrica, lisa; superfície articular levemente côncava; presença de crenulário, não sendo possível visualizar seus limites exatos; aréola pequena, quinquelobada, lisa, deprimida em relação à superfície do crenulário; lúmen relativamente pequeno, maior ou igual à aréola, e aparentemente pentagonal; sutura entre as colunais não visível. Medidas e índices que puderam ser obtidos são: F – 3 mm; C – 2,4 mm; Ci – 80; A – 0,4 mm; Ai – 13,3; L – 0,4 mm; Li – 13,3.

Observação: O material não apresenta as características morfológicas muito bem preservadas e a descrição completa deste tipo morfológico depende de novos achados. O espécime provavelmente apresenta a microestrutura interna preservada (endoesqueleto, denominado de estereom) (Figura 3C), como Scheffler & Bolzon (2002) citaram para crinóides da Formação Ponta Grossa. Análises detalhadas em Microscópio Eletrônico

de Varredura (MEV) poderão indicar com mais precisão o tipo de fossilização.

Morfotipo PB/Cb-02

(Figura 3D-E)

Material: Espécime presente na amostra UNIRIO-001-EQ, na forma de uma pluricolunal com duas colunais articuladas.

Descrição: Coluna pentaestrelada em vista transversal, com látera da colunal lisa, simétrica e convexa longitudinalmente; superfície articular de forma pentaestrelada, plana, aparentemente apresentando um crenulário composto por cúlmens finos a médios bastante curtos, retos e simples, margeando externamente a superfície articular, o que lhe confere também uma forma pentaestrelada; provável aréola deprimida em relação à superfície do crenulário, porém sua forma não pode ser visualizada; lúmen central, pentagonal, de tamanho médio, com os lados coincidindo com as pontas da superfície articular pentaestrelada. As medidas e índices que puderam ser obtidos são: KD – 1,9 mm; F – 1,5 mm; L – 0,3 mm; Li – 20.

Observação: Este morfotipo foi figurado pela primeira vez por C. F. Silva (ver Monografia de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas da UNIRIO, intitulada de "Estudo dos hábitos de vida dos macrofósseis da Formação Cabeças (Devoniano), da bacia do Parnaíba", do ano de 2001), que referiu a *Pentagonostipes?* sp. No entanto, a identificação foi equivocada, uma vez que o gênero *Pentagonostipes* apresenta colunal pentagonal com látera reta longitudinalmente, além de lúmen circular muito pequeno. Além disso, a superfície articular está muito mal preservada, dificultando a visualização das características morfológicas. Portanto, optou-se por fazer a descrição do material apenas como tipo morfológico, até que novos espécimes sejam encontrados. Este morfotipo pode ser considerado como um pedúnculo de crinóide do tipo Angulata, seguindo o conceito de Stukalina (1988), no qual esta colunal monolítica foi originada de um ancestral com colunal pentâmera, onde as divisões entre os pentâmeros partiam dos ângulos do canal axial.



