

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCÊNCIAS**

ANA LAURA DANGIÓ

**TAXONOMIA DE OSTRACODES E CONSIDERAÇÕES PALEOAMBIENTAIS DA
FORMAÇÃO TERESINA (PERMIANO MÉDIO, BACIA DO PARANÁ, BRASIL), NA
REGIÃO DO MUNICÍPIO DE ANHEMBI, SP**

BAURU

2025

ANA LAURA DANGIÓ

**TAXONOMIA DE OSTRACODES E CONSIDERAÇÕES PALEOAMBIENTAIS DA
FORMAÇÃO TERESINA (PERMIANO MÉDIO, BACIA DO PARANÁ, BRASIL), NA
REGIÃO DO MUNICÍPIO DE ANHEMBI, SP**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Bauru, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Biociências. Área de Concentração: Caracterização e Aplicação da Diversidade Biológica.

Orientador: Prof. Dr. Renato Pirani Ghilardi
Coorientador: Dr. Bernardo de Campos Pimenta e Marques Peixoto

Bolsista: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - CAPES 88887.892876/2023-00

BAURU

2025

D182t Dangiό, Ana Laura

Taxonomia de ostracodes e considerações paleoambientais da Formaço
Teresina (Permiano Mόdio, Bacia do Paranά, Brasil), na regiāo do municόpio de
Anhembι, SP / Ana Laura Dangiό. -- Bauru, 2025

70 p. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertaço (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP),
Faculdade de Ciēncias, Bauru

Orientador: Renato Pirani Ghilardi

Coorientador: Bernardo de Campos Pimenta e Marques Peixoto

1. Paleontologia Paleozoico. 2. Paleontologia Permiano. 3. Sistemática
Paleontolόgica. 4. Ostracoda. I. Tόtulo.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANA LAURA DANGIÓ, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOCIÊNCIAS, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 14 dias do mês de março do ano de 2025, às 14h, por meio de Videoconferência, realizou-se a defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANA LAURA DANGIÓ, intitulada **TAXONOMIA DE OSTRACODES E CONSIDERAÇÕES PALEOAMBIENTAIS DA FORMAÇÃO TERESINA (PERMIANO MÉDIO, BACIA DO PARANÁ, BRASIL), NA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE ANHEMBI, SP.** A Comissão Examinadora foi constituída pelos seguintes membros: Prof. Dr. RENATO PIRANI GHILARDI (Orientador(a) - Participação Presencial) do(a) Departamento de Ciências Biológicas / Faculdade de Ciências - Unesp/Câmpus de Bauru, Prof. Dr. CRISTIANINI TRESCASTRO BERGUE (Participação Virtual) do(a) Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ Câmpus Litoral Norte, Prof. Dr. DERMEVAL APARECIDO DO CARMO (Participação Virtual) do(a) Departamento de Geologia Geral e Aplicada / Instituto de Geociências - Universidade de Brasília. Após a exposição pela mestrande e arguição pelos membros da Comissão Examinadora que participaram do ato, de forma presencial e/ou virtual, a discente recebeu o conceito final: APROVADA _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelo(a) Presidente(a) da Comissão Examinadora.


Prof. Dr. RENATO PIRANI GHILARDI

*Ao meu avô
(in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Prof. Dr. Renato Pirani Ghilardi pela orientação nestes quatro anos de laboratório. Aqui iniciei minha vida acadêmica e minha carreira profissional como cientista. Deixo meus agradecimentos aos colegas de laboratório que, nessa caminhada por vezes tão árdua, foram apoio intelecto e emocional, Me. Silvio, Ma. Débora, Beatriz, Emília, Paulo, Mateus, Gabriel, Mauricio, Davi e João. Em especial, destaco alguns nomes, Dr. Felipe, pela co-orientação nos meus anos iniciais e pela amizade, Dr. Bernardo, pela co-orientação durante meu mestrado, e Me. Henrique e Dr. Lucas, por toda a contribuição na geologia do meu trabalho. Com vocês aprendi, cresci e me diverti.

Agradeço aos professores doutores Cristianini Trescastro Bergue e Dermeval Aparecido do Carmo, e ao Dr. Christiano Ng, pelas considerações valiosas no meu trabalho. Agradeço também à Prof^a Dr^a Rosemarie Rohn pelas trocas de e-mails e pelos esclarecimentos à respeito da área de estudo da minha pesquisa.

Agradeço, em especial, ao meu alicerce da vida: Meire Cristina dos Santos Dangiό e Cláudio David Dangiό. Meire que, como doutora, inspirou-me a percorrer o trilho da academia, e, como mãe, deu-me colo e sustento uma vida toda. Cláudio, eletricitista, acendeu não somente lâmpadas Brasil afora, mas também a luz que me guia no meu caminhar, para além de pai, foi e é meu cozinheiro, motorista e conselheiro particular.

Agradeço aos meus amigos pessoais por toda a vida estarem ao meu lado. Hoje, em especial, agradeço à Luiza. Obrigada por sua paciência, generosidade e sinceridade.

Fecho meus agradecimentos com um nome que me faz chorar ao digitar. Yago, meu amor, não tenho palavras para agradecer seu companheirismo nestes dois anos de mestrado. Você entrou na minha vida quase na mesma época que a pós-graduação, e me fez feliz e segura em meio às águas turbulentas que compõem o meu rio. Uma vida inteira te agradecendo pelo apoio, pelo carinho e pela atenção ainda é pouco.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – 88887.892876/2023-00.

**Agarro-me ao tempo
Feito a cauda de um cometa
Sei que ele é o filho do passado
É o avô do futuro
E o pai da eternidade**

O Tempo
(Dangiό, 2020, In Carrossel, p. 15)

RESUMO

Ostracodes são crustáceos microscópicos de carapaça bivalve que crescem por ecdise, sem apresentar linhas de crescimento. O grupo Ostracoda é, dentre os artrópodes, o mais bem representado no registro fóssil, ocorrendo desde o Ordoviciano até o Recente. A classificação taxonômica das espécies fósseis do grupo é baseada na morfologia interna e externa das carapaças, bem como em caracteres como a sobreposição das valvas esquerda e direita, e os contornos em vistas dorsal, ventral e lateral. Este trabalho tem como objetivos principais a análise e identificação das espécies de ostracodes que ocorrem na Formação Teresina da região de Anhembi, SP, a fim de interpretar o paleoambiente deposicional. Foram analisadas 16 amostras provenientes de quatro pontos de um afloramento localizado às margens da rodovia SP-147, a cerca de 700 m da entrada do município, no km 212, sentido Botucatu, SP. O material encontra-se depositado no Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados (LAPALMA), na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), campus Bauru. Foram identificadas onze espécies de ostracodes: *Velatomorpha rochacamposi*, *Velatomorpha pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp., *Paranacythere* sp. nov.?, *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2. A concentração fossilífera aqui estudada é diversa, com presença de ostracodes, fragmentos de peixe e carófitas. O gênero *Velatomorpha* é o mais diverso e abundante, seguido pelo táxon *Carbonita*. A presença de ostracodes mixohalinos, em acréscimo à preservação abundante de algas carófitas, sugere um paleoambiente deposicional marinho marginal, com influência de água doce. A preservação de espécimes com padrões tafonômicos distintos sugere que o ambiente tenha passado por episódios energéticos, alternando entre alta e baixa energia. Ao analisar as ocorrências fósseis de ostracodes no Permiano Médio–Superior do Grupo Passa Dois, constata-se a possível associação de táxons formando zonas de associação. Dessa forma, propõe-se aqui a existência de duas biozonas principais de ostracodes para as regiões analisadas: *Bairdiacypris glennensis* e *Velatomorpha rochacamposi*. Os microfósseis identificados nesta pesquisa se encaixam na segunda biozona.

Palavras-chave: Paleozoico Superior; Grupo Passa Dois; Ostracoda; Sistemática Paleontológica, Paleoambiente; Tafonomia

ABSTRACT

Ostracods are microscopic crustaceans with bivalve carapaces that grow by ecdysis, without growth lines. The Ostracoda group is the best represented in the fossil record among arthropods, occurring from the Ordovician to the Recent. The systematic paleontology of the group's fossil species is based on the internal and external morphology of the carapaces, as well as characters such as overlapping of valves, and the contours in dorsal, ventral and lateral views. This work's main objectives are the analysis and identification of ostracod species that occur in the Teresina Formation in the Anhembi region, State of São Paulo, in order to interpret the depositional paleoenvironment. Sixteen samples from four points of an outcrop located on the banks of the SP-147 highway, approximately 700 m from the entrance to the city, at km 212, towards Botucatu, SP, were analyzed. The material is deposited at Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados (LAPALMA), at Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), campus Bauru. Eleven species of ostracods were identified: *Velatomorpha rochacamposi*, *Velatomorpha pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp., *Paranacythere* sp. nov.?, *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2. The fossil concentration studied here is diverse, with the presence of ostracods, fish fragments and charophytes. The genus *Velatomorpha* is the most diverse and abundant, followed by the taxon *Carbonita*. The presence of mixohaline ostracods, in addition to the abundant preservation of charophyte algae, suggests a marine marginal depositional paleoenvironment, with freshwater influence. The preservation of specimens with distinct taphonomic patterns suggests that the paleoenvironment had energetic episodes, alternating between high and low energy. When analyzing the fossil occurrences of ostracods in the Middle–Upper Permian of the Passa Dois Group, the possible association of taxa forming association zones is observed. Thus, the existence of two main biozones of ostracods for the regions analyzed is proposed here: *Bairdiacypris glennensis* and *Velatomorpha rochacamposi*. The microfossils identified in this research fit into the second biozone.

Keywords: Upper Paleozoic; Passa Dois Group; Ostracoda; Systematic Paleontology; Paleoenvironment; Taphonomy

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Terminologia morfológica usada para descrição de carapaças. **A** Vista interna de *Cyprideis* sp. **B** Vista externa de *Gutschickia* sp. Siglas: am, margem anterior; pm, margem posterior; dm, margem dorsal; vm, margem ventral; dp, sobreposição; hg, charneira; cms, cicatrizes musculares centrais; dr, região dorsal; vr, região ventral; pr, região posterior; ar, região anterior.....**13**
- Figura 2** – Localização da Bacia do Paraná, abrangendo territórios do Brasil Meridional, nordeste da Argentina, norte do Uruguai e Paraguai oriental.....**17**
- Figura 3** – Ambientes deposicionais e estratigrafia de sequências da Gondwana I, segundo Rocha (2020) e Ng et al. (2019), respectivamente.....**18**
- Figura 4** – Mapa da área de estudo. Mapa geral do Brasil, com foco no Estado de São Paulo (à esquerda); mapa do Estado de São Paulo, indicando a cidade onde as amostras foram coletadas, em vermelho, e a capital do estado, para referência geográfica, em cinza (à direita).....**20**
- Figura 5** – Mapa do município de Anhembi, SP, com foco na localização do afloramento estudado (à esquerda); mapa dos pontos (à direita).....**21**
- Figura 6** – Coluna estratigráfica do ponto 1, Formação Teresina em Anhembi, SP.....**22**
- Figura 7** – Coluna estratigráfica do ponto 2, Formação Teresina em Anhembi, SP.....**24**
- Figura 8** – Coluna estratigráfica do ponto 3, Formação Teresina em Anhembi, SP.....**26**
- Figura 9** – Fotografia do ponto 3, com provável contato da Formação Teresina com a Formação Pirambóia.....**27**
- Figura 10** – Coluna estratigráfica do ponto 4, Formação Teresina em Anhembi, SP.....**28**
- Figura 11** – Aspectos das amostras analisadas no estereomicroscópio Zeiss Stemi 2000 C. Moldes de ostracodes apontados em setas azuis (moldes internos) e vermelhas (moldes externos). **A** CCLP 1328; **B, C** CCLP 1329; **D, E** CCLP 1330.**29**
- Figura 12** – Imagens em MEV e estereomicroscópio das espécies *Velatomorpha rochacamposi*, *V. pseudoaltilis* e *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*. **A–C** *Velatomorpha rochacamposi*, moldes externos da valva esquerda de juvenis, superfície reticulada; **D** *Velatomorpha pseudoaltilis*, molde interno da valva direita de um adulto; **E–F** *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, moldes internos das valvas direita (E) e esquerda (F) de juvenis. Escala: 0,1 mm.....**42**

Figura 13 – Imagens em MEV da espécie *Velatomorpha* sp. **A** molde interno da valva direita de um adulto; **B** molde interno da valva esquerda de um adulto; **C** molde interno da valva direita de um juvenil; **D–G** moldes internos da valva esquerda de juvenis. Escala: 0,1 mm.....**43**

Figura 14 – Imagens em MEV da espécie *Paranacythere* sp. nov.? **A** molde interno da valva direita de um adulto; **B** molde interno da valva esquerda de um adulto; **C** molde interno da valva esquerda de um juvenil. Escala: 0,1 mm.....**44**

Figura 15 – Imagens em MEV e estereomicroscópio das espécies *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2. **A** *Carbonita* sp. 1, molde interno da valva direita de um adulto; **B** *Carbonita* sp. 2, molde interno da valva esquerda de um juvenil; **C** *Carbonita* sp. 3, molde interno da valva esquerda de um juvenil; **D** *Paleodarwinula?* sp., molde interno de uma valva ?direita de um ?adulto; **E** Cyprididae gen. et sp. indet. 1, molde interno da valva esquerda de um ?juvenil; **F** Cyprididae gen. et sp. indet. 2, molde interno da valva esquerda de um ?adulto. Escala: 0,1 mm.....**45**

Figura 16 – Posicionamento e abundância dos fósseis na coluna estratigráfica do afloramento. As classificações *abundante*, *comum* e *raro* são atribuídas para as camadas como um todo, de forma a proporcionar um panorama geral do posicionamento e abundância dos táxons. Em uma mesma camada pode haver amostras com os três tipos de classificação de ocorrência.....**48**

Figura 17 – Fragmentos de peixe (setas vermelhas) da amostra CCLP 1609, coletada no ponto 2.....**49**

Figura 18 – Carófitas em amostra coletada no ponto 2. Setas vermelhas apontam valvas de ostracodes.....**50**

Figura 19 – Distribuição de ostracodes no intervalo Permiano Médio–Superior no Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná, Brasil. As barras em verde destacam as novas ocorrências de ostracodes identificadas neste trabalho.....**53**

Figura 20 – Espécimes de ostracodes com condições preservacionais e feições tafonômicas distintas. **A, B** Ostracode preservado sob outros dois espécimes, **C** Ostracode com marca de provável compressão da carapaça. Escala: 0,1 mm.....**56**

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 OBJETIVOS.....	16
2.1 Objetivo geral.....	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3 GEOLOGIA DA ÁREA.....	17
3.1 Bacia do Paraná.....	17
3.2 Grupo Passa Dois.....	18
3.3 Formação Teresina.....	19
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	20
4.1 Material.....	20
4.1.1 Ponto 1.....	21
4.1.2 Ponto 2.....	23
4.1.3 Ponto 3.....	25
4.1.4 Ponto 4.....	27
4.2 Metodologia.....	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1 Sistemática Paleontológica.....	31
5.2 Considerações Paleoambientais.....	46
5.2.1 Concentração Fossilífera.....	46
5.2.2 Correlações com preservação de ostracodes paleozoicos do Grupo Passa Dois.....	50
5.2.3 Padrões Preservacionais e Feições Tafonômicas.....	53
6 CONCLUSÃO.....	57
7 REFERÊNCIAS.....	58
8 ANEXOS.....	66

1 INTRODUÇÃO

Ostracodes são crustáceos com o corpo envolvido em uma carapaça bivalve quitino-calcítica (Horne, 2003), secretada pela epiderme, com crescimento descontínuo realizado através de ecdises, não apresentando linhas de crescimento. São animais de pequeno porte, com a maioria medindo entre 0,4 e 1,0 mm de comprimento na fase adulta, podendo alguns excederem estas dimensões, e seus ciclos vitais são curtos (Coimbra & Bergue, 2011). Esses organismos são abundantes em sequências deposicionais marinhas e não marinhas, habitando também ambientes semiterrestres (Horne, 2003) e ambientes extremos, como infiltrações de hidrocarbonetos (Forel *et al.*, 2024). O grupo Ostracoda é, dentre os artrópodes, o mais bem representado no registro fóssil, tendo ocorrência desde o Ordoviciano (450 Ma) até os dias de hoje (Liebau, 2005; Abushik, 2015; Piovesan *et al.*, 2022), com seu apogeu no Paleozoico, entre o Devoniano e o Carbonífero (Coimbra & Bergue, 2011).

A evolução e a dispersão dos ostracodes são marcadas por três radiações ecológicas principais. Durante o início do Paleozoico, esses organismos eram bentônicos marinhos. A primeira radiação ecológica foi, possivelmente, no Siluriano, quando os ostracodes colonizaram a coluna d'água, tornando-se planctônicos. No Carbonífero Inferior, os ostracodes passaram pela sua segunda radiação ecológica: colonizaram águas marinhas marginais e lacustres (Bergue *et al.*, 2022). Entre esses dois eventos de dispersão, no Devoniano, os ostracodes também se irradiaram para águas oceânicas mais profundas, representando uma diferenciação e evolução notável do grupo. Essas radiações ecológicas e a ocupação dos ambientes batial e abissal demonstram respostas a eventos climáticos e tectônicos (Horne, 2003; Bergue & Kaminski, 2022; Forel *et al.*, 2022). Por isso, quando bem preservados, os ostracodes são ótimos indicadores paleoecológicos e bioestratigráficos, devido a sua sensibilidade a mudanças nos parâmetros ambientais, como temperatura e salinidade (Bergue *et al.*, 2020; Noucoucouk *et al.*, 2023).

A classificação sistemática desse grupo foi muito discutida e modificada ao longo dos anos. Os primeiros estudos taxonômicos, feitos por Sars (1866) e Müller (1894), eram baseados em critérios neontológicos, definidos a partir da morfologia

de partes moles, raramente preservadas no registro fóssil (Abushik, 2015). A classificação taxonômica das espécies fósseis do grupo é baseada na morfologia interna e externa das carapaças, bem como em caracteres como a sobreposição das valvas esquerda e direita, e os contornos em vistas dorsal, ventral e lateral (Maranhão & Petri, 1996) (figura 1). As carapaças podem ser preservadas através de recristalização, silicificação ou piritização (Britto *et al.*, 2023), sendo que alterações diagenéticas podem dificultar a identificação taxonômica (Bergue *et al.*, 2020).

