



# PALEODEST Paleontologia em Destaque

e-ISSN 1807-2550 – Sociedade Brasileira de Paleontologia

## A COLEÇÃO DE MOLUSCOS E EQUINOIDES (FORMAÇÃO ROMUALDO, CRETÁCEO, BACIA DO ARARIPE) NO MUSEU DE PALEONTOLOGIA PLÁCIDO CIDADE NUVENS, UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, SANTANA DO CARIRI, CE

LUDMILA ALVES CADEIRA DO PRADO<sup>1\*</sup> 

PRISCILLA ALBUQUERQUE PEREIRA<sup>2</sup> 

BRUNO DE ARAÚJO GOMES<sup>3</sup> 

RAMIRA FERNANDES DE MELO<sup>4</sup>

MARIA RAQUEL DA SILVA DUARTE<sup>5</sup>

IARA FERREIRA DE LIMA<sup>5</sup>

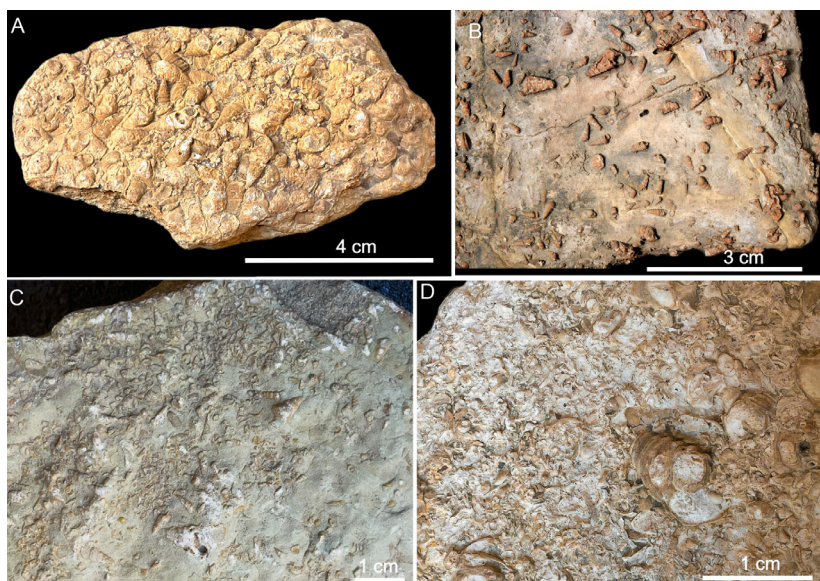
*ludmila.prado@urca.br, priscilla.pereira@ufpe.br, bruno.agomes@ufpe.br, ramira.fernandes@urca.br, raquel.duarte@urca.br, iara.ferreira@urca.br*

\* Autor correspondente: *ludmila.prado@urca.br*

v. 39, n. 81, p. 3-19, 2024. Doi: 10.4072/paleodest.2024.39.81.01

Submetido: 15 de abril de 2024

Aceito: 29 de outubro de 2024



Prado et al., 2024. *Paleontologia em Destaque*, v. 39, n. 81, p. 9, Figura 3.

# A COLEÇÃO DE MOLUSCOS E EQUINOIDES (FORMAÇÃO ROMUALDO, CRETÁCEO, BACIA DO ARARIPE) NO MUSEU DE PALEONTOLOGIA PLÁCIDO CIDADE NUENS, UNIVERSIDADE REGIONAL DO CARIRI, SANTANA DO CARIRI, CE

LUDMILA ALVES CADEIRA DO PRADO<sup>1\*</sup> 

PRISCILLA ALBUQUERQUE PEREIRA<sup>2</sup> 

BRUNO DE ARAÚJO GOMES<sup>3</sup> 

RAMIRA FERNANDES DE MELO<sup>4</sup>

MARIA RAQUEL DA SILVA DUARTE<sup>5</sup>

IARA FERREIRA DE LIMA<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuens, Universidade Regional do Cariri-URCA, Santana do Cariri, CE, Brasil.

<sup>2</sup>Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE, Recife, PE, Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco – Centro de Tecnologia e Geociências – CTG-UFPE, 1235, 50670-901, Cidade Universitária, Recife, PE

<sup>4</sup>Departamento de Geociências, Universidade Regional do Cariri, URCA, Crato, CE, Brasil.

<sup>5</sup>Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Regional do Cariri, URCA, Crato, CE, Brasil.

*ludmila.prado@urca.br, priscilla.pereira@ufrpe.br, bruno.agomes@ufpe.br, ramira.fernandes@urca.br, raquel.duarte@urca.br, iara.ferreira@urca.br*

\*Autor correspondente: *ludmila.prado@urca.br*

## RESUMO

O Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuens (MPPCN) da Universidade Regional do Cariri localiza-se no município de Santana do Cariri, no sul do estado do Ceará. Constitui um importante centro de guarda e pesquisa nacional da Bacia do Araripe, principalmente das formações Crato e Romualdo, conhecidas mundialmente pela grande diversidade de espécies e excelente grau de preservação (*Konservat-Lagerstätten*). Moluscos e equinoides são abundantes na Formação Romualdo, sendo bem representados no acervo do MPPCN. Para contribuir com a organização da coleção e divulgar parte da diversidade de paleoinvertebrados do MPPCN, todos os exemplares depositados na coleção foram tombados e identificados taxonomicamente. Foram analisadas 1.574 amostras, entre espécimes isolados e concentrações fósseis, agrupados em 107 números de tombo. A maior parte não possui procedência geográfica e corresponde a coquinas. Os moluscos representam 97% dos números de tombo (94% com gastrópodes e 73% com bivalvíos) e equinoides apenas 3%. Entre as famílias de gastrópodes, em 89% dos números de tombo há Cassiopidae, 69% Cerithiidae, 9% Naticidae e 1% Epitoniidae. Quanto as famílias de bivalvíos, em 46% das amostras são encontrados Mytilidae, 9% Corbulidae, 3% Veneridae, 4% Lucinidae e 12% Bakevelliidae. Todos os equinoides correspondem a *Bothryopneustes araripensis*. Nota-se que boa parte da diversidade de paleoinvertebrados descrita na literatura para a Formação Romualdo está representada no acervo do MPPCN, sendo uma fonte importante para pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** paleoinvertebrados, Formação Romualdo, Cretáceo, taxonomia, curadoria.

## ABSTRACT

**The collection of molluscs and echinoids (Romualdo Formation, Cretaceous, Araripe Basin) at the Plácido Cidade Nuens Paleontology Museum, Cariri Regional University, Santana do Cariri, CE.** The Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuens (MPPCN) of Universidade Regional do Cariri is located in the municipality of Santana do Cariri, in the south of the state of Ceará. It constitutes an important national guard and research center for the Araripe Basin, mainly for the Crato and Romualdo formations, known worldwide for the great diversity of species and excellent degree of preservation (*Konservat-Lagerstätten*). Mollusks and echinoids are abundant in the Romualdo Formation, being well represented in the MPPCN collection. To contribute to the organization of the collection and communicate part of the diversity of paleoinvertebrates in the MPPCN, all specimens deposited in the collection were listed and taxonomically identified. A total of 1.574 samples were analyzed, including isolated specimens and fossil concentrations, grouped into 107 registration numbers. Most of them have no geographic origin and correspond to shell beds. Mollusks represent 97% of the registration numbers (94% gastropods and 73% bivalves) and echinoids only 3%. Among the gastropod families, in 89% of the numbers there are Cassiopidae, 69% Cerithiidae, 9% Naticidae and 1% Epitoniidae. As for bivalve families, in 46% of the samples are found Mytilidae, 9% Corbulidae, 3% Veneridae, 4% Lucinidae and 12% Bakevelliidae. All echinoids correspond to *Bothryopneustes araripensis*. It is noted that a good part of the diversity of paleoinvertebrates described in the literature for the Romualdo Formation is represented in the MPPCN collection, being an important source for future research.

