

TAXONOMIA E ANÁLISE TAFONÔMICA DE AMONÓIDES DA FORMAÇÃO RIACHUELO, BACIA SERGIPE-ALAGOAS

TAXONOMY AND TAPHONOMIC ANALYSIS OF AMMONOIDS FROM THE RIACHUELO FORMATION, SERGIPE-ALAGOAS BASIN

Vitória Vieira Paixão ^{1*}, Anderson da Conceição Santos Sobral ², Fabiana Silva Vieira ¹, André Luiz Conceição Santos ²

¹Universidade Federal de Sergipe, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Departamento de Biologia. Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze, CEP 49.100-000. São Cristóvão-SE. ²Universidade Tiradentes, LABGEOUNIT, Bloco B, sala 10, Avenida Murilo Dantas, 300, Farolândia. CEP: 49032-490 / Aracaju – SE. *autor correspondente: e-mail: vtoriavieira112001@gmail.com.

<https://doi.org/10.51359/1980-8208.2024.264022>

RESUMO

A Bacia Sergipe-Alagoas localizada no litoral dos estados brasileiros de mesmo nome é alvo de diversos estudos paleontológicos e geológicos. Essa Bacia possui origem evolutiva relacionada à separação dos supercontinentes Gondwana que ocasionou a formação do Oceano Atlântico. Nesta evolução, a bacia passou por cinco estágios em que no último, chamado de drifte, foi depositada a Formação Riachuelo, que é conhecida por possuir grande representatividade de amonóides. A análise taxonômica e tafonômica dos amonóides permite conhecer a assembléia fossilífera da região. Esse estudo teve por objetivo identificar os amonóides das localidades Engenho Lira, Engenho Lira 1 e Estrada do Porto e, analisar tafonomicamente os fósseis do Engenho Lira, que integra a Formação Riachuelo. Realizou-se uma triagem dos fósseis e identificação totalizando 56 fósseis de amonóides, no qual 28 pertencentes à localidade Estrada do Porto, 26 do Engenho Lira e dois do Engenho Lira 1. A descrição dos fósseis foi realizada de acordo com Wright (1996), bem como a identificação com amparo de literaturas existentes. Por fim, a análise tafonômica da localidade Engenho Lira baseou-se nas obras de Erthal et al. (2017), juntamente com Fernández-López (1997) e Sobral (2015), este para fins de comparações. Foram identificados em Estrada do Porto três gêneros (*Puzosia*, *Oxytropidoceras*, *Douvilleiceras*) e seis espécies, dois gêneros (*Aioloceras* e *Cleonoceras*) e um subgênero em Engenho Lira e um gênero (*Aioloceras*) e uma espécie na localidade Engenho Lira 1. As assinaturas tafonômicas indicaram que os fósseis sofreram soterramento lento, transporte e retrabalhamento e que estavam inseridos em um ambiente turbulento. Esse estudo contribui para a diversidade de espécies presentes na Bacia Sergipe-Alagoas, bem como para o conhecimento da assembleia fossilífera da região do Engenho Lira.

Palavras-chave: cretáceo; albiano inferior; bioestratigrafia.

Recebido em 23/08/2024. Aprovado em 22/04/2025.



Direitos autorais das pessoas autoras, 2025. Licenciado sob [Licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ABSTRACT

The Sergipe-Alagoas Basin, located on the coast of the Brazilian states of the same name, is the subject of several paleontological and geological studies. This basin has an evolutionary origin related to the separation of the Gondwana supercontinents that led to the formation of the Atlantic Ocean. During this evolution, the basin went through five stages, the last of which, called drift, was the deposit of the Riachuelo Formation, which is known for having a large representation of ammonoids. Taxonomic and taphonomic analysis of the ammonoids allows us to understand the fossil assemblage of the region. This study aimed to identify the ammonoids from the Engenho Lira, Engenho Lira 1 and Estrada do Porto localities, and to analyze taphonomically the fossils from Engenho Lira, which is part of the Riachuelo Formation. A screening of the fossils and identification of a total of 56 ammonoid fossils was carried out, 28 belonged to the Estrada do Porto locality, 26 to Engenho Lira and two to Engenho Lira 1. The description of the fossils was carried out according to Wright (1996), as well as the identification supported by existing literature. Finally, the taphonomic analysis of the Engenho Lira locality was based on the works of Erthal et al. (2017), together with Fernández-López (1997) and Sobral (2015), the latter for comparison purposes. Three genera (*Puzosia*, *Oxytropidoceras*, *Douvilleiceras*) and six species were identified in Estrada do Porto, two genera (*Aioloceras* and *Cleoniceras*) and one subgenus in Engenho Lira and one genus (*Aioloceras*) and one species in the Engenho Lira 1 locality. The taphonomic signatures indicated that the fossils underwent slow burial, transportation and reworking and that it was inserted in a turbulent environment. This study contributes to the diversity of species present in the Sergipe-Alagoas Basin, as well as to the knowledge of the fossil assemblage of the Engenho Lira region.

Keywords: cretaceous; lower albian; biostratigraphy.

1. INTRODUÇÃO

A Bacia Sergipe-Alagoas situa-se no Nordeste brasileiro nos estados de Sergipe e Alagoas e faz parte do conjunto de bacias da margem continental brasileira que se desenvolveram durante a ruptura do megacontinente Gondwana. A área total da Bacia corresponde a aproximadamente a 35.000 km², considerando suas porções emersa e submersa (Santos, 2015).

A Bacia Sergipe-Alagoas é a que apresenta registro estratigráfico mais completo em relação ao evento de abertura do Oceano Atlântico Sul. A estratigrafia da bacia segue um padrão de evolução bem definido no qual evolui de uma sequência continental para uma sequência marinha, passando por uma sequência transicional (Diaz, 2011).

Os fósseis estudados neste trabalho fazem parte da Formação Riachuelo, a qual contém os primeiros sedimentos da bacia, depositados sob condições marinhas. É subdividida em três membros: Angico, Maruim e Taquari, representando ambientes sedimentares que caracteriza a deposição dos sedimentos em sistema de plataforma carbonática mista (Pereira, 2013).

Os amonóides foram moluscos cefalópodes que possuem grande representatividade na Bacia de Sergipe, principalmente nos depósitos da Formação Riachuelo, a sua análise tafonômica é importante para o conhecimento do tipo de assembleia fossilífera (Sobral, 2015). Os gêneros mais registrados nas camadas depositadas no Cretáceo da Bacia de Sergipe-Alagoas são *Puzosia*,

Oxytropidoceras e *Mortoniceras* (Bengston et al., 2018).

Este estudo tem por objetivo geral identificar os amonóides da Formação Riachuelo, nas localidades Engenho Lira, Engenho Lira 1 e Estrada do Porto, nos municípios de Riachuelo e Maruim, respectivamente, e analisar tafonomicamente os fósseis do Engenho Lira. Para isso foi necessário separar os exemplares no acervo do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe (LPUFS), descrever e identificar os exemplares selecionados e realizar a análise tafonômica.

2. CONTEXTUALIZAÇÃO CIENTÍFICA DO TEMA

2.1. A Bacia Sergipe-Alagoas

A Bacia Sergipe-Alagoas está localizada no litoral do nordeste brasileiro, ocupando uma faixa alongada na direção nordeste entre os paralelos 9° e 11°30' Sul e os meridianos 35°30' a 37° oeste, com comprimento disposto segundo a direção N45° E (Camacho, 2009).

A Bacia tem sua origem evolutiva relacionada a separação do continente Gondwana, que deu origem ao Oceano Atlântico. Ao longo dessa evolução, a Bacia foi constituída por cinco estágios tectônicos-sedimentares: sinéclise, pré-rifte, rifte, transicional (pós-rifte) e drifte (estágio marinho) (Mohriak, 2003; Campos Neto et al., 2007; Garcia et al., 2010).

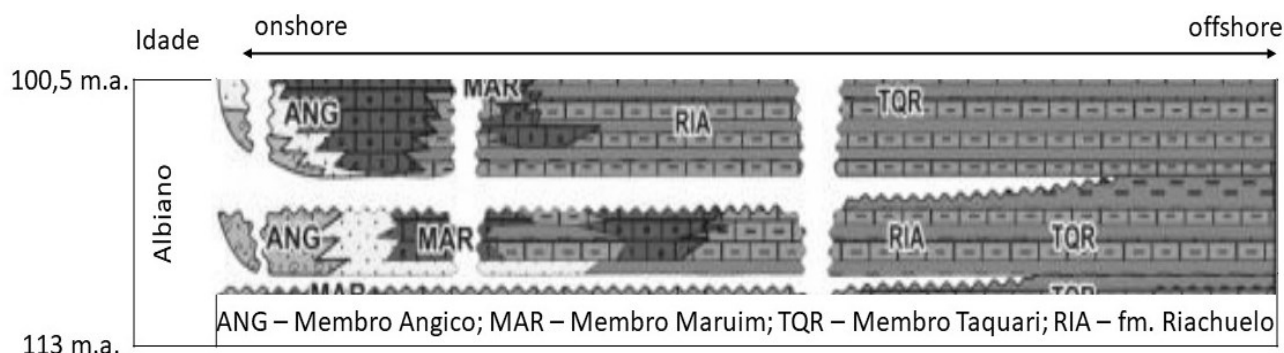


Figura 1. Recorte da carta estratigráfica da Bacia de Sergipe-Alagoas. (Fonte: Campos Neto et al., 2007).

Para Azambuja Filho et al. (1998) e Campos Neto et al. (2007) a sinéclise ou embasamento é caracterizada pelo Grupo Igreja Nova, constituído pelas unidades siliciclásticas das formações Batinga, de sequência Carbonífera, e Aracaré, de sequência permiana. Esse estágio, conforme Santos (2015), é composto por rochas siliciclásticas e arenitos eólicos, folhelhos e laminitos algais lacustres.

Em uma visão estratigráfica de sequências, a sequência pré-rifte é representada pela deposição Juro-Cretácea (J20-K05), caracterizada pelos folhelhos vermelhos lacustres da Formação Bananeiras e pelos arenitos flúvio-deltáicos da Formação Candeeiro. Em seguida, sistemas fluviais

entrelaçados com retrabalhamento eólico colmataram esse lago e depositaram os arenitos da Formação Serraria (Campos Neto et al., 2007).

Segundo Lana (1990), no estágio rifte ocorreu a passagem de pelitos lacustres com esparsos corpos arenosos da Formação Barra do Itiúba para sequências deltaicas, deposição de arenitos fluviais da Formação Penedo e, depósitos de leques aluviais da Formação Rio Pitanga nas bordas dos blocos soerguidos. Conforme Santos (2015), em sua visão litoestratigráfica, nesse estágio também houve o desenvolvimento dos bancos carbonáticos bioclásticos do Membro Morro do Chaves e a bacia exibe um misto de depósitos clásticos flúvio-

lacustres intercalados a bancos carbonáticos de águas rasas.

O estágio transicional ou pós-rifte é composto por siliciclásticos grossos do Membro Carmópolis, evaporitos, carbonatos microbiais e folhelhos do membro ibura, bem como intercalações de folhelhos e calcilutitos do membro oiteirinhos, todos incluídos na Formação Muribeca (Campos Neto et al., 2007). Essa sequência é caracterizada pela deposição dos primeiros sedimentos marinhos e proporcionou a deposição dos sedimentos da formação muribeca (Santos, 2015).

Enfim, o estágio drifte é o estágio final de evolução das bacias marginais brasileiras que resultou no rompimento efetivo da crosta continental entre Brasil e a África com a geração de crosta oceânica, estabelecendo condições francamente marinhas (Fontes et al., 2017). Essa sequência drifte, permaneceu submetida a uma ação tectônica ativa que atuou durante todo Albiano e, conseqüentemente, favoreceu a deposição dos sedimentos da Formação Riachuelo, objeto de estudo da presente pesquisa. A sedimentação da fase drifte ocorreu numa plataforma carbonática ampla e rasa (Koutsoukos et al. 1993; Santos, 2015). Um recorte da carta estratigráfica da bacia com as respectivas idades aqui estudadas se encontra na figura 1.

2.2. A Formação Riachuelo

A Formação Riachuelo estabelece a sedimentação marinha franca durante um evento transgressivo, compondo o estágio drifte e compreendendo a deposição da sedimentação carbonática (Pereira, 2013; Santos 2015; Koutsoukos, et al., 1991; Cruz, 2008).

