



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUCAS MARQUES

TAXONOMIA DOS OSTRACODES DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA,  
DEVONIANO DA BACIA DO PARANÁ

CURITIBA

2026

LUCAS MARQUES

TAXONOMIA DOS OSTRACODES DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA,  
DEVONIANO DA BACIA DO PARANÁ

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geologia do Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Geologia.

Orientadora: Profa. Dra. Cristina Silveira Vega  
Co-orientadora: Profa. Dra. María José Salas

CURITIBA

2026

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Marques, Lucas

Taxonomia dos Ostracodes da formação Ponta Grossa, Devoniano da  
Bacia do Paraná / Lucas Marques. – Curitiba, 2026.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de  
Ciências da Terra, Programa de Pós-Graduação em Geologia.

Orientador: Cristina Silveira Vega

Coorientador: Maria José Salas

1. Ostracódeo. 2. Paleontologia – Devoniano. 3. Rios – Paraná. I.  
Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-Graduação em  
Geologia. III. Vega, Cristina Silveira. IV. Salas, Maria José. V. Título.

Bibliotecário: Douglas Lenon da Silva CRB-9/1892

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação GEOLOGIA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **LUCAS MARQUES**, intitulada: **TAXONOMIA DOS OSTRACODES DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA, DEVONIANO DA BACIA DO PARANÁ**, sob orientação da Profa. Dra. CRISTINA SILVEIRA VEGA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 30 de Março de 2026.

Assinatura Eletrônica

31/03/2026 11:05:51.0

CRISTINA SILVEIRA VEGA

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

06/04/2026 09:05:54.0

CRISTIANINI TRESCASTRO BERGUE

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL)

Assinatura Eletrônica

09/04/2026 09:56:24.0

CHRISTIANO NG

Avaliador Externo (PETRÓLEO S.A.)

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, pela totalidade do que é possível agradecer.

Ao meu núcleo familiar, Fábio Henrique Antônio Marques, Lilian Éiker de Oliveira Gobi Marques, e Luísa Marques, por todo o apoio.

À minha noiva, Letícia Mueller, minha companheira e grande apoiadora.

Um agradecimento especial à minha orientadora, Cristina Silveira Vega, e à minha co-orientadora, María José Salas, por todas as horas dedicadas em discussões e na revisão deste trabalho.

Agradeço aos membros da banca examinadora, pela revisão deste trabalho e pelos comentários.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida [Processo nº 88887.988043/2024-00], e ao Programa de Apoio à Pós-graduação (PROAP) [Processo nº 23075.044581/2024-07], pelo suporte financeiro para a realização das atividades de campo.

Ao Centro de Microscopia Eletrônica (CME/UFPR) e ao Laboratório de Análises de Minerais e Rochas (Instituto LAMIR/UFPR), pelas tomadas de imagens das amostras.

Ao Programa de Pós-graduação em Geologia da UFPR (PPGEOL/UFPR) pela possibilidade de cursar o mestrado, e a todos os professores pelas disciplinas ministradas.

Ao Programa de Pós-graduação em Entomologia da UFPR (PGENTO/UFPR), e ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da UFRGS (PPGGEO/UFRGS), pela possibilidade de cursar disciplinas como discente externo. Agradeço também aos professores destes programas, em especial ao professor João Carlos Coimbra, por todo o suporte com a bibliografia e sugestões.

À Biblioteca de Ciência e Tecnologia da UFPR (BCT/UFPR) pelo auxílio na busca pela bibliografia.

À todos os membros inscritos na lista de transmissão por e-mail OSTRACON que se dispuseram a auxiliar na busca pela bibliografia.

Ao Laboratório de Paleontologia da UFPR (LABPALEO/UFPR), por prover o espaço, amostras, e equipamentos necessários para a realização desta pesquisa.

À todos os colegas do LABPALEO, por todas as conversas, discussões, e auxílios. Um agradecimento especial aos colegas Jennyfer Pontes Carvalho Pietsch,

Malton Carvalho Fraga, Thales Henrique Rodrigues Lindner, e Giovanni da Costa Silva, pelo auxílio nas coletas de campo.

## RESUMO

Os ostracodes consistem em um grupo de microcrustáceos com carapaça bivalve possuidores de um rico registro fóssil do Ordoviciano ao Recente. Dentre o pouco documentado registro destes organismos nas unidades paleozoicas brasileiras, a fauna de ostracodes da Formação Ponta Grossa, Devoniano da Bacia do Paraná, era até o presente momento representada por uma única espécie de kloedenelídeo: *Lapazites roesleri* Pinto e Purper, 1986. Esta formação aflora nas porções leste, noroeste, e nordeste da Bacia do Paraná, e é conhecida por seu rico registro de invertebrados marinhos. Esta unidade é classicamente subdividida em três subunidades: os Membros Jaguariaíva (Pragian final - Emsiano inicial), Tibagi (Emsiano final), e São Domingos (Emsiano final - Frasniano médio). Para o presente trabalho, buscou-se a realização de um estudo taxonômico detalhado sobre os espécimes de ostracodes encontrados nos níveis inferiores (Membro Jaguariaíva) da porção leste da Formação Ponta Grossa, coletados no município de Jaguariaíva, Paraná. Para tal, realizou-se uma descrição morfológica detalhada das valvas encontradas, e a posterior comparação com táxons já descritos para outras unidades devonianas, de forma a verificar se consistem em táxons novos ou se pertencem a táxons já registrados. Sendo assim, foram identificados oito novos registros para a formação, sendo um gênero novo (Gen. nov. 1), três novas espécies (Gen. nov. 1 sp. nov. A, *Keslingiella?* sp. nov. A, e *Zudanezina* sp. nov. A), duas espécies já descritas (*Keslingiella teresae* Salas et al., 2013, e *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto e Purper, 1981), duas identificações a nível de gênero mantidas em nomenclatura aberta (*Bollia* sp. e *Lapazites* sp. A), e um táxon com afinidade genérica incerta (*Lapazites?* sp. B). Com exceção do gênero cosmopolita *Bollia*, todos os táxons identificados são endêmicos da biorregião malvinoxhosa, unidade paleobiogeográfica que compreende as faunas polares a subpolares da Argentina, Bolívia, África do Sul, Malvinas, e Antártica. Ademais, a nova fauna apresenta a baixa diversidade típica das faunas de ostracodes descritas para essa biorregião, sendo composta majoritariamente por metacopinos e apresentando, até o presente momento, ausência de podocópideos.

**Palavras-chave:** Ostracoda; Devoniano; Formação Ponta Grossa; biorregião Malvinoxhosa.

## ABSTRACT

Ostracods consist of a group of microcrustaceans with a bivalved carapace and a rich fossil record ranging from the Ordovician to the present. Among the poorly documented record of these organisms in Brazilian Paleozoic units., the ostracod fauna from the Ponta Grossa Formation, Devonian of the Paraná Basin, was until the present time represented by a single kloedenellid species : *Lapazites roesleri* Pinto e Purper, 1986. This formation outcrops in the eastern, northwestern, and northeastern portions of the Paraná Basin and is known for its rich record of marine invertebrates. This unit is classically subdivided into three subunits: The Members Jaguariaíva (late Pragian - early Emsian), Tibagi (late Emsian), and São Domingos (late Emsian - middle Frasnian). For the present study a detailed taxonomic analysis was carried out on ostracod specimens found in the lower levels (Jaguariaíva Member) of the eastern portion of the Ponta Grossa Formation, collected at the Jaguariaíva municipality, state of Paraná, Brazil. To this end, a detailed morphological description of the recovered valves was carried out, followed by comparison with taxa previously described from other Devonian units, in order to determine whether they represent new taxa or belong to already recorded taxa Accordingly, eight new records were identified for the formation, consisting of a new genus (Gen. nov. 1), three new species (Gen. nov. 1 sp. nov. A, *Keslingiella?* sp. nov. A, and *Zudanezina* sp. nov. A), two already described species (*Keslingiella teresae* Salas et al., 2013, and *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper, 1981), two identifications at the genus level maintained in open nomenclature (*Bollia* sp. and *Lapazites* sp. A), and one taxon with uncertain generic affinity (*Lapazites?* sp. B). With the exception of the cosmopolite genus *Bollia*, all of the identified taxa are endemic to the Malvinohosan bioregion, a paleobiogeographic unit comprising the polar to subpolar faunas from Argentina, Bolivia, South Africa, Falklands (Malvinas), and Antarctica. Moreover, the new fauna presents a low diversity typical of the ostracod faunas described in this bioregion, being composed predominantly by metacopines and showing, to the present time, absence of podocopines.