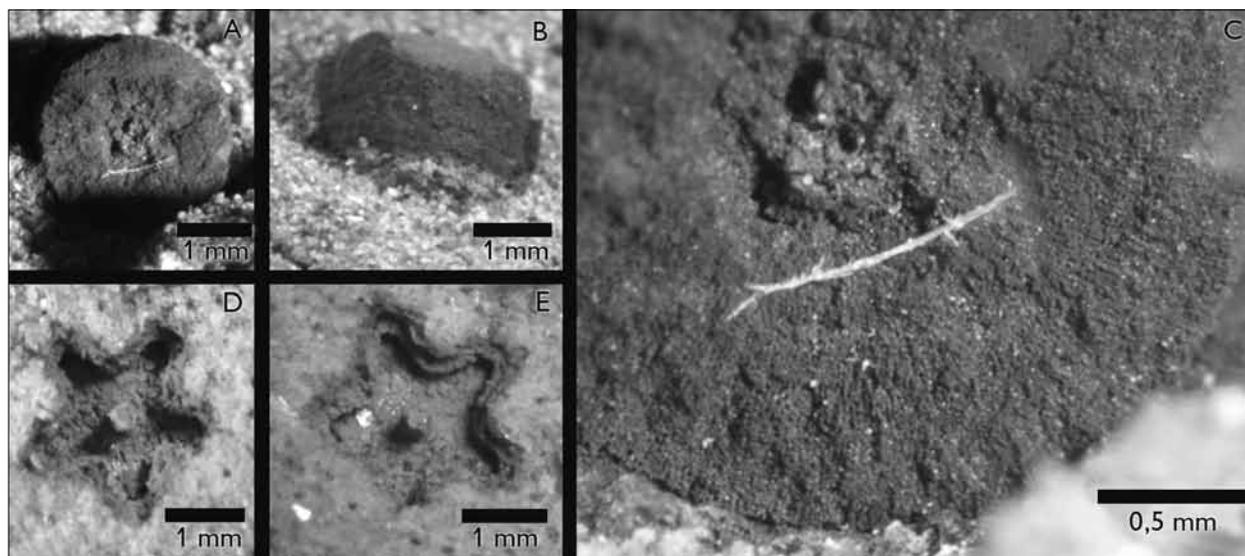


Figura 3. Pequenas pluricolunais de crinóides. A, B e C. Respectivamente, vista da faceta articular, da lâtera e de detalhe da faceta articular do morfotipo PB/Cb-01. D e E. Vista da faceta articular e da lâtera do morfotipo PB/Cb-02.

Morfotipo PB/Cb-03  
(Figura 4A-F)

Material: Espécimes presentes nas amostras UNIRIO-002-EQ, UNIRIO-004-EQ, UNIRIO-005-EQ, UNIRIO-006-EQ, UNIRIO-019-EQ, UNIRIO-008-T, UNIRIO-009-BV, UNIRIO-0018-BV, UNIRIO-040-BV, UNIRIO-047-BV, UNIRIO-063-BV, UNIRIO-064-BV, UNIRIO-122-BQ, UNIRIO-125-BQ, UNIRIO-127-BQ, normalmente como colunais isoladas.

Descrição: Pedúnculo circular a pentagonal arredondado em seção transversal; a maior pluricolunial (mal preservada) apresenta todas as colunais com diâmetro igual, dando a impressão de ser homomórfica, porém não é possível visualizar a altura das colunais; colunais com lâtera reta, lisa e simétrica longitudinalmente; superfície articular circular, plana (a maioria) a levemente côncava, apresentando crenulário com 13 a 25 cúlmens médios a grossos, longos, retos e simples em sua maioria, que se alargam do lúmen em direção à periferia da faceta; nas colunais maiores, existem algumas crênulas bifurcadas próximo à periferia; às vezes, a superfície articular das colunais maiores apresenta pequenos cúlmens que

partem da periferia, mais baixos e se intercalando entre os cúlmens mais longos; os cúlmens intercalares e bifurcados provavelmente aparecem tardiamente durante a ontogenia e são reflexo do crescimento em diâmetro das colunais, ocorrendo nas colunais maiores e mais velhas; aréola e perilúmen ausentes; lúmen pentagonal a pentalobado, de tamanho médio, com seus ângulos coincidindo com os ângulos da colunial, quando esta tem forma levemente pentagonal. Medidas (em milímetros) e índices na Tabela 1.

Observação: Este morfotipo foi figurado pela primeira vez por C. F. Silva (ver Monografia de Conclusão de Curso de Ciências Biológicas da UNIRIO, intitulada de “Estudo dos hábitos de vida dos macrofósseis da Formação Cabeças (Devoniano), da bacia do Parnaíba”, do ano de 2001), que o referiu a *Hexacrinites?* sp. No entanto, o gênero *Hexacrinites* não apresenta suas características diagnósticas bem definidas no que se refere a identificações baseadas em pedúnculo, e pedúnculos com características muito distintas têm sido incluídos neste grupo. Além disso, outros gêneros podem apresentar pedúnculos semelhantes e, portanto, é preferível não atribuir colunais isoladas ao gênero acima citado baseado unicamente nas características da faceta (Le Menn, 1981).