Essa formação possui uma faixa de aproximadamente 20 km de largura, espessura média de 500 m, podendo atingir até 1.700 m e está muito próxima, chegando a fazer contato com a

Formação Muribeca e com a Formação Cotinguiba (Zucon, 2005).

A Formação Riachuelo é subdividida em três membros: Angico, Taquari e Maruim. Segundo Pereira (2013) o Membro Angico é caracterizado por arenitos finos à conglomeráticos e depósitos siliciclásticos de leques deltáicos. Conforme Zucon (2005), o Membro Maruim é formado por calcarenitos, calcirruditos oncólitos e/ou calcários oolíticos, recifes algálicos e o Membro Taquari é constituído por intercalações sucessivas de calcilutitos e folhelhos cinzentos. Os amonóides estudados pertencem aos Membros Maruim e Angico.

2.3. Amonóides da Bacia de Sergipe: Formação Riachuelo

O trabalho de Souza-Lima & Bengston (1999) relatou a primeira identificação de amonóides do gênero *Cleoniceras* Parona & Bonarelli, 1897, no Brasil, baseado em exemplares provenientes de um afloramento da Formação Riachuelo na Bacia de Sergipe.

Zucon (2005) realizou um estudo taxonômico dos amonóides, para correlacionar estas datações com as diversas escalas cronoestratigráficas internacionais e propor uma reconstrução paleogeográfica da fase inicial da abertura do Atlântico Sul na região nordeste do Brasil. Propôs para o Aptiano superior de Sergipe a Zona *Diadochoceras-Eodouvilleiceras* e para o Albiano inferior a Zona *Douvilleiceras mammillatum*. Neste trabalho o Albiano inferior, idade verificada neste trabalho, ficou caracterizado por espécies dos gêneros *Aioloceras*, *Puzosia*, *Anadesmoceras*, *Cleoniceras* e *Douvilleiceras*. Ainda em Zucon (2005) foi encontrada as espécies *Puzosia garajauana*, *Douvilleiceras aequinodum*, *Douvilleiceras inaequinodum* e *Douvilleiceras clementinum* na localidade Estrada do

Porto e *Cleoniceras* (*Neosaynella*) sp. em Engenho Lira.

O estudo de Sobral (2015) forneceu a taxonomia, tafonomia e paleoecologia dos amonóides e inoceramídeos da Formação Riachuelo, contribuindo com o refinamento do zoneamento bioestratigráfico do Albiano médio-final. Na oportunidade foram identificados três gêneros e seis espécies da Subordem Ammonitina: *Elobiceras lobitoense* Spath, 1922; *Elobiceras raymondi* Haas, 1942; *Oxytropidoceras buarquianum* Maury, 1936; *Oxytropidoceras sergipensis* White, 1887; *Mortoniceras sergipensis* White, 1887; *Mortoniceras rostratum* Sowerby, 1817.

Bengston et al. (2018) buscou estabelecer um zoneamento para o Atlântico Central determinando zonas de amonóides na Bacia de Sergipe localizada a margem leste do Atlântico Sul proporcionando uma estrutura sólida para a interpretação e reconstrução da abertura e evolução inicial do Oceano Atlântico Sul.

Santos (2019) investigou se houve variação do tamanho das conchas de amonóides da bacia ao longo do Cretáceo, a partir da técnica de morfometria geométrica. Alguns gêneros das localidades estudadas neste artigo foram utilizados neste trabalho como *Puzosia*, *Douvilleiceras* e *Oxytropidoceras* de Estrada do Porto e *Cleoniceras* de Engenho Lira.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Identificação da área de estudo

A área do presente estudo está na Bacia de Sergipe ou Sub-bacia de Sergipe localizada no estado de Sergipe/Brasil, especificamente entre as latitudes 9° e 11°30' S, e longitudes de 37° e 35°30' W. Essa pesquisa se concentra na Formação Riachuelo, Membros Maruim e Angico, nos afloramentos Estrada do Porto, Membro Maruim - no município de Maruim –, Engenho Lira e Engenho Lira 1, Membro Angico - no município de Riachuelo (figura 2).

3.2. Triagem dos exemplares

Foram coletados um total de 56 fósseis de amonóides, sendo 28 pertencentes à localidade Estrada do Porto, 26 do Engenho Lira e dois do Engenho Lira 1.

A triagem e identificação dos exemplares foi realizada com consulta ao livro tombo da coleção científica do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe (LPUFS). Em um primeiro momento, foi separado os amonóides que não tinham informação sobre a família, gênero e/ou espécie, na qual o fóssil pertence, e contendo as informações sobre o local de coleta. E assim, foram selecionados os exemplares da Formação Riachuelo e dos afloramentos Estrada do Porto e Engenho Lira.

3.3. Descrição e Identificação dos fósseis

A descrição morfológica dos exemplares foi realizada conforme Wright (1996), inicialmente foi feita a descrição morfológica e a determinação do tipo das conchas, a análise da seção transversal e efetuadas as medidas do diâmetro da

concha, do umbílico, a altura e espessura da volta.

Posteriormente, fez-se o reconhecimento das linhas de suturas - quando presentes, o formato de umbílico que pode ser plano ou escavado e análise das ornamentações e tipos de costelas (se presentes) nas conchas.

Ao serem concluídas as etapas anteriormente citadas, foi feita a classificação taxonômica e sistemática dos exemplares comparando a descrição realizada para as amostras com os fósseis identificados a nível de gênero em Wright (1996) e a nível de espécie em literaturas taxonômicas anteriores.

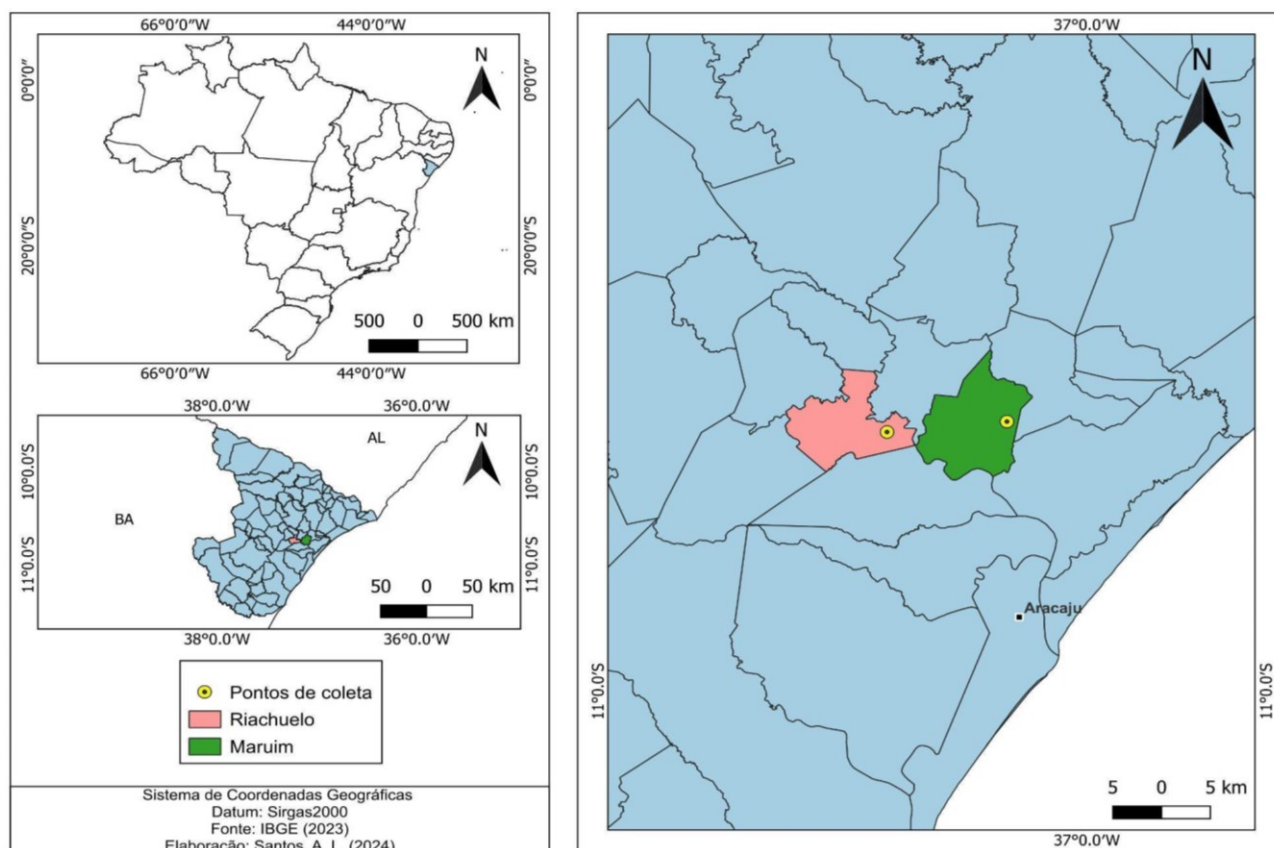


Figura 2. Mapa da área de estudo. Elaborado por Santos, A. L. (2024).

3.4. Análise Tafonômica

Na realização das análises das assinaturas tafonômicas foi utilizada a obra de Erthal et al. (2017), juntamente com Fernández-López (1997) que introduz as assinaturas no contexto dos amonites fósseis. As análises são de 26 exemplares da localidade Engenho Lira. Também houve comparações dessas análises com Sobral (2015).

Filo MOLLUSCA Cuvier, 1758
Classe CEPHALOPODA Leach, 1817
Ordem AMMONOIDEA Von Zittel, 1884
Subordem AMMONITINA Hyatt, 1889

4. RESULTADOS

4.1. Taxonomia

Do material analisado da Formação Riachuelo, Bacia de Sergipe, Brasil foram identificados cinco gêneros, um subgênero e sete espécies diferentes dentre as localidades Estrada do Porto, Engenho Lira e Engenho Lira 1.

Superfamília DESMOCERATOIDEA Zittel, 1895

Família DESMOCERATIDAE Zittel, 1895

Subfamília PUZOSIINAE Spath, 1922

Gênero *Puzosia* Bayle, 1878

Espécie-tipo: *Ammonites planulatus* J. de C. Sowerby, 1827: 136 (non Schlotheim, 1820) = *Ammonites mayorianus* d'Orbigny, 1841, designação subsequente de H. Douvillé, 1879: 91.

• *Puzosia planulata* Sowerby, 1827 (Figura 3 e 4 - a, b)

1827 *Ammonites planulatus* Sowerby: p. 136.

1887 *Ammonites planulatus* Sowerby? White: p. 218, est. 25:5-6.

1887 *Ammonites bistrictus* (sp. nov.) White: p. 216, est. 23:5-8.

1930 *Puzosia planulata* Sowerby Maury: p. 292, vol. 8

1937 *Puzosia brasiliiana* Maury: p. 232, est. 25:1-2.

1937 *Puzosia bistricta* Maury: p. 234, est. 25:3-4.

1937 *Puzosia rosarica* Maury: p. 236, est. 26:2-3.

1969 *Puzosia (Anapuzosia) brasiliiana* G. Beurlen: p. 450, est. 2:1-3.

1969 *Puzosia rosarica* Beurlen: p. 446, est. 1:4-5.

Material estudado: Foram identificados ao todo oito exemplares. Todos os espécimes são da localidade Estrada do Porto, números de tombamento LPUFS 1238, 1226, 1233, 1237, 1232, 1236, 1235, 4520.

Descrição: Fragmento de concha parcialmente evoluta e ligeiramente comprimida, seção transversal oval, altura da volta de 55-65 mm, largura da volta de 30-37 mm, utilizando a razão largura/altura são conchas comprimidas; costelas aparentes, finas e côncavas na região periférica, no exemplar LPUFS 1233 as costelas aparecem moderadamente grossas conforme passa para a região superior; possui 2-4 constrições na volta que vão até a região umbilical, 8-15 costelas entre as constrições; costelas prosirradiadas, plicadas e aproximadas que podem ser observadas da região média lateral ficando mais evidentes na região ventral, costelas não chegam até a região umbilical; nos exemplares LPUFS 1232 e 1238 se observa algumas costelas primária secundárias; a região lateral da volta é ligeiramente plana, a região ventral é arredondada. Exemplar LPUFS 1235 apresenta nível de desgaste moderado e leve presença de suturas amoníticas e

LPUFS 1236 além de desgastado está deformado e também há suturas amoníticas levemente aparentes. Exemplares LPUFS 1237 e 4520 representam indivíduos juvenis com altura da volta de 37 mm e 40 mm e largura da volta de 27 mm e 25 mm, respectivamente.