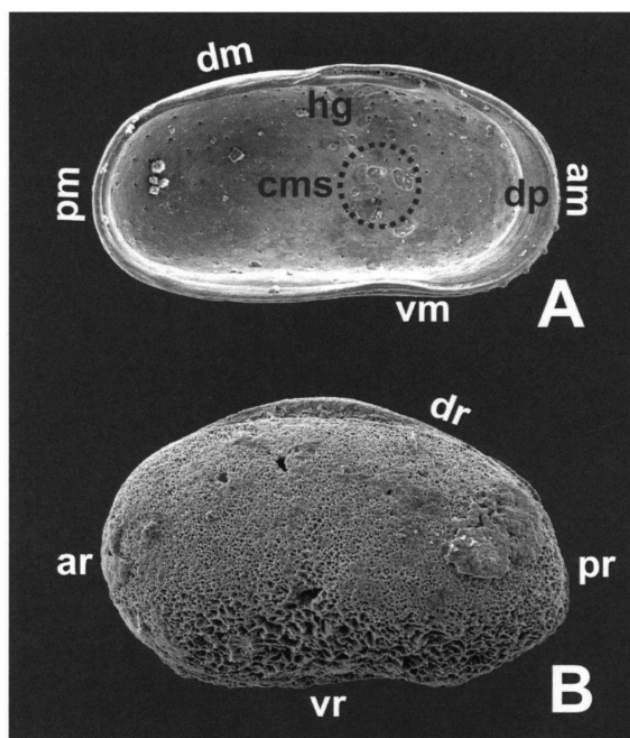


Figura 1. Terminologia morfológica usada para descrição de carapaças. **A** Vista interna de *Cyprideis* sp. **B** Vista externa de *Gutschickia* sp. Siglas: am, margem anterior; pm, margem posterior; dm, margem dorsal; vm, margem ventral; dp, sobreposição; hg, charneira; cms, cicatrizes musculares centrais; dr, região dorsal; vr, região ventral; pr, região posterior; ar, região anterior. Fonte: Bergue *et al.*, 2020.

O registro fóssil brasileiro apresenta uma ampla distribuição e tipos de preservação de ostracodes ao longo do tempo geológico (Piovesan *et al.*, 2022). Na Bacia do Paraná, a observação de ostracodes no registro fossilífero é de longa data (e.g. Mezzalira, 1941; Schneider *et al.*, 1974; Pinto & Purper, 1986; Rohn, 1988; Mezzalira *et al.*, 1990; Sohn & Rocha-Campos, 1990; Maranhão & Petri, 1996; Gobbo-Rodrigues *et al.*, 1999; Simões & Torello, 2003; Tomassi, 2009; Holz *et al.*,

2010; Adôrno *et al.*, 2016; Ng *et al.*, 2019; Bergue *et al.*, 2020, 2022), sendo que *Lapazites roesleri* Pinto & Purper 1968, do Devoniano da Formação Ponta Grossa, é a primeira espécie paleozoica descrita para o Brasil (Bergue *et al.*, 2020) e as espécies *Conchoprimitia brasilienses* Adôrno & Salas 2016 e *Satielina paranaensis* Adôrno & Salas 2016 do Ordoviciano da Formação Vila Maria são os registros paleozoicos mais antigos do país. A Formação Teresina, considerada uma unidade especialmente fossilífera, é predominantemente constituída por moluscos bivalves, ostracodes, fragmentos de peixes, e restos vegetais, assim como oogônios de algas carófitas (Coletta, 2023).

No Estado de São Paulo, alguns trabalhos versaram sobre o grupo Ostracoda, foco de estudo do presente trabalho: Sohn & Rocha-Campos (1990) descreveram oito morfotipos permianos não marinhos de ostracodes no município de Conchas (Formação Corumbataí, correlata à Formação Teresina, e com um conteúdo fossilífero semelhante); Maranhão & Petri (1996) discutiram 16 gêneros e 23 novas espécies de ostracodes nos municípios de Fartura, Angatuba, Conchas e Santa Rita do Passa Quatro (Formação Estrada Nova, subdividida nos membros Serra Alta e Teresina); Bergue *et al.* (2020) descreveram uma espécie nova (*Velatomorpha rochacamposi*) no município de Fartura, além de ocorrências de *Bairdiacypris*, *Carbonita*, *Gutschickia*, Cyprididae e Paleodarwinulidae nos municípios de Angatuba, Porangaba, Rio Claro, Santa Rita do Passa Quatro, Sarutaiá e Taguaí; e finalmente Bergue *et al.* (2022) descreveram um gênero novo (*Paranacythere*) e uma espécie nova (*P. nigripallus*) no município de Taguaí, e duas novas espécies (*Velatomorpha pseudoaltilis* e *V. xavante*) no município de Fartura.

Na região do município de Anhembi, SP, são poucos os trabalhos que estudaram o conteúdo fossilífero da Formação Teresina. Mendes (1952) e Simões & Torello (2003) analisaram a malacofauna fóssil da área (região descrita como Formação Corumbataí); e Rohn (2001), Meglhioratti (2006), Cavallaro (2013) e Roberto (2014) registraram ocorrências de ostracodes, assim como de outros organismos fósseis, como carófitas, estromatólitos, bivalves e fragmentos de peixe, a partir de furos de sondagens e do evento hidrotermal da região de Anhembi. Em Cavallaro (2013, p. 43) há registros de que o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) do Estado de São Paulo, em 1979, também analisou ostracodes da Formação

Teresina da região, que estava em contato com a Formação Pirambóia, mas o arquivo não se encontra disponível (Rosemarie Rohn, comunicação pessoal, 18 de março de 2024).

Dessa forma, este trabalho visou contribuir com os estudos paleoambientais e paleontológicos da Formação Teresina na região sudeste do Estado de São Paulo, com base na ocorrência de ostracodes, analisando se o ambiente deposicional é dulcícola, halino ou mixohalino, e se a concentração fossilífera estudada tem novas preservações de ostracodes em relação ao que já foi descrito para a região.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar a ocorrência das espécies de ostracodes de um afloramento da Formação Teresina na região de Anhembi, SP, e utilizá-la como ferramenta para a interpretação paleoambiental do depósito.

2.2 Objetivos específicos

- 1) Identificar as espécies de ostracodes preservadas, bem como analisar a abundância e identificar características tafonômicas desse material;
- 2) Identificar a ocorrência de outros fósseis preservados no depósito;
- 3) Comparar as espécies de ostracodes ocorrentes neste estudo com outras pesquisas, que utilizam de ostracodes, referentes ao Grupo Passa Dois.

3 GEOLOGIA DA ÁREA

3.1 Bacia do Paraná

Situada na plataforma sul-americana, a Bacia Sedimentar do Paraná abrange, em seus quase 1.500.000 km², territórios do Brasil meridional, nordeste da Argentina, norte do Uruguai e Paraguai oriental (figura 2). Sua forma ovalada possui direção N-S do maior eixo e seus contornos são definidos por limites erosivos ligados a eventos geotectônicos do Meso-Cenozoico (Milani *et al.*, 2007).

O registro estratigráfico da bacia, nos quase 7000 metros de deposição, é composto por um pacote sedimentar-magmático com episódios de não-sedimentação e erosão, e registros sedimentares de oscilações marinhas e eventos epigenéticos (soerguimentos e subsidências), relacionados a ciclos tectônicos-eustáticos da evolução do Gondwana (Milani *et al.*, 2007; Callefo *et al.*, 2015). De acordo com Milani *et al.* (2007), a Bacia do Paraná pode ser dividida em seis supersequências: Rio Ivaí, Paraná, Gondwana I, Gondwana II, Gondwana III e Bauru, com idades variando entre o Ordoviciano e o Cretáceo.



Figura 2. Localização da Bacia do Paraná, abrangendo territórios do Brasil Meridional, nordeste da Argentina, norte do Uruguai e Paraguai oriental. Fonte: A autora (2025).

3.2 Grupo Passa Dois

Inserido na Supersequência Gondwana I, o Grupo Passa Dois tem um registro geológico que demonstra uma tendência regressiva contínua durante sua deposição, relacionada ao fechamento da bacia quanto às incursões marinhas e consequente aprisionamento no interior do Gondwana. Este grupo corresponde aos últimos depósitos de idade permiana desta supersequência (Rocha, 2020).

Com afloramentos nos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Goiás e Mato Grosso (Ng *et al.*, 2019), o Grupo Passa Dois é, segundo Milani *et al.* (1998), constituído pelas formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (figura 3). As formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto possuem correspondência estratigráfica com a Formação Corumbataí, restrita pelo Lineamento Tietê ao norte, sul e nordeste da Bacia do Paraná (Schneider *et al.*, 1974; Milani *et al.*, 2007; Cavallaro, 2013).

O grupo Passa Dois apresenta um conteúdo fóssilífero composto majoritariamente por moluscos bivalves, plantas e algas, madeiras silicificadas, fragmentos de peixes e ostracodes (Fúlfaro, 1964; Sohn & Rocha-Campos, 1990; Maranhão & Petri, 1996; Simões *et al.*, 2000; Rohn *et al.* 2003).

ERA	PER.	ÉPOCA	IDADE	NAT. SED.	AMBIENTE DEPOSICIONAL	GRUPO	FORMAÇÃO	SEQU.
PLAEOZOICO	PERMIANO	LOPINGIANO	CHANGHSINGIANO	CONTIN.	EÓLICO FLUVIAL LAGOS RASOS	PASSA DOIS	RIO DO RASTO	GONDWANA I
			WUCHIAPINGIANO				TERESINA	
		GUADALUPIANO	CAPITANIANO				SERRA ALTA	
			WORDIANO				IRATI	
		CISURALIANO	ROADIANO	MARINHA	RESTRITO	GUATÁ	PALERMO	
			KUNGURIANO		PLATAFORMA		RIO BONITO	
			ARTINSKIANO		COSTEIRO		TACIBA	
			SAKMARIANO		PERI-GLACIAL	ITARARÉ	CAMPO MOURÃO	
			ASSELIANO					

Figura 3. Ambientes deposicionais e estratigrafia de sequências da Gondwana I, segundo Rocha (2020) e Ng *et al.* (2019), respectivamente. Fonte: A autora (2025).

3.3 Formação Teresina

Descrita por Moraes Rego (1930) como Grupo Teresina e reclassificada por Schneider *et al.* (1974), a Formação Teresina é constituída por uma alternância de folhelhos e argilitos de coloração cinza clara a escura, com arenitos muito finos esbranquiçados (Schneider *et al.*, 1974; Rocha, 2020). A formação apresenta laminações do tipo *flaser*, *linsen* e *wavy*, com diferentes níveis de bioturbação e, são comuns estruturas sedimentares como gretas de contração, diques de arenitos e laminações cruzadas nos arenitos (Schneider *et al.*, 1974; Rocha, 2020). Intervalos centimétricos a decimétricos de rochas carbonáticas, bem como coquinas de bivalves e restos de peixes, ocorrem intercalados às rochas siliciclásticas, em geral nas porções médias e superior da formação (Schneider *et al.*, 1974; Rohn, 2001; Holz *et al.*, 2010).

No que diz respeito ao seu paleoambiente, Schneider *et al.* (1974) afirmam que a Formação Teresina representa a transição de um ambiente marinho relativamente mais profundo para um ambiente mais raso e agitado, com domínio de marés. Ainda segundo os autores, ambientes de infra-, entre- e supra-marés são caracterizados pela presença das laminações *wavy*, *flaser*, cruzadas, calcários, coquinas e gretas de contração. Rohn (2001) e Meglhioratti (2006) corroboraram esta ideia ao propor que a Formação Teresina apresenta ciclos granocrescentes ascendentes de deposição que representam intervalos em que os ambientes deposicionais tornavam-se mais rasos. Tais ciclos assemelham-se aos ciclos agradacionais pontuados (PAC), propostos por Goodwin & Anderson (1985).

De acordo com Schneider *et al.* (1974), os contatos da Formação Teresina com a Formação Serra Alta e Rio do Rasto, subjacente e sobrejacente, respectivamente, são concordantes. O mesmo é válido para o contato do Grupo Passa Dois com a Formação Pirambóia, sobrejacente, considerado concordante por Matos (1995), Giannini *et al.* (2004) e Milani *et al.* (2007).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Material

Para a realização deste trabalho foram analisadas 16 amostras provenientes de quatro pontos (figura 5) de um afloramento da Formação Teresina, Bacia do Paraná, Brasil, na região do município de Anhembi, Estado de São Paulo (figura 4). O afloramento localiza-se às margens da rodovia SP-147, a cerca de 700 m da entrada da cidade de Anhembi, SP, km 212, sentido Botucatu, SP. O material encontra-se depositado no Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus Bauru (LAPALMA-UNESP), sob os números de tombo CCLP 1328 a 1330, 1595 a 1601, 1604, 1607, 1609, 1611, 1834 e 1835.

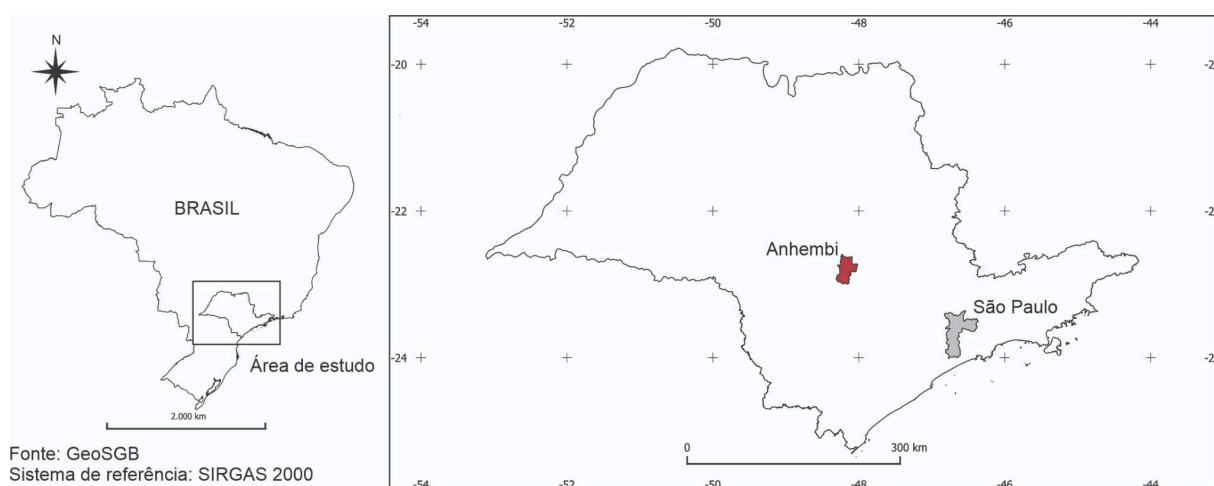


Figura 4. Mapa da área de estudo. Mapa geral do Brasil, com foco no Estado de São Paulo (à esquerda); mapa do Estado de São Paulo, indicando a cidade onde as amostras foram coletadas, em vermelho, e a capital do estado, para referência geográfica, em cinza (à direita). Fonte: A autora (2025).



Figura 5. Mapa do município de Anhembi, SP, com foco na localização do afloramento estudado (à esquerda); mapa dos pontos (à direita). Fonte: A autora (2025).

4.1.1 Ponto 1

Coordenadas geográficas: S 22° 47' 23.9" W 48° 07' 58.5".

Ponto de coleta com cerca de quatro metros de altura, constituído principalmente por siltitos, com intercalações de camadas decimétricas de arenito muito fino, ambas as litologias com coloração amarelada e estratificação plano-paralela (figura 6).

As amostras CCLP 1595 a 1601, 1604 e 1607 foram coletadas neste ponto.

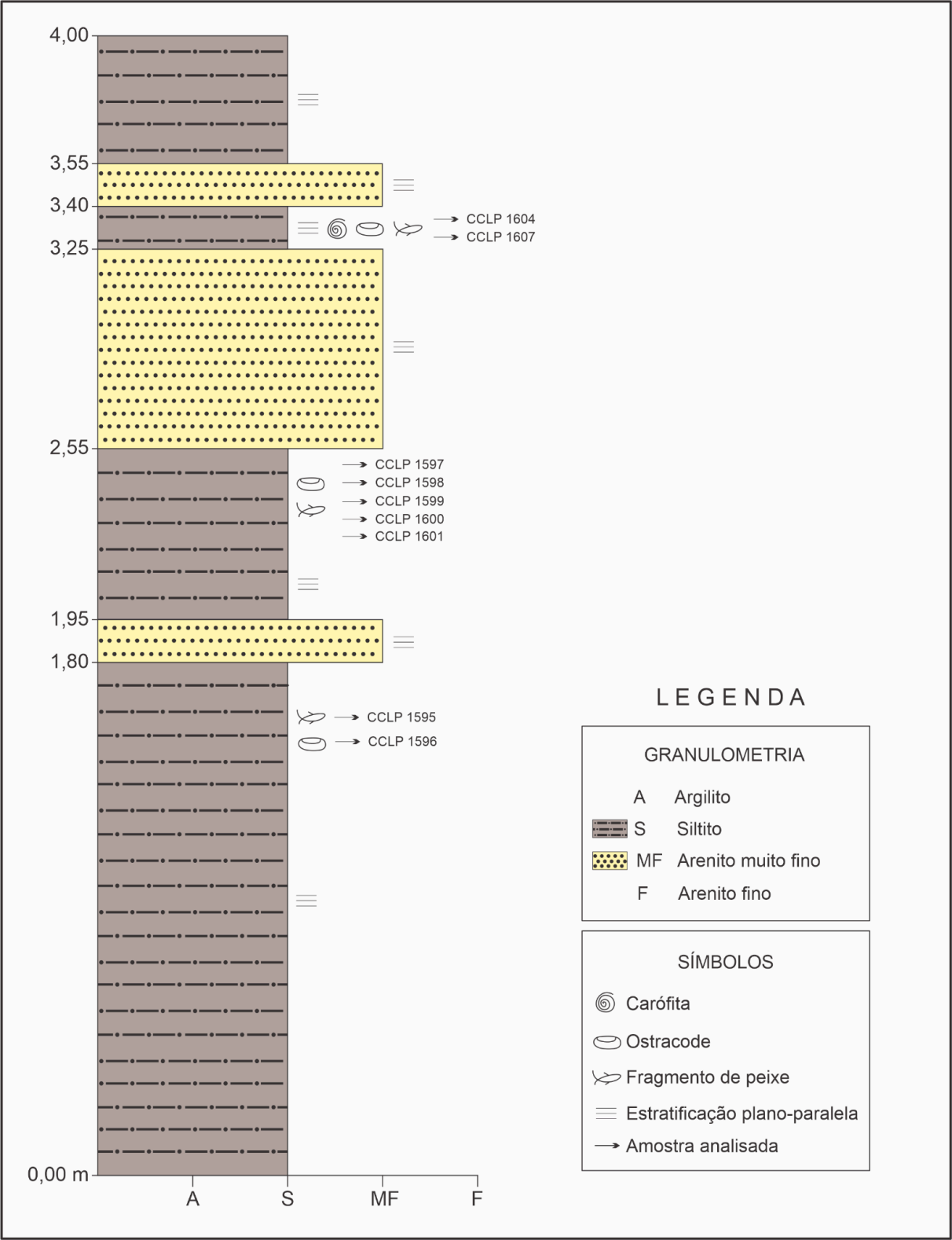


Figura 6. Coluna estratigráfica do ponto 1, Formação Teresina em Anhembi, SP. Fonte: A autora (2025).