**Keywords:** paleoinvertebrates, Romualdo Formation, Cretaceous, taxonomy, curation.

## INTRODUÇÃO

Costumeiramente no mundo da paleontologia, os materiais fósseis são fragmentários e escassos. Uma vez que um objeto patrimonial é danificado ou perdido, ele desaparece para sempre e não pode ser substituído. Assim, uma coleção de fósseis é o registro documental da diversidade paleobiológica e da história geológica da Terra, e seu manejo adequado é fundamental para sua preservação destinada às gerações futuras.

As coleções de paleoinvertebrados são particularmente importantes na compreensão da história da vida, uma vez que o registro fóssil do grupo abrange mais de 600 milhões de anos, incluindo a ocorrência dos primeiros Metazoa. Além disso, a abundância, diversidade e ampla gama de adaptações dos invertebrados ao meio abiótico os tornam úteis em muitos estudos científicos que vão além da descrição taxonômica, como a determinação da correlação e ordem das camadas rochosas (estratigrafia), datação relativa de rochas e reconstrução de ambientes antigos. Dá-se assim a importância da curadoria paleontológica dos invertebrados.

O Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens (MPPCN) da Universidade Regional do Cariri, Santana do Cariri, CE (Figura 1) é um importante instrumento de salvaguarda do registro fóssil da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil, que inclui no seu acervo, dentre outros, exemplares de invertebrados provenientes das formações Crato e Romualdo, depositadas durante o Eocretáceo. Na Formação Romualdo da Bacia do Araripe destacam-se os moluscos gastrópodes, bivalvíos e equinodermos, bentos marinhos que auxiliam nas reconstituições paleoambientais da referida unidade (Araripe *et al.*, 2022; Fürsich *et al.*, 2019; Gomes *et al.*, 2023). No Museu são encontrados em quantidade, contudo carecem de organização, tombamento e identificação taxonômica.

Não há consenso sobre os padrões das melhores práticas para a curadoria de coleções paleontológicas, embora as mais comuns atualmente incluam conservação dos espécimes, processamento de amostras e uso das coleções. Isto é explicitado em Carvalho (2010), que define a curadoria paleontológica como um conjunto de procedimentos que visam resguardar o material fóssil, já estudado ou não, e que abrange a proteção física, catalogação e disponibilização pública.

Assim, aqui serão apresentados os aspectos taxonômicos, de preservação e guarda dos moluscos e equinoides da coleção paleontológica do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens. Espera-se que os resultados aqui apresentados contribuam com a organização, valoração e divulgação do acervo científico da instituição no meio científico e social.

### Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens

O Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens foi criado em 1985 pela Prefeitura Municipal de Santana do Cariri, sob gestão do então prefeito Plácido Cidade Nuvens. Em 1991, foi transferido à Universidade Regional do Cariri, passando a integrar a estrutura da universidade como núcleo de pesquisa e extensão (Plano Museológico MPPCN, 2021). A pesquisa científica se destaca como uma das principais atribuições do MPPCN, uma vez que a coleção se mostra rica e diversa, o que atrai pesquisadores da Universidade Regional do Cariri e de outras instituições de ensino superior brasileiras e estrangeiras.

A coleção paleontológica do museu conta com mais de 5.000 exemplares fósseis procedentes principalmente da Bacia do Araripe, incluindo peixes, répteis, anfíbios, plantas e invertebrados. Todos estes fósseis são provenientes, principalmente da sequência juro-cretácea da Bacia do Araripe que inclui as formações Missão Velha, Barbalha, Crato, Ipubi e Romualdo, datando entre 150 e 110 milhões de anos (Plano Museológico MPPCN, 2021).

Vale destacar que há na reserva técnica do MPPCN muitos exemplares advindos de ações socioambientais entre o Museu de Paleontologia, Geopark Araripe e Batalhão de Polícia de Meio Ambiente da Polícia Militar do Ceará, que enriquecem continuamente o acervo. Exemplos dessas ações são: os projetos educativos “lugar de fóssil é no museu” e “Jovens Paleontólogos”, apreensões e repatriação de fósseis tal como o fóssil de dinossauro “*Ubirajara jubatus*” e quase 1.000 exemplares que retornaram da França ao Araripe (Ascom Urca, 2015, 2020; Ascom Casa Civil, 2023a, b; Ascom PMCE, 2024).

### Geologia da Bacia do Araripe

A Bacia do Araripe representa a maior bacia interior do Nordeste com aproximadamente 9.000 km<sup>2</sup> de área (Assine, 1992). Localiza-se entre os estados do Piauí, Pernambuco e Ceará, Nordeste do Brasil (Figura 1) e repousa em terrenos pré-cambrianos da Zona Transversal da Província Borborema. Com exceção da unidade paleozoica, representada pela Formação Cariri, todas as outras formações geológicas datam do Mesozoico, sendo elas: Brejo Santo, Missão Velha, Abaiara, Barbalha, Crato, Ipubi, Romualdo, Araripina e Exu (Assine, 2007; Marques *et al.*, 2014). Há registro paleontológico desde a formação Brejo Santo (Saraiva *et al.*, 2021), entretanto a maior parte dos fósseis

provêm do Grupo Santana, especialmente das formações Crato e Romualdo, unidades consideradas *Fossilagerstätten* devido ao alto grau de preservação e diversidade de seus fósseis (Martill, 1989).

A Formação Romualdo é composta predominantemente por folhelhos com nódulos calcários, na maioria dos casos fossilíferos, intercalados por arenitos, siltitos e arenitos bioclásticos (Assine, 1992; Assine *et al.*, 2014). A fauna é representada por peixes ósseos e cartilaginosos, dinossauros, pterossauros, moluscos, equinoides, crustáceos, foraminíferos, dinoflagelados e vegetais (Mabesoone & Tinoco, 1973; Arai & Coimbra, 1990; Berthou *et al.*, 1990; Lima *et al.*, 2012; Prado *et al.*, 2018a, b, 2019; Araripe *et al.*, 2022; Tomé *et al.*, 2022; Gomes *et al.*, 2023), representando um ambiente transicional a marinho plataformar (Custódio *et al.*, 2017). Infere-se intervalo Aptiano-Albiano para o depósito a partir dos microfósseis, como o ostracode *Damonella grandiensis* do Aptiano-Albiano (Krommelbein & Weber, 1971;



**Figura 1. A,** Mapa da Bacia do Araripe em verde e limites municipais do extremo do sul do estado do Ceará, com ênfase em Santana do Cariri, onde se encontra o Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens. **B,** Fachada do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens.

**Figure 1. A,** Map of the Araripe Basin in green and municipal boundaries of the extreme south of the state of Ceará, with emphasis on Santana do Cariri, where the Plácido Cidade Nuvens Paleontology Museum is located. **B,** Facade of the Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens.

Arai et al., 1997; Tomé et al., 2014), o palinomorfo *Sergipea variverrucata* do Aptiano (Regali & Viana, 1989), o foraminífero *Microhedbergella miniglobularis* do Aptiano (Huber & Leckie, 2011; Melo et al., 2020) e o nanofóssil calcário *Hayesites albiensis* do Albiano Inferior (Araripe et al., 2022). A datação radiométrica (U/Pb) em  $110.5 \pm 7.4$  Ma, correspondente bem ao intervalo Aptiano-Albiano obtido por meios bioestratigráficos (Barreto et al., 2022).