**Keywords:** Ostracoda; Devonian; Ponta Grossa Formation; Malvinohosan bioregion.

## LISTA DE FIGURAS

### Figuras do corpo da dissertação

FIGURA 1 - VALVAS DE <i>LAPAZITES ROESLERI</i> .....	10
FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO CRONOESTRATIGRÁFICA E MAPA DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA.....	13
FIGURA 3 - DISTRIBUIÇÃO ESTRATIGRÁFICA DOS OSTRACODES DEVONIANOS DA BIORREGIÃO MALVINOXHOSA.....	17
FIGURA 4 - MAPA DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA NO ESTADO DO PARANÁ E DOS AFLORAMENTOS ESTUDADOS.....	21
FIGURA 5 - COLUNA LITOLÓGICA, EM METROS, DAS DUAS SEÇÕES ESTUDADAS.....	22
FIGURA 6 - EXEMPLOS DE MOLDES DE LÁTEX.....	25

### Figuras do artigo (Seção 4.1)

FIGURE 1 - CHRONOSTRATIGRAPHIC CHART OF OSTRACODS REGISTERED IN MALVINOXHOSAN UNITS.....	28
FIGURE 2 - LOCATION MAP OF THE STUDIED GEOLOGICAL UNIT AND OUTCROPS.....	30
FIGURE 3 - STUDIED OUTCROPS' STRATIGRAPHIC COLUMNS, IN METERS...	32
FIGURE 4 - PLATE I.....	39
FIGURE 5 - PLATE II.....	47
FIGURE 6 - PLATE III.....	54

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA DE PESQUISA.....	9
1.2 OBJETIVOS.....	10
1.3 JUSTIFICATIVA.....	11
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	12
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>12</b>
2.1. CONTEXTO GEOLÓGICO.....	12
2.2. FAUNA FÓSSIL DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA E RELAÇÕES PALEOBIOGEOGRÁFICAS.....	15
2.3 OSTRACODES DE FAUNAS CORRELACIONADAS.....	17
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>21</b>
3.1 PROVENIÊNCIA DO MATERIAL.....	21
3.2 AMOSTRAS ESTUDADAS.....	24
3.3 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS.....	24
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>
4.1. ARTIGO.....	26
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE A - AMOSTRAS.....</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E PROBLEMÁTICA DE PESQUISA

Dentre todos os grupos de artrópodes preservados no registro fóssil, os ostracodes se destacam por sua grande abundância e ampla distribuição estratigráfica. A presença de uma carapaça quitino-calcítica, a ontogenia baseada em ecdises completas de até 9 instares, somadas à ubiquidade desses organismos em ambientes aquáticos e até semi-terrestres, proporcionam aos ostracodes um elevado grau de preservação, tornando-os o grupo com o mais completo registro fóssil dentre os artrópodes, do Ordoviciano ao Recente (Horne et al., 2002; Rodriguez-Lazaro e Ruiz-Muñoz, 2012).

A soma destes fatores torna os ostracodes excelentes organismos para aplicação em outras áreas de pesquisa paleontológica e geológica, pois em diferentes situações eles podem proporcionar dados relevantes para pesquisas em paleoecologia, paleobatimetria, bioestratigrafia, paleoclimatologia, paleobiologia da conservação, entre outros (Boomer et al., 2003; Rodriguez-Lazaro e Ruiz-Muñoz, 2012; Kowalewski et al., 2023).

Os ostracodes da Formação Ponta Grossa, Devoniano da Bacia do Paraná, são até o presente momento conhecidos por apenas uma única espécie de kloedeniideo: *Lapazites roesleri* Pinto e Purper, 1986 (FIGURA 1). Anteriormente a este trabalho, os ostracodes haviam tido apenas a sua ocorrência mencionada (Lange 1943; Lange e Petri 1967), e posteriormente chegaram a ser analisados em maior detalhe, mas não foram submetidos à uma análise taxonômica aprofundada (Azevedo 1996; Ng 2013).

FIGURA 1 - VALVAS DE *LAPAZITES ROESLERI*



FONTE: Adaptada de Pinto e Purper (1986). À esquerda: espécime MP-0-1042/UFRGS; molde interno de valva direita. À direita: espécime MP-0-1043/UFRGS, molde interno de valva esquerda.

À luz das expectativas, visto que os ostracodes costumam apresentar relevante grau de preservação em assembléias fossilíferas de ambientes aquáticos, amostras provenientes da mesma unidade estudada por Pinto e Purper (1986) apresentam uma fauna mais diversa do que apenas uma espécie.

Desta forma, a presente situação levanta o questionamento sobre a afinidade taxonômica destes espécimes. Seriam espécies novas? Ou podem ser seguramente classificados como pertencentes a táxons previamente descritos em outras unidades?

## 1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho consiste em investigar as afinidades taxonômicas dos novos espécimes de ostracodes encontrados na Formação Ponta Grossa a fim de identificar se estes espécimes representam táxons novos ou se podem ser classificados dentro de táxons já descritos em outras unidades.

Para tal finalidade, buscou-se a realização de um estudo taxonômico detalhado envolvendo discussões sobre a morfologia e afinidades biogeográficas para cada um dos diferentes táxons estudados. Os seguintes objetivos específicos foram definidos para a realização deste estudo:

I - Descrever detalhadamente a morfologia da valva dos espécimes, contendo todas as informações disponíveis, dadas as condições de preservação.

II - Comparar a morfologia de cada morfotipo com espécimes já descritos em outras unidades geológicas, de forma a elucidar as semelhanças e diferenças existentes.

III - Reportar a ocorrência de táxons descritos em outras unidades na Formação Ponta Grossa, caso as evidências disponíveis apontem que os espécimes estudados pertencem a estes táxons.

IV - Propor novos táxons, caso a evidência disponível aponte para diferenças morfológicas significativas dos novos espécimes para com o material já descrito em outras unidades.

V - Discutir as relações taxonômicas entre o novo material e espécimes mantidos em nomenclatura aberta em estudos anteriores

### 1.3 JUSTIFICATIVA

A pesquisa taxonômica possui valor intrínseco dentro da paleontologia, pois é ela quem proporciona o devido conhecimento sobre quais foram os organismos que habitaram este planeta durante os diferentes períodos de sua história.

Somado a este fator, a taxonomia é um primeiro passo muitas vezes necessário para a aplicação dos organismos fósseis em outras linhas de pesquisa. Os ostracodes possuem ampla aplicabilidade em diferentes áreas das geociências (Boomer et al., 2003; Rodriguez-Lazaro e Ruiz-Muñoz, 2012; Kowalewski et al., 2023), e em diversas ocasiões seu uso se torna possível apenas quando se conhece quais ostracodes habitaram uma determinada região em determinado espaço de tempo.

## 1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

A presente dissertação foi estruturada em 4 seções. A primeira seção consta acima e consiste na explanação do contexto geral, problema de pesquisa, objetivos e justificativa. A segunda seção, denominada como Fundamentação Teórica, trata dos conhecimentos teóricos fundamentais para a devida realização deste tipo de pesquisa, sendo estes: o contexto geológico geral da área de estudo, a fauna fóssil já registrada na unidade estudada e suas relações biogeográficas, e o atual conhecimento sobre os ostracodes descritos em formações biogeograficamente correlatas.

A terceira seção, Materiais e Métodos, trata detalhadamente sobre o perfil geológico das seções onde foram realizadas as coletas de campo, sobre o material analisado, e sobre os métodos utilizados na preparação deste material.

Por fim, a quarta seção, Resultados, traz o artigo resultante desta publicação, conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Geologia da UFPR.

Adicionalmente, informações complementares podem ser encontradas na seção anexos, e sua utilidade encontra-se designada ao longo do texto.

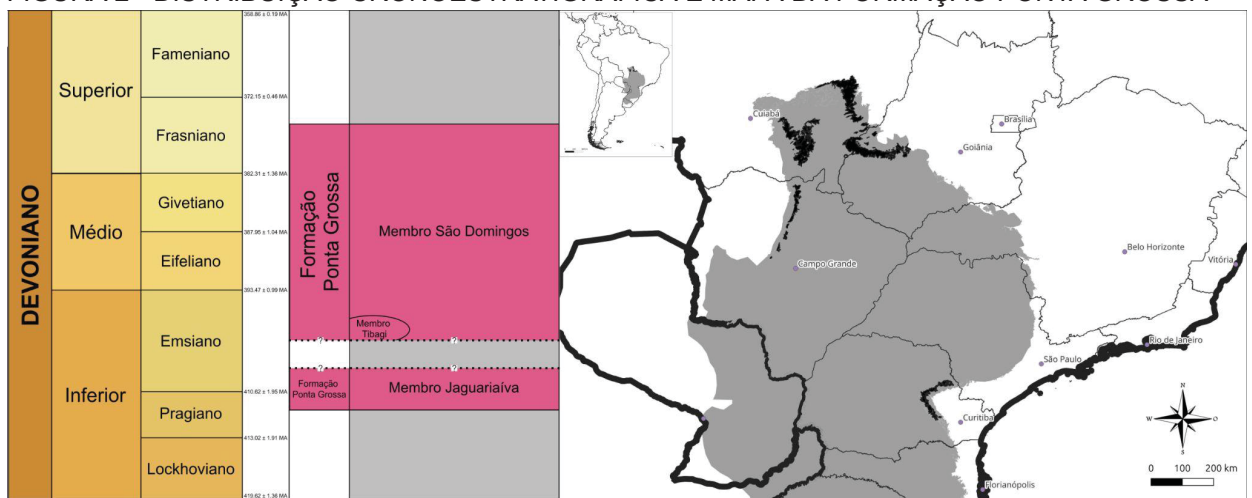
## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1. CONTEXTO GEOLÓGICO

A Bacia do Paraná é uma bacia sedimentar intracratônica com cerca de 1,5 milhões de quilômetros quadrados, com seu pacote de rochas sedimentares variando em idade desde o Ordoviciano ao Neocretáceo, e ocupando uma extensa área no sul do Brasil, leste do Paraguai, nordeste da Argentina e norte do Uruguai

(Milani et al. 2007). A seção devoniana da Bacia se caracteriza pela divisão em dois principais centros deposicionais (FIGURA 2), a Sub-Bacia de Apucarana na porção leste (estado do Paraná) e a Sub-Bacia de Alto Garças na porção noroeste e nordeste (estados do Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, e Goiás), possivelmente representando golfos de mar interior (Melo 1988, Vargas et al. 2020).