4.1.2 Ponto 2

Coordenadas geográficas: S 22° 47' 25.6" W 48° 07' 59.8".

Ponto de coleta com cerca de quatro metros de altura, constituído principalmente por siltitos amarelados ou arroxeados, com intercalações de camadas decimétricas de arenito muito fino de coloração amarelada, e estratificação plano-paralela (figura 7).

As amostras CCLP 1609, 1611, 1834, 1835, 1842 e 1843 foram coletadas neste ponto.

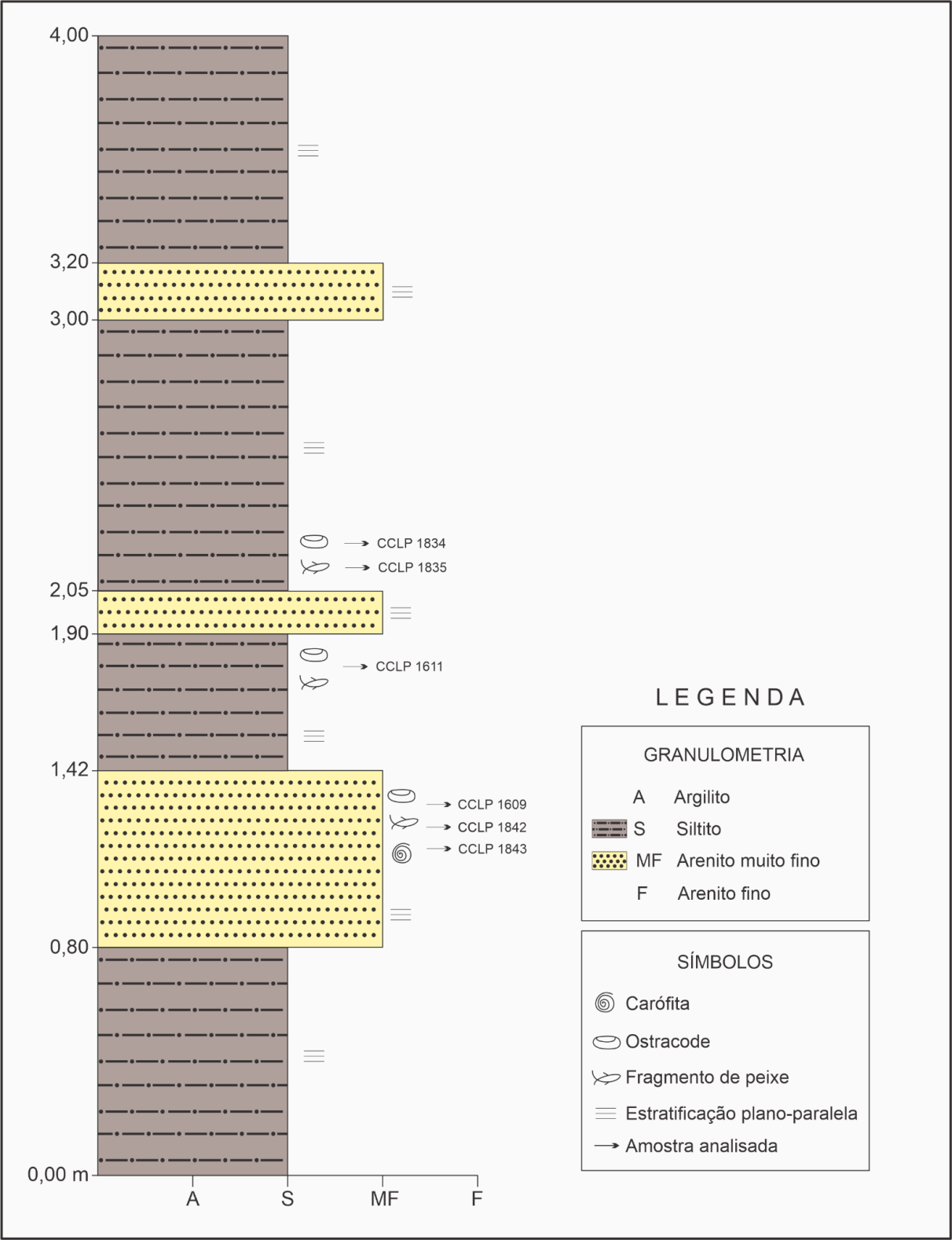


Figura 7. Coluna estratigráfica do ponto 2, Formação Teresina em Anhembi, SP. Fonte: A autora (2025).

4.1.3 Ponto 3

Coordenadas geográficas: S 22° 47' 27.25" W 48° 08' 0.99".

Ponto de coleta com cerca de 2,5 metros de altura, constituído por uma camada de 1,65 metro de siltito amarelado com estratificação plano-paralela, sobreposta por uma camada de 0,85 metro de arenito grosso alaranjado com estratificação cruzada-acanalada (figura 8) que, possivelmente, está inserida no contexto geológico da Formação Pirambóia, fazendo contato do Paleozoico com o Mesozoico (figura 9). Sobreposição de camada de solo orgânico.

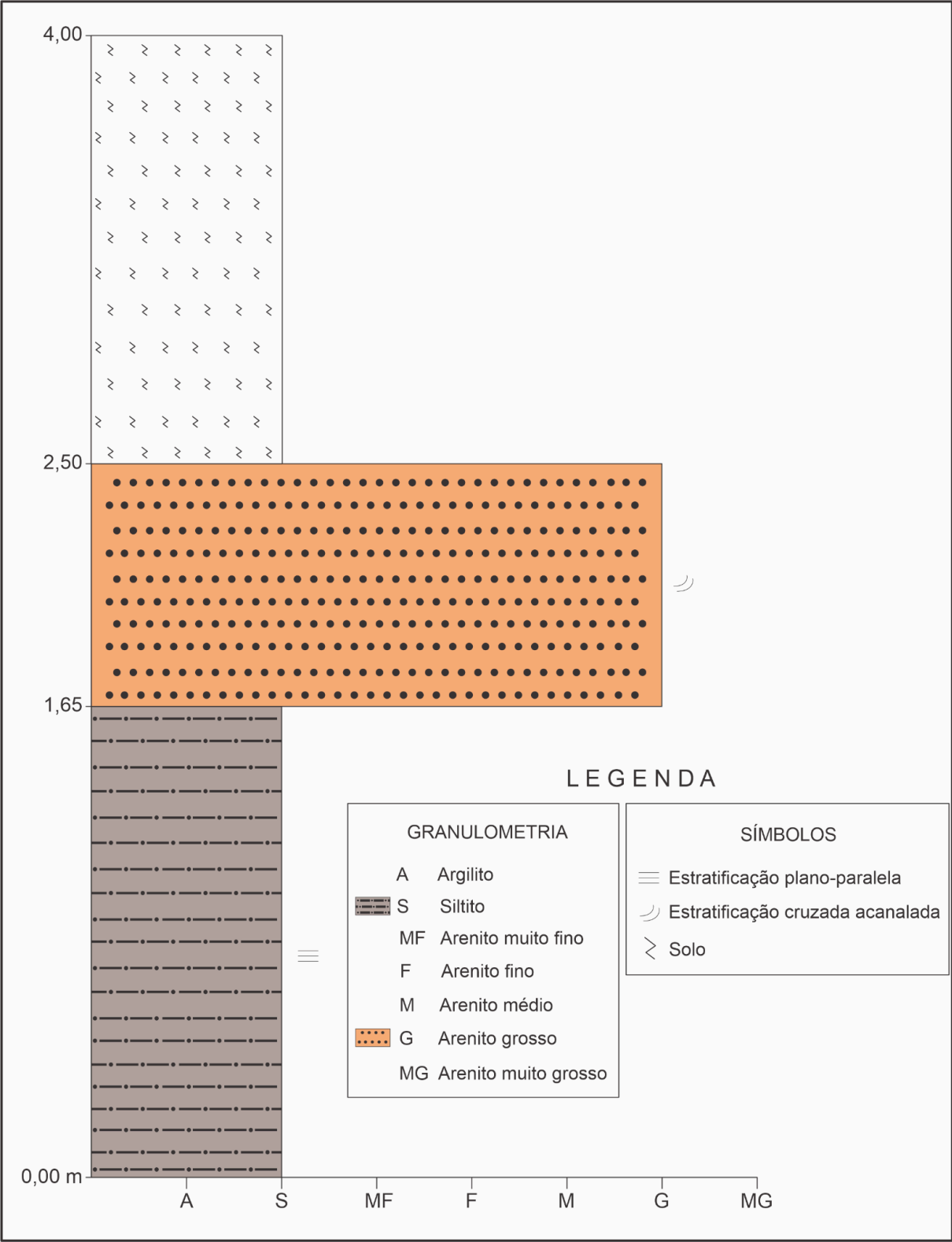


Figura 8. Coluna estratigráfica do ponto 3, Formação Teresina em Anhembi, SP. Fonte: A autora (2025).



Figura 9. Fotografia do ponto 3, com provável contato da Formação Teresina com a Formação Pirambóia. Fonte: A autora (2025).

4.1.4 Ponto 4

Coordenadas geográficas: S 22° 47' 25.3" W 48° 7' 58.86".

Ponto de coleta com cerca de 1,5 metro de altura, constituído por uma única camada de siltito arroxeadado e estratificação plano-paralela (figura 10). O restante da metragem do ponto está fortemente encoberto por material vegetal. Este ponto está localizado do outro lado da rodovia onde estão localizados os pontos 1, 2 e 3, mas o contexto geológico é o mesmo.

As amostras CCLP 1328 a 1330 foram coletadas neste ponto, que contém o mesmo contexto geológico e estratigráfico que o ponto 2.

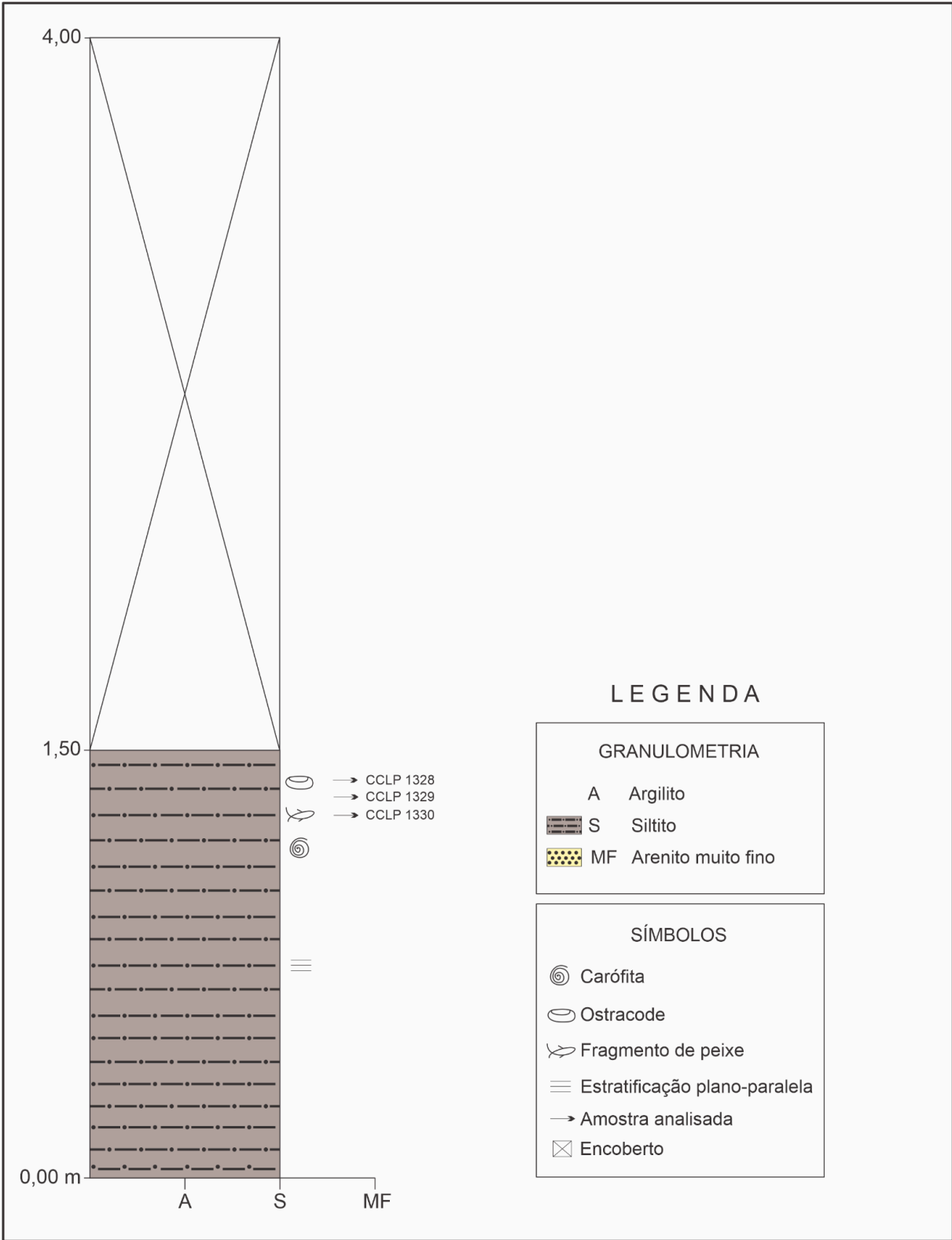


Figura 10. Coluna estratigráfica do ponto 4, Formação Teresina em Anhembí, SP. Fonte: A autora (2025).

4.2 Metodologia

As amostras estudadas neste trabalho foram previamente analisadas nos estereomicroscópios *Zeiss Stemi 2000 C*, com câmera *AxioCam ERc 5s* e *software AxioVision v.4.8.2* Carl Zeiss MicroImaging GmbH®, e *Leica S8 APO*, a fim de verificar o conteúdo fóssilífero do material antes de sua preparação e manipulação (figura 11).

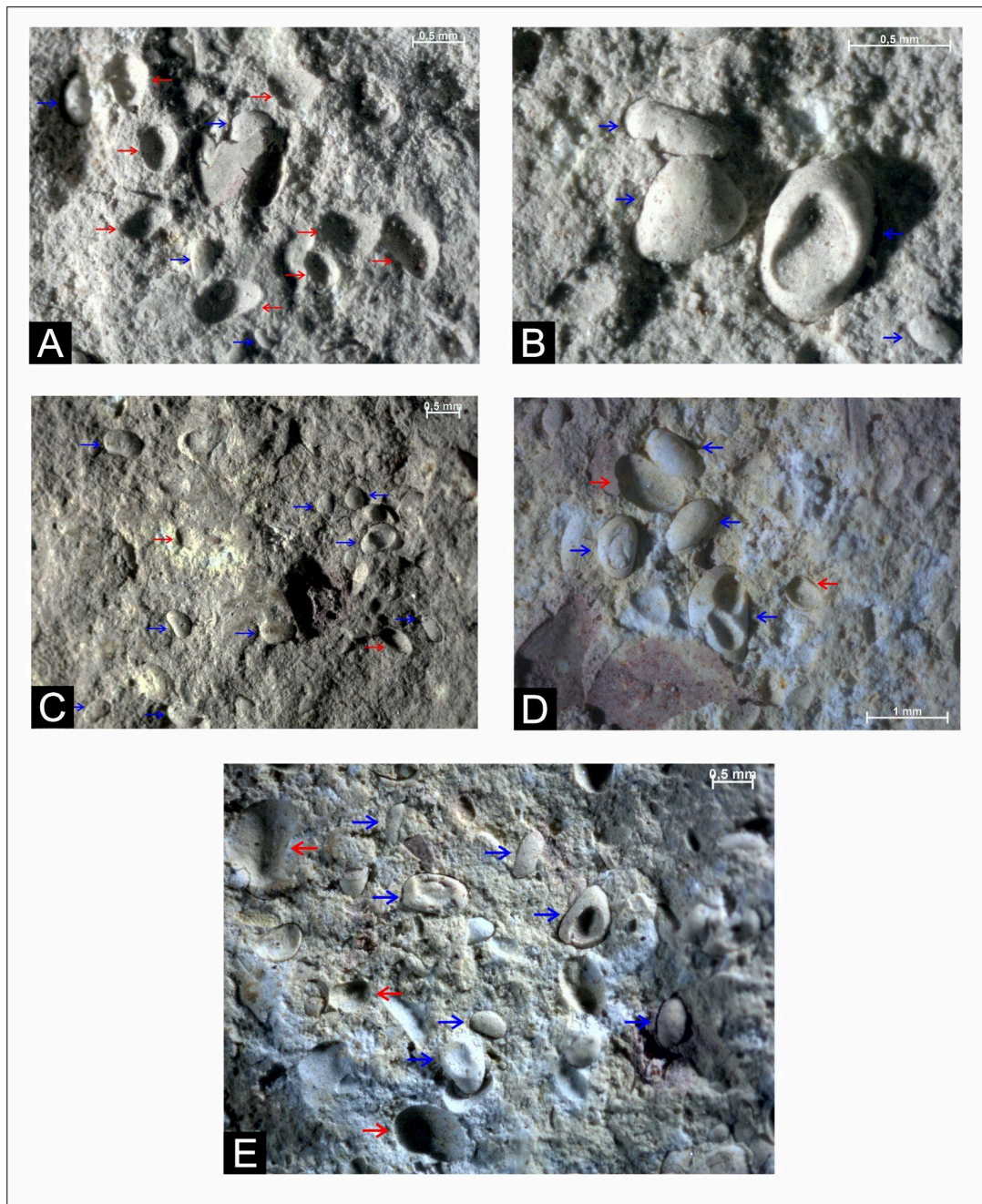


Figura 11. Aspectos das amostras analisadas no estereomicroscópio *Zeiss Stemi 2000 C*. Moldes de ostracodes apontados em setas azuis (moldes internos) e vermelhas (moldes externos). **A** CCLP 1328; **B, C** CCLP 1329; **D, E** CCLP 1330. Fonte: A autora (2025).

Por se tratar de moldes de valvas de ostracodes em rocha-matriz fortemente friável, sem a presença de carapaças, a metodologia de preparação dos espécimes foi essencialmente física, segundo Gonçalves (2019), com manipulação branda e minuciosa, utilizando-se de pincel, cureta periodontal, agulha, pinça e água (para umedecer a amostra). Não houve imersão do material em reagentes químicos, como peróxido de hidrogênio (H_2O_2), ácido acético (CH_3COOH), e ácido fórmico (CH_2O_2), metodologia usual para recuperação e extração de microfósseis carbonáticos, como ostracodes e foraminíferos (Sohn, 1961; Bourdon, 1962; Lethiers & Crasquin-Soleau, 1988; Moura *et al.*, 1999; Lirer, 2000; Rodrigues *et al.*, 2012; Arrigoni *et al.*, 2024; Hemmati *et al.*, 2024; de Gusmão *et al.*, 2024).