### Moluscos e Equinoides da Formação Romualdo

Os moluscos representam o filo de invertebrados com maior número de espécies descritas na Formação Romualdo. Esta fauna passou a ser conhecida na década de 1960, a partir de citações e relatos de ocorrências (Beurlen 1962, 1966, 1971; Mabesoone & Tinoco, 1973; Maisey, 1991). As primeiras espécies de gastrópodes descritas foram da família Cassiopidae, descritas por Beurlen (1964): *Craginia araripensis* e *Gymnentone romualdoi*. Contudo, deve-se à Pereira et al. (2016a, b; 2018) a realização de um trabalho taxonômico mais completo com a revisão das espécies descritas por Beurlen em 1964 e identificação de outras, sendo elas: Gastrópodes (*Paraglauconia* (*Diglauconia*) *araripensis* (Beurlen, 1964); *Paraglauconia* (*Diglauconia*) *lyrica* Maury, 1936; *Gymnentome* (*Gymnentome*) *romualdoi* Beurlen, 1964; *Gymnentome* (*Gymnentome*) *carregoiza* Maury, 1936; *Gymnentome* (*Craginia*) *beurleni* Pereira, Cassab & Barreto, 2016; '*Pseudomesalia*' (*Pseudomesalia*) *mennessieri* Pereira, Cassab & Barreto, 2016; '*Pseudomesalia*' (*Pseudomesalia*) *santanensis* Pereira, Cassab & Barreto, 2016; *Cerithium sergipensis* Maury, 1936; *Tylostoma ranchariensis* Pereira, Cassab, Barreto & Almeida, 2016; *Calliostoma* sp.; *Acteon* sp.; *Akera* sp. ) e bivalvíos (*Aguileria dissita* White, 1887; *Brachidontes araripensis* Pereira, Cassab, Barreto & Almeida, 2016; *Eocallista* sp. ). Recentemente, em Rodrigues et al. (2020), duas novas espécies de bivalvíos foram descritas: *Araripevella musculosa* Rodrigues, Matos, Varejão, Fürsich, Warren, Assine & Simões, 2020 e *Aguileria romualdoensis* Rodrigues, Matos, Varejão, Fürsich, Warren, Assine & Simões, 2020.

Os equinoides são mais escassos. Foram descobertos também por Beurlen (1962) e descritos por Beurlen (1966) como *Pygurus tinocoi* e *Faujasia araripensis*. A espécie *F. araripensis* foi transferida para o gênero *Bothryopneustes* Foutau, 1924 por Manso & Hessel (2007). Estas mesmas autoras (Manso & Hessel, 2012) foram também responsáveis pela descrição das espécies *Douvillaster benguellensis* (Loriol, 1888) e *Hemiaster proclivus* Cotteau, Peron & Gauthier, 1878.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os moluscos e equinodermos da coleção científica procedentes da Bacia do Araripe foram obtidos por meio de doação. Todos aqueles depositados até junho de 2023 foram reanalisados quanto a taxonomia e estado de preservação, incluindo os espécimes tombados ou não.

A identificação dos exemplares inclui número de ordem (MPSC: Museu de Paleontologia Santana do Cariri) mais prefixo que identifica o filo (Mol: Mollusca; E: Equinodermata), designação referente aos menores níveis taxonômicos (Classe, Ordem, Família, Gênero e Espécie), estratigrafia (Formação Romualdo), número de exemplares, localização da amostra na coleção, entrada (data de tombamento), procedência e observações gerais.

No campo "Observações" foram adicionados os seguintes termos referentes a preservação: 1- Material isolado da matriz rochosa; 2 - Densamente empacotado: amostra bioclasto-sustentada; 3 - Fracamente empacotada: amostra com bioclastos dispersos e suportada pela matriz; 4 - Material alterado: amostra com abrasão e recristalização; 5 - amostra bem/mal preservada; 6 - 2D/3D: amostra com fósseis preservados em duas/três dimensões; 7 - Inteiros: restos de concha/carapaça completas ou quase-completas; 9 - Fragmentação: <90 % do exemplar fóssil.

A análise semiquantitativa buscou analisar a representatividade dos táxons na coleção. Os exemplares isolados da matriz rochosa foram contados separadamente. Os fósseis na matriz foram contabilizados como uma única amostra, levando-se em consideração os táxons presentes.

Para organização da coleção de invertebrados do MPPCN buscou-se atualizar qualquer inconsistência na identificação das amostras e/ou banco de dados concomitantemente à classificação e tombamento de novas amostras. Todos os exemplares foram rotulados e catalogados no programa *Microsoft Office Excel* que facilita a consulta e busca das informações na coleção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Atualmente a coleção de moluscos e equinoides do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens conta com 107 números de tombo e 1.574 amostras (1.490 exemplares isolados da matriz e 84 amostras correspondendo a

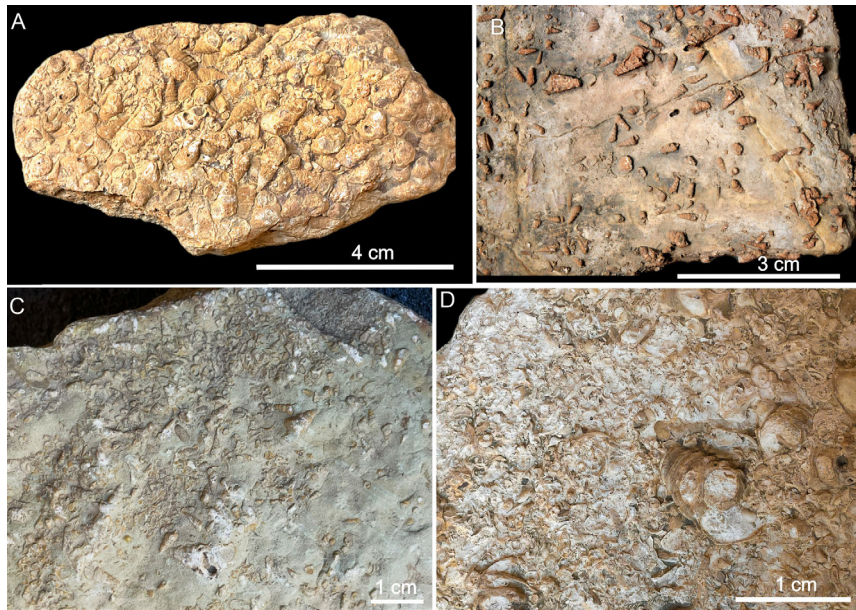
concentrações de fósseis; Apêndice 1) depositados tanto no armário deslizante (Estante 1) quanto na exposição permanente, sendo apresentadas junto a informativo que destaca sua relevância para o entendimento marinho do Cretáceo Inferior na Bacia do Araripe (Figura 2).



**Figura 2.** Paleoinvertebrados no Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, moluscos e equinóides na exposição principal; **B-C**, detalhes da exposição; **D**, estante do acervo paleontológico com invertebrados.

**Figure 2.** Paleoinvertebrates in the Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, mollusks and echinoids in the main exhibition; **B-C**, exhibition details; **D**, exhibition shelf of the paleontological collection with invertebrates.