FIGURA 2 - DISTRIBUIÇÃO CRONOESTRATIGRÁFICA E MAPA DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA



FONTE: O autor (2026). À esquerda: a datação para as unidades litoestratigráficas segue Grahn et al. (2013), a classificação litoestratigráfica é baseada em Lange e Petri (1967), e as idades absolutas das unidades geocronológicas segue Cohen et al. (2025). À direita: Bacia do Paraná (em cinza) e Formação Ponta Grossa (em preto).

A Formação Ponta Grossa (Devoniano) pertence, juntamente com a Formação Furnas (Siluro? - Devoniano), ao Grupo Paraná (Milani et al., 2007). Esta unidade tem sido objeto de discussões sobre sua abrangência espacial e temporal.

O sistema Devoniano nas duas sub-bacias apresentam clara correlação paleontológica e litológica entre si (Sedorko et al., 2018), todavia tem historicamente recebido diferentes denominações para sua borda na região centro-oeste do país. Estas sessões têm por vezes sido historicamente compreendidas como um conjunto de unidades litoestratigráficas informais dentro do Grupo Chapada (exemplos: Melo, 1988; Grahn et al., 2013; Grahn et al., 2016), denominadas como Unidades do Grupo Chapada, numeradas de I a IV. Por outro lado, diversos autores consideram a

semelhança entre as seções leste e noroeste/nordeste do sistema Devoniano da Bacia como suficiente para tratá-las como a mesma unidade (exemplos: Vargas et al., 2020; Batista da Silva et al., 2021; Silva et al., 2023).

No tocante à abrangência cronoestratigráfica, a discussão se dá entre o uso da definição clássica de Lange e Petri (1967), que subdivide a formação nos membros Jaguariaíva, Tibagi, e São Domingos; ou da divisão formalizada por Grahn et al. (2013) que eleva o Membro São Domingos ao status de formação, considera o Membro Tibagi um membro da Formação São Domingos, e trata o membro Jaguariaíva como um sinônimo júnior da Formação Ponta Grossa. O presente trabalho não conflita com nenhuma das definições, pois lida apenas com os estratos iniciais da Formação Ponta Grossa. Porém, considera-se abaixo a definição de Lange e Petri (1967), baseando-se no argumento de mapeabilidade proposto por Fraga e Vega (2022).

Quanto à litologia, as descrições subsequentes seguem a proposta dos estratotipos de Grahn (2013), entendendo eles como definições formais das subunidades de Lange e Petri (1967).

Dessa forma, o Membro Jaguariaíva consiste em arenitos e siltitos basais, passando gradualmente para folhelhos arenosos com nódulos calcários e culminando em folhelhos duros, negros e piríticos. O Membro Tibagi é constituído por arenitos de granulação grossa a fina, siltitos, e uma menor proporção de folhelhos, com o arenito variando do cinza-claro ao amarelo ou avermelhado. Por fim, o Membro São Domingos é formado por uma camada basal de arenitos conglomeráticos e siltitos micáceos, e em sua maior porção superior, por folhelhos argilosos.

A atribuição da idade das subunidades da Formação Ponta Grossa é baseada em estudos bioestratigráficos com palinomorfos (Grahn et al. 2010; Grahn et al. 2013). Sendo assim, o Membro Jaguariaíva tem idade do Pragiano final ao Emsiano inicial, o diminuto Membro Tibagi compreende apenas rochas do Emsiano final, e o Membro São Domingos tem uma ampla abrangência cronoestratigráfica do Emsiano final ao Frasniano médio.

O Membro Jaguariaíva é interpretado como tendo sido depositado em um mar epicontinental influenciado por ondas e descargas fluviais episódicas (Assine et al., 1994; Milani et al., 2007; Gama et al., 2022; Fraga e Vega, 2022). A totalidade dos ostracodes estudados neste trabalho provém exclusivamente deste membro. A localização e as descrições litológicas das áreas de coleta encontram-se na seção 3.1 - Materiais e Métodos - proveniência do material.

## 2.2. FAUNA FÓSSIL DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA E RELAÇÕES PALEOBIOGEOGRÁFICAS

A Formação Ponta Grossa possui um rico registro fóssil formado majoritariamente por invertebrados marinhos, como braquiópodes, equinodermos, bivalves, trilobitas, e tentaculitoideos, além de fragmentos vegetais, microfósseis e icnofósseis (Ng, 2013).

Paleogeograficamente, o centro de deposição desta unidade encontrava-se na porção sudoeste do antigo supercontinente Gondwana, próxima ao polo sul (Torsvik e Cocks, 2011). Diversas formações do hemisfério sul são provenientes desta mesma região do supercontinente e dispõem de similaridades geológicas, especialmente no que tange às sequências deposicionais, assim como

paleontológicas, com a Formação Ponta Grossa (Vargas et al., 2020; Penn-Clarke e Harper, 2021).

Dentre as principais similaridades encontra-se a típica associação faunística destas regiões. As faunas devonianas de alta latitude (polar a subpolar) do Brasil, Argentina, Bolívia, Malvinas, África do Sul e Antártica apresentam um alto compartilhamento de táxons entre si, nos níveis de gênero e espécie, e um alto grau de endemismo que as diferenciam de outras faunas encontradas no Hemisfério Norte (Melo, 1988; Penn-Clarke, 2019; Penn-Clarke e Harper, 2021).

Algumas características marcantes destas faunas, além da presença de táxons endêmicos, são: a baixa diversidade, baixa abundância ou ausência de organismos formadores de recifes, e a ausência típica de alguns grupos de organismos como conodontes, graptólitos, e estromatoporoides (Boucot, 1988; Meyerhoff et al., 1996; Penn-Clarke, 2019).

Essas semelhanças levaram ao longo da história a diversas proposições de unidades biogeográficas para designar a fauna compartilhada entre estas regiões, tendo o termo Reino Malvinocáfrico ganhado destaque e sendo amplamente utilizado.

Mais recentemente, Penn-Clarke e Harper (2021) corroboraram o caráter endêmico desta fauna através de um conjunto de metodologias de análise biogeográfica com braquiópodes, porém propuseram que se trata de uma unidade de segunda ordem, pertencente à unidade de primeira ordem denominada “Fauna de alta latitude (60°S a 90°S)”, alterando o termo Reino Malvinocáfrico para biorregião Malvinoxhosa. Este último é o termo adotado no restante deste trabalho.



## **Argentina**

A fauna devoniana de ostracodes da Argentina é registrada desde o Lochkoviano até o Givetiano (Salas et al., 2013; Salas, 2016).

Os trabalhos pioneiros tratando sobre a taxonomia destes ostracodes foram as descrições de Baldis e Rossi de García (1972), e Rossi de García e Proserpio (1975), onde os autores descreveram diversos táxons para a Formação Talacasto. Todavia, os táxons propostos nestes trabalhos são considerados inválidos devido à ausência de material tipo designado, somada às ilustrações e descrições inadequadas (Vannier et al., 1995).

Diversos autores fizeram sugestões sobre as possíveis afinidades taxonômicas destes espécimes (Vannier et al., 1995; Lethiers et al., 2001; Salas et al., 2013; Salas, 2016), mas a baixa qualidade das imagens e desenhos torna a comparação difícil, impossibilitando uma conclusão assertiva.

Salas et al. (2013) descreveram faunas preservadas nos níveis superiores da Formação Talacasto (Emsiano), assim como nos níveis inferiores e superiores da Formação Punta Negra (Emsiano e Eifeliano-Givetiano, respectivamente). Essa análise demonstrou uma baixa diversidade junto a um alto grau de endemismo destas faunas argentinas, tendo elas uma alta afinidade a nível de gênero com faunas devonianas da Bolívia e África do Sul.

Posteriormente, Salas (2016) também descreveu a fauna encontrada nos níveis inferiores da Formação Talacasto (Lochkoviano), o que demonstrou uma fauna mais diversa que a fauna emsiana da mesma unidade, apesar do compartilhamento de alguns táxons. Porém, essa fauna Lochkoviana é diferente da registrada na subjacente Formação Los Espejos (Siluriano superior), estudada por Vannier et al. (1995).

Destaca-se nestas faunas argentinas as afinidades a nível de gênero com outras unidades, com os gêneros *Keslingiella*, *Lapazites*, *Petrisigmoopsis* sendo amplamente distribuídos dentro de diferentes formações malvinosas, porém endêmicos desta região.

## **Bolívia**

Os ostracodes devonianos da Bolívia provém majoritariamente das formações Torro (Pinto e Purper, 1981), Belén (Přibyl, 1984; Racheboeuf et al., 2012) e Iquiri (Lethiers et al., 2001), assim como de mais algumas localidades sem uma classificação litoestratigráfica clara (Přibyl, 1984; Vannier et al., 1995).

Pinto e Purper (1981) foram os primeiros a descrever os amplamente distribuídos gêneros *Keslingiella* e *Petrisigmoopsis* em rochas do Devoniano inferior. Posteriormente, Přibyl (1984) descreveu o gênero *Lapazites* juntamente com outros táxons, com amostras coletadas na porção eifeliana da Formação Belén. Este é o único gênero formalmente presente na Formação Ponta Grossa até o atual momento.

Racheboeuf et al. (2012) também descreveram uma fauna diversa para outras seções da mesma formação, porém esta consistia majoritariamente por materiais mal preservados, tendo os autores deixado os espécimes em nomenclatura aberta.

Por fim, Lethiers (2001), descreveu alguns espécimes para a Formação Iquiri, e fez amplas correlações entre os espécimes bolivianos, argentinos e sul-africanos, assim como contribuiu com emendas de diagnose para alguns gêneros.