Após a manipulação do material, 17 amostras de 5 mm foram submetidas ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), a fim de se obter micrografias dos espécimes de ostracodes e, assim, realizar a classificação sistemática desses microfósseis. O processamento das imagens foi realizado nos *softwares* CorelDRAW® 2021 e ImageJ.

A sistemática paleontológica supragenérica descrita neste trabalho segue Liebau (2005), com algumas modificações baseadas em Bergue *et al.* (2022). Por se tratarem de moldes, a análise para classificação taxonômica foi realizada a partir da vista lateral de valvas; e, na ausência de características diagnósticas internas, como charneira, cicatriz muscular, recobrimento de valvas e duplicatura, utilizou-se de caracteres morfológicos externos, como comprimento e altura, contorno das regiões dorsal, ventral, posterior e anterior, e ornamentação da superfície, baseado em Kesling (1951).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Sistemática Paleontológica

Onze espécies de ostracodes permianos foram descritas para as seções estudadas na Formação Teresina, Bacia do Paraná, na região de Anhembi, SP. São elas: *Velatomorpha rochacamposi*, *Velatomorpha pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp., *Paranacythere* sp. nov.?, *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2.

A fim de se obter interpretações mais fidedignas do contorno dos moldes de valvas e evitar o tendenciamento da classificação taxonômica, os espécimes estão dispostos com a rocha-matriz do entorno exposta.

Classe OSTRACODA Latreille, 1802
Subclasse PODOCOPA Müller, 1894
Ordem PODOCOPIDA Sars, 1866
Subordem PODOCOPINA Sars, 1866
Superfamília CARBONITOIDEA Sohn, 1985
Família CARBONITIDAE Sohn, 1985
Gênero *Velatomorpha* Tibert & Dewey, 2006

Espécie-tipo: *Carbonita fabulina* var. *altilis* Jones & Kirkby, 1889.

Diagnose emendada: Carapaça sub-oval; forte sobreposição da valva direita sobre a esquerda; região posterior ou mediana mais alta; suave inclinação posterior; 6-8 cicatrizes internas rodeadas por 19-20 cicatrizes; o campo da cicatriz do músculo adutor é bi-arqueado com um arco convexo voltado para trás; a margem de contato é uma crista e um sulco na valva esquerda, mais proeminentes nas regiões anterior e posterior; charneira adonte (Bergue *et al.*, 2022).

Discussão: O gênero *Velatomorpha* foi proposto por Tibert & Dewey (2006) com base nas cicatrizes centrais, no arranjo de sobreposição e no contorno das valvas. Incluídos neste táxon estão algumas espécies antes atribuídas à *Carbonita*, *Healdia?* e *Microcheilinella* (Tibert & Dewey, 2006). A presença de *Velatomorpha* nas fácies sedimentares, junto à biota associada, pode ser indicadora de ambiente mixohalino (Tibert & Dewey, 2006; Bergue *et al.*, 2022). Neste trabalho, adota-se a diagnose emendada de Bergue *et al.* (2022), em que a região mediana ou posterior é a mais alta.

***Velatomorpha rochacamposi* Bergue, Maranhão & Ng, 2020**

Figura 12, A–C

Espécimes ilustrados: CCLP 1329, figura 12 A, L= 0,87 mm, H= 0,66 mm; CCLP 1600, figura 12 B, L= 0,78 mm, H= 0,52 mm; CCLP 1597, figura 12 C, L= 0,50 mm, H= 0,33 mm.

Diagnose: Carapaça inflada, subtrapezoidal em vista lateral, com superfície finamente reticulada. Valva direita sobrepõe-se à valva esquerda em todas as margens (Bergue *et al.*, 2020).

Material: Três juvenis.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Fartura (Bergue *et al.*, 2022) e Anhembi (este estudo).

***Velatomorpha pseudoaltilis* Bergue, Maranhão, Ng & Naumcheva, 2022**

Figura 12, D

Espécime ilustrado: CCLP 1329, L= 1,16 mm, H= 0,75 mm.

Diagnose: Carapaça com região posterior mais alta, fortemente inequivalve e lisa. Valva esquerda sub-trapezoidal e mais alta que a valva direita na região mediana; valva direita sub-elíptica sobrepondo a valva esquerda ao longo das margens livres, mas sendo sobreposta pela valva esquerda na posição dorsal (Bergue *et al.*, 2022).

Material: Um adulto.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Fartura (Bergue *et al.*, 2022) e Anhembi (este estudo).

***Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis* Bergue, Maranhão, Ng & Naumcheva, 2022**

Figura 12, E–F

Espécimes ilustrados: CCLP 1599, figura 12 E, L= 0,53 mm, H= 0,32 mm; CCLP 1328, figura 12 F, L= 0,44 mm, H= 0,30 mm.

Material: Dois juvenis.

Descrição: Moldes internos com contorno sub-oval em vista lateral; regiões dorsal e ventral convexas; região anterior infracurvada e estreita; região posterior equicurvada e ampla; altura máxima na região posterior.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis* difere de *Velatomorpha pseudoaltilis* no contorno da região ventral, em que nesta é quase reta, e naquela é convexa.

***Velatomorpha* sp.**

Figura 13, A-G

Espécimes ilustrados: CCLP 1328, figura 13 A, L= 0,92 mm, H= 0,60 mm; CCLP 1328, figura 13 B, L= 1,06 mm, H= 0,67 mm; CCLP 1601, figura 13 C, L= 0,40 mm, H= 0,23 mm; CCLP 1601, figura 13 D, L= 0,70 mm, H= 0,50 mm; CCLP 1599, figura 13 E, L= 0,50 mm, H= 0,32 mm; CCLP 1330, figura 13 F, L= 0,81 mm, H= 0,50 mm; CCLP 1330, figura 13 G, L= 0,48 mm, H= 0,31 mm.

Material: Dois adultos e cinco juvenis.

Descrição: Moldes internos com contorno sub-oval em vista lateral; região dorsal convexa; região ventral sutilmente côncava na região mediana; regiões anterior e posterior assimetricamente arredondadas; altura máxima na região posterior.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Velatomorpha* sp. difere das outras espécies do gênero *Velatomorpha* no contorno da região ventral, em que é sutilmente côncava. *Velatomorpha* sp. permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

Subordem CYTHEROCOPINA Grundel, 1967

Superfamília CYTHEROIDEA Baird, 1850

Família CYTHERURIDAE? Müller, 1894

Gênero *Paranacythere* Bergue, Maranhão, Ng & Naumcheva, 2022

Espécie-tipo: *Paranacythere nigripallus* Bergue, Maranhão, Ng & Naumcheva, 2022.

Diagnose: Gênero de pequeno porte com contorno sub-retangular alongado. Carapaça com região anterior mais alta, superfície completamente reticulada com fossas poligonais. Duplicatura moderadamente larga na região anterior (Bergue *et al.*, 2022).

Discussão: O gênero monotípico *Paranacythere*, proposto por Bergue *et al.* (2022), é composto por uma única espécie, *P. nigripallus*, abundante na Formação Teresina. A presença de duplicatura coloca este táxon em Podocopida, mas a falta de detalhamento da morfologia interna impede a classificação exata da família. A ausência de sulco na região mediana da carapaça (observado em permianídeos, limnociterídeos e bythocitherídeos) indica que *Paranacythere* possa pertencer à família Cytheruridae (Bergue *et al.* (2022). Os cytherurídeos mais antigos (paleozoicos) provavelmente habitavam ambientes marinhos marginais (Bergue *et al.*, 2022). Os espécimes pertencentes ao material de estudo deste trabalho e acomodados no gênero *Paranacythere* (aludidos logo abaixo) diferem do contorno

da valva, em vista lateral, daqueles classificados como *P. nigripallus*. Portanto, trata-se, provavelmente, de uma espécie nova.

***Paranacythere* sp. nov.?**

Figura 14, A–C

Espécimes ilustrados: CCLP 1601, figura 14 A, L= 0,65 mm, H= 0,38 mm; CCLP 1597, figura 14 B, L= 0,42 mm, H= 0,24 mm; CCLP 1597, figura 14 C, L= 0,29 mm; H= 0,18 mm.

Material: Um adulto e dois juvenis.

Descrição: Moldes internos com contorno sub-retangular alongado em vista lateral; região dorsal fortemente arqueada; região ventral quase reta; região anterior ampla e equicurvada; região posterior estreita e infracurvada; altura máxima na região mediana ou anterior.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Paranacythere* sp. nov.? difere de *Paranacythere nigripallus* devido à ausência de preservação de caracteres diagnósticos, como ornamentação da superfície, que para esta espécie é reticulada com fossas poligonais, e duplicatura da carapaça. Mas, o contorno dos moldes preservados está de acordo com o descrito para o gênero. *Paranacythere* sp. nov.? permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

Subordem DARWINULOCOPINA Sohn, 1988

Superfamília CARBONITOIDEA Sohn, 1985

Família CARBONITIDAE Sohn, 1985

Gênero *Carbonita* Strand, 1928

Espécie-tipo: *Carbonita agnes* Jones, 1870; designado por Bassler & Kellett 1934.

Diagnose emendada: Carapaça sub-ovalada, ovalada ou ovalada-alongada, mais estreita e mais baixa na extremidade anterior. Valva direita maior (vice-versa em formas inversas) sobrepondo a valva esquerda ventralmente e em menor extensão anterior e posteriormente. Ambas as valvas são inchadas dorsalmente e estendem-se acima da linha da charneira; valva menor estende-se mais alta que a maior. A linha da charneira é reta e ocupa o terço médio da valva. O músculo adutor é fixado a várias pequenas áreas translúcidas situadas em uma fossa circular. A carapaça frequentemente mostra um espessamento interno estreito e sinuoso correndo verticalmente atrás da fossa, às vezes também na frente. A superfície externa da carapaça pode ser lisa, finamente pontuada, estriada ou reticulada, mas às vezes apenas a superfície interna é pontuada. A charneira consiste de uma ranhura rasa na valva menor, acomodando uma crista adonte simples na valva maior (Anderson, 1970).

Discussão: O gênero *Carbonita* compreende um grupo enigmático quanto à classificação taxonômica e ao paleoambiente e tolerâncias paleoecológicas (Carbonel *et al.*, 1988; Holmes & Horne, 1999; Horne, 2003). Apesar de o gênero ser conhecido como não marinho, há evidências de que algumas espécies atribuídas a *Carbonita* viveram em ambientes marinhos marginais, associadas a ostracodes marinhos e salobros, como representantes das superfamílias Paraparchitoidea, Kloedenelloidea e Bairdioidea (Scott & Summerson, 1943; Cooper, 1946; Bless & Pollard, 1973; Peterson & Kaesler, 1980; Sohn, 1985; Tibert & Scott, 1999). A problemática deste grupo deve ser resolvida com estudos profundos da morfologia interna dos espécimes, como a cicatriz do músculo adutor (Sohn, 1977a, 1985), o que não é possível no caso deste trabalho, em que têm-se somente moldes de valvas mal preservados.

***Carbonita* sp. 1**

Figura 15, A

Espécime ilustrado: CCLP 1598, L= 0,88 mm, H= 0,57 mm.

Material: Um adulto.

Descrição: Molde de valva com contorno trapezoidal em vista lateral; região dorsal curta e retilínea; região ventral sutilmente côncava na região mediana; regiões anterior e posterior oblíquas; altura máxima na região mediana.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Carbonita* sp. 1 permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

***Carbonita* sp. 2**

Figura 15, B

Espécime ilustrado: CCLP 1600, L= 0,48 mm, H= 0,38 mm.

Material: Um juvenil.

Descrição: Molde de valva com contorno subtrapezoidal em vista lateral; região dorsal curta e fortemente convexa; região ventral com acentuada concavidade mediana; regiões anterior e posterior assimetricamente arredondadas; altura máxima na região mediana.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Carbonita* sp. 2 difere de *Carbonita* sp. 1 no contorno das regiões dorsal e posterior. A região dorsal de *Carbonita* sp. 1 é retilínea, enquanto a de *Carbonita* sp. 2 é convexa; e a região posterior desta é assimetricamente arredondada, e daquela é oblíqua. *Carbonita* sp. 2 permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

***Carbonita* sp. 3**

Figura 15, C

Espécime ilustrado: CCLP 1330, L= 0,62 mm, H= 0,41 mm.

Material: Um juvenil.

Descrição: Molde de valva com contorno subtrapezoidal em vista lateral; região dorsal retilínea; região ventral com concavidade mediana; região anterior arredondada; região posterior oblíqua; altura máxima na região mediana.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: *Carbonita* sp.3 difere de *Carbonita* sp.1 devido à região anterior, que é arredondada; e difere de *Carbonita* sp. 2 devido à região dorsal, que é retilínea, assim como a de *Carbonita* sp. 1. *Carbonita* sp. 3 permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

Superfamília DARWINULOIDEA Brady & Norman, 1889

Família PALEODARWINULIDAE Molostovskaya, 1990

Gênero *Paleodarwinula* Molostovskaya, 1990

Espécie-tipo: *Darwinula fragiliformis* Kashevarova, 1958.

Discussão: Os Darwinulocopina são um dos primeiros ostracodes não marinhos a serem registrados, aparecendo pela primeira vez no Carbonífero. A história ecológica desta Superfamília está associada a uma regressão marinha. O gênero *Darwinula*, pertencente à Darwinuloidea, tem ocorrência de até 350 milhões de anos, mas, Molostovskaya (em Abushik, 1990) colocou os *Darwinula* paleozoicos no gênero *Paleodarwinula* (Molostovskaya, 2000).

***Paleodarwinula?* sp.**

Figura 15, D

Espécime ilustrado: CCLP 1329, L= 0,88 mm, H= 0,37 mm.

Material: Um ?adulto.

Descrição: Molde de valva com contorno elíptico alongado em vista lateral; regiões dorsal e ventral ligeiramente convexas e subparalelas; regiões anterior e posterior equicurvadas; altura máxima na região posterior.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: Cogita-se a possibilidade deste espécime pertencer ao gênero *Paleodarwinula* por, além de seu formato elíptico alongado em vista lateral com as regiões dorsal e ventral sub simétricas e estreitas entre si, estar preservado em uma camada onde há abundância de carófitas, algas que ocorrem ocasionalmente preservadas com *Darwinulocopina* (Molostovskaya, 2000). Este espécime é, provavelmente, um adulto. A espécie *Paleodarwinula?* sp. permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

Subordem CYPRIDOCOPINA Jones, 1901

Superfamília CYPRIDOIDEA Baird, 1845

Família CYPRIDIDAE Baird, 1845

Discussão: “Carapaça variável em forma e tamanho (até vários milímetros de comprimento), tipicamente sub-ovoide a sub-triangular, com maior altura mediana a ântero mediana, extremidade posterior mais pontiaguda que a anterior; valva esquerda geralmente maior que a valva direita; superfície comumente com pequenas cavidades, pústulas ou reticulações. Linha de charneira curva ou raramente longa e reta, consistindo de sulco na valva maior para recepção da borda simples da valva menor; cicatrizes musculares compreendendo grupos medianos a ântero medianos bastante compactos de quatro ou cinco manchas e uma ou duas manchas anteroventrais adicionais. [Água doce e marinha. Quase certamente uma assembleia polifilética.] ?Permiano, Jurássico Inferior-Recente”. (Swain, 1961, In Treatise, Q97).

Observações: Estes espécimes foram classificados como Cyprididae devido aos formatos sub-ovoide (Cyprididae gen. et sp. indet. 1) e sub-retangular (Cyprididae

gen. *et* sp. indet. 2) em vistas laterais, e à altura máxima estar localizada na região mediana dos moldes.

Cyprididae gen. *et* sp. indet. 1

Figura 15, E

Espécime ilustrado: CCLP 1328, L= 0,31 mm, H= 0,16 mm.

Material: Um ?juvenil.

Descrição: Molde de valva com contorno sub-oval em vista lateral; região dorsal levemente convexa; região ventral quase reta; regiões anterior e posterior assimetricamente arredondadas; altura máxima na região mediana.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: Este espécime é, provavelmente, um juvenil, se comparado ao tamanho do espécime seguinte. Gen *et* sp. indet. 1 permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

Cyprididae gen. *et* sp. indet. 2

Figura 15, F

Espécime ilustrado: CCLP 1328, L= 0,61 mm, H= 0,37 mm.

Material: Um ?adulto.

Descrição: Molde de valva com contorno sub-retangular em vista lateral; região dorsal convexa; região ventral ligeiramente côncava na região mediana; regiões anterior e posterior assimetricamente arredondadas; altura máxima na região mediana.

Distribuição geográfica e estratigráfica: Guadalupiano (Formação Teresina): São Paulo, Brasil, município de Anhembi (este estudo).

Observações: Este espécime difere de Cyprididae gen. *et* sp. indet. 1 devido ao seu contorno sub-retangular e à sua região ventral ligeiramente côncava na região mediana. Este espécime é, provavelmente, um adulto, se comparado ao tamanho do espécime anterior. Gen *et* sp. indet. 2 permanece em nomenclatura aberta devido à má preservação do material estudado.