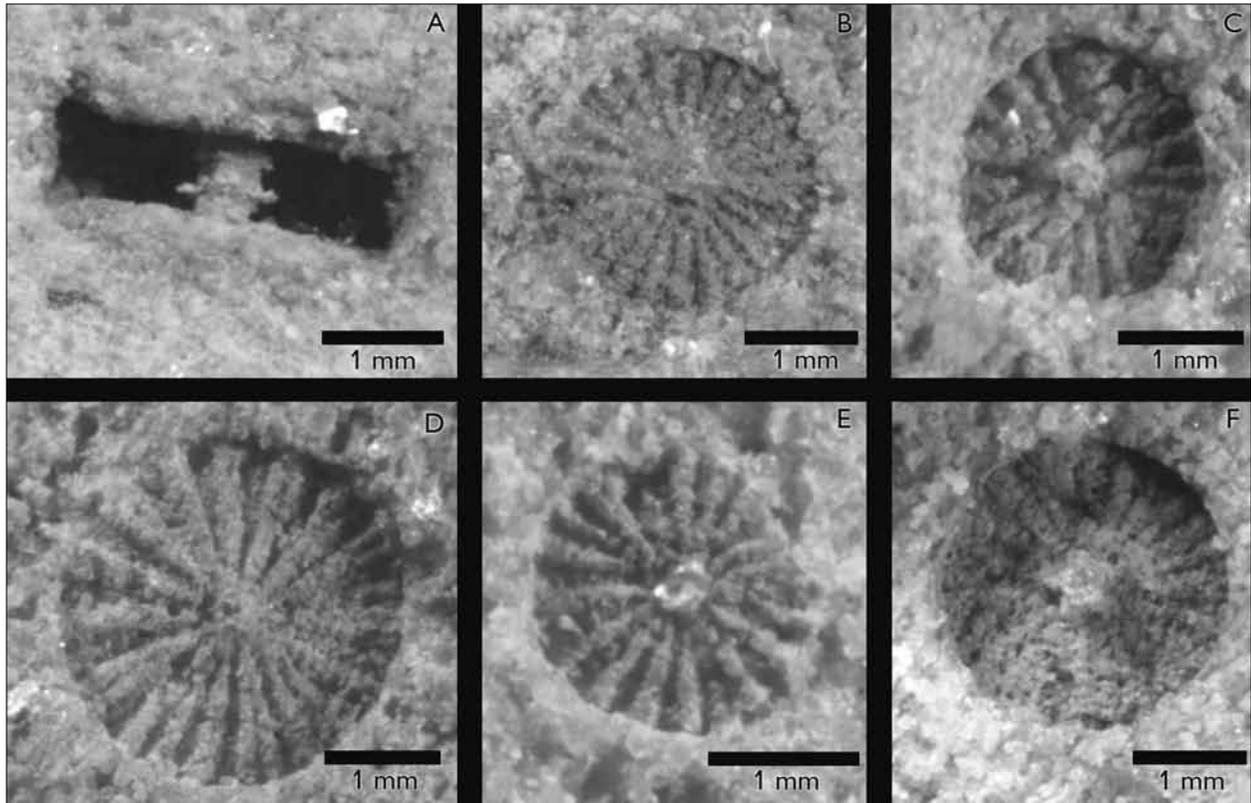


Figura 4. Pluricolunais e colunais de crinóides do morfotipo PB/Cb-03. A. UNIRIO-009-BV Bb. B. UNIRIO-127-BQ. C. UNIRIO-004-EQc. D. UNIRIO-004-EQa. E. UNIRIO-005-EQh. F. UNIRIO-0040-BVb.