## África do Sul

Dentre os três países discutidos nesta seção, as faunas de ostracodes devonianos da África do Sul seguem sendo as menos estudadas. Apenas dois trabalhos discutem a taxonomia dos ostracodes sul-africanos: Theron e Bless (1993) e Becker et al. (1994).

Theron e Bless (1993) apenas reportam o achado de uma valva e apresentam discussões preliminares sobre sua classificação, sendo esta mesma valva estudada com maior detalhe posteriormente por Becker et al. (1994), junto com diversos outros espécimes.

Duas faunas de idades e unidades diferentes são descritas para a região, sendo provenientes das formações Gydo (Emsiano) e Waboomborg (Eifeliano final), ambas do grupo Bokkeveld.

A maior parte do material estudado foi deixado em nomenclatura aberta, e parte do material foi classificado como pertencente ou possivelmente pertencente a táxons malvinoxhosos de outras regiões por Lethiers et al. (2001), Rachaeboeuf et al. (2012), Salas et al. (2013), e Salas (2016). Dois táxons foram propostos originalmente: *Bollia? tafelbergensis* Becker et al., 1994 e *Bollia? gydoensis* Becker et al., 1994. Ambas as espécies foram reclassificadas por Lethiers et al. (2001) como pertencentes ao gênero *Petrisigmoopsis* Pinto e Purper, 1981, e *B.? tafelbergensis* foi considerada como um sinônimo junior de *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto e Purper, 1981.

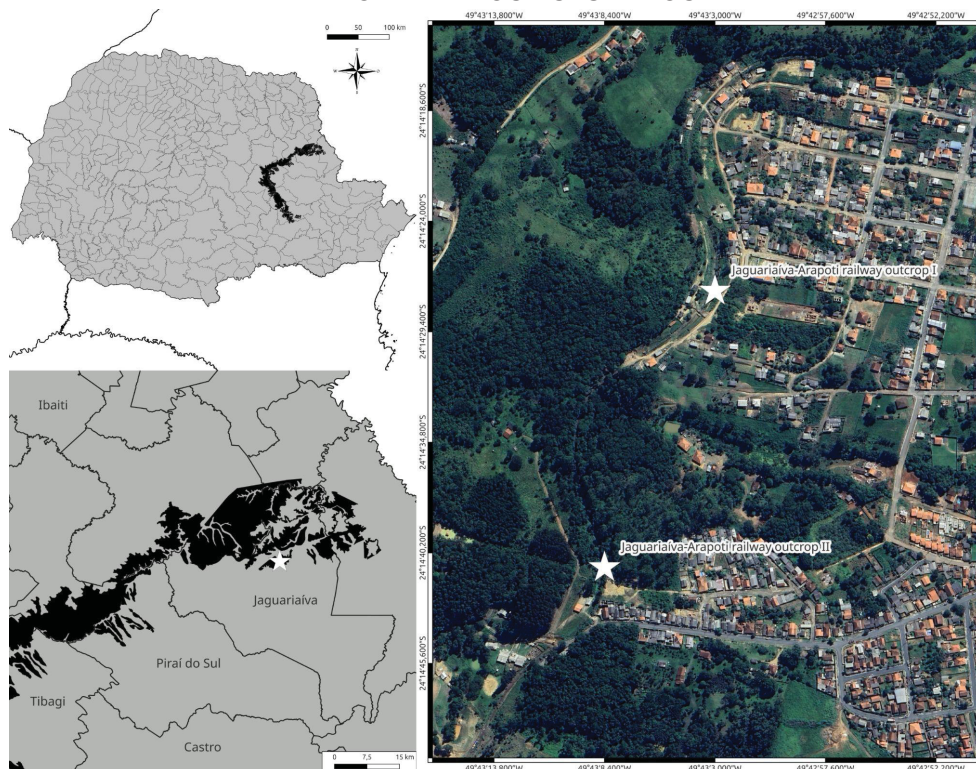
### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 PROVENIÊNCIA DO MATERIAL

Um conjunto significativo de amostras foi obtido em diversas coletas de campo realizadas como componente curricular das disciplinas de paleontologia dos cursos de graduação em Ciências Biológicas e Geologia da UFPR. Elas encontravam-se depositadas na coleção científica do Laboratório de Paleontologia (LABPALEO). Como não foram realizados perfis estratigráficos nestas coletas, uma porção significativa do material não tem indicação de nível estratigráfico.

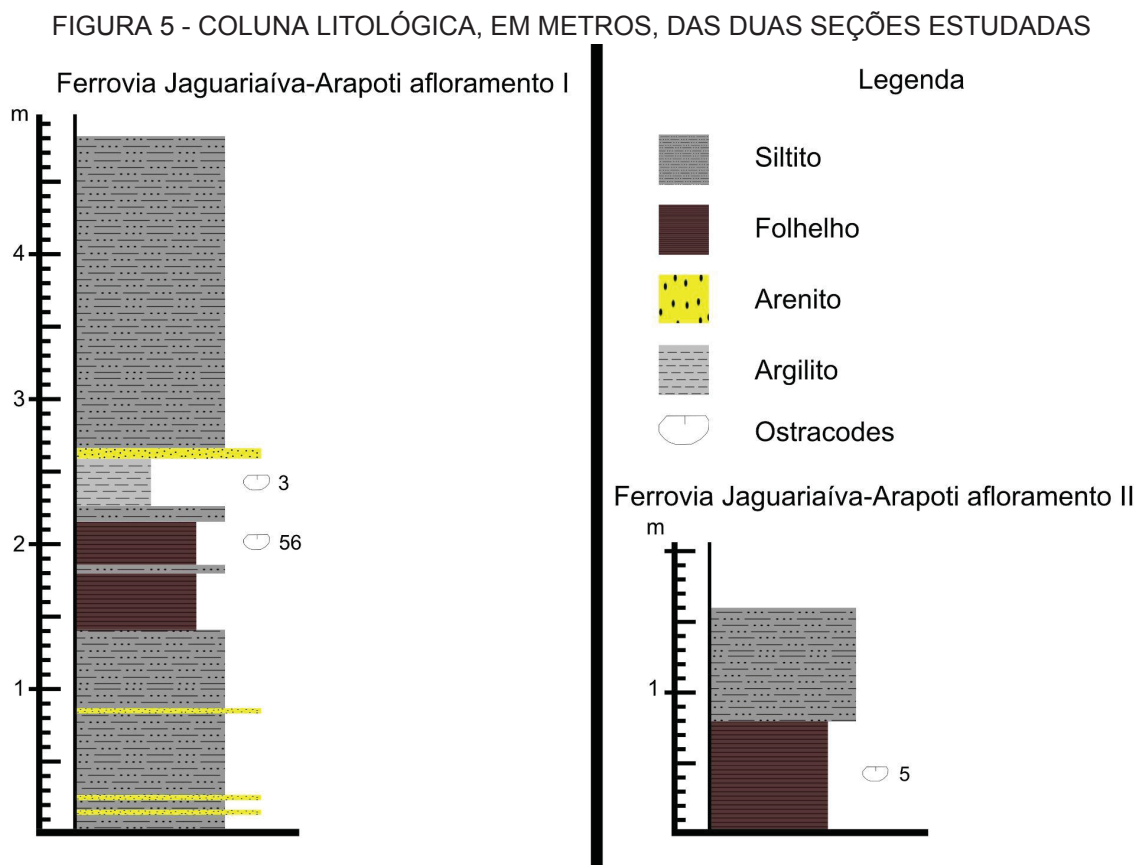
Porém, foram realizadas duas coletas de campo em dois afloramentos no município de Jagariaíva, estado do Paraná (FIGURA 4). Os níveis estratigráficos de onde provinham os espécimes foram analisados nestas coletas, e a indicação para cada amostra consta no material em anexo.

FIGURA 4 - MAPA DA FORMAÇÃO PONTA GROSSA NO ESTADO DO PARANÁ E DOS AFLORAMENTOS ESTUDADOS



FONTE: O autor (2026) com imagem de satélite modificada de Google (2023). As estrelas brancas representam a localização dos afloramentos.

Os afloramentos estudados encontram-se próximos entre si e apresentam relação estratigráfica lateral, com os níveis de folhelhos sendo correlatos. Ambos foram expostos pelo corte da ferrovia Jaguariaíva-Arapoti, hoje desativada, sendo por essa causa nomeados como “Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I” e “Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II”. A descrição da localização, litologia, e conteúdo fóssilífero de cada afloramento é apresentada abaixo. As colunas litológicas encontram-se na FIGURA 5.



FONTE: O autor (2026). A numeração ao lado das indicações de ostracodes representam a quantidade de espécimes encontrados em cada nível.

### Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I

Este afloramento está localizado nas coordenadas 24°14'27,4"S 49°43'03,0"O. Trata-se da mesma seção designada por Grahn et al. (2013) como o estratotipo da Formação Ponta Grossa. Visto que estes autores consideram uma

hierarquia diferente para as unidades litoestratigráficas estudadas, como discutido na seção 2.1, esta seção representa o Membro Jaguariaíva segundo a classificação de Lange e Petri (1967). Também trata-se da mesma seção de onde provieram os espécimes trazidos por atividades de campo dos estudantes de graduação.

Esta seção possui cerca de 4,2 metros de altura e é composta em sua maior parte por siltitos com intercalações de arenitos, na base e no topo. Aproximadamente 1,4 m de altura, existe uma seção de 90 cm formada por folhelhos escuros, ocasionalmente contendo níveis de concreções piritizadas. Este afloramento também contém um intervalo de aproximadamente 30 cm de argilitos. Uma descrição detalhada desta seção pode ser encontrada em Fraga e Vega (2022, Material suplementar).