Discussão: As características dos exemplares coincidem com *Puzosia planulata* por apresentarem uma fraca evolução ou moderada involução, visualizadas em alguns dos exemplares, por possuir uma concha comprimida e com achatamento lateral. Além disso, a região ventral apresenta caráter arredondado, constrições sinuosas e costelas, aparentemente, paralelas às constrições. Nos exemplares desgastados e deformados foi possível encontrar características que permitissem a identificação como, por exemplo, região lateral quase plana, fortes constrições no fragmento da concha e região ventral arredondada. Os indivíduos considerados juvenis apresentam aspectos semelhantes aos adultos, diferenciando no tamanho da altura e largura da volta e por apresentar concha quase lisa. Essas características estão de acordo com as apresentadas por Zucon (2005).

Tabela 1. Medidas (mm) de *Puzosia planulata* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
1238	-	-	55,00	-	-
1226	-	-	65,00	-	-
1233	-	-	60,00	37,00	0,616
1232	-	-	60,00	34,00	0,566
1236	-	-	55,00	30,00	0,6
1235	-	-	60,00	30,00	0,5
4520	-	-	40,00	25,00	0,625
1237	-	-	37,00	27,00	0,729

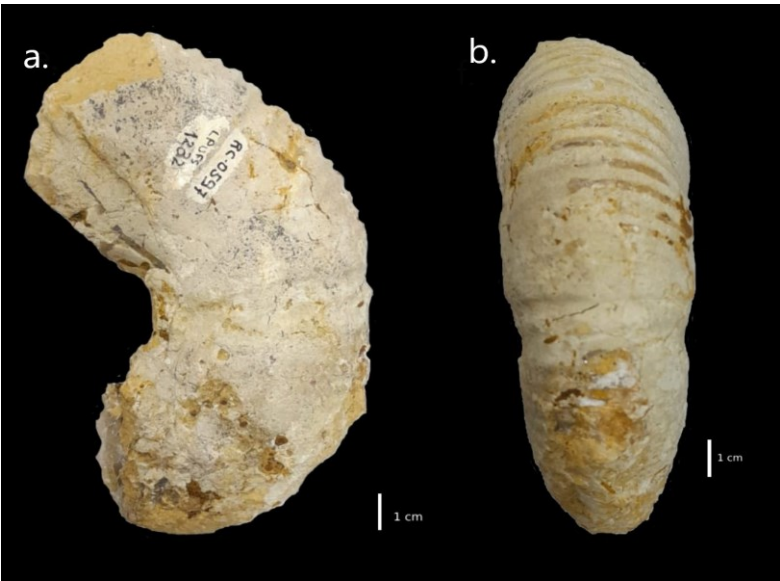


Figura 3. *Puzosia planulata* (a - vista lateral; b - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

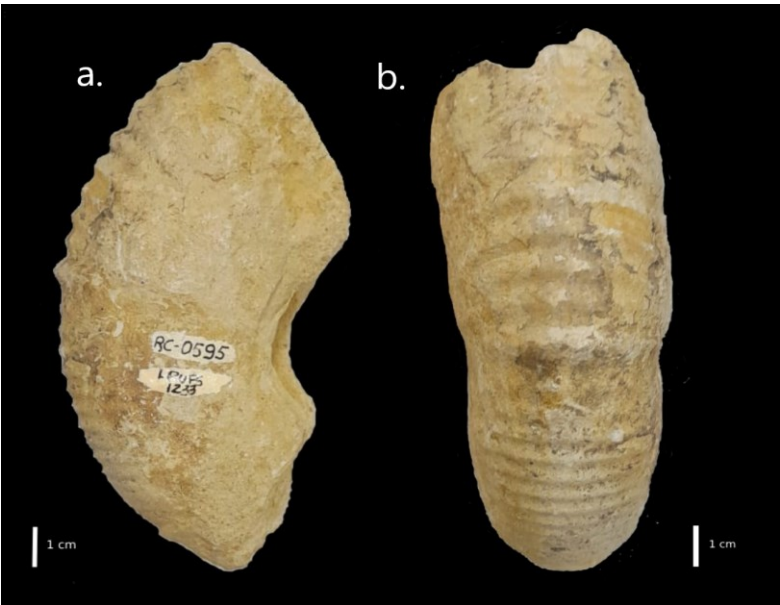


Figura 4. *Puzosia planulata* (a - vista lateral; b - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

- *Puzosia garajauana* Maury, 1930 (Figura 5 - a, b)

1887 *Ammonites hopkinsi* Forbes? White: p. 213, est. 21:1-3, est. 22:5.

1930 *Puzosia garajauana*, nomen nov. Maury: p. 289.

1937 *Puzosia garajauana* Maury: p. 234, est. 20:1-3.

1953 *Puzosia garajauana* Maury; Magalhães & Mezzalana: p. 245, est. 70.

1967 *Puzosia garajauana* Maury; Brito & Rodrigues: p. 57, est. 1:1-3.

1970 *Puzosia garajauana* Maury; G. Beurlen: p. 446, est. 1:1-3, fig-texto 1-2.

1982 *Puzosia bistricta* (White) Cooper: p. 289, figs. 2a-b, 3c-d, 17b-c, 18c-d, 19a-b pars.

1991 *Puzosia (Puzosia) bistricta* Berthou, Amedro & Brito: p. 184.

Material estudado: Foram identificados dois exemplares da localidade Estrada do Porto, números de tombamento LPUFS 1234 e 975.

Descrição: Concha parcialmente evoluta, ligeiramente achatada e lisa, seção transversal oval, altura da volta medindo de 24-25 mm, o exemplar LPUFS 1234 tem uma largura da volta de 15 mm e é comprimida, ambos caracterizam uma concha de tamanho pequeno. Observa-se 3-4 constrições distantes na última volta, voltas inicialmente estreitas e vai se alargando conforme cresce; linhas de suturas amoníticas estão presentes nas conchas. Nota-se uma linha mediana pouco evidente na região ventral que corresponde ao sifúnculo no exemplar

LPUFS 1234; Região ventral apresenta-se côncava à arredondada.

Discussão: Os dois exemplares se assemelham à espécie *Puzosia garajauana* por apresentarem parcial evolução ou involução em sua concha, além de ser achatada lateralmente e convexa à arredondada na região ventral. Essa espécie contém uma costela proeminente a agudamente levantada a cada quinta à sétima costelas que nos exemplares identificados são caracterizadas como constrições. Essas características coincidem com a dos exemplares dessa mesma espécie em Zucon (2005).

Tabela 2. Medidas (mm) de *Puzosia garajauana* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
975	-	-	24,00	-	-
1234	-	-	25,00	15,00	0,6



Figura 5. *Puzosia garajauana* (a - vista ventral; b - vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

Superfamília ACANTHOCERATAEAE Grossouvre, 1894
 Família BRANCOCERATIDAE Spath, 1934 (1900)
 Subfamília MOJSISOVICZIINAE Hyatt, 1903
 Gênero *Oxytropidoceras* Stieler, 1920

Espécie-tipo: *Ammonites roissyanus* Orbigny, 1841, p. 302

- *Oxytropidoceras buarquianum* (White, 1887) Maury, 1936 (Figuras 6 - a, b, c; 7 - b, c; 8 - b, c)

1887 *Ammonites buarquianus* White, p. 222, est. 24, figs. 3-4.

1906 *Schloenbachia cf. roissyana* (d' Orbigny) Douvillé, p. 147, est. 4, fig. 3.

1906 *Schloenbachia aff. belknapi* (Marcou) Douvillé, p. 148, est. 2, fig. 4.

1921 *Schloenbachia cf. belknapi* (non Marcou) Douglas, p. 269, est. 17, figs. 1-2.

1921 *Schloenbachia cf. chihuahuaensis* Bose, Douglas, p. 269, est. 17, fig. 3.

1936 *Oxytropidoceras buarquianum* (White) Maury, est. 19, figs. 2-3. 1943, Oliveira e Leonardos, est. 27, fig. 7. 1966, Young, p. 89, est. 38, figs. 1-3. 1970, Beurlen, p. 464, est. 5, figs. 1-2.

1936 *Oxytropidoceras colcanapi* Collignon, p. 182, est. 18, fig. 7.

1938 *Oxytropidoceras packardi* Anderson, p. 198, est. 50, fig. 1.

1947 *Oxytropidoceras douglasi* Knetchel, p. 106, est. 24, fig. 1-4.

1952 *Oxytropidoceras involutum* Beurlen, p. 162, fig. 3.

1970 *Oxytropidoceras (Manuaniceras) involutum* Beurlen, p. 465, est. 5, fig. 4.

1970 *Oxytropidoceras sp. A*, Beurlen, p. 464, est. 5, fig. 3.

Material estudado: Foram identificados seis exemplares da localidade Estrada do Porto, números de tombamento LPUFS 1207, 1213, 1214, 1215, 1220 e 1221.

Descrição: Conchas parcialmente evolutas e fortemente achatadas, seção transversal triangular, nota-se que o umbílico é aparentemente raso, altura da volta variando de 21 mm até 61 mm, largura da volta de 17 mm até 29,5 mm,

razão largura/altura menores que 1,0 caracterizando uma concha comprimida; quilhas de lâmina triangular presentes na maioria dos exemplares; costelas prosirradiadas e sinuosas com leve flexão no meio do flanco, costelas começam finas na região próxima ao umbílico e se alargam conforme segue em direção a região ventral, pequenos espaços entre as costelas. Exemplar LPUFS 1214 apresenta costelas rusirradiadas.

Tabela 3. Medidas (mm) de *Oxytropidoceras buarquianum* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
1221	-	-	36	17	0,472
1207	-	-	48	-	-
1220	-	-	21	-	-
1214	-	-	50	21	0,42
1215	-	-	35	29,5	0,842
1213	-	-	61	21	0,344

Discussão: Os exemplares aqui estudados coincidem com as características da espécie identificada por apresentar voltas relativamente altas e estreitas, a concha é achatada, costelas

únicas na qual alarga-se na metade ventral do flanco no qual possui uma flexão das costelas. Essa espécie se diferencia de *O. sergipensis* por apresentar flexão nas costelas e por as

mesmas não serem retorradiadas e de *O. packardi* por os espaços entre as costelas serem semelhantes à largura delas. As

características dos exemplares coincidem com as características da espécie ilustrada por White (1887).

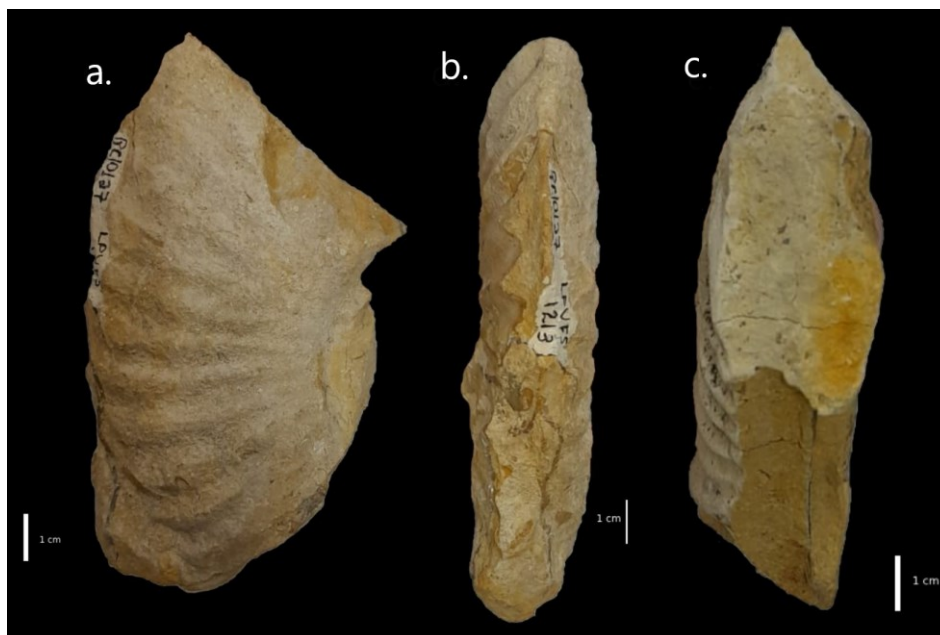


Figura 6. *Oxytropidoceras buarquianum* (a - vista lateral; d, c - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

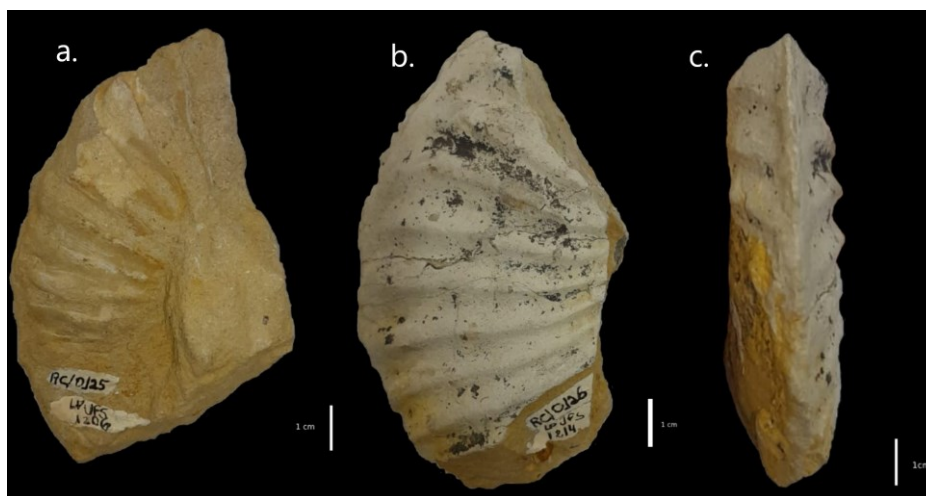


Figura 7. *Oxytropidoceras sergipensis* (a - vista lateral). *Oxytropidoceras buarquianum* (b - vista lateral; c - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

- *Oxytropidoceras sergipensis* White, 1887 (Figuras 7 - a; 8 - a)

1936 *Pervinqueria sergipensis* Maury, p. 294, 236, est. 24, figs. 3-4.