Tabela 1. Medidas (em milímetros) e índices do morfotipo PB/Cb-03 da Formação Cabeças. Número de crênulas entre parênteses. As letras "a" e "c" no final do número das amostras designam o espécimen que está sendo medido.

Número da amostra	F	L	Li	C (n°)	Ci
UNIRIO-005-EQa	2,2	0,3	13,6	1,9 (16)	86,3
UNIRIO-004-EQa	3	0,3	10	2,7 (17)	90
UNIRIO-019-EQ	2,2	0,3	13,6	1,9	86,4
UNIRIO-040-BVc	2,4	0,4	16,6	2 (24)	83,3
UNIRIO-002-EQa	2,3	0,4	17,4	1,9	82,6
UNIRIO-127-BQ	2,2	0,4	18,2	1,8 (24)	81,8

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível distinguir pelo menos três tipos morfológicos entre os crinóides da Formação Cabeças, apesar dos mesmos não estarem muito bem preservados. Dois deles

(morfotipos PB/Cb-01 e PB/Cb-02) estão representados apenas por um exemplar e necessitam de coletas complementares para serem mais bem descritos. O terceiro morfotipo (PB/Cb-03) é o mais comumente encontrado, e provavelmente representa o crinóide mais abundante nos antigos ambientes de sedimentação do afloramento km 305.

A grande desarticulação do material estudado, apresentando quase exclusivamente colunais isoladas e raras pluricolunais, e a ocorrência esparsa do mesmo (em desacordo com o hábito gregário do grupo) indicam que os crinóides permaneceram, após sua morte e antes do soterramento, um tempo razoável na interface água-sedimento, sofrendo provavelmente algum transporte (parautóctones). A articulação simplectial das facetas das colunais, presente nos pedúnculos dos crinóides da

Formação Cabeças, possibilita que pluricolunais permaneçam articuladas por períodos de tempo prolongados, mesmo em ambientes nos quais exista algum grau de turbulência (Brett *et al.*, 1997). Além disso, os morfotipos aqui descritos devem ser enquadrados no tipo II de construção corporal de Brett *et al.* (1997), no qual a total desarticulação ou a permanência de apenas pequenos fragmentos articulados deve ocorrer em um período de tempo de um ano ou mais.

Conforme interpretação do ambiente deposicional de Ponciano & Della Fávera (2009), os sedimentos depositados na região do afloramento km 305 correspondem a depósitos distais de barra de embocadura, mas ainda em ambiente raso. Segundo os autores acima citados, esses depósitos mostram feições erosivas, indicadas pelos abundantes macrofósseis parautóctones, além dos numerosos intraclastos de argila. Acrescentam ainda que fluxos hiperpicnais desencadeados por inundações fluviais misturariam restos esqueletais de macroinvertebrados de diferentes comunidades de mar raso.

A forma de ocorrência dos crinóides está em concordância com esse modelo, segundo o qual, na maior parte do tempo, haveria períodos de baixa taxa de sedimentação, quando ocorreria a desarticulação quase completa dos crinóides, interrompidos por períodos de sedimentação episódica, quando os fluxos hiperpicnais transportariam e soterrariam rapidamente, e de forma esparsa, as colunais dissociadas.

## AGRADECIMENTOS

À Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro; e à Angela Pellin pela revisão do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

BRETT, C. E., H. A. MOFFAT & W. L. TAYLOR, 1997. Echinoderm taphonomy, taphofacies and Lagerstätten. **Paleontological Society Papers** 3: 147-190.

CAPUTO, M. V., R. IANNUZZI & V. M. M. FONSECA, 2005. Bacias sedimentares brasileiras: Bacia do Parnaíba. **Phoenix** (81): 1-6.

DELLA FÁVERA, J. C., 2001. **Fundamentos de Estratigrafia Moderna**: 1-264. EdUERJ, Rio de Janeiro.