Este afloramento é há tempos conhecido pela riqueza fossilífera com representantes de diversos grupos de invertebrados marinhos. Moldes de ostracodes são encontrados nas mais diversas litologias, mas são especialmente abundantes nos níveis de folhelhos, com estes níveis por vezes preservando algumas valvas.

### **Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II**

Este afloramento está localizado nas coordenadas 24°14'40.91"S 49°43'8.40"W.

A seção de aproximadamente 170 cm é formada por um intervalo de folhelho na base com cerca de 80 cm, sobreposto por um intervalo de 90 cm composto de siltitos. Este afloramento se mostrou pouco fossilífero, mas ainda assim foram recuperados fósseis de pequenos bivalves, braquiópodes, e alguns moldes de ostracodes. Os ostracodes foram recuperados apenas no intervalo de folhelho.

### 3.2 AMOSTRAS ESTUDADAS

Foram estudadas 47 amostras contendo 138 espécimes (considera-se espécimes: carapaças articuladas e valvas desarticuladas). Os espécimes consistem majoritariamente em moldes internos e externos, porém algumas valvas foram recuperadas durante a preparação do material. Dada a grande quantidade de amostras, uma tabela contendo o número de registro de cada amostra juntamente com as informações sobre a taxonomia e o modo de preservação de cada espécime pode ser encontrada nos anexos.

Diversas amostras contêm mais de um espécime por amostra de rocha. Dessa forma, para não danificar os espécimes com marcações ou tentativas de extração, uma designação numérica após o número de tombo foi dada para cada indivíduo analisado nestas amostras.

### 3.3 PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Considerando a predominância de moldes, a preparação do material fóssil não foi realizada pelos métodos de dissolução/desagregação tradicionais da micropaleontologia. Ao invés disso, os espécimes encontrados foram melhor expostos através da remoção da matriz rochosa com o uso de agulhas finas.

Para os moldes externos, foram feitos alguns moldes com uma mistura de látex e tinta nanquim para uma melhor observação da morfologia externa impressa na rocha (FIGURA 6). Para tal, mistura-se algumas gotas da tinta no látex até o mesmo atingir uma coloração acinzentada. O molde do ostracode é delicadamente limpo com água corrente a fim de se retirar a poeira. Posteriormente, aplicam-se por volta de 5 camadas sucessivas do látex no molde limpo, esperando o látex secar a cada vez. Na última camada, aplica-se um pedaço de gaze para facilitar a remoção

do molde. É possível saber que o molde secou pela mudança de coloração de cinza para preto.

As amostras foram fotografadas através de um microscópio eletrônico de varredura no Centro de Microscopia Eletrônica da UFPR (CME/UFPR), assim como através de um estereomicroscópio Zeiss Discovery.V12 com uma câmera AxioCam MRc acoplada, do Laboratório de Análises de Minerais e Rochas da UFPR (Instituto LAMIR/UFPR).

FIGURA 6 - EXEMPLOS DE MOLDES DE LÁTEX



FONTE: O autor (2026). 1 - Molde em preparação. 2 - Molde pronto.

#### 4. RESULTADOS

Os resultados da pesquisa estão representados abaixo na forma de um artigo submetido na revista científica *Journal of South American Earth Sciences*, conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Geologia da UFPR.

Com a finalidade de respeitar o princípio de prioridade expresso no artigo 23 do Código Internacional de Nomenclatura Zoológica (International Commission on

Zoological Nomenclature, 2000), todos os novos nomes científicos a serem propostos no artigo foram substituídos por nomes abertos informais, e a designação de material tipo foi removida.

A seção de referências do artigo também foi removida de forma a evitar um inflacionamento de páginas desta dissertação com referências duplicadas. Os trabalhos citados dentro do artigo encontram-se integrados na seção de referências da dissertação.

#### 4.1. ARTIGO

### **Early Devonian ostracod faunas from the Ponta Grossa Formation (Paraná Basin, Brazil): new records and taxonomic studies**

Lucas Marques<sup>1\*</sup>, María José Salas<sup>2</sup>, Cristina Silveira Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geologia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brazil

<sup>2</sup> CONICET—Centro de Investigaciones en Ciencias de la Tierra (CICTERRA), Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina

\*Corresponding author: marques.lucas@ufpr.br

**Abstract:** A novel Early Devonian ostracod fauna from the Ponta Grossa Formation is described for the first time. Previously, the presence of ostracods in this unit was known from only one kloedenellid taxon: *Lapazites roesleri* Pinto and Purper, 1986 along with a few additional undescribed specimens. Eight new taxa are identified, including one new genus (Gen. nov. 1) and three new species (Gen. nov. 1 sp. nov. A, *Keslingiella?* sp. nov. A, and *Zudanezina* sp. nov. A), as well as the species *Keslingiella teresae* Salas et al., 2013, and *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper,

1981. Furthermore, the presence of the genus *Bollia* Jones and Holl, 1886, and of two additional kloedenellid taxa (*Lapazites* sp. A and *Lapazites?* sp. B) is reported for this unit, but those are provisionally left in open nomenclature. The newly described fauna shows genus and species-level taxonomic affinities with ostracod assemblages described from other Devonian units in Argentina, Bolivia, and South Africa, presenting the characteristic endemism and low diversity of the high-latitude malvinoxhosan bioregion.

**Keywords:** Ostracoda; Devonian; Ponta Grossa Formation; Malvinoxhosan bioregion

## 1. Introduction

The Devonian Ponta Grossa Formation of the Paraná Basin, Brazil, preserves a rich and diverse assemblage of marine invertebrates. However, despite being ubiquitous in marine deposits from the Ordovician to the present, ostracods are represented in this unit by only a single formally described taxon: *Lapazites roesleri* Pinto and Purper, 1986. Prior to the pioneering work of Pinto and Purper (1986), the occurrence of ostracods in the Ponta Grossa Formation had been mentioned only sporadically (Lange, 1943; Lange and Petri, 1967), and although subsequent studies examined them in more detail, no formal taxonomic analysis was undertaken (Azevedo, 1996; Ng, 2013). Nevertheless, available material indicates that ostracods from the Ponta Grossa Formation are diverse and warrant comprehensive taxonomic treatment.

This limited taxonomic knowledge is not unique to the Ponta Grossa Formation but characterizes many Devonian ostracod records from South America and Africa (FIGURE 1). Although ostracod faunas from these regions were the subject of early



From a paleobiogeographic perspective, Early Devonian marine faunas allow the recognition of several biogeographic regions. Among these, the Malvinohosan bioregion *sensu* Penn-Clarke and Harper (2021), still commonly referred to as the Malvinokaffric Realm, encompasses South America, South Africa, Antarctica, and the Falkland Islands (Boucot, 1988; Meyerhoff et al., 1996; Penn-Clarke, 2019). This bioregion developed mainly under cool-water, high-latitude conditions, and its fauna are dominated by brachiopods and trilobites. They are typically characterized by low taxonomic diversity, high levels of endemism (Richter and Richter, 1942; De Villiers, 1967), the rarity or absence of reefal and peri-reefal biotopes (Plusquellec, 1987; Tourneur et al., 2000), and the scarcity or absence of key biostratigraphic markers such as ammonoids, graptolites, and conodonts (Babin et al., 1991; Racheboeuf et al., 1993). The Ponta Grossa Formation has long been regarded as part of this paleobiogeographic province, sharing affinities with Malvinohosan faunas, particularly through the presence of endemic brachiopods and trilobites, along with low diversity (Melo, 1988; Kurovski and Bosetti, 2025).