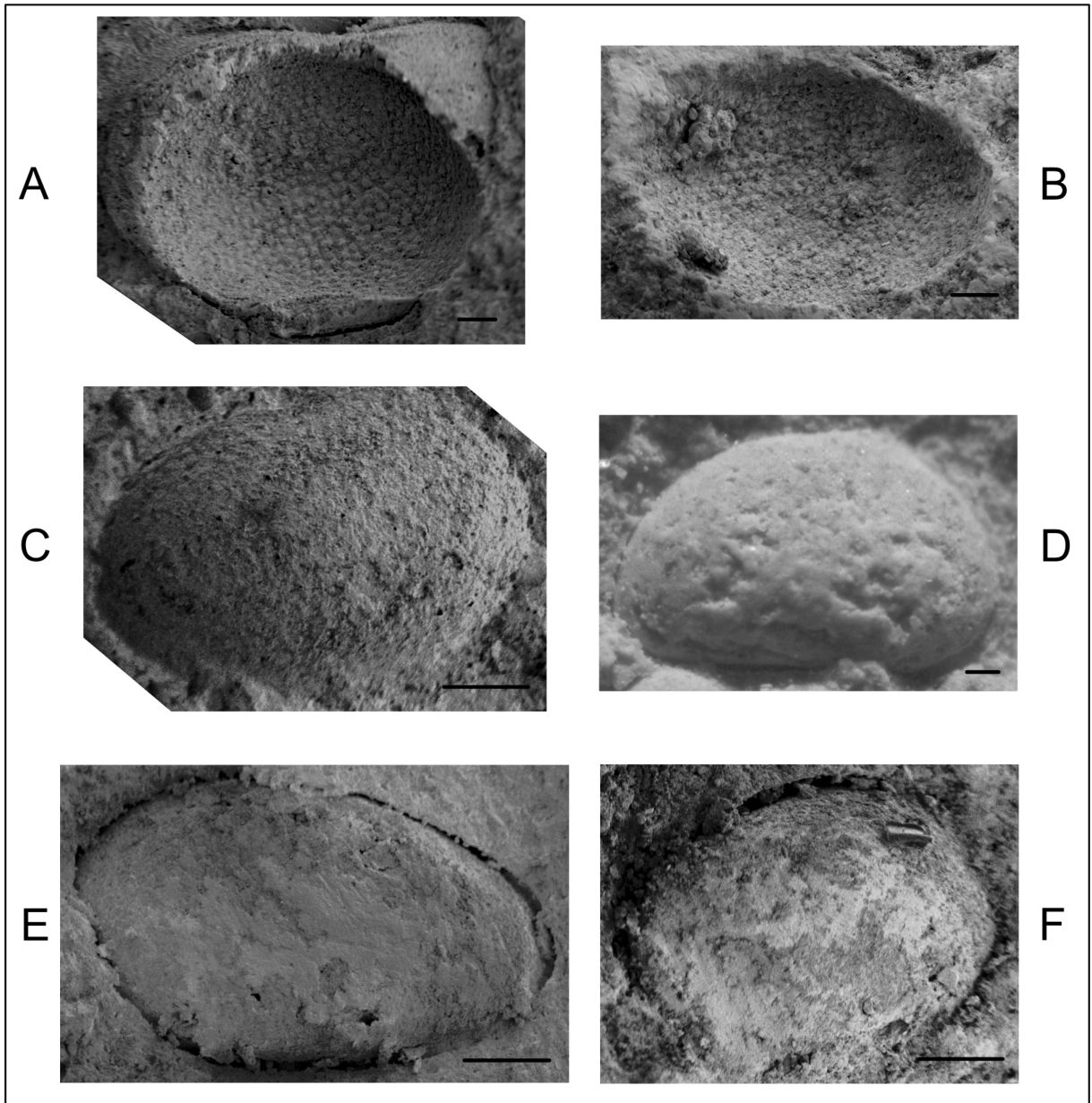


Figura 12. Imagens em MEV e estereomicroscópio das espécies *Velatomorpha rochacamposi*, *V. pseudoaltilis* e *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*. **A–C** *Velatomorpha rochacamposi*, moldes externos da valva esquerda de juvenis, superfície reticulada; **D** *Velatomorpha pseudoaltilis*, molde interno da valva direita de um adulto; **E–F** *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, moldes internos das valvas direita (E) e esquerda (F) de juvenis. Escala: 0,1 mm.

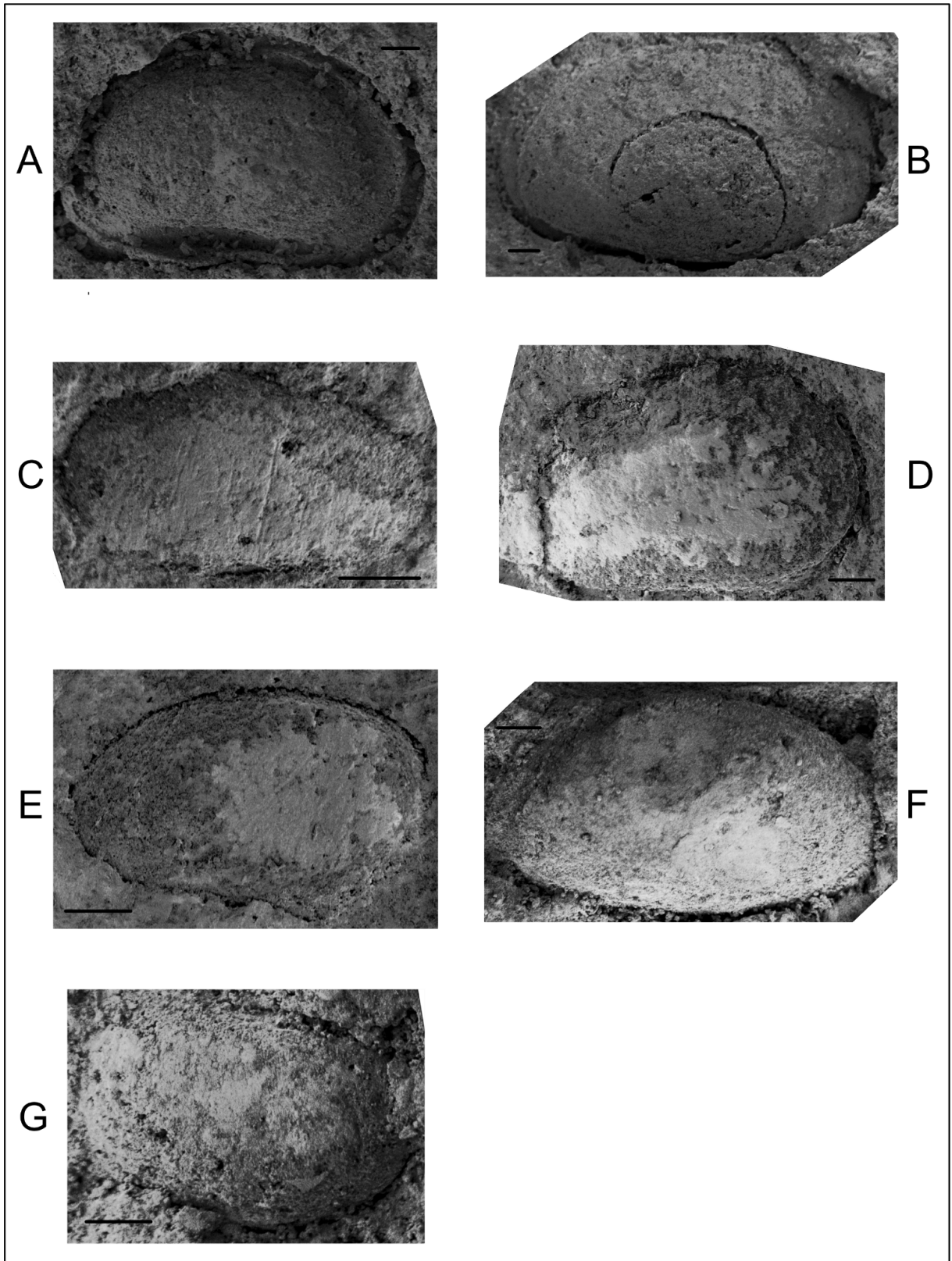


Figura 13. Imagens em MEV da espécie *Velatomorpha* sp. **A** molde interno da valva direita de um adulto; **B** molde interno da valva esquerda de um adulto; **C** molde interno da valva direita de um juvenil; **D–G** moldes internos da valva esquerda de juvenis. Escala: 0,1 mm.

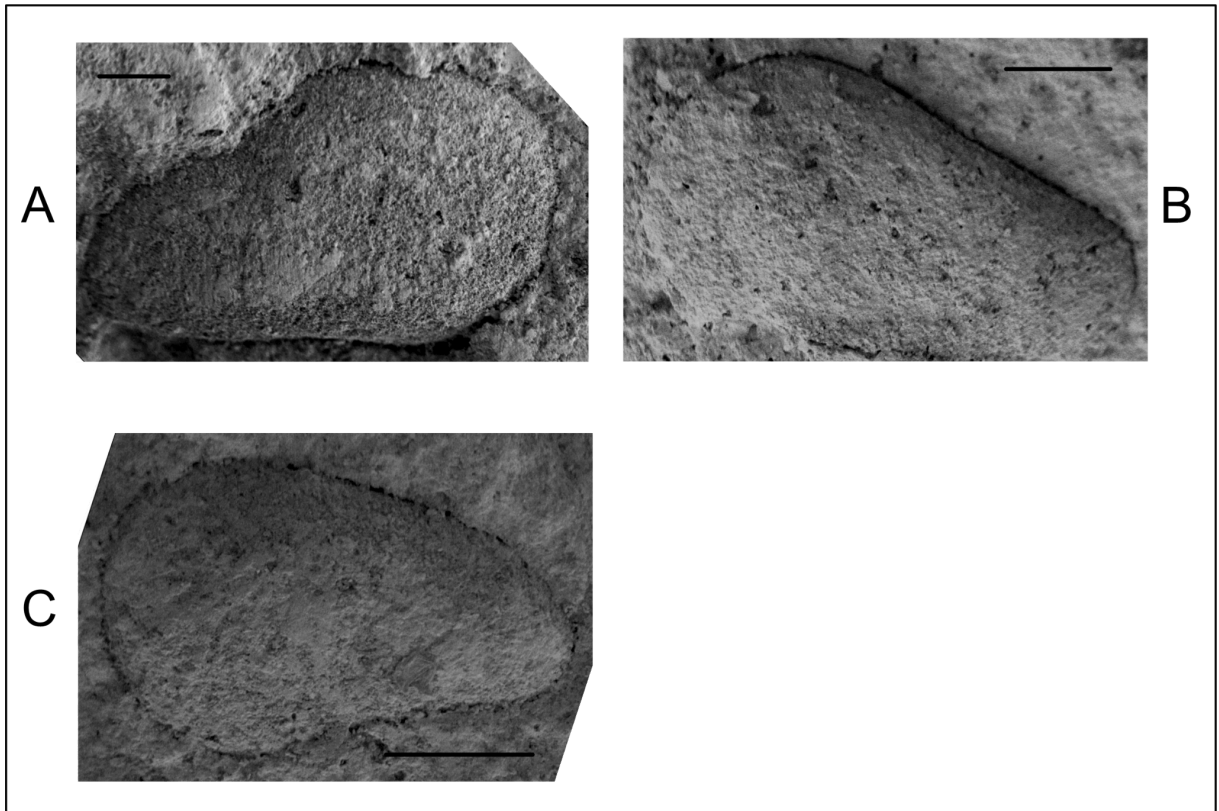


Figura 14. Imagens em MEV da espécie *Paranacythere* sp. nov.? **A** molde interno da valva direita de um adulto; **B** molde interno da valva direita de um juvenil; **C** molde interno da valva esquerda de um juvenil. Escala: 0,1 mm.

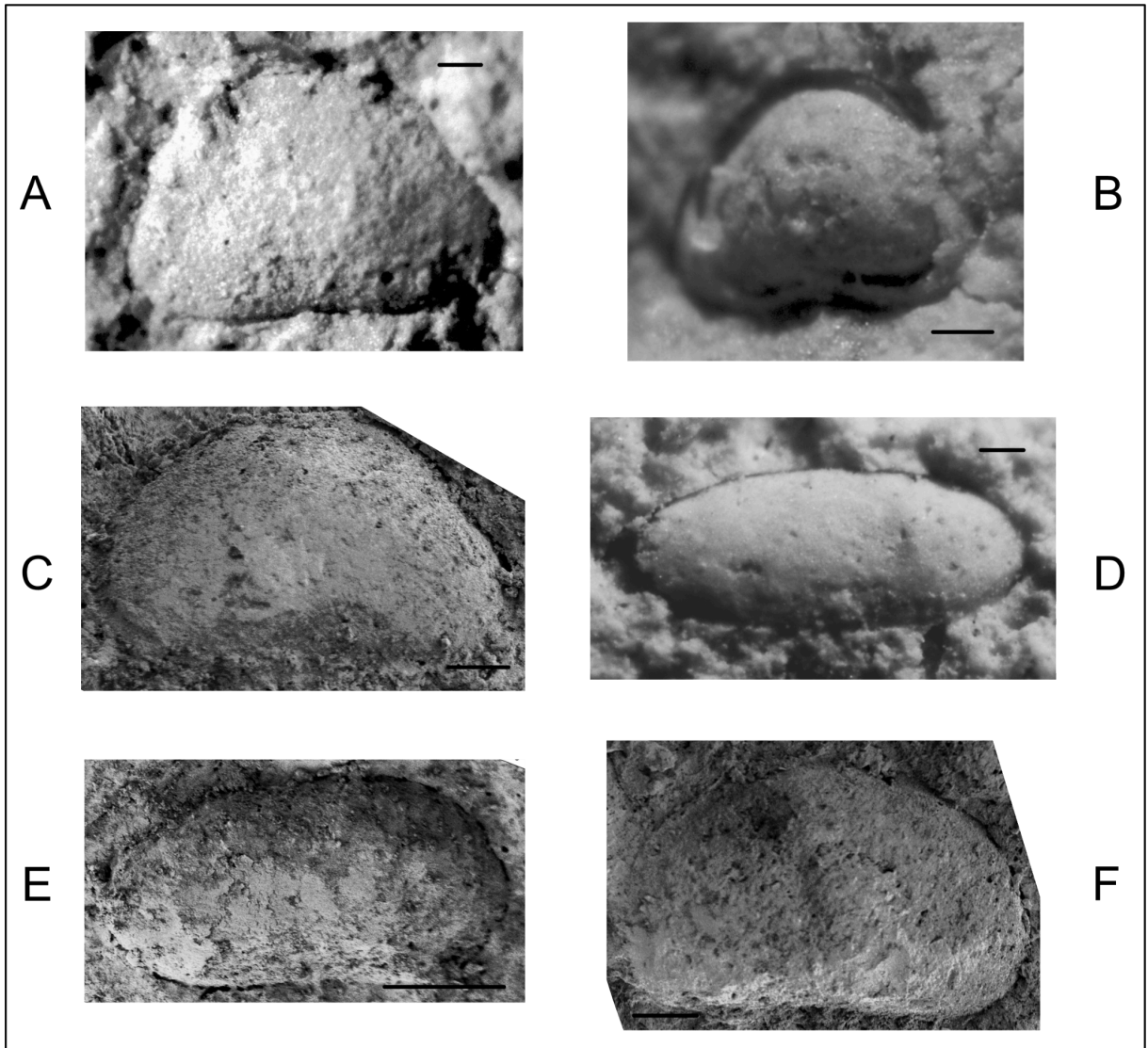


Figura 15. Imagens em MEV e estereomicroscópio das espécies *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2. **A** *Carbonita* sp. 1, molde interno da valva direita de um adulto; **B** *Carbonita* sp. 2, molde interno da valva esquerda de um juvenil; **C** *Carbonita* sp. 3, molde interno da valva esquerda de um juvenil; **D** *Paleodarwinula?* sp., molde interno de uma valva ?direita de um ?adulto; **E** Cyprididae gen. et sp. indet. 1, molde interno da valva esquerda de um ?juvenil; **F** Cyprididae gen. et sp. indet. 2, molde interno da valva esquerda de um ?adulto. Escala: 0,1 mm.

5.2 Considerações Paleoambientais

5.2.1 Concentração Fossilífera

A concentração fossilífera aqui estudada é notadamente diversa, contendo invertebrados (ostracodes, preservados em moldes de valvas), vertebrados (fragmentos de peixe) e oogônias de carófitas. A seção colunar composta (figura 16) permite identificar que ostracodes e fragmentos de peixes (figura 17) ocorrem ao longo de quase toda a sucessão estratigráfica. Já as carófitas (figura 18) possuem dois eventos de preservação: um em siltito, aos 3,5 m, e um em arenito, aos 5 m. Em ambas as camadas, o registro fóssil dessas algas é abundante (*charophyte bearing bed*). Há uma notável escassez de fósseis à medida que se aproxima do contato entre as formações Teresina e Pirambóia (9,65 m), ocorrendo apenas a preservação de fragmentos de peixes, organizados em *bonebeds*.

O gênero *Velatomorpha* é o mais abundante e diverso, com quatro espécies preservadas (*Velatomorpha rochacamposi*, *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis* e *Velatomorpha* sp.), seguido por *Carbonita*, com três espécies (*Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2 e *Carbonita* sp. 3). Esses táxons abundantes ocorrem, em especial, aos 2 e 5 m do afloramento, onde há também a preservação de todas as outras espécies de ostracodes identificadas neste trabalho (*Paranacythere* sp. nov.?, *Paleodarwinula?* sp., Cyprididae gen. et sp. indet. 1 e Cyprididae gen. et sp. indet. 2), e *bonebeds* de peixe. Na camada mais acima também são encontradas as algas carófitas em abundância.

A abundância de carófitas em duas camadas do afloramento, somada à preservação numerosa de ostracodes típicos de paleoambientes marginais marinhos, *Velatomorpha* e *Carbonita* (Bergue *et al*, 2022), sugere uma provável queda na salinidade da água nesses dois momentos, já que as carófitas são algas que mostram alguma influência de água doce em um contexto paleoambiental (Maranhão & Petri, 1996; Adôrno *et al.*, 2014). Isso é mais fortemente evidenciado na camada de arenito a 5 m, em que, além da presença numerosa de oogônios de carófitas (vide figura 17), têm-se a abundância de Cyprididae e ocorrência comum de Paleodarwinulidae, táxons de ostracodes que toleram águas pouco salinas (Sohn & Rocha-Campos, 1990; Scott, 1944; do Carmo *et al.*, 2004).

A interpretação do transporte de fósseis para este paleoambiente é dúbia. Por um lado, têm-se a presença de ostracodes juvenis e adultos, o que sugere uma biocenose em ambiente de baixa energia e, portanto, uma concentração autóctone (Tomassi, 2009). Por outro lado, têm-se o fato de que os ostracodes estão preservados majoritariamente em moldes de valvas desarticuladas, o que pode estar associado com um maior tempo de exposição no substrato antes do soterramento final. Mas, essa condição também é associada a ambientes com episódios energéticos, podendo os ostracodes ser considerados alóctones, o que corrobora o fato de algas carófitas serem fósseis facilmente transportados (Maranhão & Petri, 1996).