1942 *Oxytropidoceras sergipensis* Haas, p. 122, fig. 1-4. 2007, Tavares, p. 16, fig. 1-4.

1952 *Oxytropidoceras mauryae* Beurlen, p. 162, figs. 3.

1966 *Dipoloceras sergipense* Young, p. 20, 22, 24.

1968 *Oxytropidoceras (Venezoliceras) sergipense* Renz, p. 630.

1970 *Oxytropidoceras (Androiavites) mauryae* Beurlen, p. 468, est. 6, fig. 1.

Material estudado: Foram identificados ao todo três exemplares da

localidade Estrada do Porto, números de tombamento LPUFS 1206, 1208 e 1212.

Descrição: Conchas levemente achatadas, seção transversal oval, altura da volta varia de 32 mm até 57 mm, largura da volta do exemplar LPUFS 1208 de 20 mm caracterizando uma concha comprimida; quilha visível apenas no exemplar LPUFS 1212; costelas retrorradiadas, finas na região umbilical e se alarga conforme se direciona para a região ventral, costelas simples e únicas. No exemplar LPUFS 1208 é possível notar a presença de tubérculos em algumas costelas na região ventro-lateral, bem como linhas de suturas do tipo amonítica.

Discussão: Os espécimes de *O. sergipensis*, aqui identificados, possuem

características típicas da espécie identificada por possuírem costelas retrorradiadas e distantes uma das outras de maneira que os espaços entre elas sejam maiores do que as costelas, enquanto que as demais espécies de gênero possuem costelas rusirradiadas e os espaços entre as costelas são semelhantes a elas, por exemplo *O. buarquianum*. *O. packardi* apresenta costelas do tipo falcóide e o espaço entre elas são menores do que as mesmas. Essas observações coincidem com as apresentadas em Sobral (2015).

Tabela 4. Medidas (mm) de *Oxytropdoceras sergipensis* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
1206	-	-	37	-	-
1208	-	-	32	20	0,625
1212	-	-	57	-	-

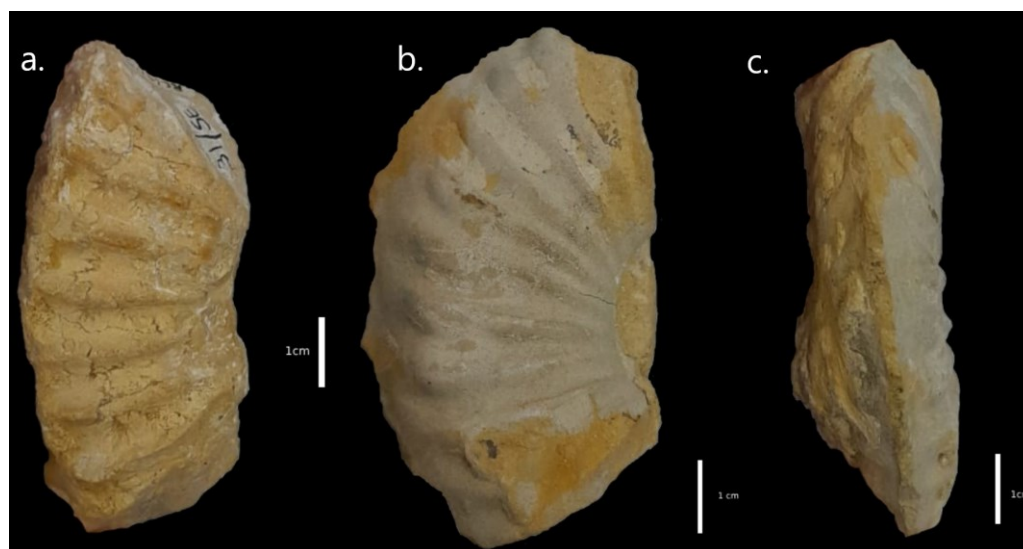


Figura 8. *Oxytropdoceras sergipensis* (a - vista lateral). *Oxytropdoceras buarquianum* (b - vista lateral; c - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

Subordem ANCYLOCERATINA Wiedmann, 1966
 Superfamília DOUVILLEICERATOIDEA Parona & Bonarelli, 1897
 Família DOUVILLEICERATIDAE Parona & Bonarelli, 1897
 Subfamília DOUVILLEICERATINAE Parona & Bonarelli, 1897
 Gênero *Douvilleiceras* Groussouvre, 1894

Espécie-tipo: *Ammonites mammillatus* Schlotheim, 1813:111; designação subsequente do International Code of Zoological Nomenclature.

- *Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim, 1813) (Figuras 9 - a, b; 10 - a, b; 11 - c; 12 - c)

1813 *Ammonites mammillatus* Schlotheim: p. 111.
 1841 *Ammonites mammillaris* Schlotheim: d'Orbigny: p. 249; est. 72:3-4.
 1887 *Ammonites offarcinatus* White: p. 219; est. 23:3-4.
 1888 *Acanthoceras mamillare* (Schlotheim): Choffat & Loriol, p. 71, est. 3:1a-c.
 1902 *Douvilleiceras mamillare* (Schlotheim): Anderson, p. 108.
 1923 *Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim): Spath, pp. 68-71, emend, est. 4:3a-b, est. 5:1-3.
 1937 *Acanthoceras offarcinatum* White: Maury, p. 244, est. 23:2-3.
 1938 *Douvilleiceras aff. mammillatum* (Schlotheim): Anderson, p. 174, est. 36:3.
 1962 *Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim): Casey, p. 265, est. 40:4; est. 41:4a-b; est. 42:6, 9a-b; fig-texto 102a-b.
 1963 *Douvilleiceras mamillatum* v. Schloth.: Collignon, p. 112, est. 283:1241; est. 284:1242.
 1963 *Douvilleiceras solitae* (d'Orbigny): Collignon, p. 116, est. 286:1246.
 1967 *Douvilleiceras euzebioi* (Maury): G.Beurlen, p. 39, est. 3:1-4; fig-texto 13-14.
 1967 *Douvilleiceras offarcinatum* (White): Brito & Rodrigues, p. 58, est. 3:1, 3, 4.
 1969 *Douvilleiceras euzebioi* (Maury): G.Beurlen: p. 456, est. 3:1-4; fig-texto 13-14.
 1972 *Douvilleiceras offarcinatus* (White): Reymont & Tait, est. 4:15a-b.
 1976 *Douvilleiceras offarcinatus* (White): Brito, p. 471, est. 1:7.
 1979 *Douvilleiceras mamillatum* (Schloth) var. *aequinodum* Qu: Collignon, p. 17, est. 27:1a-b.
 1982 *Douvilleiceras mamillatum mamillatum* (Schlotheim): Cooper, fig. 5c-d.
 1991 *Douvilleiceras mamillatum mamillatum* (Schlotheim): Ivanov, p. 41, est. 1:6.
 1994 *Douvilleiceras euzebioi* (Maury): Simone & Mezzalira, p. 104, est. 43:1099.
 1996 *Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim): Seyed-Emami & Immel: p. 20, est. 4:9, 10a-b.

Material: Cinco exemplares da localidade Estrada do Porto LPUFS 1228, 1229, 1231, 3147 e 3324.

Descrição do material coletado: Concha evoluta, seção transversal subquadrada, altura da volta variando de 19 mm até 28 mm, concha ornamentada com costelas multituberculadas; costelas com espaços intercostais estreitos (LPUFS 1228 é uma exceção, apresentando espaços intercostais um pouco mais largos em comparação aos demais exemplares), costelas retorradiadas a prosirradiadas, simples, multituberculadas, surgimento ou não de costelas secundárias de modo aleatório intercalando ou se bifurcando nas primárias, tubérculos mamiliformes bem distribuídos da região na margem umbilical até a ventral no qual se forma um sulco (depressão) em forma de "U" na região ventral (exemplar LPUFS 3147

apresenta tubérculos mais pontiagudos), tubérculos mais fortes na região ventrolateral e ventral; conchas com 6 pares de tubérculos ao longo da costela. Umbílico largo em forma de escada (exemplar 1231). Exemplares 1231 e 3324 são moldes de concha. Alguns exemplares apresentam níveis de desgaste mais avançados.

Discussão: As características dos exemplares aqui descritos conferem com as características de *D. mammillatum* em decorrência de possuírem costelas multituberculadas, com tubérculos mamiliformes bem distribuídos ao longo das costelas, formando uma depressão na região ventral em forma de "U" que é umas das características principais dessa espécie. Tais características estão de acordo com as relatadas por Zucon (2005) para essa espécie.

Tabela 5. Medidas (mm) de *Douvilleiceras mammillatum* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
3147	43	17	19	-	-
1231	-	-	-	-	-
3324	-	-	-	-	-
1228	-	-	25	-	-
1229	-	-	28	-	-

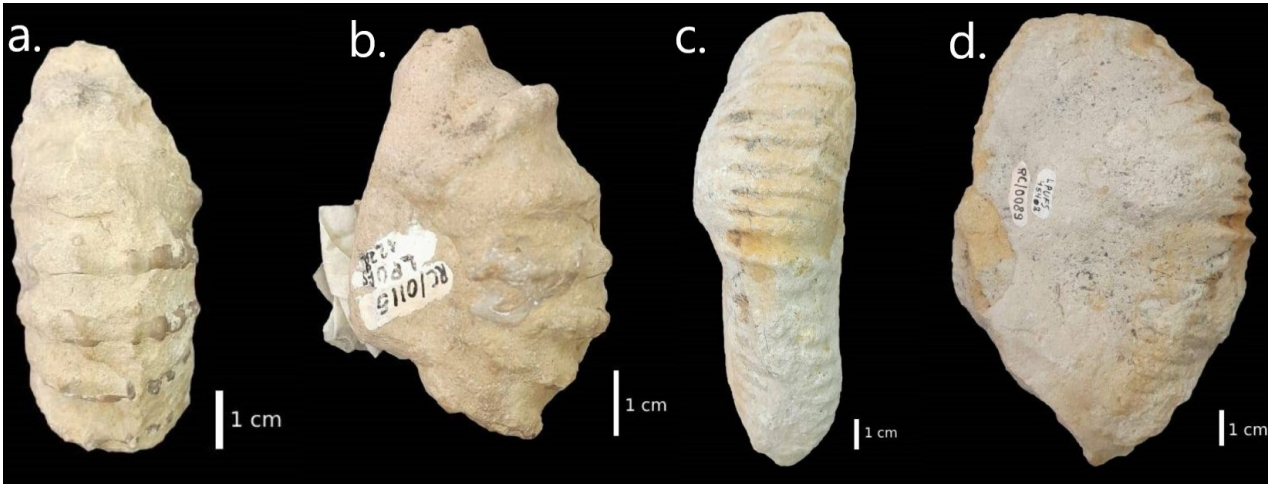


Figura 9. *Douvilleiceras mammillatum* (a - vista ventral; b - vista lateral); *Douvilleiceras aequinodum* (c - vista ventral; d - vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