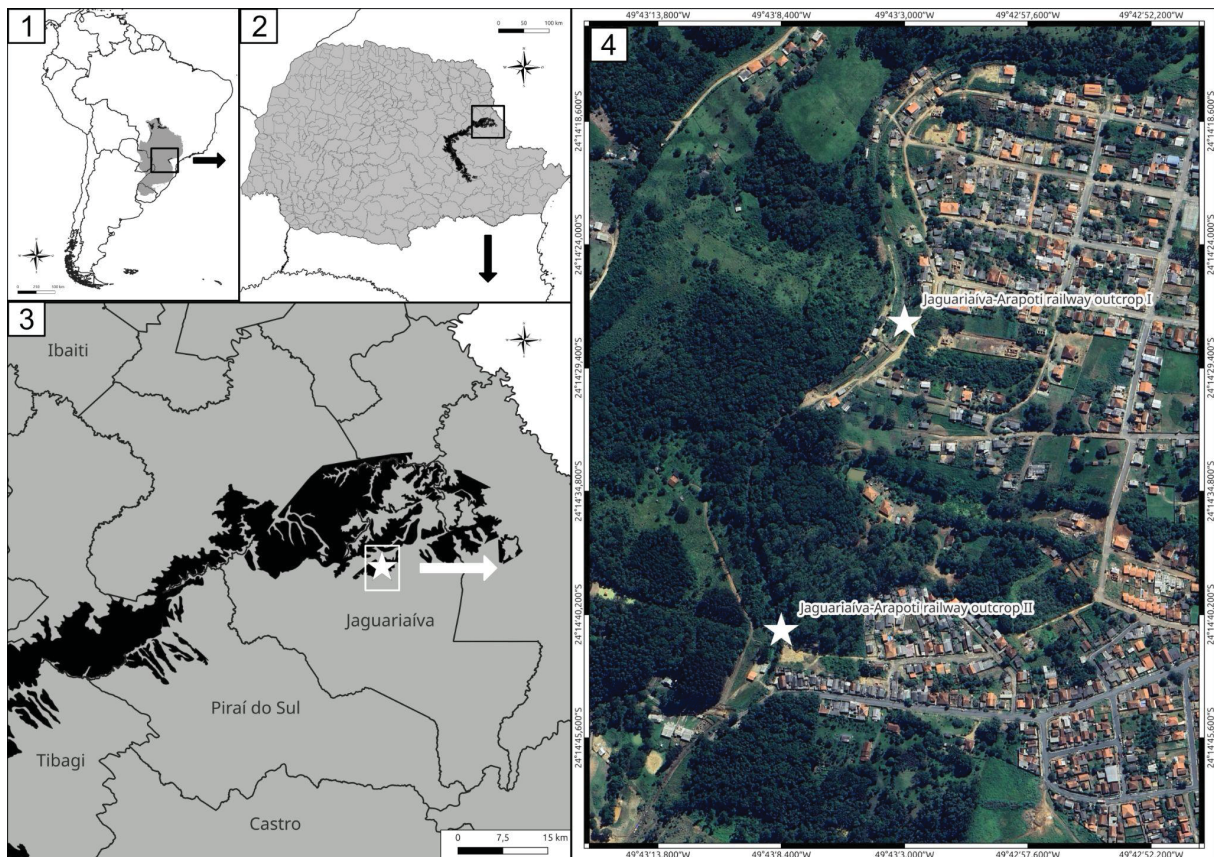
In this context, the ostracod fauna of the Ponta Grossa Formation represents a potentially important but still poorly documented component of Malvinohosan marine ecosystems. In this work, we provide a formal taxonomic treatment of previously undescribed ostracod material from the lower levels of the Ponta Grossa Formation and compare these findings with other Devonian ostracod faunas in order to improve our understanding of their taxonomic composition and paleobiogeographic affinities.

## **2. Geological setting and provenance of the material**

The studied lower Devonian strata correspond mainly to the lower part of the Ponta Grossa Formation (late Pragian–late early Frasnian), which is exposed in the

Eastern, Northeastern and Northwestern portions of the Ordovician–Upper Cretaceous Paraná Basin (Milani et al., 2007; Vargas et al., 2020) (FIGURE 2). In its classical definition (Lange and Petri, 1967), the Ponta Grossa Formation is subdivided into three members, from base to top: Jaguariaíva, Tibagi, and São Domingos.

FIGURE 2 - LOCATION MAP OF THE STUDIED GEOLOGICAL UNIT AND OUTCROPS



SOURCE: The author (2026), with satellite image modified from Google (2023). (1) Location of the Ponta Grossa Formation (in black) within the Paraná Basin (in grey). (2) Location of the Ponta Grossa Formation (in black) within the state of Paraná, Brazil (in grey). (3) Location of the studied outcrops (white star) within the Ponta Grossa Formation section (in black) in the municipality of Jaguariaíva. (4) Satellite view of the studied outcrops' locations (white stars) with coordinates.

The Jaguariaíva member overlies the Siluro-Devonian Furnas Formation and comprises an intercalation of siltstones and sandstones, shales with varying degrees of pyritization, and occasional mudstone layers (Grahn et al. 2013; Fraga and Vega 2022). A late Pragian to early Emsian age is assigned to this unit based on

palynomorph biostratigraphy (Grahn et al. 2010; Grahn et al. 2013). All studied specimens were collected from outcrops of this member

This unit is interpreted to have been deposited in a wave-dominated epicontinental sea, influenced by multiple transgressive and regressive events, as well as episodic fluvial discharge (Assine et al., 1994; Milani et al., 2007; Gama et al., 2022; Fraga and Vega, 2022). These events likely subjected benthic communities, including ostracods, to variations in salinity and oxygen levels. Evidence for this is provided by correlations between bioturbation intensity, total organic carbon, pyritization, and other taphonomic features (Gama et al., 2022; Fraga and Vega, 2022).

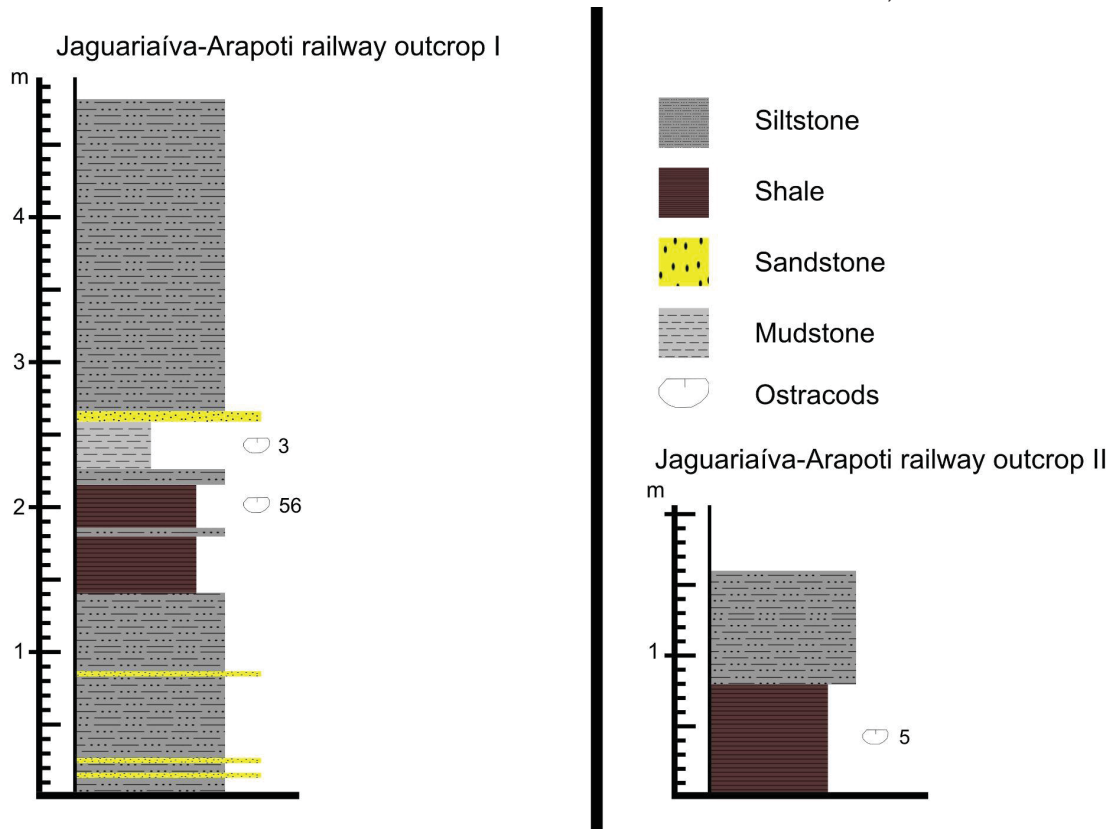
The studied material was collected from two outcrops located in the Jaguariaíva municipality, Paraná State, Brazil, hereafter referred to as Jaguariaíva–Arapoti railway outcrop I and Jaguariaíva–Arapoti railway outcrop II. Both outcrops are geographically close and laterally equivalent to each other.

Most specimens were collected during field expeditions conducted by the first author (LM), whereas the remainder were obtained during undergraduate biology and geology field trips and therefore lack precise stratigraphic control.

The majority of the specimens were recovered from shale intervals at both outcrops, although a few were obtained from mudstone layers (FIGURE 3).

Detailed descriptions of each outcrop are provided below, and stratigraphic information for each studied sample, where available, is included in the Supplementary Material.

FIGURE 3 - STUDIED OUTCROPS' STRATIGRAPHIC COLUMNS, IN METERS



SOURCE: The author (2026). The numeric indications on the side of the ostracod symbols represent the amount of specimens recovered in each level.

### 2.1 Jaguaríaiva-Arapoti railway outcrop I

The first outcrop is located at 24°14'27.4"S 49°43'03.0"W, and corresponds to the same section where the previously mentioned student expeditions took place. It corresponds to the stratotype section proposed for the Jaguaríaiva Member by Grahn et al. (2013). These authors rank the lithostratigraphic units differently and consider the Jaguaríaiva Member a junior synonym of the Ponta Grossa Formation. This paper refers to this unit as a member in the classical definition proposed by Lange and Petri (1967), based on the mappability argument proposed by Fraga and Vega (2022).

This 4.8 m section begins as a 1.4 m level composed of sandy siltstones, followed by a 50 cm shale level, interrupted by a small siltstone layer, which is then covered by another 40 cm shale level. Both shale levels occasionally bear pyritised concretions.

The upper shale is followed by another small siltstone layer, which is then covered by a 40 cm mudstone level. A small sandstone layer covers the mudstone and precedes another 2.1 m sandy siltstone section. A detailed description of the studied section and the fossil content for each level can be found in Fraga and Vega (2022; Supplementary material).

This outcrop has long been known for containing multiple marine invertebrate fossil groups. Ostracod molds can be found in all lithologies, but are particularly abundant and better preserved at the shale levels.

## 2.2 Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop II

This outcrop is located at 24°14'40.91"S 49°43'8.40"W, and is considered a lateral equivalent of Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop I. It comprises an 80 cm shale level at the base, by a 90 cm siltstone level at the top. The section yielded fossil material preserved as molds, including small bivalves, brachiopods, and ostracods, as well as some ichnofossils. Ostracod molds were recovered from the shale layer, which correlates with the shale levels of Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop I.