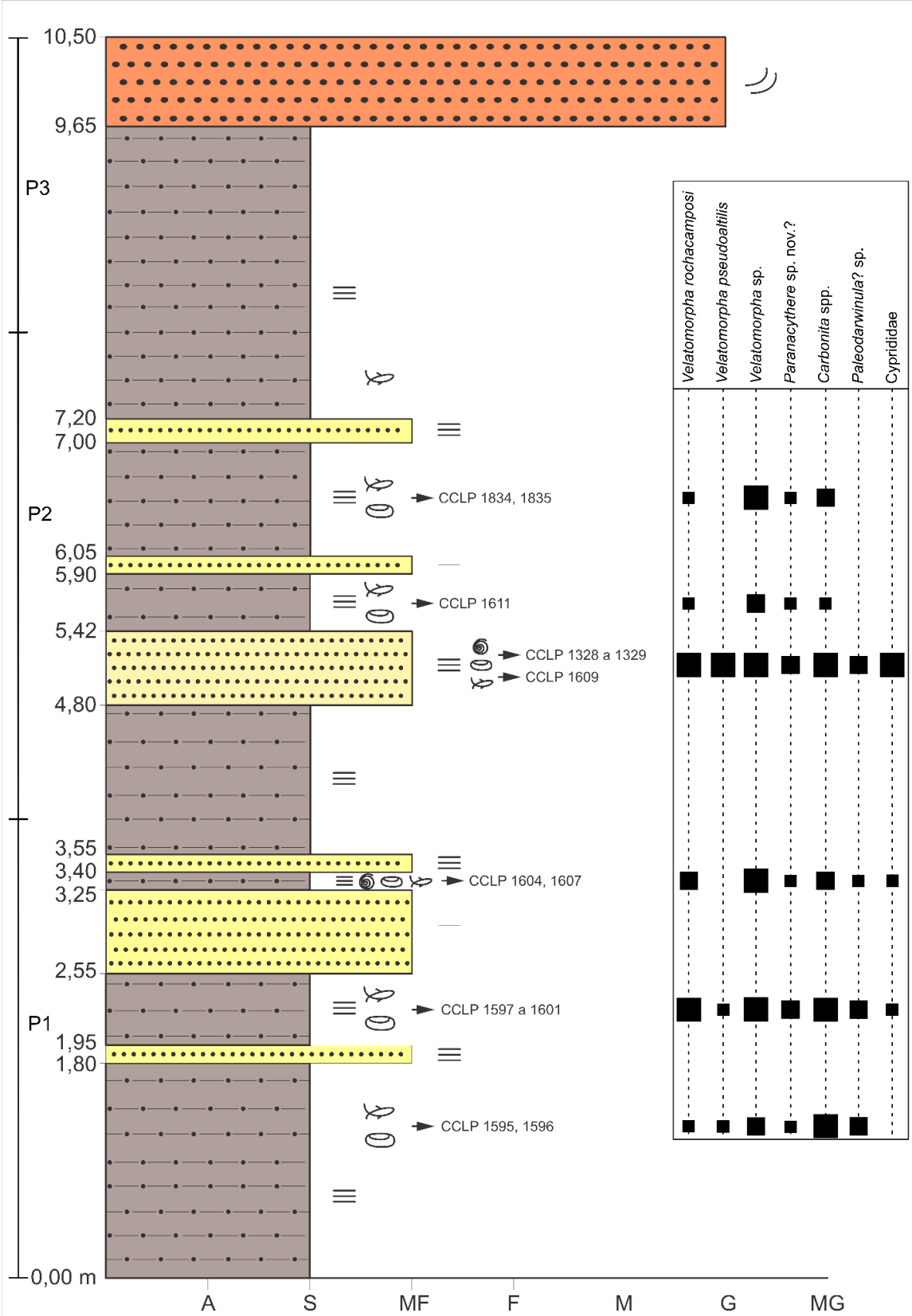


Figura 16. Posicionamento e abundância dos fósseis na coluna estratigráfica do afloramento. As classificações *abundante*, *comum* e *raro* são atribuídas para as camadas. Em uma mesma camada pode haver amostras com os três tipos de classificação de ocorrência. Fonte: A autora (2025).

LEGENDA		
GRANULOMETRIA		SÍMBOLOS
A	Argilito	☉ Carófito
S	Siltito	☉ Ostracode
MF	Arenito muito fino	🐟 Fragmento de peixe
F	Arenito fino	≡ Estratificação plano-paralela
M	Arenito médio	↪ Estratificação cruzada acanalada
G	Arenito grosso	➡ Amostra analisada
MG	Arenito muito grosso	
		ABUNDÂNCIA
		■ Raro
		■ Comum
		■ Abundante

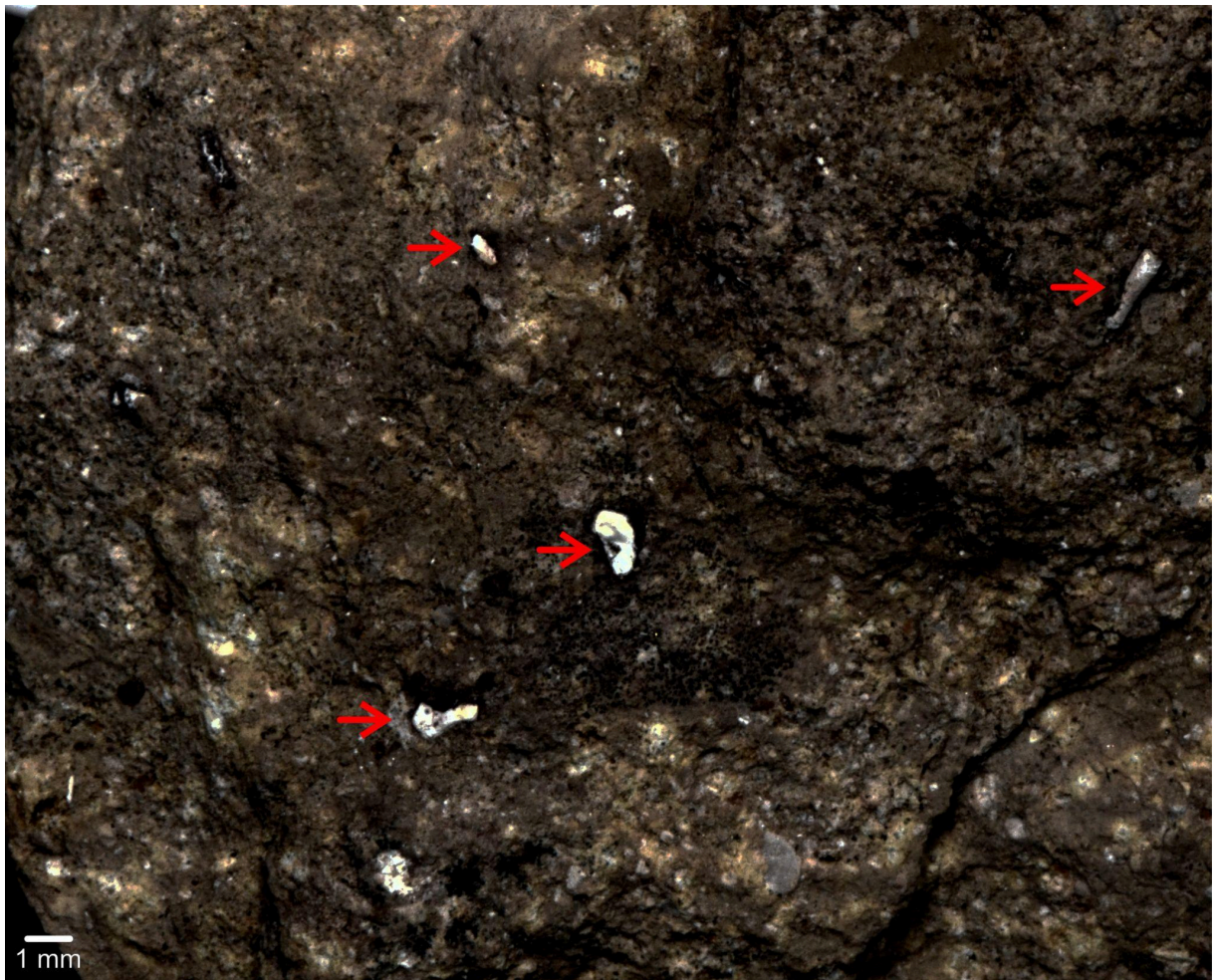


Figura 17. Fragmentos de peixe (setas vermelhas) da amostra CCLP 1609, coletada no ponto 2. Fonte: A autora (2025).



Figura 18. Carófitas em amostra coletada no ponto 2. Setas vermelhas apontam valvas de ostracodes. Fonte: A autora (2025).

5.2.2 Correlações com preservação de ostracodes paleozoicos do Grupo Passa Dois

Os primeiros estudos sobre os ostracodes paleozoicos do Grupo Passa Dois foram feitos por Sohn & Rocha-Campos (1990) e Maranhão & Petri (1996). Sohn & Rocha-Campos (1990) identificaram e descreveram ostracodes da Formação Corumbataí do Estado de São Paulo, cidade de Conchas, com espécies indicativas de ambientes dulcícolas, são elas: *Cypridopsis?* spp., *Candona* sp., *Candona?* sp., *Darwinula?* sp. e *Gutschickia?* sp. Maranhão & Petri (1996) descreveram, informalmente, 16 gêneros e vinte e três espécies novas de ostracodes no Membro Teresina da Formação Estrada Nova (Formação Teresina, Guadalupiano). Bergue *et al.* (2020), analisando a descrição deste material, cogitaram a possibilidade de Gênero 1 espécie 1 (Maranhão & Petro, 1996, p. 40, figs. 1–6) pertencer à *Carbonita* sp.

Anos depois, os ostracodes paleozoicos do Grupo Passa Dois voltaram a ser material de estudo. Tomassi (2009), em sua dissertação de mestrado, estudou a Formação Corumbataí do Estado de Goiás. Nesta pesquisa, o autor constatou a presença de onze espécies exclusivamente marinhas, interpretando o paleoambiente como nerítico, e colocou a Formação Corumbataí de Goiás no intervalo Kunguriano (Permiano Inferior). As espécies marinhas descritas foram: *Silenites* sp. 1, *Silenites?* sp. 2, *Basslerella* sp. 1, *Basslerella* sp. 2, *Saumella?* sp. 1, *Bairdiacypris* sp. 1, *Bairdiacypris* sp. 2, *Langdaia?* sp. 1, Gen. 1 sp. 1, Gen. 2 sp. 2 e Gen. 3 sp. 3.

Recentemente, Bergue *et al.* (2020, 2022) descreveram ostracodes da Formação Teresina do Estado de São Paulo, nos municípios de Fartura, Taguaí, Angatuba, Porangaba, Rio Claro, Santa Rita do Passa Quatro e Sarutaiá. Bergue *et al.* (2020) caracterizaram o paleoambiente como marinho marginal, com influência de água doce, baseado na ocorrência das seguintes espécies: *Bairdiacypris* sp. cf. *B. glennensis*, *Bairdiacypris* sp., Candonidae gen. et sp. indet., *Haworthina?* sp., *Cypridopsis?* sp., Cyprididae gen. et spp. indet., *Velatomorpha rochacamposi*, *Velatomorpha* sp. 1, *Carbonita humilis*, *Carbonita* sp., *Gutschickia* sp., *Suchonella constricta*, *Darwinula?* sp. 1, *Darwinula?* sp. 2 e *Darwinula?* sp. 3. Em Bergue *et al.* (2022), o ambiente é considerado mixohalino, devido à presença da associação dos gêneros *Velatomorpha* e *Paranacythere*. Neste trabalho foram descritas as espécies *Velatomorpha rochacamposi*, *V. pseudoaltilis*, *V. xavante* e *Paranacythere nigripallus*. Relata-se aqui, também, a ocorrência de *Bairdiacypris*, gênero identificado por Tomassi (2009) no conteúdo fossilífero da Formação Corumbataí de Goiás.

Com o exposto acima, percebe-se que a fauna de ostracodes fósseis do afloramento estudado na presente pesquisa se assemelha à fauna descrita nos outros trabalhos sobre os ostracodes do Grupo Passa Dois no Estado de São Paulo, principalmente o que foi descrito em Bergue *et al.* (2020, 2022). A preservação associada de *Velatomorpha* e *Paranacythere* (Bergue *et al.*, 2022; este trabalho) demonstra um ambiente mixohalino para o intervalo Guadalupiano–Lopingiano da Formação Teresina. Por outro lado, a população de ostracodes identificada neste trabalho difere completamente da fauna descrita por Tomassi (2009), em que o paleoambiente é nerítico, com espécies exclusivamente marinhas.

Ao analisar as ocorrências fósseis de ostracodes no Permiano Médio–Superior do Grupo Passa Dois, constata-se a possível associação de táxons, formando zonas de associação. Dessa forma, de maneira preliminar, propõe-se aqui a existência de duas biozonas principais de ostracodes para as regiões analisadas, (figura 19): *Bairdiacypris glennensis*, caracterizada por um paleoambiente nerítico–marinho transicional, no intervalo Kunguriano–Roadiano (Cisuraliano Superior–Guadalupiano Inferior); e *Velatomorpha rochacamposi*, interpretada como um ambiente deposicional marinho marginal, com influência de água doce, no intervalo Capitaniano (Guadalupiano Superior). É nesta segunda biozona que as espécies de ostracodes identificadas neste trabalho se encaixam, onde há a abundância e diversificação de *Velatomorpha*, e a preservação de *Paranacythere*, *Carbonita* e *Paleodarwinula*.

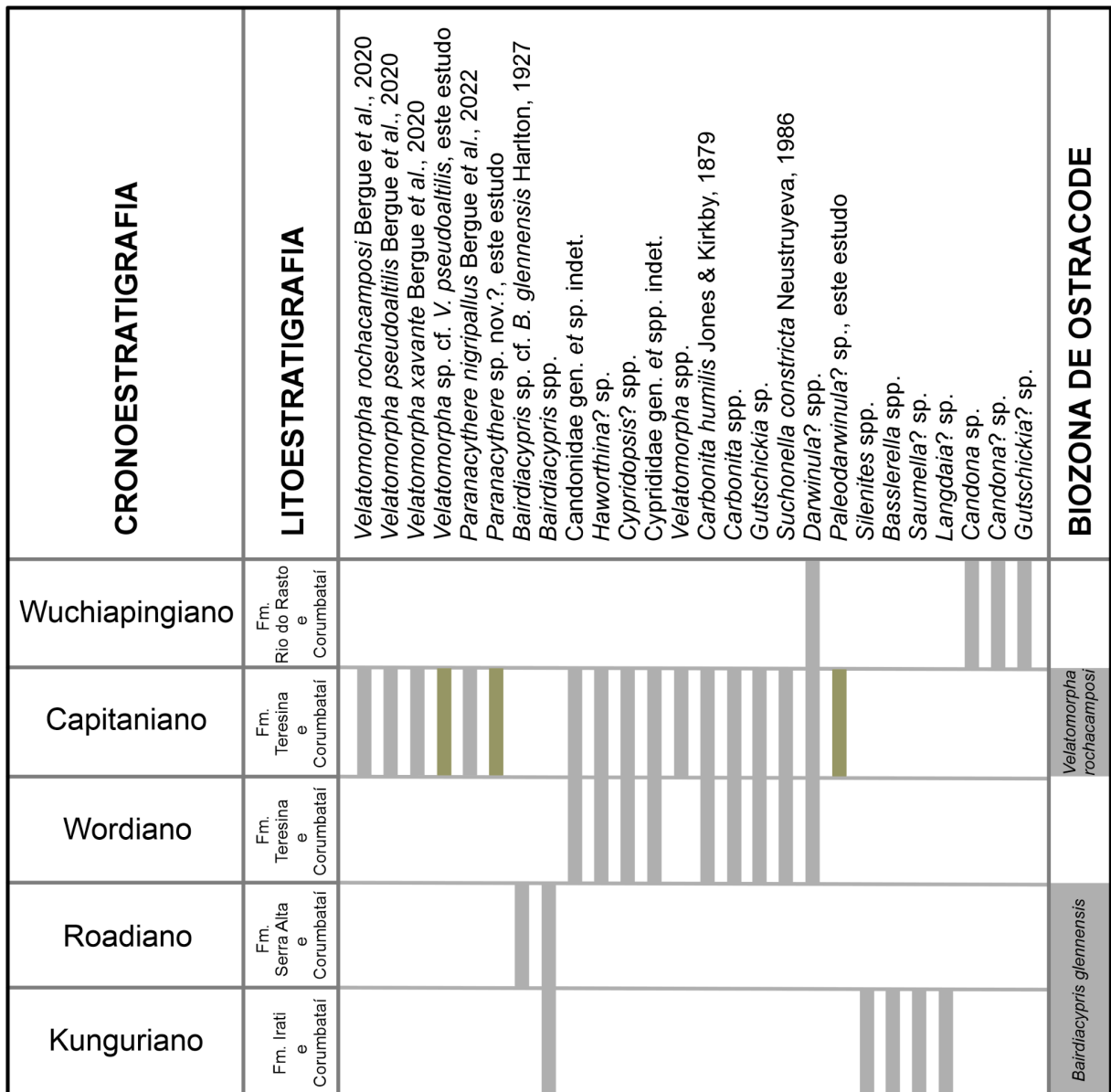


Figura 19. Distribuição de ostracodes no intervalo Permiano Médio–Superior no Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná, Brasil. As barras em verde destacam as novas ocorrências de ostracodes identificadas neste trabalho. Fonte: A autora (2025).

5.2.3 Padrões Preservacionais e Feições Tafonômicas

Fato a ser considerado em relação ao padrão preservacional encontrado entre os ostracodes é o de que alguns táxons apresentam distinção em seus registros tafonômicos. É notório, por exemplo, que *Velatomorpha*, em alguns exemplares, apresenta pontuações por toda a superfície do molde externo da valva (e.g., figura 12, A–C). Tal característica pode se tratar de ornamentação (reticulação,

vide Kesling, 1951, p. 156) de carapaça, ou a transferência das marcas formadas pela dissolução da carapaça para o molde na matriz. Nesse segundo caso, há uma sobreposição de uma feição tafonômica preservada (o que Mendes, 1988, denomina *molde interno composto*), caracterizando um artefato diagenético (piritização). Tal fenômeno observado em moldes de moluscos bivalves já induziu a classificações taxonômicas errôneas (Rocha-Campos, 1966).

Ademais, há alguns espécimes de ostracodes com condições preservacionais distintas (figura 20). Os espécimes A e B da figura 19 apresentam um padrão comumente encontrado (6-10 espécimes) na concentração fossilífera estudada, em que há um ostracode fossilizado abaixo do que aparenta ser outros dois ostracodes. Provavelmente, esse tipo de fossilização evidencia dois momentos distintos de preservação. Já o espécime C da figura 19, de ocorrência rara (1-5 espécimes), possivelmente sofreu compressão da carapaça, apresentando uma concavidade que ocupa quase a totalidade do molde de sua valva.

Concentrações fossilíferas com diferentes tipos de preservação e diferentes feições bioestratinômicas formando palimpsestos, podem indicar distintas condições ao ambiente gerador e sua origem tafonômica (Martin, 1999).

A diversidade de preservação indica que o ambiente pode ter sido sujeito a mudanças do fluxo energético constantes, capazes de expor os fósseis a diferentes processos de fossilização (Brett & Baird, 1986). Esses ambientes são muitas vezes de energia mista (alternando entre alta e baixa energia), como deltas, margens de lagoas costeiras ou plataformas rasas (Martin, 1999). Esses sistemas permitem tanto deposição quanto ressuspensão de sedimentos, criando condições propícias para a formação de palimpsestos.

A presença de diferentes feições bioestratinômicas sugere uma exposição diferenciada dos fósseis aos processos de decomposição, transporte e processos na Zona Tafonomicamente Ativa (TAZ). Isso pode indicar que houve repetidos ciclos de exposição ao fundo do mar e posterior soterramento, permitindo que diferentes estágios de desintegração biológica e química ocorressem em momentos distintos. Isso resultaria em fósseis com variadas marcas de desgaste, bioerosão, incrustações e até fragmentação (Fursich & Aberhan, 1990).