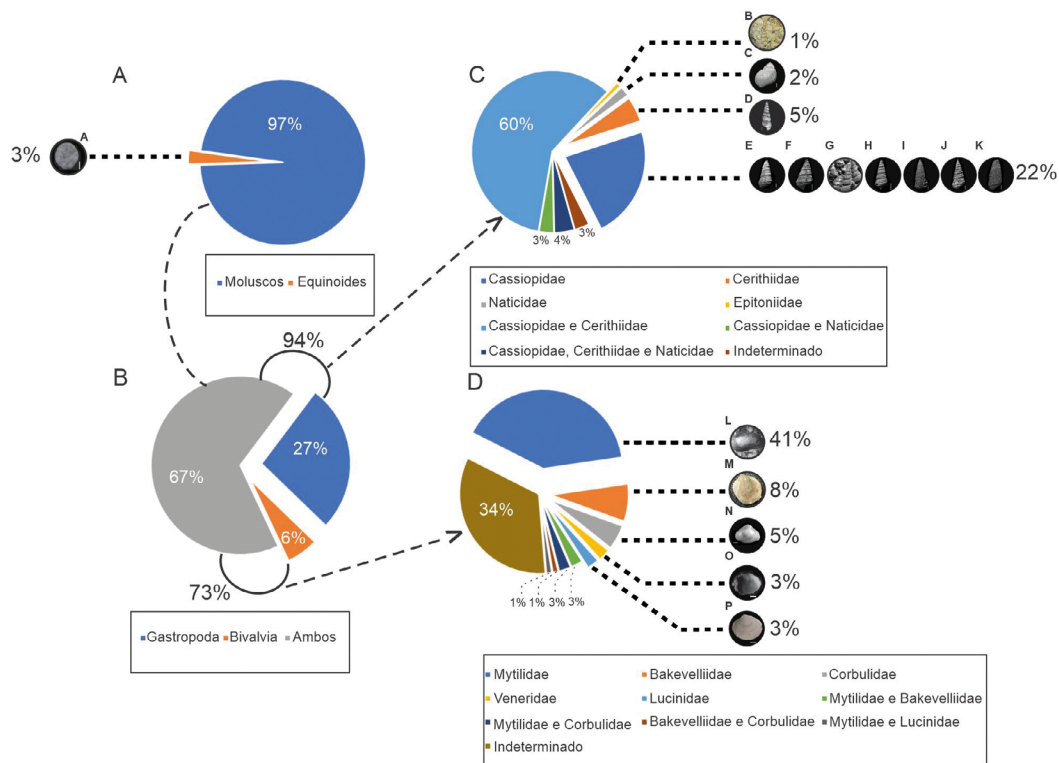
É importante destacar que todas as amostras são encontradas em três dimensões e 95% das concentrações fósseis são densamente empacotadas, correspondendo a coquinas geradas a partir de tempestades (Sales, 2005; Prado *et al.*, 2015, 2016) apresentando mistura de exemplares fragmentados e inteiros, abradidos e por vezes dissolvidos e/ou recristalizados (Figura 3). Isso dificultou a identificação de maior parte dos exemplares a nível de espécie.



**Figura 3.** Coquinas da Formação Romualdo: **A**, MPPCN MOL 2345; **B-C**, MPPCN MOL 6475; **D**, MPPCN MOL 6462.

**Figure 3.** Coquinas from the Romualdo Formation: **A**, MPPCN MOL 2345; **B-C**, MPPCN MOL 6475; **D**, MPPCN MOL 6462.

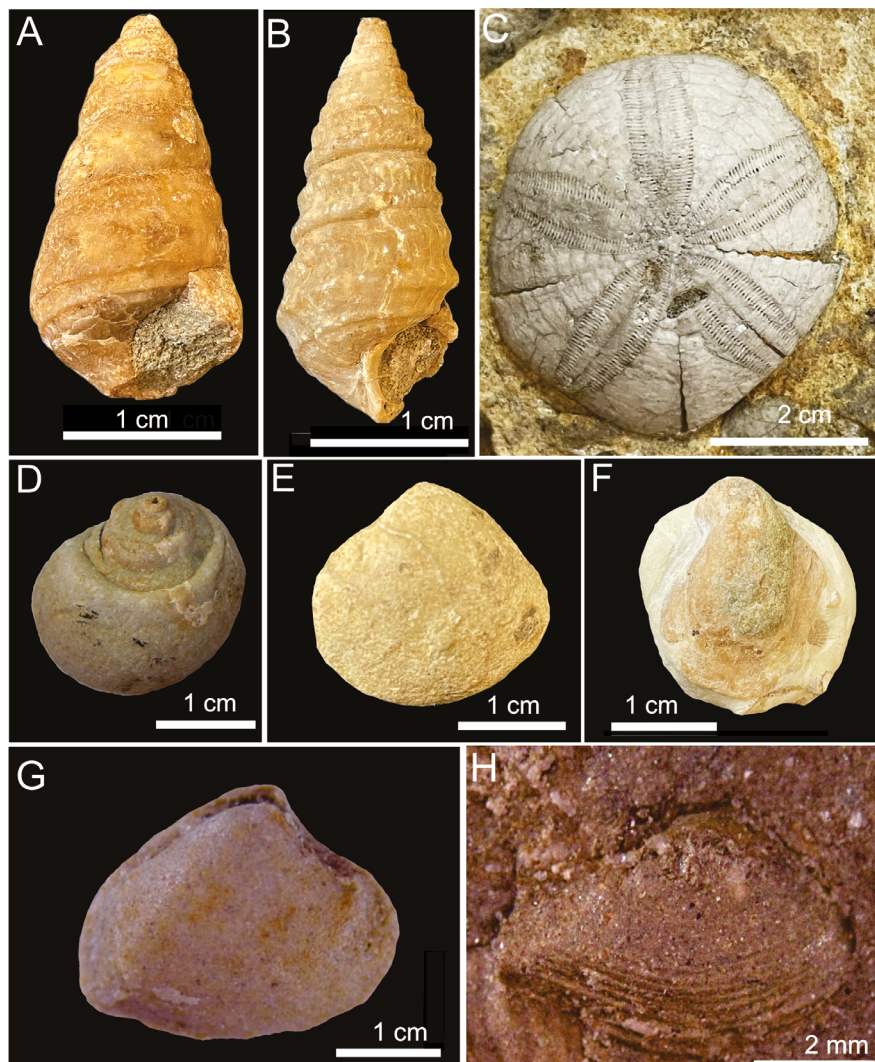
A maior parte do acervo corresponde a moluscos, representando 97% dos números de tombo, enquanto equinoides contam com apenas 3%. Dentre os moluscos, 94% dos tombos apresentam gastrópodes e em 73% são encontrados bivalvíos (Figura 4).



**Figura 4.** Porcentagem dos táxons de equinoides e moluscos do acervo do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, amostras contendo equinoides e moluscos; **B**, amostras com moluscos gastrópodes, bivalvíos e ambos; **C**, famílias de gastrópodes identificadas e indeterminadas; **D**, famílias de bivalvíos identificadas e indeterminadas.

**Figure 4.** Percentage of the taxa of echinoids and mollusks in the collection of the Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, samples containing echinoids and mollusks; **B**, samples containing gastropod mollusks, bivalves and both; **C**, identified and undetermined gastropod families; **D**, identified and undetermined bivalve families.

Em 89% dos números de tombo de gastrópodes são encontrados Cassiopidae (*Pseudomesalia* ('*Pseudomesalia*') *santanensis*, *Gymnentome* (*Craginia*) *beurleni*, *Paraglauconia* sp., *Pseudomesalia* (*Pseudomesalia*) *menessiere*, *Paraglauconia* (*Diglauconia*) *araripensis*, *Gymnentome* (*Gymnentome*) *romualdoi*, *Paraglauconia* (*Diglauconia*) *lyrica*, *Gymnentome* (*Gymnentome*) *carregozica*), 69 % Cerithiidae (*Cerithium* *sergipensis*), 9% Naticidae (*Tylostoma* *ranchariensis*) e 1% Epi-toniidae (Figuras 4-5).



**Figura 5.** Moluscos gastrópodes e bivalvios e equinoides da Formação Romualdo, Bacia do Araripe, no Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, *Gymnentome* (*Gymnentome*) *carregozica* (MPPCN MOL 6452); **B**, *Paraglauconia* (*Diglauconia*) *araripensis* (MPPCN MOL 6493); **C**, *Bothryopneustes* *araripensis* (MPPCN E 5255); **D**, *Tylostoma* *ranchariensis*; **E**, Lunicidae (MPPCN MOL 6495); **F**, Bakevelliidae (MPPCN MOL 6453); **G**, *Eocallista* sp. (MPPCN MOL 1467); **H**, *Corbula* sp. (MPPCN MOL 6457).