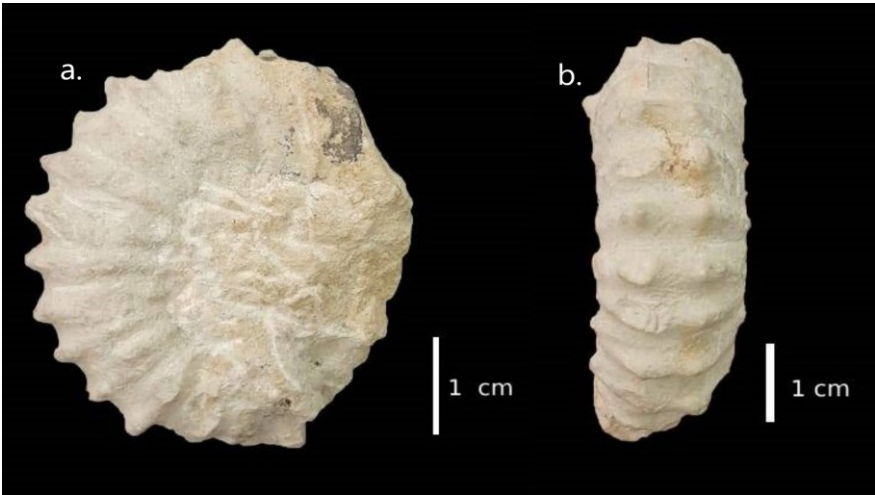


Figura 10. *Douvilleiceras mammillatum* (a - vista lateral; b - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

- *Douvilleiceras aequinodum* (Quenstedt, 1849) (Figuras 9 - c, d; 11 - a, b; 12 - a, b)

1849 *Ammonites monile aequinodus* Quenstedt: p. 137, est. 10:2a-b, refigurado por Casey (1962, p. 271, fig-texto 95a-b).
1925 *Douvilleiceras monile* (J. Sowerby): Spath, p. 73, est. 4:4; est. 5:5a-b.
1938 *Douvilleiceras monile* Sow.:Riedel, p. 32, est. 6:6-7.
1962 *Douvilleiceras mammillatum* (Schlotheim) var. *aequinodum* (Quenstedt): Casey, p. 271, est. 40:5; est. 41:5a-b, 7a-b; est. 42:10a-b; fig-texto 94a-c, 95a-b; 102d, 103a-b.
1963 *Douvilleiceras albense* (Spath): Collignon, p. 112, est. 284:1243.
1963 *Douvilleiceras solitae* d'Orb.: Collignon, p. 116, est. 286:1246.

- 1965 *Douvilleiceras mamillatum* (Schlotheim)? var. *aequinodum* (Quenstedt): Howarth, pp. 343-345, est. 1:1-4.
- 1967 *Douvilleiceras sergipensis* (K.Beurlen): G.Beurlen, p. 41, est. 3:5; est. 4:1; fig-texto 15.
- 1969 *Douvilleiceras sergipensis*: G.Beurlen, p. 457, est. 3:5; est. 4:1; fig-texto 15.
- 1979 *Douvilleiceras mamillatum* (Schlotheim) var. *aequinodum*: Collignon, p. 17, est. 27:1a-b.
- 1979 *Douvilleiceras solitae* (d'Orbigny): Etayo-Serna, p. 54, est. 7:67.
- 1982 *Douvilleiceras mamillatum aequinodum* (Quenstedt, 1849): Cooper, p. 272, fig. 4a-b; fig. 7d, g-i.
- 1991 *Douvilleiceras mamillatum aequinodum* (Quenstedt): Ivanov, p. 41, est. 1:8.
- 1994 *Douvilleiceras sergipensis* (Beurlen): Simone & Mezzalira, p. 104, est. 44:1101.
- 1996 *Douvilleiceras aequinodum* (Quenstedt): Seyed-Emami & Immel, p. 21, est. 4:8a-b.
- 1999 *Douvilleiceras monile* (J. Sowerby): Baraboshkin, p. 192, fig. 7.1

Material: Quatro exemplares da localidade Estrada do Porto LPUFS 1002, 1227, 3322 e 4542.

Descrição: Concha evoluta, seção transversal ovalada, altura da volta variando de 23 mm até 69 mm, concha ornamentada com costelas multituberculadas com espaços intercostais estreitos; costelas prosirradiadas (LPUFS 1002 apresenta costelas prosirradiadas e rusirradiadas), simples; tubérculos mamiliformes bem distribuídos ao longo de toda costela, sem presença de sulco em forma de "U" na região central do ventre, costelas fortes e estreitas. Tubérculos mais evidentes na região ventrolateral e ventral. Exemplar 4542 apresenta achatamento e deformação e desgaste na concha, além

dos tubérculos não serem evidentes. Exemplares 1227 e 3322 apresentam desgaste.

Discussão: Os exemplares caracterizam-se como *D. aequinodum* por possuírem costelas simples, multituberculadas, com tubérculos mamiliformes, não apresentando o sulco em forma de "U" no qual os diferenciam de *D. mamillatum*. Os exemplares são diferentes da espécie *D. inaequinodum* por não haver um padrão de costelas secundárias intercalando as primárias e por possuírem tubérculos bem distribuídos e mamiliformes ao longo de toda a costela. Esses aspectos são compatíveis com os relatados por Zucon (2005).

Tabela 6. Medidas (mm) de *Douvilleiceras aequinodum* de Estrada do Porto. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
1227	-	-	23	-	-
1002	-	-	30	27	0,9
3322	-	-	-	-	-
1228	-	-	25	-	-
4542	-	-	69	-	-

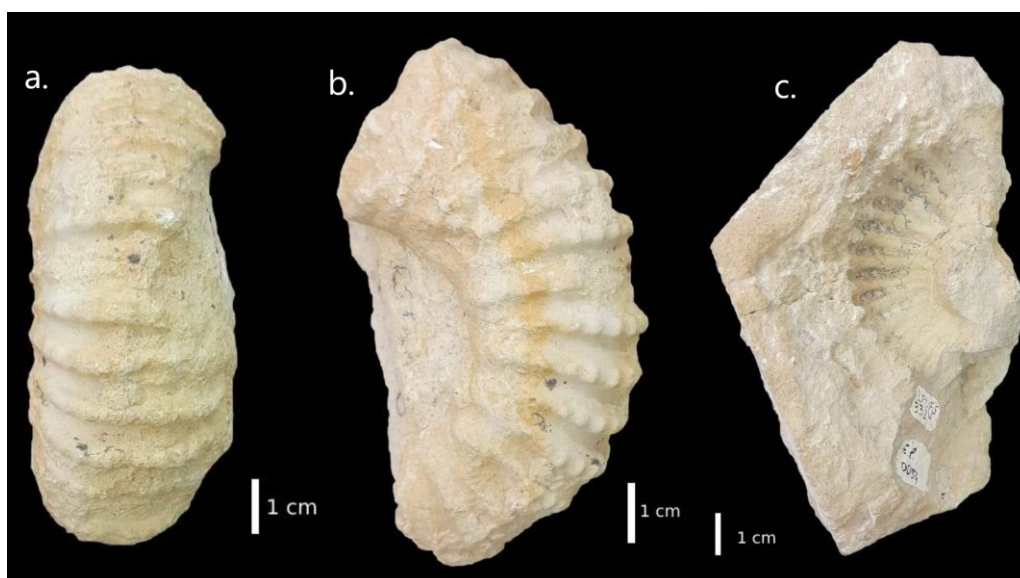


Figura 11. *Duvilleiceras mammillatum* (c - vista lateral); *Duvilleiceras aequinodum* (a - vista ventral; b - vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

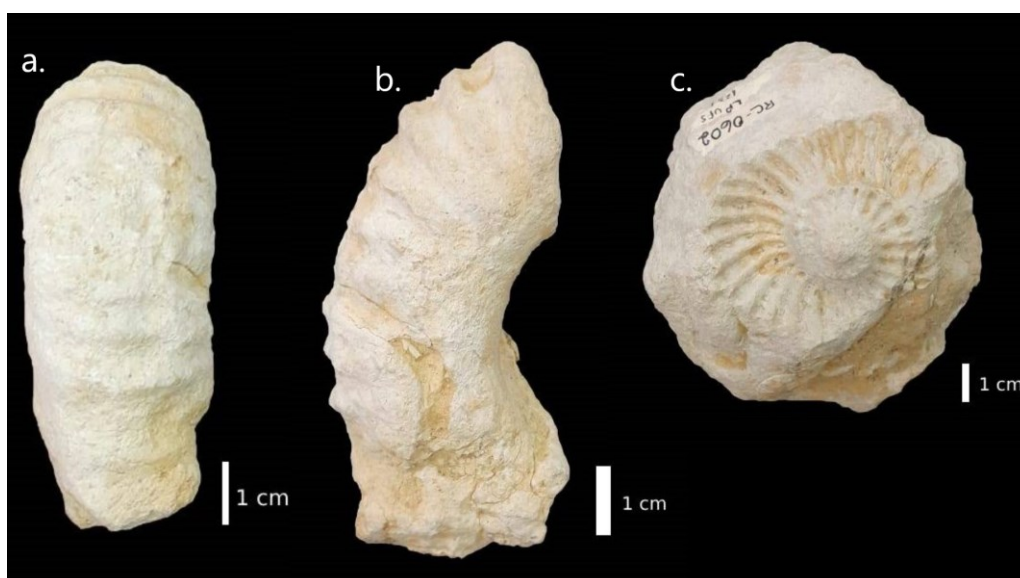


Figura 12. *Duvilleiceras mammillatum* (c - vista lateral); *Duvilleiceras aequinodum* (a - vista ventral; b - vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

Subordem AMMONITINA Hyatt, 1889
 Superfamília DESMOCERATOIDEA Zittel, 1895
 Família DESMOCERATIDAE Zittel, 1895
 Subfamília PSEUDOSAYNELLINAE Casey, 1961
 Gênero *Aioloceras* Whitehouse, 1926

Espécie-tipo: *Cleonicerias argentinum* Bonarelli in Bonarelli & Nagera, 1921: 24, por designação subsequente de Whitehouse, 1926: p. 206

- *Aioloceras* sp. (Figura 13 - a)

Material: Um exemplar da localidade Engenho Lira LPUFS 600.

Descrição: Concha evoluta pequena, comprimida e achatada. Possui umbílico considerado largo para o tamanho da concha. Não há ornamentações. Costelas bem evidentes, distantes, prosirradiadas, falcóides, irregularmente simples e grossas. Todas as costelas começam proeminentes da região umbilical até a ventral se tornando mais fraca nessa última. Possível forte costela iniciando no meio de flanco até a região ventral ficando fraca nesta região.

Discussão: A descrição do exemplar LPUFS 600 bate com a diagnose do gênero *Aioloceras* sp. por

apresentar concha evoluta, com costelas fortes falcóides, esparsas e desaparecendo no ventre, com umbílico raso e largo. Esse gênero difere de *Puzosia* sp. por apresentar costelas fortes, grossas e distantes e de *Callizoniceras* sp. por não apresentar fortes constrições e costelas ramificadas. O fóssil muito se assemelha a um exemplar descrito em Zucon (2005) em decorrência das características de suas costelas, umbílico e descrição da concha. Esse exemplar foi considerado, possivelmente, uma nova espécie por não possuir características em comum suficientes com outras espécies do gênero.

Tabela 7. Medidas (mm) de *Aioloceras* sp. do Engenho Lira. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
600	-	12	20	-	-

- *Aioloceras besairei* (Collignon, 1949) (Figura 13 - b, c)

1949. *Cleonicerias (Aioloceras) besairei* Collignon, p. 86, pl. 18, figs 1–3; pl. 21, fig. 7.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) inequale* Collignon, p. 86, pl. 274, fig. 1185.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) besairei* Collignon, p. 88, pl. 275, fig. 1186, 1887; pl. 276, figs 1188, 1189.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) inequale* Collignon, p. 86, pl. 274, fig. 1185.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) cleoniforme* Collignon, p. 89, pl. 276, figs 1190–1191.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) morganiforme* Collignon, p. 89, pl. 276, fig. 1192.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) tenuicostulatum* Collignon, p. 92, pl. 277, figs 1193, 1194.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) crassefalcatum* Collignon, p. 94, pl. 278, fig. 1196.