Palimpsestos não descartam a sobreposição temporal e espacial de processos tafonômicos, com algumas partes da biota sendo mais suscetíveis à destruição ou alteração do que outras. Isso sugere que o ambiente pode ter sofrido movimentações de sedimentos por correntes ou variações na química da água que interromperam o soterramento de alguns fósseis enquanto outros eram preservados (Kidwell, 1998).

Por fim, fósseis bem preservados ao lado de fósseis com fortes feições de degradação bioestratinômica, pode indicar que o ambiente variava entre períodos de tranquilidade, permitindo boa preservação, e eventos de maior energia, que transportaram ou expuseram fósseis anteriormente soterrados. A heterogeneidade nas condições de preservação aponta para um ambiente dinâmico com flutuações de energia e talvez variações no aporte de sedimentos (Behrensmeyer *et al.*, 2000).

Essas informações ajudam a construir uma narrativa onde o ambiente de deposição variou tanto na energia como na salinidade, contribuindo para a formação de uma associação fossilífera diversificada e complexa em termos de preservação.

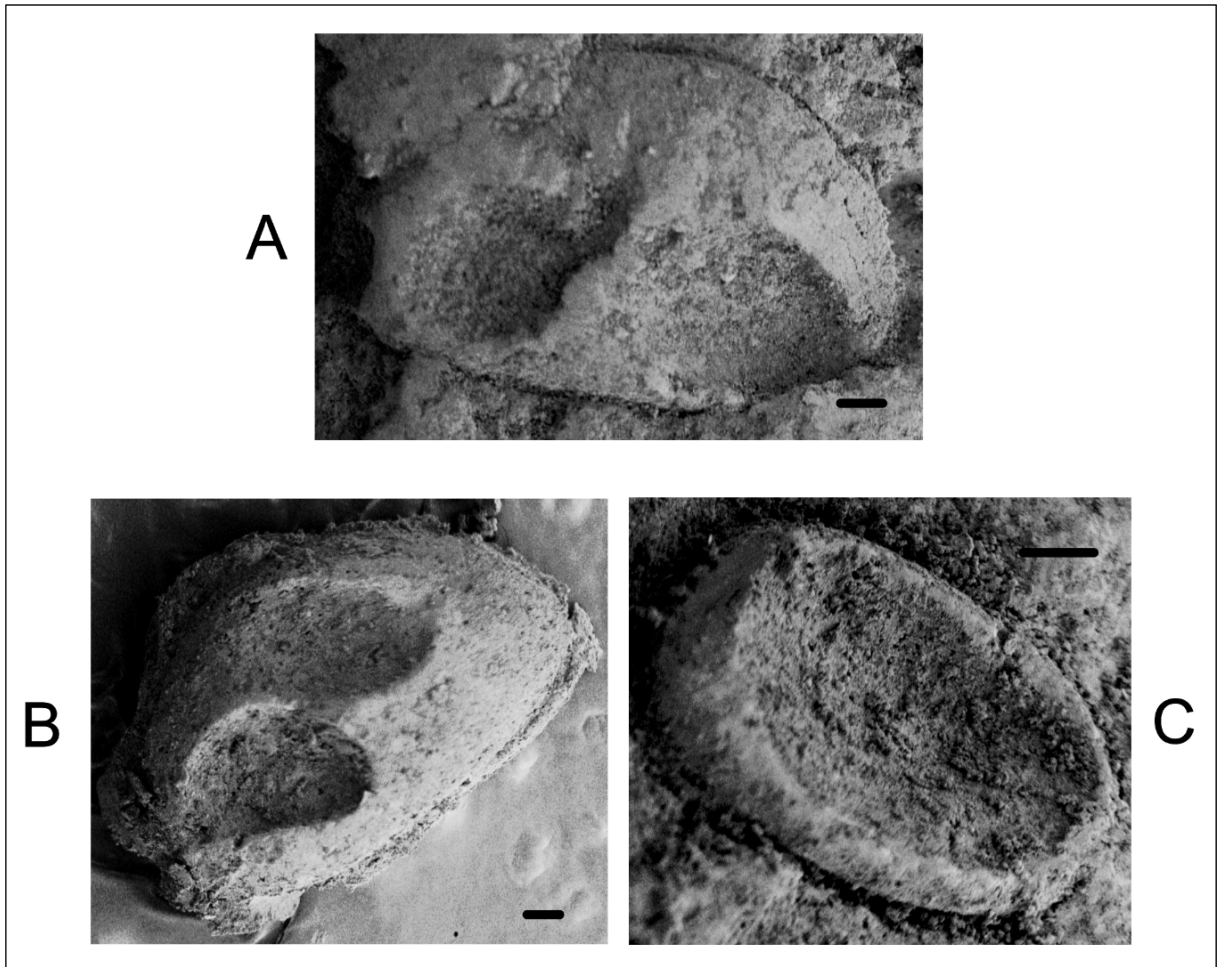


Figura 20. Espécimes de ostracodes com condições preservacionais e feições tafonômicas distintas. **A, B** Ostracode preservado sob outros dois espécimes, **C** Ostracode com marca de provável compressão da carapaça. Escala: 0,1 mm.

6 CONCLUSÃO

O afloramento estudado nesta pesquisa, situado na região de Anhembi, SP (Formação Teresina, Guadalupiano da Bacia do Paraná, Brasil), é notadamente fossilífero e diverso, com fragmentos de peixe, por vezes preservados em *bonebeds*, algas carófitas (*charophyte bearing beds*), e moldes de ostracodes. As onze espécies de ostracodes identificadas corroboram a interpretação paleoambiental da Formação Teresina: um ambiente deposicional marinho marginal, com influência de água doce. As preservações de espécies mixohalinas em abundância (*Velatomorpha rochacamposi*, *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. e *Parancythere* sp. nov.?) e de carófitas, algas exclusivamente dulcícolas, são guias para esta análise paleoambiental.

A fauna de ostracodes fósseis do depósito analisado se assemelha a de outras localidades e formações (Formação Teresina, Formação Corumbataí e Formação Serra Alta) do Grupo Passa Dois no Estado de São Paulo, o que não acontece na Formação Corumbataí no Estado de Goiás, em que há a preservação de ostracodes exclusivamente marinhos. Além da identificação taxonômica, constatou-se também ostracodes com padrões preservacionais e feições tafonômicas distintas, com marcas de degradação bioestratinômica. A ocorrência dessa diversidade de preservação indica que o ambiente pode ter sido exposto a mudanças energéticas, alternando entre alta e baixa energia.

A análise das espécies de ostracodes que ocorrem na Formação Teresina da região de Anhembi, SP, em conjunto com as ocorrências desses microfósseis registradas para o Grupo Passa Dois em outras localidades, possibilita a proposta de biozoneamento baseado em ostracodes do intervalo Permiano Médio–Superior da Bacia do Paraná: biozona *Bairdiacypris glennensis*, com paleoambiente nerítico–marinho transicional, no intervalo Kunguriano–Roadiano, e biozona *Velatomorpha rochacamposi*, com paleoambiente marinho marginal, no intervalo Capitaniano. As espécies identificadas neste trabalho estão inseridas na segunda biozona proposta.

7 REFERÊNCIAS

- Abushik, A.F. (ed.), (1990). Manual of the Microfauna of the USSR, Vol. 4. Palaeozoic Ostracoda. VSE-GEI, NEDRA, Leningrad: 1–35. (in Russian).
- Abushik, A. F. (2015). Ostracods (Crustacea): some problems of systematics. *Paleontological Journal*, 49, 485-495.
- Adôrno, R. R., do Carmo, D. A., Silva, G. D. D. (2014). Ostracoda e charophyta da Formação Salto das nuvens, cretáceo superior, Bacia dos Parecis, Porto Alegre do Norte e Cana Brava do Norte, Estado de Mato Grosso, Brasil Central. In: anais do 47º Congresso Brasileiro de Geologia, 2014, Salvador, p. 5.
- Adôrno, R. R., do Carmo, D. A., Salas, M. J.; Zabini, C. and Assine, M. (2016). The earliest Ostracoda record from Brazil: Vila Maria Formation, Rio Ivaí Group, Paraná Basin, Central Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19(3): 379-388.
- Anderson, F.W. (1970). Carboniferous ostracoda—the genus *Carbonita* Strand. *Great Britain Geological Survey Bulletin*, 32, 69-121.
- Arrigoni, A., Piller, W.E., & Auer, G. (2024). A new methodology for foraminifera extraction from cemented calcareous shelf sediments. *Marine Micropaleontology*, 187, 182324. doi: 10.1016/j. marmicro.2023.102324.
- Bassler, R. S., & Kellett, B. (1934). Bibliographic index of Paleozoic ostracoda (Vol. 1). Geological Society of America.
- Behrensmeyer, A. K., Kidwell, S. M., & Gastaldo, R. A. (2000). Taphonomy and paleobiology. *Paleobiology*, 26(sp4), 103-147.
- Bergue, C. T., Maranhão, M. D. S. A. S. & Ng, C. (2020). The Permian podocopids (Crustacea: Ostracoda) from the Serra Alta and Teresina formations, Paraná Basin, Brazil. *Micropaleontology*, 301-316.
- Bergue, C. T., Maranhão, M. D. S. A. S., Ng, C., Naumcheva, M. A. (2022). A permian mixohaline ostracod association of the Teresina Formation, Paraná Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 25(1): 24-37.
- Bergue, C. T., & Kaminski, M. A. (2022). The "Bradleya problem", the spearhead of ostracod-based paleoceanography-contribution and outcomes. *Micropaleontology*, 68(3), 213-215.
- Bless, M. J. M., & Pollard, J. E. (1973). Paleoecology and ostracode faunas of Westphalian ostracode bands from Limburg, The Netherlands and Lancashire, Great Britain. *Uitgevers-maatschappij" Ernest van Aelst*.

- Bourdon, M. (1962). Methode de degagement des microfossiles par acetolyse a chaud. *Compte Rendus Sommelier de Societé Geológique de France*. 267-268.
- Brady, G. S. & Robertson, D. (1870). The Ostracoda and Foraminifera of Tidal Rivers. *Annals and Magazine of Natural History*, ser. 4, 6: 1-33, 307-309.
- Brett, C. E.; Baird, G. C. (1986). Comparative taphonomy: a key to paleoenvironmental interpretation based on fossil preservation. *Palaios*, p. 207-227.
- Britto, D. D. M. M., Piovesan, E. K., da Silveira, D. M., Fallgatter, C., & Vesely, F. F. (2023). Pyrite-bearing non-marine ostracods from the Lower Cretaceous Maracangalha Formation, Recôncavo Basin, NE Brazil: Depositional controls and paleoecological implications. *Journal of South American Earth Sciences*, 128, 104428.
- Callefo, F., Ricardi-Branco, F., Galante, D., Rodrigues, F. (2015). Esteiras Microbianas da Formação Teresina em Taguaí (SP), Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná. *Terræ*, [s. l.], v. 12, p. 27–35.
- Carbonel, P., Colin, J. P., Danielopol, D. L., Löffler, H., & Neustrueva, I. (1988). Paleocology of limnic ostracodes: a review of some major topics. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 62(1-4), 413-461.
- Cavallaro, F. D. A. (2013). Investigação geofísica do alto estrutural de Anhembi-SP (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Coimbra, J. C., Bergue, C. T. Ostracodes. (2011). In: Carvalho, I.S. *Paleontologia: microfósseis, paleoinvertebrados*. Rio de Janeiro: Interciência, 35-51.
- Coletta, R. C. D. (2023). Análise de fácies sedimentares e quimioestratigrafia da Formação Teresina, Grupo Passa Dois, em Taguaí-SP e Joaquim Távora-PR.
- Cooper, C. L. (1946). Pennsylvanian ostracodes of Illinois. *Bulletin no. 070*.
- Dangiό, C. D. (2020). *Carrossel: Histórias contidas na cachimônia*. Livraria e Editora Spessoto, 88 p.
- De Gusmão, R. B., Piovesan, E. K., Melo, R. M., Noucoucouk, A. A., & da Silva, C. R. M. (2024). Extração de microfósseis carbonáticos: análise de diferentes métodos de preparação. *Terrae Didactica*, 20, e024023-e024023.
- Do Carmo, D. A., Tomassi, H. Z., & De Oliveira, S. B. S. G. (2004). Taxonomia e distribuição estratigráfica dos ostracodes da Formação Quiricó, Grupo Areado (Cretáceo inferior), bacia Sanfranciscana, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2), 139-149.

- Forel, M. B., Bergue, C. T., & Maranhão, M. S. A. S. (2022). Unveiling the Permian and Triassic record of drilling predation on ostracods. *Marine Micropaleontology*, 173, 102113.
- Forel, M. B., Charbonnier, S., Gale, L., Tribovillard, N., Martinez-Soares, P., Bergue, C. T. & Gaillard, C. (2024). A new chemosynthetic community (ostracods, foraminifers, echinoderms) from Late Jurassic hydrocarbon seeps, south-eastern France Basin. *Geobios*.
- Fúlfaro, V. J. (1964). A Formação Corumbataí nos arredores de Conchas, estado de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 13(1/2), 43-53.
- Fürsich, F. T., & Aberhan, M. (1990). Significance of time-averaging for paleocommunity analysis. *Lethaia*, 23(2), 143-152.
- Giannini, P. C. F., Sawakuchi, A. O., Fernandes, A. L., & Donatti, L. M. (2004). Paleoventos e paleocorrentes subaquosas do sistema deposicional Pirambóia nos estados de São Paulo e Paraná, Bacia do Paraná: estudo baseado em análise estatística de dados azimutais. *Revista Brasileira de Geociências*, 34(2), 282-292.
- Gobbo-Rodrigues, S. R., Petri, S., & Bertini, R. J. (1999). Ocorrências de ostracodes na formação Araçatuba do Grupo Bauru, cretáceo superior da Bacia do Paraná, e possibilidades de correlação com depósitos isócronos argentinos-parte I: família Ilyocyprididae. *Acta Geológica Leopoldensia*, 23, 3-13.
- Gonçalves, L. R. D. O. (2019). Ostracodes da Formação Vila Maria, Estado de Goiás Brasil Central: taxonomia e análise da distribuição estratigráfica e paleozoogeográfica. In 25º Congresso de Iniciação Científica da UNB e 16º do DF.
- Goodwin, P. W., & Anderson, E. J. (1985). Punctuated aggradational cycles: a general hypothesis of episodic stratigraphic accumulation. *The Journal of Geology*, 93(5), 515-533.
- Hemmati, S., Ghaderi, A., Crasquin, S., & Ashouri, A.R. (2024). Update and observations on the extraction of ostracods (Crustacea) from the Permian hard carbonate rocks of Iran. *Geodiversitas*, 46(5), 119-133. doi: 10.5252/geodiversitas2024v46a5.
- Holz, M., França, A. B., Souza, P. A., Ianuzzi, R. and Rohn, R. (2010). A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 29: 381-399.
- Holmes, J. A., & Horne, D. J. (1999). Non-marine Ostracoda: evolution and environment. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 148, 1-7.

- Horne, D. J. (2003). Key events in the ecological radiation of the Ostracoda. *The Paleontological Society Papers*, 9, 181-202.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. (1979). *Geologia do Alto Estrutural de Anhembi*. Relatório BP-002/79. 25p.
- Jones, T. R. (1870). VI.—On some Bivalved Entomostraca from the Coal-Measures of South Wales. *Geological Magazine*, 7(71), 214-220.
- Jones, T. R., & Kirkby, J. W. (1879). II.—Notes on the palæozoic bivalved Entomostraca. No. XII. Some carboniferous species belonging to the genus *Carbonia*, Jones. *Annals and Magazine of Natural History*, 4(19), 28-40.
- Kesling, R. V. (1951). Terminology of ostracod carapaces. Michigan, University of Michigan, p. 93-171 (*Contributions from the Museum of Paleontology*, vol IX, no 4).
- Kidwell, S. M. (1998). Time-averaging in the marine fossil record: Overview of strategies and uncertainties. *Geobios*, 30, 977-995.
- Lethiers, F., & Crasquin-Soleau, S. (1988). Comment extraire les microfossiles à tests calcitiques des roches calcaires dures. *Rev. Micropaléontol.*, 31(1) 56-61.
- Liebau, A. (2005). A revised classification of the higher taxa of the Ostracoda (Crustacea). *Hydrobiologia*, 538(1), 115-137.
- Lirer, F. (2000). A new technique for retrieving calcareous microfossils from lithified lime. *Micropaleontology*, Winter, 46(4), 365-369. doi: <https://www.jstor.org/stable/1486223>.
- Maranhão, M. D. S. A. S., & Petri, S. (1996). Novas ocorrências de fósseis nas Formações Corumbataí e Estrada Nova do Estado de São Paulo e considerações preliminares sobre seus significados paleontológico e biostratigráfico. *Revista do Instituto Geológico*, 17(1-2), 33-54.
- Martin, R. E. (1999). *Taphonomy: A process approach*. Cambridge University Press.
- Matos, S. L. F. D. (1995). O contato entre o Grupo Passa Dois e a Formação Pirambóia na borda da Bacia do Paraná no estado de São Paulo (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Meglhioratti, T. (2006). Estratigrafia de seqüências das formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto (Permiano, Bacia do Paraná) na porção nordeste do Paraná e centro-sul de São Paulo (Repositório Unesp).