**Figure 5.** Gastropod and bivalve mollusks and Echinoids from the Romualdo Formation, Araripe Basin, at the Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens: **A**, (*MPPCN MOL 6457*) *Gymnentome* (*Gymnentome*) *carregozica* (MPPCN MOL 6452); **B**, *Paraglauconia* (*Diglauconia*) *araripensis* (MPPCN MOL 6493); **C**, *Bothryopneustes* *araripensis* (MPPCN E 5255); **D**, *Tylostoma* *ranchariensis*; **E**, Lunicidae (MPPCN MOL 6495); **F**, Bakevelliidae (MPPCN MOL 6453); **G**, *Eocallista* sp. (MPPCN MOL 1467); **H**, *Corbula* sp. (MPPCN MOL 6457).

Quanto aos bivalvíos, em 46% das amostras são encontrados Mytilidae (*Brachidontes* *araripensis*), 9% Corbulidae (*Corbula* sp.), 3% Veneridae (*Eocallista* sp.), 4% Lucinidae e 12% Bakevelliidae (Figuras 4-5).

Nota-se que os gastrópodes são predominantes nas amostras, principalmente da família Cassiopidae. Ao levar em consideração os exemplares soltos da matriz, esta preponderância é ainda maior, 92% de Cassiopidae, 1% de Naticidae, 0,2% de Lucinidae e 6,8% de Corbulidae.

Todos os três equinoides identificados são da espécie *Bothryopneustes* *araripensis* (Figura 5).

Uma recente ação social do MPPCN “Lugar de fóssil é no museu” rendeu a doação de 1.335 moluscos isolados procedentes também da Formação Romualdo, município de Nova Olinda, CE, sendo, portanto, identificada a procedência geográfica no livro de tombo. O restante dos fósseis não apresenta os dados de procedência.

Estes dados refletem sobretudo a abundância destes exemplares na Formação Romualdo. Cassiopidae é de longe a família mais representativa da Formação Romualdo, sendo relatada desde os trabalhos iniciais de Beurlen (1962, 1964) e mais recentemente em Pereira *et al.* (2016a, 2022). São elementos marinhos que viviam sobre o substrato mole formando colônias, mas que toleravam menor salinidade (Cleevely & Morris, 1988; Sälgeback & Savazzi, 2006). Isso justifica sua boa adaptação as condições paleoambientais locais, que passava de um ambiente transicional à mar raso (Araripe *et al.*, 2022, Gomes *et al.*, 2023). Além disso, sua concha é mais robusta, tornando-a mais resistente frente a eventos destrutivos e, sua morfologia facilmente identificável pelos cordões bem marcados em suas voltas (Pereira *et al.*, 2016a), fazem do grupo um dos melhores representados da macrofauna bentônica da Bacia do Araripe. Os demais gastrópodes (Cerithiidae e Naticidae) também são marinhos e relativamente comuns na bacia, citados em diversos trabalhos (Pereira *et al.*, 2016b; Prado *et al.*, 2014, 2015, 2016, 2018a; Araripe *et al.* 2022; Gomes *et al.* 2023). Epitoniidae, por sua vez, é encontrada até o presente momento no município de Araripe, CE (Prado *et al.* 2014).

A abundância dos bivalvíos *Brachidontes araripensis*, também reflete a sua boa adaptação ambiental, sendo bem representados na Formação Romualdo (Pereira *et al.*, 2016b, 2018; Prado *et al.*, 2018a; Araripe *et al.*, 2022; Gomes *et al.*, 2023). Eram organismos gregários e oportunistas bem habituados a ambientes instáveis (Guerreiro & Reiner, 2000; Mikkelsen and Bieler, 2008). Podemos citar aqui as frequentes mudanças de salinidade, oxigênio e temperatura que o ambiente da Formação Romualdo estava sujeito enquanto passava pelo processo de transgressão marinha (Martill, 1988; Martill *et al.*, 2008). Os demais elementos, são menos comuns e de ambiente transicional, podendo tolerar variações de salinidade (Corbulidae, Veneridae e Lucinidae). Bakevelídeos são marinhos e registrados no município de Jardim, CE (Rodrigues *et al.* 2020).

Os equinóides são encontrados apenas nos municípios pernambucanos de Araripina e Exu, onde aparenta haver maior estabilidade das condições marinhas da Bacia do Araripe (Beurlen, 1966; Manso & Hessel, 2012; Prado *et al.* 2018a, Araripe *et al.*, 2022). A distância geográfica destes locais em relação ao MPPCN, pode justificar a raridade desses exemplares na coleção da referida instituição, além da dificuldade de identificação do grupo pela população local que contribui significativamente com o acervo do museu.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como importante centro de pesquisa e divulgação científica, informações sobre o material fossilífero do acervo do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens - MPPCN devem estar disponíveis na literatura a fim de atrair cada vez mais pesquisadores e entusiastas da paleontologia. Ressalta-se que o acervo se encontra em fase de modernização e frequentemente novos fósseis são identificados e tombados, constituindo um importante centro de guarda e pesquisa da paleontologia da Bacia do Araripe.

Aqui, foi apresentado pela primeira vez o estado atual da coleção de moluscos e equinóides do MPPCN. Nota-se que os exemplares presentes no acervo refletem boa parte da diversidade geral descrita na literatura para a Formação Romualdo. Os gastrópodes são os mais abundantes e diversos, seguidos dos bivalvíos e equinóides. Embora muitos exemplares estejam abradidos e fragmentados é possível identificar famílias e até algumas espécies. A preservação predominante na forma de coquina é um clássico exemplo de como a preservação do grupo foi favorecida pela ação de tempestades que atuavam no mar raso onde foi depositada a Formação Romualdo da Bacia do Araripe.

## AGRADECIMENTOS

Nossos sinceros agradecimentos a toda equipe do Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens, em especial ao Dr. Allysson Pinheiro, José Lúcio, Thierry Salu, Andressa Cardoso e Francisco Júnior. Queremos também agradecer aos que contribuem diretamente e indiretamente com a pesquisa paleontológica da Bacia do Araripe, como trabalhadores e mineradores locais, pelas doações frequentes de fósseis, em especial Natanael Pereira, que doou grande parte dos moluscos que hoje fazem parte da coleção.