## 3. Material and methods

The studied material consists of 139 specimens (articulated carapaces and unarticulated valves) preserved on 47 rock samples. All studied samples are deposited in the scientific collection of the Laboratório de Paleontologia (LABPALEO), Universidade Federal do Paraná, Brazil, under the prefix UFPR and the suffix PI. Samples consisting of pieces extracted from the same rock sample are designated by the same number and differentiated by lowercase letters.

Stratigraphic, lithologic, and taxonomic information for each sample, along with its respective collection number, can be found in the supplementary data (Anexo I).

The specimens were mainly preserved as internal and external molds, although a few preserved valves were also recovered in some samples.

The material was prepared using fine needles to remove the covering rock matrix, the external molds were cast with latex. Some species were whitened with magnesium for a better observation of the valve topography.

The specimens were photographed with an AxioCam MRc coupled to a Zeiss Discovery.V12 stereomicroscope from the Instituto LAMIR and a scanning electron microscope from the Centro de Microscopia Eletrônica, both from the Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brazil.

#### **4. Systematic paleontology**

The taxonomic classification herein adopted follows Salas (2016).

Abbreviations used: L1-L2: Anterior and posterior lobes, respectively. S2: adductorial sulcus. Lmax: Maximum length, Hmax: Maximum height.

Class OSTRACODA Latreille, 1802

Subclass PODOCOPA Sars, 1866

Order BEYRICHIOCOPIDA Pokorný, 1954

Suborder PALAEOCOPINA Henningsmoen, 1953

Superfamily DREPANELLOIDEA Ulrich and Bassler, 1923

Family DREPANELLIDAE Ulrich and Bassler, 1923

Genus Gen. nov. 1

**Type species:** Gen. nov. 1 sp. nov. A; by original designation.

**Other species:** Possibly Gen. 3 sp. A from South Africa (Becker et al., 1994).

**Diagnosis:** Subrectangular outline. Dorsal margin straight. Lateral surface bears a marginal ridge parallel to the free margin. The marginal ridge may terminate anterodorsally in a spine that surpasses the dorsal margin. Presence of a preadductorial node.

**Discussion:** The new specimens resemble some of the material reported from the Early Devonian of Bolivia as *Drepanella* Ulrich, 1890 by Racheboeuf et al. (2012). However, *Drepanella* is characterized by the presence of two or more developed nodes or ridges, while the new genus is characterized by only a small preadductorial node. Moreover, *Drepanella* species often have an additional posterodorsal spine.

The new genus also resembles other two Drepanellid genera: *Acantonodella* Zaspelova, 1952, and *Kinnekullea* Henningsmoen in Waern et al., 1948. *Acantonodella* is similar in possessing a small presulcal node, but differs by bearing three lobes and the non-spiny ending of the marginal ridge. It's also reticulate and significantly smaller than Gen. nov. 1.

*Kinnekullea*, in turn, is similar to the new taxon in the presence of only one node in some species. However, *Kinnekullea*'s marginal ridge does not end in a spine, instead being attached or not to the sometimes spiny anterior node. Moreover, Gen. nov. 1 has a different subrectangular outline, instead of subelliptical, and is significantly larger.

Given the similarities with known Drepanellid genera, especially by the characteristic marginal ridge, the new genus is assigned to the Drepanellidae family.

Gen. nov. 1 sp. nov. A

FIGURE 4.1-6

?1994 Gen. 3 sp. A Becker et al., p. 253-254, pl. 2 fig. 9

**Holotype:** UFPR1250PI-a-specimen F, right valve (FIGURE 4.1).

**Paratypes:** UFPR1250PI-a-specimen B; internal mold of a left valve (FIGURE 4.2); UFPR1209PI; internal mold of a left valve (FIGURE 4.3); UFPR1271PI; right valve (FIGURE 4.6).

**Type locality and age:** Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop I. Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Early Devonian.

**Diagnosis:** Gen. nov. 1 species with a fine marginal ridge, extending close to the posterocardinal angle, to finish in a spine in the anterodorsal region, surpassing the dorsal margin. Preadductorial node small and rounded, attached to a small adductorial sulcus.

**Description:** Amplete, subrectangular outline. Dorsal margin straight. Lmax reaches 1.5 mm and Hmax 0.6 mm (2,5 Lmax/Hmax ratio). Cardinal angles obtuse and not well defined, anterocardinal and posterocardinal being circa 137° and 125°, respectively. Ventral margin slightly concave, almost straight. Anterior and posterior margins rounded. Anterior margin becomes slightly more acute towards the ventral part of the valve, with the posterior-most point being slightly above mid-height. Lateral surface smooth to weakly granulose. A fine marginal ridge all around the valve, except at the dorsal margin. The anterodorsal section of this ridge ends in a prominent spine. A small preadductorial node is present posterior to the spine and slightly below. Attached to this node and slightly ventral is a small, circular muscle pit.

**Discussion:** The most similar specimen to Gen. nov. 1 sp. nov. A registered in a correlate formation is *Drepanella* sp. A, from the Belén Formation, Early Devonian of Bolivia (Rachaeboeuf et al., 2012), as discussed for the genus.

The new species is also similar to Gen. 3 sp. A, from the middle Devonian of South Africa (Becker et al., 1994), in general outline and in the presence of a similar node at a similar position, although the state of preservation of the South African material makes a proper comparison impossible.

**Material:** 16 specimens, being 8 right valves (3 valves, 4 internal molds, and one external mold), and 8 left valves (2 valves, 4 internal molds, and 2 external molds).

**Ocurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian); and possibly in the Waboomberg Formation, Bokkeveld Group, South Africa (late Eifelian).

Family BOLLIDAE Bouček, 1936

Genus *Bollia* Jones and Holl, 1886

Type species: *Bollia uniflexa* Jones and Holl, 1886, middle Silurian of England.

*Bollia* sp.

FIGURE 4.7-8

**Description:** Amplete, suboval outline. Lmax reaches 1.8 mm and Hmax 1 mm (1.8 Lmax/Hmax ratio). Dorsal margin straight. Cardinal angles obtuse, the anterocardinal and the posterocardinal being approximately 125° and 135°, respectively. Ventral margin convex. Anterior and posterior margins rounded, with the posterior one

becoming more acute towards the ventral margin. Bilobate. L1 starts close to the dorsal margin, but does not surpass it. It extends until closer to the ventral margin, but doesn't reach it. L2 surpasses the dorsal margin. Both lobes are vertical, parallel and thick, with a circa 380  $\mu\text{m}$  width. S2 large, ranging from the dorsal margin to almost mid-height. The two lobes are connected by a ventral lobe, forming a U-shaped pattern, ranging from circa 365  $\mu\text{m}$  at its dorsal portion to circa 200  $\mu\text{m}$  at its end. Broad extralobular posterior surface. Marginal surface well developed. A well-defined pseudovelum is present all around the margin. It is more prominent on the anterior section, becoming thinner in the ventral margin, and almost fading in the posterior margin.

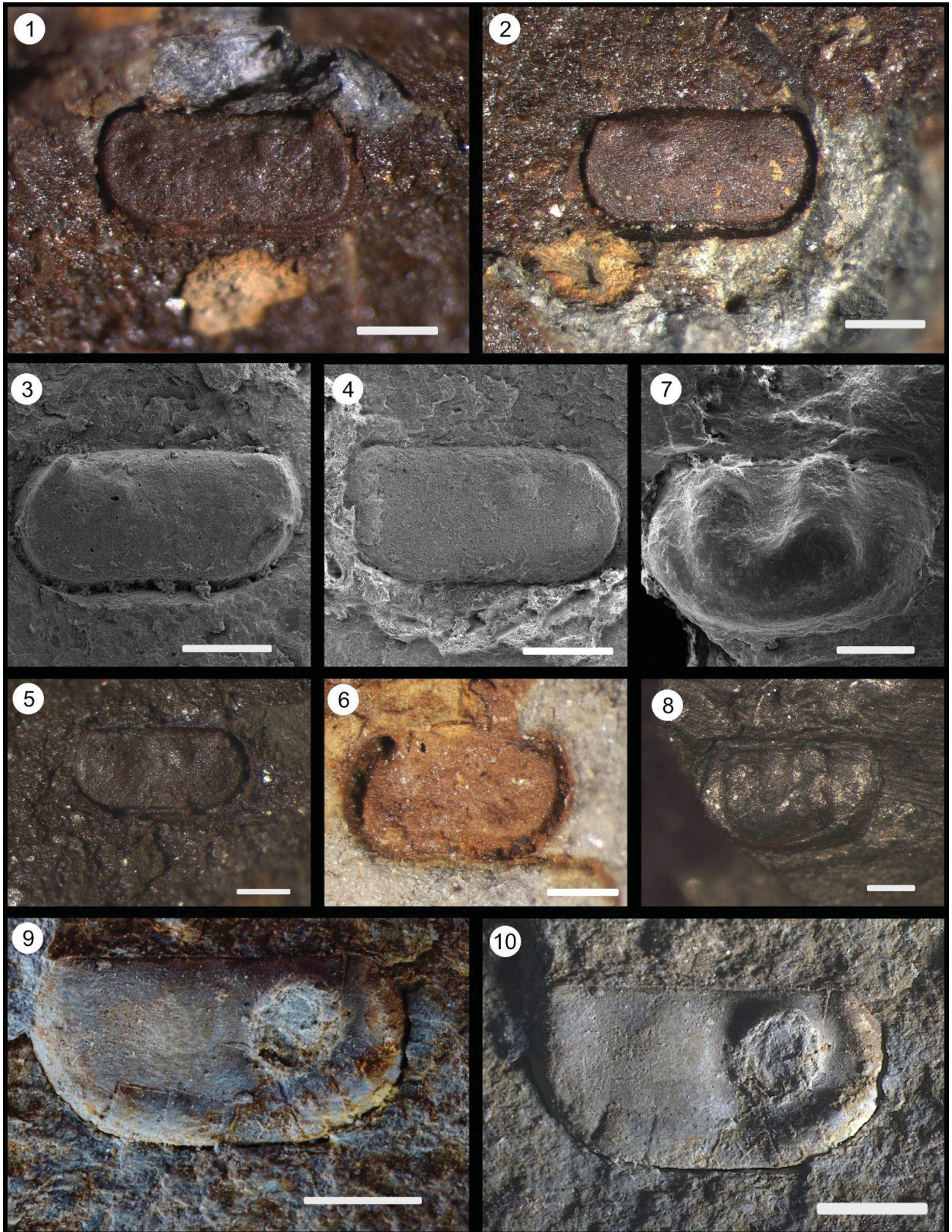
**Discussion:** The specimen is assigned to *Bollia* Jones and Holl, 1886, based on the two lobes connected ventrally and the pseudovelum all around the margin. Regarding the Argentine *B. talacastensis* Salas, 2016, the only known *Bollia* species recorded from malvinohosan formations, the new material differs in having a thicker posterior lobe and ventral connection, as well as a narrower pseudovelum at the anterior margin.