- Mendes, J. C. (1952). A Formação Corumbataí na região do rio Corumbataí: (Estratigrafia e descrição dos lamelibrânquios). Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras, Universidade de São Paulo. Geologia, (8), 5-127.
- Mendes, J. C. (1988). Paleontologia Básica. Universidade de São Paulo, São Paulo, 342 p.
- Mezzalira, S. (1941). Geologia do Estado de São Paulo. São Paulo, Secretaria da Agricultura, p. 69-84 (Boletim do Instituto Geográfico e Geológico nº 41).
- Mezzalira, S.; Mendes, J. C. & Maranhão, M. D. S. A. S. (1990). *Anhembia*: novo gênero de bivalves do Grupo Passa Dois – Permiano. Revista do Instituto Geológico, 11(1): 51-54.
- Milani, E.J.; Faccini, U.F.; Scherer, C.M.; Araújo, L.M. & Cupertino, J.A. 1998. Sequences and stratigraphic hierarchy of the Paraná Basin (Ordoviciano to Cretaceous), southern Brazil. Boletim IG USP, 29:125–173. doi:10.11606/issn.2316-8986.v29i0p125-173.
- Milani, E. J., Rangel, H. D., Bueno, G. V., Stica, J. M., Winter, W. R., Caixeta, J. M., & Neto, O. P. (2007). Bacias sedimentares brasileiras: cartas estratigráficas. Boletim de Geociências da PETROBRAS, 15(2), 183-205.
- Molostovskaya, I. I. (2000). The evolutionary history of Late Permian Darwinulocopina Sohn, 1988 (Ostracoda) from the Russian Plate. Hydrobiologia, 419, 125-130.
- Moraes Rego, L. D. (1930). A geologia do petróleo no Estado de São Paulo. Boletim do Serviço Geológico e Mineral Brasileiro, Rio de Janeiro.
- Moura, J. C., Rios-Netto, A. M., Wanderley, M. D., & Sousa, F. P. (1999). Using acids to extract calcareous microfossils from carbonate rocks. Micropaleontology, 45, 429-436. doi: 10.2307/1486124.
- Müller, G. W. (1894). Die Ostracoden des Golfes von Neapel: und der angrenzenden Meeres-Abschnitte (Vol. 21). R. Friedländer & Sohn.
- Noucoucuk, A. A., Silva, M. R., Melo, R. M., Maia, R. J. A., Bergue, C. T., & Piovesan, E. K. (2023). Paleoenvironmental significance of Benthic Foraminifera and Ostracoda from the late Quaternary of the Ceará Basin, Brazilian Equatorial Margin. Brazilian Journal of Geology, 53, e20220030.
- Ng, C., Vega, C. S., & Maranhão, M. D. S. A. S. (2019). Mixed carbonate-siliciclastic microfacies from Permian deposits of Western Gondwana: evidence of gradual marine to continental transition or episodes of marine transgression?. Sedimentary geology, 390, 62-82.

- Peterson, R. M., & Kaesler, R. L. (1980). Distribution and diversity of ostracode assemblages from the Hamlin shale and the Americus Limestone (Permian, Wolfcampian) in Northeastern Kansas.
- Pinto, I. D., & Purper, I. (1986). A Devonian Ostracode From Ponta Grossa Formation; Paraná Basin; Brazil. *Pesquisas em Geociências*, 18(18), 31-38.
- Piovesan, E. K., Pereira, R., Melo, R. M., Guzmán, J., Almeida-Lima, D., Ramírez, J. D. V., & Mouro, L. D. (2022). Organic inclusions in Brazilian Cretaceous amber: The oldest ostracods preserved in fossil resins. *Cretaceous Research*, 131, 105091.
- Roberto, P. F. (2014). Investigação paleontológica do evento hidrotermal de Anhembi (SP) na Formação Teresina (Grupo Passa Dois, Permiano, Bacia do Paraná) (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Rocha-Campos, A. C. (1966). Novas ocorrências de fósseis marinhos no Grupo Tubarão em São Paulo e Santa Catarina. *Boletim da sociedade Brasileira de Geologia*, 15(4), 5-13.
- Rocha, V. D. S. (2020). Análise paleoambiental da Formação Teresina, Permiano da Bacia do Paraná (Brasil), e suas implicações paleoclimáticas.
- Rodrigues, G. B., Bom, M. H., & Fauth, G. (2012). Recovery of ostracods in Cretaceous dolomitic carbonate: the efficiency of acetolysis. *Marine Micropaleontology*, 92-93, 81-86. doi: 10.1016/j.marmicro.2011.09.004.
- Rohn, R. (1988). Bioestratigrafia e paleoambientes da Formação Rio do Rasto na borda leste da Bacia do Paraná (Permiano Superior, Estado do Paraná) (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).
- Rohn, R. (2001). A estratigrafia da Formação Teresina (Permiano, Bacia do Paraná) de acordo com furos de sondagem entre Anhembi (SP) e Ortigueira (PR). *Ciência-Técnica-Petróleo, Petrobrás, Seção Exploração de Petróleo*, 20, 209-218.
- Rohn, R., Lourenço, A. T. A., & Meglhoratti, T. (2003). As formações Serra Alta, Teresina e Rio do Rasto no furo de sondagem SP-23-PR (Permiano, Grupo Passa Dois, Borda Leste da Bacia do Paraná). In 2º Congresso Brasileiro de Pesquisa & Desenvolvimento em Petróleo e Gás, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Resumos (p. 40).
- Rossetti, G., & Martens, K. (1998). Taxonomic revision of the Recent and Holocene representatives of the Family Darwinulidae (Crustacea, Ostracoda), with a description of three new genera. *Bulletin van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, Biologie*, 68, 55-110.

- Sars, G. O. (1866). Oversigt af Norges marine ostracoder. Det Norske Videnskaps-Akademi Forhandlingar, 1-130.
- Schneider, R. A.; Muhlmann, H.; Tommasi, E.; Medeiros, R.A.; Daemon, R.F. & Nogueira, A. (1974). Revista Estratigráfica da Bacia do Paraná. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 28, 1974. *Anais*, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geologia (SBG), p. 41-65.
- Scott, H. W., & Summerson, C. H. (1943). Non-marine Ostracoda from the Lower Pennsylvanian in the southern Appalachians, and their bearing on intercontinental correlation. *American Journal of Science*, 241(11), 653-675.
- Scott, H. W. (1944). Permian and Pennsylvanian fresh-water ostracodes. *Journal of Paleontology* (Tulsa), 18(2):146.
- Simões, M. G., Torello, F. F., Mello, L. H. C., & Ghilardi, R. P. (2000). Conteúdo fossilífero de novos afloramentos do Grupo Passa Dois (Neopermiano) nas porções centro-sul e nordeste do Estado de São Paulo: implicações bioestratigráficas e paleoecológicas. *Acta Geologica Leopoldensia*, 23(50), 61-90.
- Simões, M. G. & Torello, F. F. (2003). Modelo de tafofácies para os moluscos bivalves do Grupo Passa Dois (formações Serra Alta, Teresina e Corumbataí), Permiano Superior, bacia do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*. 33(4): 371-380.
- Sohn, I. G. (1961). Techniques for Preparation and Study of Fossil Ostracods. *In*: Moore, R. C. (Ed.) (1961). *Treatise of Invertebrate Paleontology. Part Q.: Arthropoda 3, Crustacea, Ostracoda*. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence. pp. 64-70.
- Sohn, I. G. (1977a). Muscle scars of late Paleozoic freshwater ostracodes from West Virginia. *Journal of Research U.S. Geological Survey*, 5(1): 135-141.
- Sohn, I. G. (1985). Latest Mississippian (Namurian A) nonmarine ostracodes from West Virginia and Virginia. *Journal of Paleontology*, 446-460.
- Sohn, I. G., & Rocha-Campos, A. C. (1985). Late Paleozoic (Gondwana) ostracodes in the estrada nova formation, Paraná basin near São Paulo, Brazil. *In* *Programs and Abstracts* (pp. 100-101).
- Sohn, I. G., & Rocha-Campos, A. C. (1990). Late Paleozoic (Gondwanan) ostracodes in the Corumbataí Formation, Paraná Basin, Brazil. *Journal of Paleontology*, 64(1), 116-128.
- Swain, F. M. (1961). Superfamily Cypridacea Baird, 1845. *In*: Moore, R. C. (Ed.) (1961). *Treatise of Invertebrate Paleontology. Part Q.: Arthropoda 3, Crustacea*,

- Ostracoda. Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence. pp. 208-254.
- Tibert, N. E., & Scott, D. B. (1999). Ostracodes and agglutinated foraminifera as indicators of paleoenvironmental change in an Early Carboniferous brackish bay, Atlantic Canada. *Palaios*, 246-260.
- Tibert, N. E., & Dewey, C. P. (2006). *Velatomorpha*, a new healdioidean ostracode genus from the early Pennsylvanian Joggins Formation, Nova Scotia, Canada. *Micropaleontology*, 52(1), 51-66.
- Tomassi, H. Z. (2009). Taxonomia, tafonomia e paleoecologia de ostracodes (Crustacea) da Formação Corumbataí, Permiano da bacia do Paraná, Estado de Goiás, Brasil.
- Whatley, R., & Boomer, I. (2000). Systematic review and evolution of the early Cytheruridae (Ostracoda). *Journal of Micropalaeontology*, 19(2), 139-151.

8 ANEXOS

- I. Resumo apresentado no V Simpósio Brasileiro de Paleoinvertebrados & III Reunião de Ostracodólogos do Brasil

Occurrences of Conulariidae in the West Gondwana Devonian

ANA LAURA DANGIÓ, RENATO P. GHILARDI

Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados; Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP; Bauru; SP.

Conulariidae is an extinct family of scyphozoans (cnidarians), living from the Ediacaran to the Late Triassic. Conulariids fossils are known on all continents, except Antarctica and their preservation is abundant mainly in the Malvinokafrian fauna. The Kacak event, occurred in Givetian, significantly altered the Malvinokafrian fauna, largely due to climate changes in the waters. Living in this period, the conulariids probably had their distribution in the Devonian influenced by the water temperature as well, as shown by comparative studies with living scyphozoans. To introduce a research on paleobiogeography and possible migratory routes that conulariids followed in the Devonian of Gondwana, this summary lists the valid genera and species of the family Conulariidae in the time and space cited. A preliminary historical background of Conulariidae was made from the main occurrences of Devonian conulariids, more precisely in the fossiliferous concentrations of South America. The three genera occurring in the Devonian of West Gondwana are *Conularia*, *Paraconularia* and *Reticulaconularia*. *Conularia* species are *C. quichua* (Brazil, Bolivia and Chile) and *C. albertensis* (Bolivia); of the genus *Paraconularia* are present the species *P. ulrichana* and *P. africana* (both in Brazil, Bolivia and Uruguay); and for the genus *Reticulaconularia*, the species *R. baini* (Brazil and Bolivia). It is noteworthy that occurrences of *Malvinocunularia*, more specifically *M. cahuaunotensis*, are included in the *R. baini* data, as they are equivalent taxa. The species *C. quichua* is dominant in Brazil and Bolivia, occurring in the three Brazilian sedimentary basins (Paraná Basin, Parnaíba Basin and Amazonas Basin) and in four Bolivian formations: Icla, Sicasica, Iquiri and Belén. Until now, the species *C. albertensis* has been described only in Bolivia, in the Icla and Belén formations. The two species of *Paraconularia* occur in the Cordobés formation, in the Devonian of Uruguay; in the Icla, Iquiri and Belén formations of the Devonian of Bolivia; and are well described in the Devonian of Paraná Basin, in the Ponta Grossa Formation, Brazil. The genus *Reticulaconularia* is present in the fossiliferous concentrations of the northwest border of the Paraná Basin and in the Icla and Belén formations of Bolivia. The great dispersion of *C. quichua*, *P. africana* and *P. ulrichana* by Brazilian and Bolivian fossiliferous concentrations gives them a cosmopolitan and eurythermic character, in addition to providing subsidies for the theory of communication between the basins. Such statements corroborate the hypothesis that conulariids were dispersed strongly influenced by water temperature. The survey of valid genera and species of conulariids from the Devonian of Gondwana will serve as a database for the paleobiogeographical analysis of the taxon in the region, enabling the paleoenvironmental reconstruction and the raising of new dispersive hypotheses for this group of extinct marine invertebrates. [FAPESP 2020/12409-4]

II. Título e abstract do trabalho publicado na revista Brazilian Journal of Geology

Taphonomic analyses of *Conularia quichua* (Cnidaria, Conulariidae) from Pimenteira Formation (Middle Devonian), Parnaíba Basin, Tocantins State, Brazil

FELIPE N. SOUSA, ANA LAURA DANGIÓ, RENATO P. GHILARDI

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Departamento de Ciências Biológicas, Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados, Bauru (SP), Brazil.

E-mails: fn.sousa@unesp.br, ana.dangio@unesp.br, renato.ghilardi@unesp.br

Conulariids are extinct scyphozoans, have benthic and sessile life modes, and inhabited shallow marine platforms. Taphonomic studies of these animals from the Parnaíba Basin are scarce, distinctly from the Paraná Basin. The present work seeks to analyze the taphonomic characteristics of *Conularia quichua* from the Pimenteira Formation, Parnaíba Basin, and infer deposition events that influenced this fossiliferous concentration. The material is housed at Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados (LAPALMA) and consists of 43 specimens. The taphonomic signatures used in the analyses were orientation in relation to the bedding plane, concentration, degree of preservation, and theca filling. The cluster and correspondence analyses evidenced two taphonomic classes for single-unit, fragile skeletons of conulariids from Pimenteira Formation: the taphonomic class 1 comprehends obliquely, filled, and complete skeletons; the taphonomic class 2 comprehends concordantly, fragmented, flattened, grouped, and isolated skeletons. A high-stand system tract, after the maximum transgressive surface of the Pimenteira Formation, is interpreted to be the depositional environment of this concentration, where an episodic high-energy event was responsible for the fossiliferous lens. In addition, the lack of preserved calcium carbonate shells suggests acidic conditions, assuming that diagenetic control occurred in this accumulation.

III. Resumo apresentado no XXVIII Congresso Brasileiro de Paleontologia

Ostracodes Permianos da Região de Anhembi, SP (Formação Corumbataí, Bacia do Paraná, Brasil)

ANA LAURA DANGIÓ, HENRIQUE B. MARTINS, BERNARDO de C. P. e M. PEIXOTO, RENATO P. GHILARDI

Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - UNESP, Bauru, SP.

ana.dangio@unesp.br, bazzo.martins@unesp.br, b.peixoto@protonmail.com, renato.ghilardi@unesp.br

Ostracodes são microcrustáceos cujo corpo é envolvido por uma carapaça bivalve quitino-calcítica, sem apresentar linhas de crescimento. O táxon ocorre desde o Ordoviciano até os dias de hoje, sendo abundante em habitats marinhos e não marinhos. Quando bem preservados, esses animais são ótimos indicadores paleoecológicos e bioestratigráficos. Este trabalho tem por objetivo a classificação sistemática e a análise paleoambiental de novos espécimes de ostracodes da Formação Corumbataí, Permiano da Bacia do Paraná, na região de Anhembi, SP. As amostras foram coletadas em afloramentos constituídos predominantemente por folhelhos, intercalados com camadas decimétricas de arenito e estão tombadas no Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados (LAPALMA) da UNESP, campus Bauru. Utilizando estereomicroscópio e Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV), identificou-se quatro gêneros de ostracodes: *Cypridopsis*, *Darwinula*, *Paranacythere* e *Velatomorpha*. Os três primeiros pertencentes à ordem Podocopida; e o último à Platycopida. *Cypridopsis* é um gênero típico não marinho, com a carapaça subovalada; a região dorsal é convexa e arqueada, e a ventral, quase reta, com ambas as regiões posterior e anterior infracurvadas. O gênero *Darwinula*, também caracterizado como não marinho, tem a carapaça alongada, subelíptica, e com as regiões dorsal e ventral subparalelas. *Paranacythere* é um táxon com espécimes pequenos, de contorno da carapaça sub-retangular e alongado. Por fim, o gênero *Velatomorpha* possui espécimes subovalados, com forte sobreposição da valva direita sobre a esquerda; maior altura na região anterior, e região posterior levemente inclinada. A presença de *Paranacythere* e *Velatomorpha* indica um ambiente de transição entre o continente e o oceano, caracterizado como mixohalino. A ocorrência de gêneros não marinhos e gêneros mixohalinos pode indicar uma mistura espacial com um complexo processo tafonômico na deposição final da concentração fossilífera; ou, então, sugere que os gêneros mixohalinos, *Velatomorpha* e *Paranacythere*, suportavam um ambiente de baixíssima salinidade, convivendo com *Cypridopsis* e *Darwinula*. [CAPES 88887.892876/2023-00; CNPq 151170/2023-1; FAPESP 2023/10050-7 e 2023/01470-2; FAPESP 2020/12409-4]

IV. Resumo apresentado na Paleo-SP 2024

Ostracodes Paleozoicos da Formação Teresina, Bacia do Paraná, Região de Anhembi, São Paulo

ANA LAURA DANGIÓ, BERNARDO de C. P. e M. PEIXOTO, HENRIQUE B. MARTINS, LUCAS H. M. da S. TRIFILIO, RENATO P. GHILARDI

Laboratório de Paleontologia de Macroinvertebrados, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, Bauru, SP, Brasil.

ana.dangio@unesp.br, b.peixoto@protonmail.com, bazzo.martins@unesp.br, lucas.trifilio@unesp.br, renato.ghilardi@unesp.br

Ostracodes são crustáceos microscópicos de carapaça bivalve quitino-calcítica que cresce por ecdise, sem linhas de crescimento. O grupo tem um vasto registro fóssil, ocorrendo desde o Ordoviciano até o Recente, e é encontrado em habitats marinhos e não marinhos, semiterrestres e ambientes extremos, sendo considerados ótimos indicadores paleoecológicos e bioestratigráficos. O objetivo deste trabalho foi a classificação sistemática de novos espécimes coletados na região do município de Anhembi, SP, e considerações paleoambientais correlatas. O material foi coletado em um afloramento de 9,65 m da Formação Teresina (Permiano Médio da Bacia do Paraná, Brasil), constituído por folhelhos intercalados com camadas decimétricas de arenito, e localizado às margens da rodovia SP-147, a 700 m da entrada do município de Anhembi. Dezesesseis amostras retiradas ao longo dos sete primeiros metros da seção foram previamente triadas nos estereomicroscópios *Zeiss Stemi 2000 C* e *Leica S8 APO*. Em seguida, o material foi submetido à manipulação mecânica, com a utilização de cureta periodontal, pincel e pinça, em que 17 amostras foram extraídas e posteriormente enviadas ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV). Para o processamento de imagens e micrografias, os programas utilizados foram *CorelDRAW*® 2021 e *ImageJ*. Foram descritas treze espécies de ostracodes para a concentração fossilífera estudada: *Velatomorpha rochacamposi*, *Velatomorpha pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. cf. *V. pseudoaltilis*, *Velatomorpha* sp. 1, *Velatomorpha* sp. 2, *Paranacythere* sp. nov.?, *Carbonita* sp. 1, *Carbonita* sp. 2, *Carbonita* sp. 3, *Darwinula?* sp., Gen. et sp. indet. 1, Gen. et sp. indet. 2 e Gen. et sp. indet. 3. Além destes, foram encontrados fragmentos de peixe e carófitas fósseis. Os espécimes de ostracodes, preservados em moldes internos e externos, e os fragmentos de peixe foram encontrados ao longo de toda a sucessão estratigráfica; as carófitas aparecem, de forma abundante, em duas fácies: em siltito, aos 3,5 m, e em arenito, aos 5 m. A presença de ostracodes mixohalinos (*Velatomorpha* e *Paranacythere*), salobros (*Carbonita*) e dulcícolas (darwinúlídeos e cyprídídeos), em acréscimo à preservação abundante de algas carófitas, sugere um paleoambiente deposicional costeiro, com influência de água doce, relacionado à tendência regressiva contínua e ao fechamento da Bacia do Paraná no Permiano. [CAPES - 88887.892876/2023-00, CNPQ - 151170/2023-1, FAPESP - 2023/10050-7, 2023/01470-2, 2020/12409-4, 2023/15349-0].