## REFERÊNCIAS

- Arai, M. & Coimbra, J.C. 1990. Análise paleoecológica do registro das primeiras ingressões marinhas na Formação Santana (Cretáceo Inferior da Chapada do Araripe). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1, 1990. Atas, Crato: instituto de geociências, USP, p. 225-239.
- Arai, M.; Coimbra, J.C. & Silva-Telles Júnior, A.C. 1997. Síntese bioestratigráfica da Bacia do Araripe (Nordeste do Brasil). In: SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 2, 1997. Atas, Crato: DNPM/SBP/SBG, Coleção Chapada do Araripe, p. 109-117.
- Araripe, R.; Lemos, F.A.P.; Prado, L.A.C.; Tomé, M.E.T.R.; Oliveira, D.H.D.; Pereira, P.A.; Nascimento, L.R.S.L.; Asakura, Y.; Ng, C.; Viviers, M.C. & Barreto, A.F. 2022. Upper Aptian-lower Albian of the southern-central Araripe Basin, Brazil: Microbiostratigraphic and paleoecological inferences. *Journal of South American Earth Sciences*, **116**:103-814. doi.org/10.1016/j.jsames.2022.103814
- Ascom Urca. 2015. Projeto "Jovens Paleontólogos" é retomado em Nova Olinda. Available at <https://www.ceara.gov.br/2015/09/26/projeto-qjovens-paleontologosq-e-retomado-em-nova-olinda/>; accessed on 08/01/2024.
- Ascom Urca. 2020. Campanha "Lugar de Fóssil é no Museu" já obteve 1.050 fósseis para Museu Plácido Cidade Nuvens. Available at <https://www.ceara.gov.br/2020/01/22/campanha-lugar-de-fossil-e-no-museu-ja-obteve-1-050-fosseis-para-museu-placido-cidade-nuvenus/>; accessed on 08/01/2024.
- Ascom Casa Civil, 2023a. Fóssil do dinossauro Ubirajara jubatus é repatriado ao Brasil e entregue ao Governo do Ceará. Available at <https://www.ceara.gov.br/2023/06/12/fossil-do-dinossau-ro-ubirajara-jubatus-e-repatriado-ao-brasil-e-entregue-ao-governo-do-ceara/>; accessed on 08/01/2024.
- Ascom Casa Civil, 2023b. Com retorno de 998 fósseis, Governo do Ceará realiza maior repatriação cultural da história do Brasil. Available at [https://www.ceara.gov.br/2023/12/14/com-retorno-de-998-fosseis-governo-do-ceara-realiza-maior-repatriacao-cultural-da-historia-do-brasil/#:~:text=O%20Governo%20do%20Cear%C3%A1%20repatriou,caso%20que%20come%C3%A7ou%20em%202013](https://www.ceara.gov.br/2023/12/14/com-retorno-de-998-fosseis-governo-do-ceara-realiza-maior-repatriacao-cultural-da-historia-do-brasil/#:~:text=O%20Governo%20do%20Cear%C3%A1%20repatriou,caso%20que%20come%C3%A7ou%20em%202013;); accessed on 08/01/2024.
- Ascom PMCE, 2024. PMCE recupera fósseis durante fiscalizações em pedreiras no Cariri. Available at <https://www.ceara.gov.br/2024/07/04/pmce-recupera-fosseis-durante-fiscalizacoes-em-pedreiras-no-cariri/>; accessed on 08/01/2024.
- Assine, L.M. 1992. Análise estratigráfica da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, **22**: 289-300. doi: 10.25249/0375-7536.1992289300
- Assine, M.L. 2007. Bacia do Araripe. *Boletim de Geociências da Petrobras*, **15**:371-389. doi: 10.25249/0375-7536.2007.371-389
- Assine, M.L.; Perinotto, J.A.J.; Custódio, M.A.; Neumann, V.H.; Varejão, F.G. & Mescolotti, P.C. 2014. Sequências deposicionais do Andar Alagoas da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, **22**:3-28. doi:10.25249/0375-7536.2014223
- Barreto, A.M.F.; Bertotti, A.L.; Sylvester, P.J.; Prado, L.A.C.; Araripe, R.C.; Oliveira, D.H.; Tomé, M.E.T.R.; Lemos, F.A.P.; Nascimento, L.R.L.; Pereira, P.A. & Albayrak, A.I. 2022. U/Pb geochronology of fossil fish dentine from Romualdo Formation, Araripe Basin, northeast of Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, **114**: 103-774. doi: 10.1016/j.jsames.2022.103774.
- Berthou, P.Y.; Viana, M.V.; Campos, D.A. 1990. Coupe de La Formation Santana dans Le secteur de "Pedra Branca" (Santana do Cariri) (Bassin D' Araripe, NE du Brésil). Contribution a l' étude de la sedimentologie et des paleoenvironnements. In: 1° SIMPÓSIO SOBRE A BACIA DO ARARIPE E BACIAS INTERIORES DO NORDESTE, 1, 1990, Atas, Crato: instituto de geociências, USP, p. 173-1991.
- Beurlen, K. 1962. A geologia da Chapada do Araripe. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Geologia e estratigrafia da Chapada do Araripe. In: CONGRESSO NACIONAL DE GEOLOGIA, 17, 1962. Anais, Recife, SBG/SUDENE, p. 1-47.
- Beurlen, K. 1964. As espécies dos Cassiopidae, nova subfamília dos Turritellidae, no Cretáceo do Brasil. *Arquivos de Geologia*, **5**:1-44. doi:10.1111/j.1475-4983.1965.tb00912.x
- Beurlen, K. 1966. Novos equinoides no Cretáceo do Nordeste do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **38**:455-464
- Beurlen, K. 1971. As condições ecológicas e faciológicas da Formação Santana na Chapada do Araripe (Nordeste do Brasil). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **43**: 411-415.
- Carvalho, I.S. 2010. Curadoria Paleontológica. In: I.S., Carvalho (ed.) *Paleontologia: Conceitos e Métodos*, Editora Interciência, 3 rd ed., p. 373-386.
- Cleavelly, R.J. & Morris, N.J. 1988. 'Taxonomy and Ecology of Cretaceous Cassiopidae (Mesogastropoda)'. *Bulletion of the British Museum (Natural History)*, **44**: 233-91. doi: 10.1016/0016-7878(88)90015-7
- Custódio, M.A.; Quaglio, F.; Warren, L.V.; Simões, M.G.; Fürsich, F.T.; Perinotto, J.A.J. & Assine, M.A. 2017. The transgressive-regressive cycle of the Romualdo Formation (Araripe Basin): sedimentary archive of the Early Cretaceous marine ingressão in the interior of Northeast Brazil. *Sedimentary Geology*, **35**:1-15. doi:10.1016/j.sedgeo.2017.07.010
- Fürsich, F.T.; Custódio, M.A.; Matos, S.A.; Hethke, M.; Quaglio, F.; Warren, L.V.; Assine, M.L. & Simões, M.G. 2019. Analysis of a Cretaceous (late Aptian) high-stress ecosystem: The Romualdo Formation of the Araripe Basin, northeastern Brazil. *Cretaceous Research* **95**: 268-96. doi:10.1016/j.cretres.2018.11.021
- Gomes, B.A.; Prado, L.A.C. & Barreto, A.M.F. 2023. New invertebrate sites and marine ingressões in the Romualdo Formation, Aptian-Albian, Araripe sedimentary basin, NE Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, **123**:104-249. doi:10.1016/j.jsames.2023.104249
- Guerreiro, A. & Reiner, F. 2000. *Moluscos marinhos da ilha de São Vicente (Arquipélago Cabo Verde)*. 1a ed. Oeiras, Câmara Municipal de Oeiras, 279 p.
- Huber, B.T. & Leckie, R.M. 2011. Planktic foraminiferal species turnover across deep-sea Aptian/Albian boundary sections. *Journal of Foraminiferal Research*, **41**: 53-95. doi: 113/gsjfr.41.1.53
- Krömmelbein, K. & Weber, R. 1971. Ostracoden des Nordost Brasilianischen Wealden. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* **115**: 3-93.
- Lima, F.J.; Saraiva, A.A.F. & Sayão, J.M. 2012. Revisão da paleoflora das Formações Missão Velha, Crato e Romualdo, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Estudos Geológicos*, **22**:99-115. doi:10.18190/1980-8208/estudosgeologicos.v22n1p99-115
- Melo, R.M.; Guzmán, J.; Almeida-Lima, D.; Piovesan, E.K. & Neumann, V.H.M. 2020. New marine data and age accuracy of the Romualdo Formation, Araripe Basin, Brazil. *Scientific Reports* **10**: 15779. doi:10.1038/s41598-020-72789-8
- Mabesoone, J.M. & Tinoco, I.M.1973. Paleoeecology of the Aptian Santana Formation (Northeastern Brazil). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **14**:97-118. doi:10.1016/0031-0182(73)90006-0