1963. *Cleonicerias (Paracleonicerias) ambiguum* Collignon, p. 94, pl. 278, fig. 1195.

2002. *Aioloceras besairei* (Collignon, 1949); Riccardi and Medina, p. 340.

2011. *Aioloceras besairei* (Collignon, 1949); Klein and Vašiček, p. 209 (with full synonymy).

2012. *Aioloceras besairei* (Collignon, 1949); Kennedy and Klinger, p. 58, text-figs 5–7, 9A–C, G–J, O, P, 9, 10A–D, F–G, 11–14.

Material: Dois exemplares da localidade Engenho Lira LPUFS 3169 e LPUFS 3171.

Descrição: Concha evoluta, achatada e comprimida. As conchas estão inseridas na rocha matriz de maneira que só é possível verificar uma lateral. Na lateral do exemplar LPUFS 3171 é percebida a presença de costelas bem esparsas (35 mm) e grosseiras. Em

LPUFS são encontradas costelas mais próximas em um espaço de 5 mm. Ambos possuem costelas prosirradiadas com pequena curvatura na região ventral e na região umbilical. As costelas se inclinam levemente para frente na região ventral. A lateral da concha é bem plana e seu ventre arredondado. Suturas leves podem ser percebidas no exemplar LPUFS 3169. O umbílico é bem largo com 30 mm de

diâmetro, plano e raso, sendo que a última volta tem um espaço de 15 mm (LPUFS 3171) e 11 mm (LPUFS 3169).

Discussão: Os exemplares aqui descritos se assemelham a descrição da espécie de *Aioloceras besairei* por apresentar concha comprimida, com umbílico largo, raso e achatado, possuindo um espaço considerável na última volta, costelas prosirradiadas, espaçadas e grosseiras com leve flexão na região ventral. Difere do gênero

Leconteites por apresentar bifurcação nas costelas e possuir umbílico mais estreito e do gênero *Chelonicer*as por ser inflado, umbílico em forma de escada e com parede alta. A descrição desses exemplares condiz muito com a dos exemplares descritos por Zucon (2005) na qual denomina como *Cleonicer*as (*Paracleonicer*as) cf. *crassefalcatum* e com a descrição de exemplares de *Aioloceras besairei* em Kennedy & Fatmi (2014). Estes dois últimos são sinônimos.

Tabela 8. Medidas (mm) de *Aioloceras besairei* do Engenho Lira. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
3169	91	30	36	-	-
3171	130	39	52	-	-

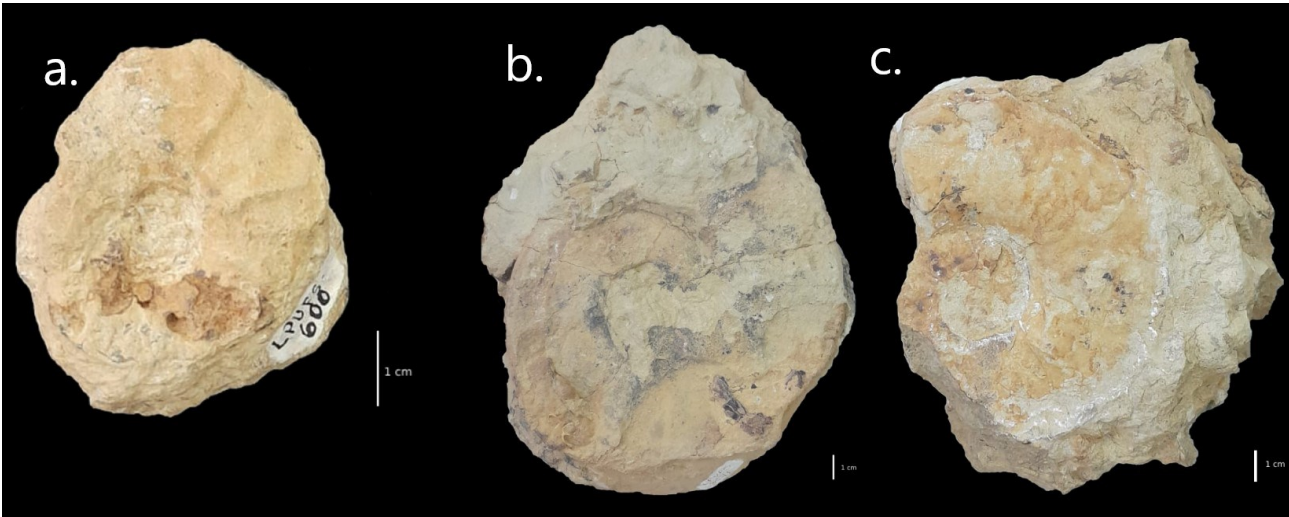


Figura 13. *Aioloceras* sp. (a - vista lateral); *Aioloceras besairei* (b, c - vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

Família CLEONICERATIDAE Whitehouse, 1926

Gênero *Cleonicer*as Parona & Bonarelli, 1897

Espécie-tipo: *Ammonites cleon* Orbigny, 1850

Espécie tipo: *Cleonicer*as (*Neosaynella*) *inornatum* Casey, 1954

- Subgênero *Neosaynella* Casey, 1954 (Figuras 14 - a,b, c; 15 - a, b, c; 16 - a, b, c)

Material: 25 exemplares da localidade Engenho Lira LPUFS 589, 601, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 618, 619, 1147, 1148, 1150, 1151, 1152, 1153, 1154 e 1155.

Descrição: Fragmentos de conchas parcialmente evolutas, comprimidas, fortemente achatadas. Seção transversal do tipo subtriangular. A concha de alguns exemplares apresenta algumas costelas simples retas com direção retrorradiada,

espaçadas e finas, além de costelas sigmóides a falcóides, aproximadas, prosirradiadas que podem ser sentidas por todo o fragmento da região umbilical até a ventral (não são claramente visíveis em decorrência do intemperismo), se tornando nesta última região enfraquecidas em alguns dos fósseis. Linhas de suturas simples visíveis do tipo amonítica. Ventre bem achatado, pontiagudo se tornando estreitamente arredondado nas conchas maiores (LPUFS 601 e 1147). Região umbilical bem larga e rasa apresentando,

provavelmente, pequenas *bullae* em LPUFS 604 e 616. O fragmento de concha do exemplar LPUFS 604 apresenta achatamento anormal em uma das extremidades. No exemplar LPUFS 610 nota-se, a partir de uma quebra, início de recristalização na parte interna da concha. Além disso, o exemplar LPUFS 615 possui forte achatamento, provavelmente, provocado que impede a dissociação do tipo de seção transversal. O LPUFS 1153 apresenta um encurvamento anormal na concha. Alguns exemplares possuem aspecto muito poroso.

Tabela 9. Medidas em mm de *Cleoniceras* (*Neosaynella*) sp. de Engenho Lira. Fonte: Autores (2024).

LPUFS	Diâmetro	Diâmetro umbilical	Altura da volta	Largura da volta	Razão largura/altura
589	-	-	30	-	-
601	-	-	46	17	0,37
604	-	-	36	-	-
605	-	-	36	-	-
606	-	-	30	11	0,37
607	-	-	52	18	0,35
608	-	-	42	15	0,36
609	-	-	38	11	0,29
610	-	-	37	-	-
611	-	-	37	12,5	0,34
612	-	-	33	12	0,36
613	-	-	43	11	0,26
614	-	-	31	11	0,35
615	-	-	48,5	5	0,10
616	-	-	34	13	0,38
618	-	-	41	14	0,34
619	-	-	25	10	0,4
1147	-	-	47	17	0,36
1148	-	-	45	16	0,36
1150	-	-	50	20	0,4
1151	-	-	28	-	-
1152	-	-	18	9,5	0,53
1153	-	-	23	10	0,43
1154	-	-	47	17,1	0,36
1155	-	-	47	28	0,60

Discussão: Os exemplares descritos se assemelham ao gênero *Cleoniceras* sp. por apresentar ventre estreitamente arredondado à subtriangular, concha muito comprimida, costelas sigmoidais a falcóides, umbílico raso e largo e linhas de suturas pertencentes a esse gênero. Diferem-se de *Pseudosaynella* sp. por ter uma concha menos involuta, seção transversal

subtriangular e ventre mais estreito. Além disso, diferem também de *Aioloceras* sp. por este apresentar um ventre mais largo e mais arredondado e linhas de suturas diferentes do encontrado nos exemplares. Esses fósseis coincidem com exemplares descritos por Zucon (2005) de *Cleoniceras* (*Neosaynella*) sp. no qual refere-se a uma possível nova espécie.

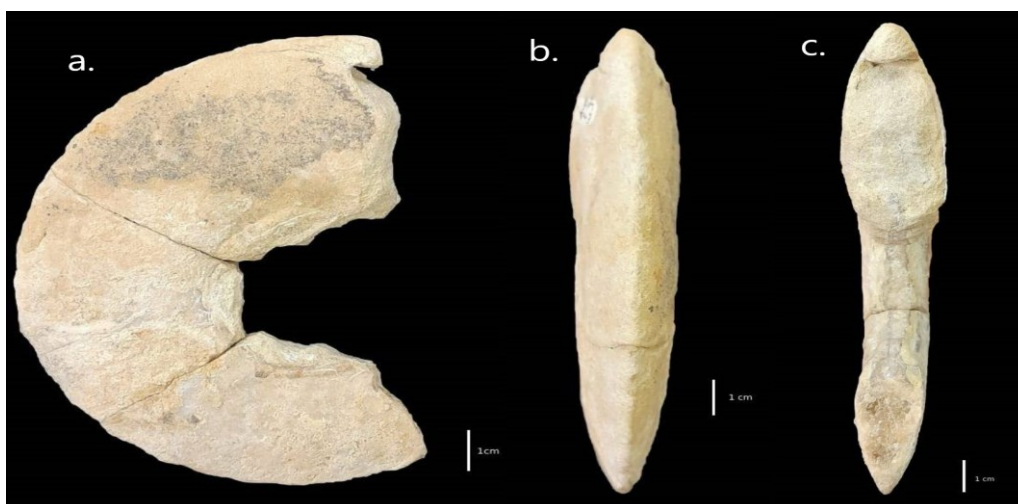


Figura 14. *Cleoniceras (Neosaynella) sp.* (a - vista lateral; b, c - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

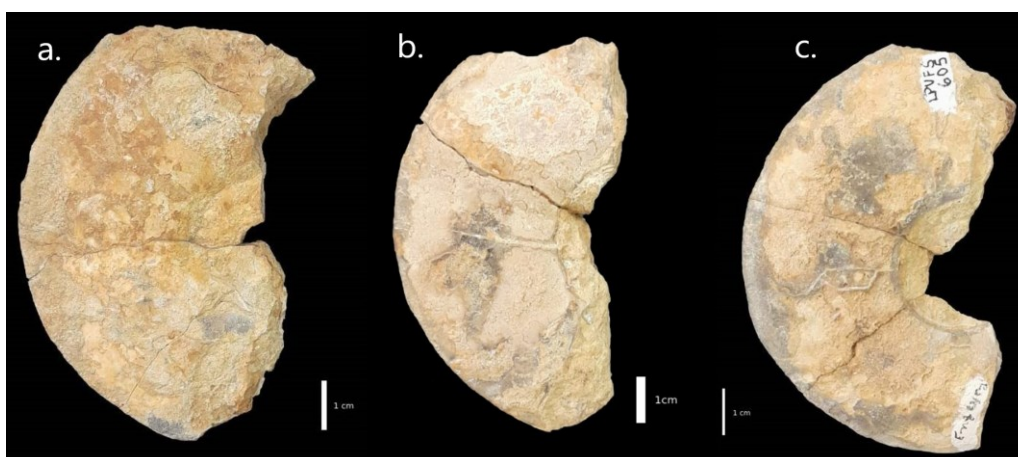


Figura 15. *Cleoniceras (Neosaynella) sp.* (a, b, c vista lateral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

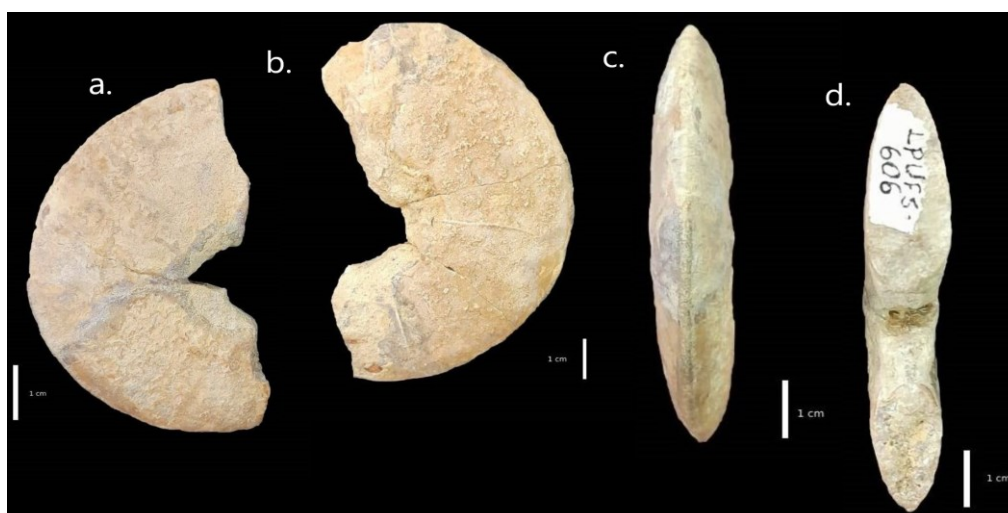


Figura 16. *Cleoniceras (Neosaynella) sp.* (a, b - vista lateral; c, d - vista ventral). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

A fauna de amonóides aqui apresentada possui duas espécies de importância bioestratigráfica; o *Douvilleiceras mammilatum* e *Oxytropdoceras buarquianum* por possuírem suas próprias biozonas de intervalo, a Zona de intervalo *Douvilleiceras mammilatum* e Zona de intervalo de *Oxytropdoceras buarquianum*, consistentes com as idades do baixo Albiano e meio inferior, médio Albiano, respectivamente (Bengston et al., 2018). As demais espécies se inserem nestas biozonas relatadas.