GAMA-JÚNIOR, J. M. & S. M. SCHEFFLER, 2007. Primeira ocorrência do gênero *Monstrocrinus* Schmidt, 1941 na formação Pimenteira (Devoniano da Bacia do Parnaíba), município de Palmas, Estado do Tocantins, Brasil. **Anais do Congresso Brasileiro de Paleontologia** 20: 247.

GÓES, A. M. O. & F. J. FEIJÓ, 1994. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás** 8(1): 57-67.

GRAHN, Y., J. H. MELO & S. LOBOZIAK, 2006. Integrated Middle and Late Devonian miospore and chitinozoan zonation of the Parnaíba Basin, Brazil: an update. **Revista Brasileira de Paleontologia** 9(3): 283-294.

GRAHN, Y., C. YOUNG & L. BORGHI, 2008. Middle Devonian chitinozoan biostratigraphy and sedimentology in the eastern outcrop belt of the Parnaíba Basin, northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia** 11(3): 137-146.

KEGEL, W., 1953. Contribuição para o estudo do Devoniano da Bacia do Parnaíba. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia** 141: 1-48.

LE MENN, J., 1981. Les crinoides. In: P. MORZADÉC, F. PARIS & P. RACHEBOEUF (Eds.): La tranchée de la Lezais Emsien supérieur du Massif Armoricaïn: sédimentologie, paléontologie, stratigraphie. **Mémoire de la Société Géologique et Minéralogique de Bretagne** 24(313): 261-273.

MELO, J. H. G., 1988. The Malvinokaffric realm in the Devonian of Brazil. In: N. J. MCMILLAN, A. F. EMBRY & O. J. GLASS (Eds.): Devonian of the world. **Canadian Society of Petroleum Geologists Memoir** 14(1): 669-703.

MOORE, R. C., R. M. JEFFORDS & T. H. MILLER, 1968. Morphological features of crinoid columns. **The University of Kansas Paleontological Contributions** 8(45):1-30.

MUTTI, E., G. DAVOLI, R. TINTERRI & C. ZAVALA, 1996. The importance of ancient fluviodeltaic systems dominated by catastrophic flooding in tectonically active basins. **Estratto da Memorie di Scienze Geologiche** 48: 233-291.

PONCIANO, L. C. & J. DELLA FÁVERA, 2009. Flood-dominated fluvio-deltaic system: a new depositional model for the Devonian Cabeças Formation, Parnaíba Basin, Piauí, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 81(4): 769-780.

SANTOS, M. E. C. M. & M. S. S. CARVALHO, 2004. **Paleontologia das bacias do Parnaíba, Grajaú e São Luís**: 1-226. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB, CPRM-Serviço Geológico do Brasil/DIEDIG/DEPAT, Rio de Janeiro.

SCHEFFLER, S. M., 2007. Morfotipos de pedúnculo de pelmatozoários da Formação Ponta Grossa (Devoniano, Bacia do Paraná), no Estado do Paraná, Brasil. **Terr@ Plural** 1(2): 139-151.



SCHEFFLER, S. M. & R. T. BOLZON, 2002. Scanning Electronic Microscopic analysis in Crinoidea from Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná State, Brazil. **Abstracts do Simpósio de Metodologias Integradas no Estudo da Biologia**. CD-ROM.

STUKALINA, G. A., 1988. Studies in Paleozoic crinoid-columnals and stems. **Palaeontographica Abteilung A** 204(1-3): 1-66.

VAZ, P. T., N. G. A. M. REZENDE, J. R. WANDERLEY FILHO & W. A. S. TRAVASSOS, 2007. Bacia do Parnaíba. **Boletim de Geociências da Petrobrás** 15(2): 253-263.

WEBSTER, G. D., 1974. Crinoid pluricolumnal noditaxis patterns. **Journal of Paleontology** 48(6): 1283-1288.

Recebido: 20/01/2010  
Aprovado: 03/08/2010