- Maisey, J.G. 1991. *Santana Fossil: an illustrated atlas*. 1a ed. New Jersey, Tropical Fish Hobbyist Publications, 459 p.
- Manso, C.L.C. & Hessel, M.H. 2007. Revisão de Pygidiolampas araripensis (Beurlen, 1966), (Echinodermata Cassiduloida) da Bacia do Araripe, nordeste do Brasil, *Geociências*, **26**: 271-277. doi: 10.13140/RG.2.2.33560.06403
- Manso, C.L.C. & Hessel, M.H. 2012. Novos equinóides (Echinodermata: Echinoidea) do Albiano da Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, **42**:187-197. doi:10.25249/0375-7536.2012421187197
- Marques, F.O.; Nogueira, F.C.C.; Bezerra, F.H.R. & Castro, D.L. 2014. The Araripe Basin in NE Brazil: An intracontinental graben inverted to a high-standing horst. *Tectonophysics*, **630**:251-264. doi:/10.1016/j.tecto.2014.05.029
- Martill, D.M. 1988. The preservation of fossil fishes in concretions from the Cretaceous of Brazil. *Palaeontology*, **31**:1-18.
- Martill, D.M. 1989. The Medusa effect: instantaneous fossilization. *Geology Today*, **5**:201-205. doi.org/10.1111/j.1365-2451.1989.tb00671.x
- Martill, D.M.; Brito, P.M. & Washington-Evans, C. 2008. Mass mortality of fishes in the Santana Formation (Lower Cretaceous, ?Albian) of northeast Brazil. *Cretaceous Research*, **29**:649-658. doi:10.1016/j.cretres.2008.01.012
- Mikkelsen, P.M. & Bieler, R. 2008. *Seashells of southern Florida: living marine mollusks of the Florida Keys and adjacent regions, bivalves*. 1a ed. Princeton, Princeton University Press. 496 p.
- Plano Museológico. 2021. *Museu de Paleontologia Plácido Cidade Nuvens Universidade Regional do Cariri – URCA 2019- 2029, Santana do Cariri, CE*. 1a ed, Curadoria Antônio Álamo Feitosa Saraiva
- Pereira, P.A.; Cassab, R.C.T. & Barreto, A.M.F. 2018. As Famílias Veneridae, Trochidae, Akeridae e Acteonidae (Mollusca), na Formação Romualdo: Aspectos Paleocológicos e Paleobiogeográficos no Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe, NE do Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*, **41**:137-152. doi:10.11137/2018\_3\_137\_152
- Pereira, P.A.; Cassab, R.C.T. & Barreto, A.M.F. 2016a. Cassiopiidae gastropods, influence of Tethys Sea of the Romualdo Formation (Aptian-Albian), Araripe Basin, Brazil, *Journal of South American Earth Sciences*, **70**: 211-223. doi: 10.1016/j.jsames.2016.05.005
- Pereira, P.A.; Cassab, R.C.T.; Barreto, A.M.F. & Almeida, J.A.C. 2016b. Moluscos da Formação Romualdo, Aptiano-Albiano, Bacia do Araripe, Nordeste do Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Ciências Naturais*, **10**: 231-246. doi: 10.46357/bc5naturais.v10i2.482
- Pereira, P.A.; Prado, L.A.C.; Araripe, R.; Oliveira, D.H.D.; Lemos, F.A.P.; Lobo, L.R.S.; Tomé, M.E.T.R. & Barreto, A.F. 2022. Gastropods Colour Patterns in Cassiopids and Naticids from Romualdo Formation, Araripe Basin, Northeast Brazil. *Anuário do Instituto de Geociências* **45**: 1-16. doi: https://doi.org/10.11137/1982-3908\_2022\_45\_51358
- Prado, L.A.C.; Pereira, P.A.; Sales, A.M.F. & Barreto, A.M.F. 2016. Tafonomia dos invertebrados do Sítio Canastra, Formação Romualdo, Cretáceo Inferior, Bacia do Araripe, Araripina, Pernambuco, Brasil. *Anuário do Instituto de Geociências* **39**: 77-87. doi: 10.11137/2016\_2\_77\_87
- Prado, L.A.C.; Fambrini, G.L. & Barreto, A.M.F. 2018a. Tafonomy of macroinvertebrates and Albian marine ingression as recorded by the Romualdo Formation (Cretaceous, Araripe Basin, Brazil). *Brazilian Journal of Geology*, **48**:519-531. doi:10.1590/2317-4889201820180048
- Prado, L.A.C.; Luque, J.; Barreto, A.M.F. & Palmer, R. 2018b. New orithopsid crabs from the Aptian-Albian Romualdo Formation, Santana Group of Brazil: evidence for a tethyan connection to the Araripe Basin. *Acta Palaeontologica Polonica*, **63**:737-750. doi:10.4202/app.00480.2018
- Prado, L.A.C.; Pereira, P.A.; Sales, A.M.F. & Barreto, A.M.F. 2015. Taphonomic and paleoenvironmental considerations for the concentrations of macroinvertebrate fossils in the Romualdo Member, Santana Formation, Late Aptian-Early Albian, Araripe Basin, Araripina, NE, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, **62**:218-228. doi:10.1016/j.jsames.2015.06.005
- Prado, L.A.C.; Pereira, P.A.; Sales, A.M.F. & Barreto, A.M.F. 2014. Análise tafonômica e taxonômica da concentração de invertebrados fósseis do topo da Formação Romualdo, Cretáceo Inferior da Bacia do Araripe em Araripe, Ceará (CE). *Estudos Geológicos*, **24**:53-64. doi: 10.5935/0100-929X.20140004
- Prado, L.A.C.; Calado, T.C.S. & Barreto, A.M.F. 2019. New records of shrimps from the Lower Cretaceous Romualdo Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil, with new taxa of Penaeoidea (Crustacea: Decapoda: Dendrobranchiata), *Cretaceous Research*, **99**: 96-103. doi: 10.1016/j.cretres.2019.02.007
- Regali, M.S.P. & Viana, C.F., 1989. *Sedimentos do Neojurássico-Eocretáceo do Brasil: idade e correlação com a escala internacional*. Petrobras, Rio de Janeiro, p. 95.
- Rodrigues, M.G.; Matos, S.A.; Varejão, F.G.; Fürsich, F.T.; Warren, L.V.; Assine, M.L. & Simões, M.G. 2020. Short-lived "Bakevelliid-Sea" in the Aptian Romualdo Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil. *Cretaceous Research*, **115**:104-555. DOI: 10.1016/j.cretres.2020.104555
- Sales, A.M.F. 2005. *Análise tafonômica das ocorrências fossilíferas de macroinvertebrados do Membro Romualdo (Albiano) da Formação Santana, Bacia do Araripe, NE do Brasil: significado estratigráfico e paleoambiental*. Universidade de São Paulo, Tese de Doutorado, 160 p.
- Sälgeback, J. & Savazzi, E. 2006. Constructional morphology of cerithiform gastropods. *Paleontological Research*, **10**:233-259. doi.org/10.2517/prpsj.10.233
- Saraiva, A.A.F.; Lima, F.J.; Barros, O.A. & Bantim, R. 2021. *Guia de fósseis da Bacia do Araripe*. Crato: Governo do Estado do Ceará, 378p.
- Tomé, M.E.T.R.; Lima Filho, M.F. & Neumann, V.H.M.L. 2014. Taxonomic studies of nonmarine ostracods in the lower cretaceous (Aptian-lower Albian) of post-rift sequence from jatobá and Araripe basins (northeast Brazil): stratigraphic implications. *Cretaceous Research*, **48**: 153-176.
- Tomé, M.E.T.R.; Araripe, R.C.; Oliveira, D.H.; Barreto, A.M.F.; Prado, L.A.C.; Lemos, F.A.P.; Pereira, P.A., Nascimento, L.R.L. & Ng, Cristiano. 2022. Early Cretaceous Ostracoda (Crustacea) from south-central Araripe Basin, Brazil, with descriptions of seven new species. *Zootaxa*, **5159**: 535-557. doi: 10.11646/zootaxa.5159.4.4

## APÊNDICE 1

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 145	Gastrópodes: Cassiopidae e Naticidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 145) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 165	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ) e Bakevillidae.	01	(=G 165) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 703	Gastrópodes: Cassiopidae ( <i>Paraglaugonia santanensis</i> , <i>Gymnontome beurleni</i> , <i>Paragulaconia sp.</i> , <i>Pseudomesalia</i> ( <i>Pseudomesalia</i> ) <i>menessiere</i> ) e Cerithiidae ( <i>Cerithium sergipensis</i> ). Biválvios: indeterminados.	01	(=G 709) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 835	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 835) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 918	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 918) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 919	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 919) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 920	Gastrópodes: Cassiopidae	01	(=G 920) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 1048	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae Biválvios: indeterminados.	01	(=G 1048) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 1279	Biválvios e Gastrópodes: indeterminados.	01	(=B 1279) Fracamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros.
MOL 1280	Biválvios: indeterminados.	01	(=B 1280) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros.
MOL 1283	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 1284	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(= G 1284) empacotado; fósseis fragmentados e inteiros.
MOL 1285	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 1285) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 1306	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Bakevillidae?	01	(= G 1306) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 1307	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados	01	(=G 1307) Densamente empacotado; fósseis fragmentados; abradidos.
MOL 1413	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(= G 1413) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.