Na Zona de intervalo *Douvilleiceras mammilatum*, de acordo com Bengston et al. (2018), as espécies identificadas pertencentes a esta zona são: *Douvilleiceras mammilatum*, *Douvilleiceras aequinodum*, *Puzosia garajauana*, *Puzosia planulata*, *Aioloceras sp.* e *Cleonicerias (Neosaynella) sp.* Já na Zona de intervalo de *Oxytropdoceras buarquianum*, as espécies que se inserem nesta zona, de acordo com o trabalho de Bengston et al. (2018) e com os resultados aqui apresentados, são: *Oxytropdoceras buarquianum*, *Oxytropdoceras sergipensis* e *Puzosia garajauana*.

Com base na morfologia das espécies identificadas e em Sobral (2015), para o Albiano superior, sugeriu que as espécies de seção transversal triangulares a subtriangulares - *Oxytropdoceras buarquianum*, *Oxytropdoceras sergipensis*, *Cleonicerias (Neosaynella) sp.*, *Aioloceras besairei*, *Aioloceras sp.* - localizavam-se, preferencialmente, em ambientes de plataforma, ou seja, rasos, próximo à costa, em decorrência desse formato de concha permitir resistir às turbulências desses ambientes de alta energia. Em contrapartida, ainda de acordo com Sobral (2015) as espécies com seções transversais mais ovalada - *Puzosia garajauana*, *Puzosia planulata*, *Douvilleiceras mammilatum*, *Douvilleiceras aequinodum* -

encontravam-se, preferencialmente, em ambientes de talude, ou seja, oceânico, mais distante da costa por seu formato permitir migrações horizontais e verticais.

4.2. Análise tafonômica

Foram analisados 26 exemplares da localidade Engenho Lira. A biodegradação-decomposição, processo biológico em que ocorre a degradação da matéria orgânica e, possivelmente, da concha a depender do tipo de ambiente: anóxico ou oxigenado, pode ser vista em todos os exemplares de Engenho Lira em decorrência da ausência das conchas, sendo observada a dominância de moldes. Todos os exemplares analisados foram preenchidos com sedimentos. Tais resultados estão conforme Falcone (2006) e Pereira (2013), segundo os autores, a sedimentação é a etapa em que ocorre o preenchimento da concha por sedimentos antes ou depois do soterramento, a partir desse processo foram formadas rochas clásticas do tipo arenito, tornando-se, posteriormente, um fóssil.

Os fósseis analisados apresentam aspecto silicoso em seus moldes. Além disso, em nove exemplares (LPUFS 589, 612, 618, 610, 613, 606, 608, 601 e 1147) é possível observar início de recristalização no interior do molde (figura 19). Para Magalhães (2016) esse processo ocorre quando há a conversão de compostos menos estáveis para compostos mais estáveis na concha. Em decorrência de seu aspecto silicoso, conforme Fernández-López (1997), pode significar que no processo de mineralização e cimentação ocorreu a substituição da aragonita (composição das conchas de amonóides) pela sílica e sua precipitação. É na mineralização e cimentação, respectivamente, que acontecem mudanças nas composições químicas ou mineralógicas da concha, produzidas por migração de fluidos e difusão de substâncias ocorridas na

fossildiagênese e preenchimento de cavidades degradadas por partículas sedimentares ou precipitação química, resultando em um material que pode ser chamado de silicoso ou ferruginoso, por exemplo.

Foram observados minerais claros, ou seja, félsicos, de brilho opaco. Analisando a abrasão, ou seja, a aceleração do processo de perda dos cristais da concha adquirindo aspecto de desgaste, observou-se níveis de desgastes diferentes nos fósseis no qual três exemplares (LPUFS 600, 605 e 610) apresentam costelas levemente observáveis e nos demais (23 fósseis) essa característica está bem tênue, ao ponto de apenas perceber presença de costelas utilizando o tato, ou ausentes.

Observando a distorção tafonômica, caracterizada como mudanças na forma, tamanho e estrutura dos restos ocasionados, principalmente, por organismos necrófagos, e fragmentação, no qual ocorre a quebra dos restos da concha que representa uma porção de menos de 90% do tamanho e formato original. Em três exemplares (LPUFS 600, 615 e 1155) essa distorção é mais acentuada apresentando intensa variação em sua forma desde forte achatamento, interferindo na sua seção transversal e formato como um todo no LPUFS 615, pequeno inchaço no LPUFS 600 e alteração na curvatura do fóssil no LPUFS 1155 (figura 17 e 19). Nos cinco exemplares LPUFS 609, 616, 607, 605 e 1151 é notável a presença do canal sifonal que foi preservado (figura 18). No LPUFS 616, 607 e 1151, este se apresenta um pouco distorcido do seu local original.

Sendo assim, de acordo com a assinatura identificada de biodegradação-decomposição nos fósseis e segundo Fernández-López (1997), o ambiente em que esses amonóides estavam inseridos no momento de sua morte e soterramento podem ser considerados oxigenados e

com baixa taxa de acumulação de sedimentos, ou seja, ficaram muito tempo expostos ao meio com oxigênio e ocorreu soterramento lento impedindo a conservação das partes moles, bem como, de suas conchas.

Em Fernández-López (1997), diz-se que há vários fatores que causam o preenchimento das conchas, como o tamanho das partículas sedimentares disponíveis no ambiente externo e a taxa de acúmulo de sedimentos. Tendo em vista a biodegradação e que, em consonância com esse autor, a probabilidade de enchimento sedimentar das conchas é inversamente proporcional à taxa de acumulação de sedimentos e à taxa de sedimentação, nota-se que nos ambientes em que estavam inseridos havia uma baixa taxa de sedimentação (já mencionado na biodegradação-decomposição) o que ocasionou um aumento desse enchimento sedimentar observados nos demais exemplares.

Tendo em vista que todos os exemplares aqui analisados são fragmocones incompletos e que possuem ausência de concha, ou seja, alto grau de dissolução. Tais resultados estão de acordo com Fernández-López (1997) e Sobral (2015), são fortes indícios de que essas conchas estavam em um ambiente de alta energia. Os desgastes indicam um ambiente mais turbulento. As distorções significam baixo grau de desarticulação, processo no qual há desconexão e separação dos elementos dos restos de amonóides causados por processos de biodegradação-decomposição e dissolução.

É possível inferir que a indicação de que os exemplares pertenciam à um ambiente turbulento, ou seja, de alta energia, e de baixa taxa de sedimentação corresponde ao fato de todos estes serem fragmocones incompletos, sendo quatro deles pequenos fragmentos da concha (LPUFS 619, LPUFS 618, LPUFS 1152,

LPUFS 1154) que apesar das ornamentações serem de moderadamente a muito pouco preservadas em outros exemplares, algumas linhas de sutura e costelas são

aparentes nestes fósseis (figura 18). Ademais, é provável também, a partir de tais características, que as conchas sofreram transporte e retrabalhamento.

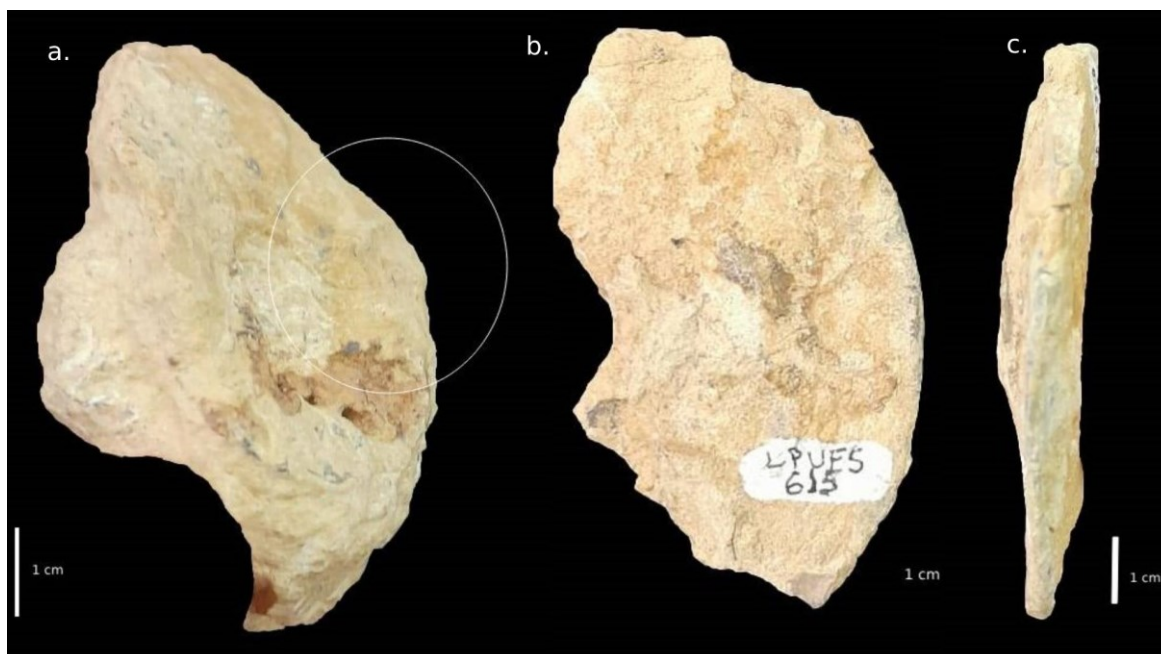


Figura 17. Assinaturas tafonômicas (a. Pequeno inchaço da concha; b., c. Forte achatamento e distorção da concha). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

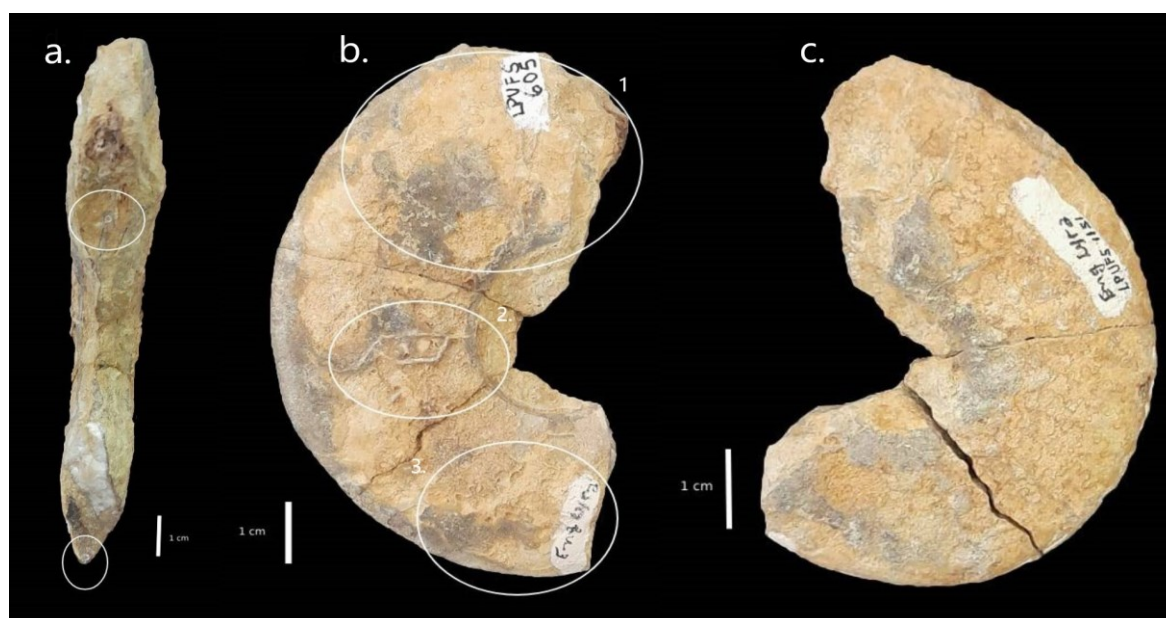


Figura 18. Assinaturas tafonômicas (a. Canal sifonal preservado; b. Presença de suturas nas elipses 1 e 3, costela aparente na elipse 2; c. Presença de suturas por todo fragmocone). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

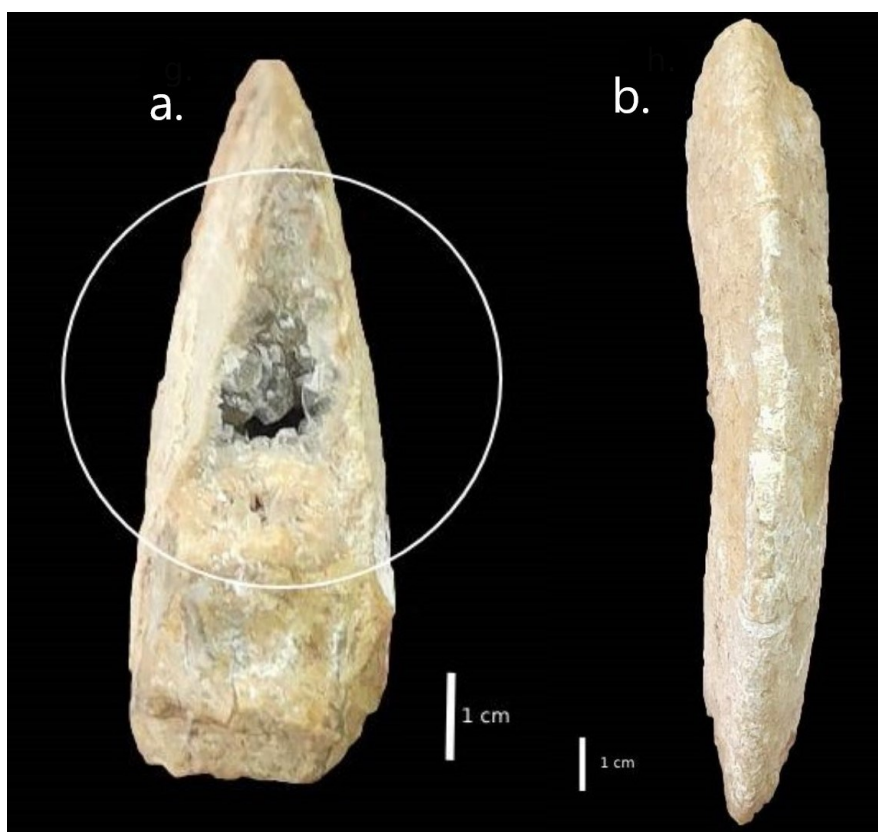


Figura 19. Assinaturas tafonômicas (a. Recristalização no interior do fóssil; b. Leve curvatura na concha). Escala = 1 cm. Fonte: Autores (2024).

5. CONCLUSÕES

Foram analisados 56 fósseis de amonóides da Formação Riachuelo nas localidades Estrada do Porto, 26 do Engenho Lira e dois do Engenho Lira 1, municípios de Maruim e Riachuelo. Foram identificados para a Formação Riachuelo cinco gêneros, *Puzosia*, *Oxytropidoceras*, *Douvilleiceras*, *Aioloceras* e *Cleonicer* (*Neosaynella*), e sete espécies, *Puzosia planulata*, *Puzosia garajauana*, *Oxytropidoceras buarquianum*, *Oxytropidoceras sergipensis*, *Douvilleiceras mammillatum*, *Douvilleiceras aequinodum* e *Aioloceras besairei*. Em Estrada do Porto, Membro Maruim, foram identificados três gêneros e seis espécies, a saber: *Puzosia garajauana*, *Puzosia planulata*, *Oxytropidoceras sergipensis*, *Oxytropidoceras buarquianum*, *Douvilleiceras mammillatum* e *Douvilleiceras aequinodum*. Na localidade Engenho Lira, Membro Angico,

foi identificado dois gêneros diferentes da Estrada do Porto e um subgênero: *Aioloceras* sp., *Aioloceras besairei* e *Cleonicer* (*Neosaynella*). A fauna encontrada nessas localidades corresponde à fauna já esperada de acordo com a literatura. A análise tafonômica dos exemplares de Engenho Lira sugere que os amonóides sofreram soterramento lento ficando expostos por muito tempo ao meio oxigenado, sofrendo transporte e retrabalhamento que ocasionou em danos à preservação de sua concha, de maneira a resultar em moldes internos, além disso, os exemplares analisados são todos fragmocones incompletos e fragmentos bem pequenos do molde resultado das ações citadas anteriormente. Ademais, esse estudo das assinaturas indica que as conchas dos amonóides estavam inseridas em um ambiente turbulento e com baixa taxa de sedimentação, o que poderia ter ocasionado também a intensa

fragmentação presente nos exemplares, o grande nível de desgaste e a distorção tafonômica sofrida por estes. Tais resultados estão de acordo com os estudos geológicos que indicam um ambiente plataforma para a Formação Riachuelo. Sugere-se continuar registrando assinaturas tafonômicas em amonóides, em específico nos exemplares provenientes dessa formação, realização de estudos geoquímicos a fim de verificar se ocorreu a substituição da aragonita pela sílica e sua precipitação.

REFERÊNCIAS

- Azambuja Filho, N.C., Cruz, F.E.G., Arienti, L.M., Hook, S.C., 1998. Sergipe-Alagoas Basin field. ABGP digital Field Trip, N 1.
- Bengston, P., Zucon, M. H., Sobral, A. C. S., 2018. Cretaceous ammonite zonation of the Sergipe Basin, northeastern Brazil. *Cretaceous Research* 88, S.I., p. 111-122.
- Camacho, D. G. F., 2009. Aspectos Petrográficos dos Carbonatos da Formação Riachuelo – Albiano, Bacia de Sergipe. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Geologia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas (UNESP), Rio Claro, São Paulo.
- Campos Neto, O. P., Souza Lima, W, Cruz, F.E.G., 2007. Bacia de Sergipe Alagoas. *Boletim de Geociências da Petrobrás*, Rio de Janeiro, v. 15, n.2, p.405-415.
- Cruz, L. R. 2008. Caracterização Tectono-Estratigráfica da Sequência Transicional na Sub-Bacia de Sergipe. Tese de Doutorado - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal.
- Diaz, M. L. R., 2011. Estudo diagenético aplicado ao Membro Maruim da Formação Riachuelo, na parte terrestre da sub-bacia de Sergipe, Brasil. Tese de Doutorado (Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis da Faculdade de Geologia) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Erthal, F., Ritter, M. N., Kotzian, C. B., 2017. Assinaturas tafonômicas em moluscos recentes e seu significado paleoambiental. *Terrae Didactica*, v.13, n.1, p. 5-30.
- Falcone, C.M.O., 2006. Sedimentação Mista Carbonato-Siliciclástico durante o Albo-Aptiano na Porção Emersa da Bacia Sergipe-Alagoas. Tese de Doutorado (Doutora em Geologia Sedimentar) - Universidade Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo.
- Fernández-Lopez, S., 1997. Ammonites, clinos tafonômicos y ambientes sedimentarios. *Revista Española de Paleontología*, v.12, n.1, p. 102-128.
- Fontes, L. C. S., Santos, J. R., Santos, L. A., Junior, E. A. O., 2017. Geologia da Margem Continental da Bacia de Sergipe-Alagoas, NE do Brasil, in: Carneiro, M. E. R. (Org.). *Geologia e Geomorfologia da Bacia de Sergipe-Alagoas*. São Cristóvão: Editora UFS, pp.9-23.
- Garcia, G.G., Silva, R.C., Garcia, A.J.V., Rangel, C.V.G.T. As sedimentações carbonáticas e mistas das formações Morro dos Chaves e Riachuelo na Bacia de Sergipe-Alagoas, in: *Congresso Brasileiro de Geologia*, 45, 2010, Pará.
- Kennedy, W.J., Fatmi, A.A.N., 2014. Albian ammonites from northern Pakistan. *Acta Geologica Polonica*, v. 64, n. 1, p. 47-98.
- Koutsoukos, E.A.M., Azambuja Filho, N.C., Spadini, A.R., Destro, N. 1993. Upper Aptian – lower Coniacian carbonate sequences in the Sergipe Basin, northeastern Brazil, in: Simo, T., Scott, R.W. & Masse, J.P. (Eds.),

- Cretaceous Carbonate Platforms, Tulsa, AAPG Memoir 56. pp. 127-143.
- Koutsoukos, E.A.M., Mello, M.R., Azambuja Filho, N.C., Hart, M.B., Maxwell, J.R., 1991. The upper Aptian-Albian succession of Sergipe Basin, Brazil: na integrated paleoenvironmental assessment. *Bulletin of american association of Petroleum Geologists*. 73(3), 479-498.
- Lana, M.C., 1990. Bacia de Sergipe-Alagoas: uma hipótese de evolução tectono-sedimentar, in G.P.R. Gabaglia e E.J. Milani (Eds.), *Origem e Evolução de Bacias Sedimentares*. Ed. Gávea, Editoração Petrobras, Rio de Janeiro, pp. 311-332.
- Magalhães, A.C.B.F., 2016. Os fósseis na reconstituição de paleoambientes: Aplicação de um jogo didático como recurso educativo. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino de Biologia e de Geologia no 3º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto.
- Mohriak, U.W., 2003. Bacias da margem continental brasileira, in: Bizzi A.L., Gonçalves, H.J., Schobbenhaus C., Vidotti, M.R (Eds.), *Geologia, Tectônica e Recursos Minerais do Brasil*. Brasília: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, pp. 99-102.
- Pereira, F.M.C.C., 2013. Sedimentologia e Estratigrafia de Afloramentos do Membro Maruim da Formação Riachuelo na Sub-Bacia de Sergipe. Dissertação de Mestrado (Mestre Geociências e Análise de Bacias) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Santos, A.A., 2015. Proveniência dos Sedimentos de Porção Aflorante do Membro Angico, Formação Riachuelo, da Sub-Bacia de Sergipe. Dissertação de Mestrado (Mestre em Geociências) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Santos, F.S., 2019. Evolução do Tamanho Corporal dos Amonóides (Mollusca, Cephalopoda) da Bacia Sedimentar de Sergipe-Alagoas ao Longo do Cretáceo. Dissertação de Mestrado (Mestre em Geociências) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Sobral, A.C.S., 2015. Amonóides e Inoceramídeos da Formação Riachuelo, Albiano médio-final, Bacia de Sergipe, Brasil. Tese de Doutorado (Doutor em Geociências) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- Souza-Lima, W., Bengston, P., 1999. O Amonóide Cleoniceras no Albiano Inferior da Bacia de Sergipe, Brasil, in: *Boletim do Simpósio sobre o Cretáceo do Brasil*, 5, UNESP – Campus de Rio Claro, São Paulo. Fundação Paleontológica Phoenix, Aracaju, Sergipe, Brasil, pp. 583-589.
- Wright, C.W., Callomon, J.H., Howarth, M.K., 1996. Cretaceous Ammonoidea, in: Kaesler, R.L. (Ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology: Part. L Mollusca 4 (Revised)*. Geological Society of America, University of Kansas, pp. 362.
- Zucon, M.H.R.S., 2005. Amonóides da transição Aptiano-Albiano da Bacia de Sergipe, Brasil. Tese de Doutorado (Doutor em Ciências Geológicas) - Universidade Federal da Bahia, Salvador.