## Apêndice 1. Cont.

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 1467	Biválvios: Veneridae ( <i>Eocallista</i> sp.). Gastrópodes: indeterminados	01	(= G 1467) Fracamente empacotado; fósseis inteiros e desarticulados.
MOL 2127	Gastrópodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglauconia</i> ) <i>araripensis</i> , <i>Pseudomesalia</i> ( <i>Pseudomesalia</i> ) <i>menessiere</i> ) e Naticidae. Biválvios: Veneridae ( <i>Eocallista</i> sp.?).	01	(=G 2127) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros.
MOL 2252	Gastrópodes: Cassiopidae, Cerithiidae e Naticidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 2252) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2324	Gastrópodes: Cassiopidae.	22	(=G 2324) Material isolado da matriz rochosa; conchas e moldes.
MOL 2325	Gastrópodes: Cerithiidae. Biválvios: Bakevelliidae.	01	(=G 2325) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2326	Gastrópodes: indeterminados. Biválvios: Lunicidae.	03	(=B 2326) Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros; valvas fechadas; conchas e moldes.
MOL 2327	Gastrópodes: Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2327) Frouxamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2328	Gastrópodes: Cassiopidae.	01	(=G 2328) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 2329	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 2330	Gastrópodes: Cerithiidae e Cassiopidae.	01	(=G 2330) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2331	Gastrópodes: Cerithiidae e Cassiopidae. Biválvios: Corbulidae.	01	(G 2331) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2332	Gastrópodes: Cerithiidae e Cassiopidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=B 2332) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2333	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=B 2333) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2334	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2334) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 2335	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2335) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2336	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 2336) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2337	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2337) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2339	Gastrópodes: Cassiopidae ( <i>Gymnentome beurleni</i> , <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglauconia</i> ) <i>araripensis</i> , <i>Pseudomesalia</i> sp.). Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 2339) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2340	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2340) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 2341	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 2341) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 2342	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(G= 2342) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2343	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Corbulidae e Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 2343) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 2344	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Lucinidae? e Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 2344) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 2345	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae ( <i>Cerithium</i> sp.). Biválvios: Bakevellidae.	01	(=G 2345) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, recristalizados e dissolvidos.
MOL 2346	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	(=G 2346) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, recristalizados e dissolvidos.
MOL 3883	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	(=G 3883) Densamente empacotado; mistura de fósseis fragmentados e inteiros; abradidos; conchas e moldes.
MOL 3884	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	(=G 3884) Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6438	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6439	Gastrópodes Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Lucinidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6440	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6441	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6442	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6443	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6444	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6445	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6446	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados, inteiros; abradidos.
MOL 6447	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6448	Gastrópodes: Cerithiidae ( <i>Cerithium</i> sp.).	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.
MOL 6449	Gastrópodes: Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ).	16	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6450	Biválvios: indeterminados.	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.

## Apêndice 1. Cont.

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 6451	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Gymnentome</i> ( <i>Gymnentome</i> ) <i>romualdoi</i> ).	22	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6452	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Gymnentome</i> ( <i>Gymnentome</i> ) <i>carregozica</i> ).	07	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6453	Biválvio: Bakevelliidae?	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.
MOL 6454	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Gymnentome</i> ( <i>Gymnentome</i> ) sp.).	04	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6455	Gastropodes: Epitoniidae.	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.
MOL 6456	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Pseudomesalia</i> ( <i>Pseudomesalia</i> ) <i>santanensis</i> ).	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.
MOL 6457	Biválvios: Corbulidae ( <i>Corbula</i> sp.).	101	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6458	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Pseudomesalia</i> ( <i>Pseudomesalia</i> ) <i>menessiere</i> ).	03	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6459	Gastropodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	03	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6460	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglaucônia</i> ) <i>araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, e recristalizados.
	Biválvios: Corbulidae.		
MOL 6461	Gastropodes: Cassiopidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6462	Gastropodes: Cassiopidae <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglaucônia</i> ) <i>araripensis</i> . Biválvios: Corbulidae ( <i>Corbula</i> sp.).	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro.
MOL 6463	Gastropodes: Cerithiidae. Biválvios: Bakevelliidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6464	Gastropodes: Cassiopidae, Cerithiidae e Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
	Biválvios: indeterminados.		
MOL 6465	Gastropodes: Cassiopidae, Cerithiidae e Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
	Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).		
MOL 6466	Gastropodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Bakevelliidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos; moldes.
MOL 6467	Gastropodes: Cassiopidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6468	Gastropodes: Cassiopidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 6469	Gastropodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6470	Gastropodes Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6471	Gastropodes Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados, inteiros; abradidos e dissolvidos.

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 6472	Gastrópodes Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Bakevelliidae e Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e dissolvidos.
MOL 6473	Gastrópodes: Cassiopidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6474	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6475	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6476	Gastrópodes: Cerithiidae. Biválvios: Corbulidae e Bakevelliidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; valvas articuladas e fechadas/desarticuladas; abradidos.
MOL 6477	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6478	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6479	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6480	Gastrópodes: Cassiopidae, Cerithiidae e Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ?). Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos.
MOL 6481	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6483	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6484	Gastrópodes: Cassiopidae e Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ). Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos, dissolvidos e recristalizados.
MOL 6485	Gastrópodes: Naticidae ( <i>Tylostoma ranchariensis</i> ).	01	Concreção com gastrópode isolado; fóssil inteiro.
MOL 6486	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ) e Corbulidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6487	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6488	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6489	Gastrópodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Biválvios: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 6490	Gastrópodes: Cassiopidae indeterminados.	137	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6491	Gastrópodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglauconia</i> ) sp.).	313	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.

## Apêndice 1. Cont.

Tombo	Material	Amostras	Observações
MOL 6492	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglaucônia</i> ) <i>araripensis</i> ).	739	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6493	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglaucônia</i> ) <i>araripensis</i> ).	60	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6494	Gastropodes: Cassiopidae ( <i>Paraglauconia</i> ( <i>Diglaucônia</i> ) <i>lyrica</i> ).	63	Material isolado da matriz rochosa; fósseis inteiros.
MOL 6495	Bivalvies: Lucinidae	01	Material isolado da matriz rochosa; fóssil inteiro; valvas fechadas.
MOL 6967	Gastropodes: Cassiopidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 7055	Gastropodes: Cassiopidae e Cerithiidae. Bivalvies: Mytilidae ( <i>Brachidontes araripensis</i> ).	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 7056	Gastropodes: Cassiopidae. Bivalvies: indeterminados.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
MOL 7057	Gastropodes: Cassiopidae e Cerithiidae.	01	Densamente empacotado; fósseis fragmentados e inteiros; abradidos e recristalizados.
E 3885	<i>Equinoide</i> irregular: <i>Bothryopneustes araripensis</i> .	01	(=G 3885) Fóssil inteiro.
E 3886	<i>Equinoide</i> irregular: <i>Bothryopneustes araripensis</i> .	01	(=G 3886) Fóssil inteiro.
E 1275	<i>Equinoide</i> : <i>Bothryopneustes araripensis</i> .	01	Fóssil inteiro.