Nonetheless, as this form is represented by only one internal mold, the designation of a new taxon is avoided, and the classification is left in open nomenclature.

**Material:** One internal mold of a left valve.

**Ocurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian).

FIGURE 4 - PLATE I



SOURCE: The author (2026). (1-6). Gen. nov. 1 sp. nov. A (1) UFPR1250PI-a-specimen F; right valve. (2) UFPR1250PI-a-specimen B; left valve. (3) UFPR1209PI; left valve, internal mold. (4) UFPR1215PI-a; right valve, internal mold. (5) UFPR1231PI-a, right valve, external mold. (6) UFPR1271PI; right valve. (7-8) *Bollia* sp. (7) UFPR1216PI; left valve, internal mold. (8) UFPR1216PI photographed on SEM. (9-10) *Lapazites?* sp. B (9) UFPR1133PI; right valve, internal mold. (10) UFPR1133PI, photographed with shadow effect for better view of valve ornamentation. Scale bars: (1-8): 500  $\mu$ m; (9-10): 2 mm.

Genus *Petrisigmoopsis* Pinto and Purper, 1981

Type species: *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper, 1981, Eearly to Mmiddle  
Devonian of Bolivia.

*Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper, 1981

FIGURE 5.1-5

**Description:** Amplete, subrectangular outline. Lmax reaches 1.3 mm and Hmax 0.7 mm. Dorsal margin straight, shorter than Lmax. Cardinal angles obtuse, between 120° and 130°. Anterior and posterior margins rounded. Ventral margin convex. Lateral surface bears two vertical lobes, variably inclined. Lobes thinner at the centre. A thick pseudovelum at the anterior and posterior margins that does not connect ventrally or with the lobes.

**Discussion:** The specimens herein studied are remarkably similar to *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper, 1981, specimens found in Bolivia (Pinto and Purper, 1981; Suárez Riglos and Dalenz Farjat, 1991; Lethiers et al., 2001), Argentina (Vannier et al., 1995), and South Africa (Becker et al., 1994).

*Petrisigmoopsis* has a complex taxonomic history, as multiple authors have emended its diagnosis and interpreted the same characters differently. The main points of disagreement concern whether the valves are quadrilobate or bilobate with a developed pseudovelum at the anterior and posterior margins, and whether some specimens exhibit ventral fusion between these structures. The fact that all known material consists only of internal and external molds further complicates the situation.

The new material clearly shows no connection between these structures and is here interpreted as having two lobes and a pseudovelum.

The main difference between the new material and other *P. wolfii* specimens is the bending and inclination of the two lobes. However, this is regarded as intraspecific variation because the previously illustrated specimens also show variations in this character. Additionally, as demonstrated by the specimen UFPR1242PI-b (FIGURE 5.4-5), preservation factors such as the bedding plane can influence the visual aspect of this character in external molds.

**Material:** 4 specimens, being an internal and external mold of a right valve from the same specimen, and 2 external molds with undetermined orientation.

**Occurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (Late Pragian to early Emsian); Torro, Belen and Iquiri formations, Bolivia (Early to Middle Devonian); Waboomberg Formation, Bokkeveld Group, South Africa (late Eifelian).

Suborder PLATYCOPINA Sars, 1866

Superfamily KLOEDENELLOIDEA Ulrich and Bassler, 1908

Uncertain family

Genus *Lapazites* Přibyl, 1984

Type species: *Lapazites grandis* Přibyl, 1984, Early Devonian of Bolivia.

*Lapazites* sp. A

FIGURE 5.6-8

**Description:** Amplete, subquadrate outline. Lmax reaches 6.4 mm, and Hmax reaches 4 mm. Dorsal margin straight and shorter than Lmax. Anterocardinal angle obtuse, and posterocardinal angle almost straight. Anterior margin rounded. Posterior margin almost straight. Ventral margin convex. Anterodorsal section of valve with a well-defined, big, and rounded preadductor node. Immediately posterior to it lies a well-defined adductor sulcus. A large ventral lobe connecting two nodes is present in the ventral region, with the anteroventral node being prominent and the posteroventral poorly defined. Transition from lateral to marginal surfaces characterized by an elevation on the posterior margin.

**Discussion:** This form, represented by only two valves, almost certainly corresponds to *Lapazites* aff. *L. trinodis* (in Salas, 2016) from the Early Devonian (Talacasto Formation) of the Argentine Precordillera, based on its similarity in all diagnostic characters. However, the new material is approximately twice as long as that reported by Salas (2016), representing a considerable size difference. Given this disparity and the limited material available, the new species cannot be confidently assigned to the Argentine taxon. The described material, like that reported by Salas (2016), differs from the type species *L. trinodis* Salas et al., 2013, from the Middle Devonian (Punta Negra Formation) of the Argentine Precordillera, by the presence of a pronounced ventral lobe. Salas (2016) left the valves in open nomenclature due to the limited material available and the possibility that observed differences could result from preservation.

**Material:** Three internal molds of right valve .

**Ocurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian). Possibly on the lower levels of the Talacasto Formation, Argentina (Lochkovian).

*Lapazites?* sp. B

FIGURE 4.9-10

**Description:** Amplete; gigantic subrectangular valve. Lmax reaches 6.5 mm and Hmax 3.3 mm. Dorsal margin straight and slightly shorter than the Lmax. Cardinal angles obtuse, with the anterior being 135° and the posterior being 115°. Ventral margin straight. Anterior and posterior margin rounded, with the posterior becoming more acute, with the most posterior point being above the mid-height of the valve. Lateral surface morphology visible in the internal mold, possessing a prominent and rounded pre-adductorial node that occupies a great portion of the anterior half, but does not surpass any of the margins. Adductorial sulcus short, broad, and poorly defined, immediately posterior to the node. There is a broad and smooth elevation immediately behind the adductorial sulcus that may be a small and poorly defined node; it ranges from the centermost point to the postero-median region, and is present almost entirely on the dorsal half, poorly defined before reaching the dorsal margin. A thick pseudovelum is present all around the margin. On the anteroventral section, the pseudovelum becomes a little finer and elevated, resembling an elongated node that reaches mid-height. On mid-height, the pseudovelum becomes finer and lower, to become higher again towards the anterodorsal region.

**Discussion:** The referred specimen conforms closely to the diagnosis of *Lapazites* as established by Přibyl (1984), the only apparent difference being the nature of the

anteroventral node. In the three previously described species (*L. grandis* Přibyl, 1984; *L. roesleri* Pinto and Purper, 1986; and *L. trinodis* Salas et al., 2013), this node is characterized as well defined, whereas in the material described here, it appears to merge with a pseudovelum extending along the entire free margin.

However, both the presence and morphology of this structure remain problematic across the known species of the genus. In the material examined by Přibyl (1984) and Pinto and Purper (1986), the structure is not consistently prominent and is absent in some photographed specimens. In *L. grandis*, an adventral structure connected to the ventral lobe has been reported. In the case of *L. roesleri*, although not explicitly stated, the holotype appears to exhibit a pseudovelum, as indicated by an elevation in the posterodorsal region that gradually fades ventrally and by the posterior continuity of the anteroventral node with the lateral surface (the first author of the present study attempted to examine the aforementioned holotype, but it could not be located in the collection). Even the morphologically more distinct *L. trinodis* may display a ventral connecting lobe between the anterior and posterior nodes (Salas, 2016).

Given the fact that all the known material from this genus consists of internal molds, preservation factors must be taken into account, and structures can be variably preserved. Therefore, the elevated structure connected to the pseudovelum in the studied specimen can tentatively be considered homologous to the known species nodes, as those nodes were maybe also connected to a pseudovelum.

Among the known species of the genus, the referred specimen most closely resembles *L. roesleri*, the only species recorded from the Ponta Grossa Formation (Pinto and Purper, 1986), in the position and size of the preadductorial node, the poorly defined adductorial sulcus, and the indistinct nature of the posterior node.

However, it differs in its more subrectangular outline, the absence of a distinct muscle scar, and the presence of a well-developed pseudovelum.

Given that the material is represented by a single internal mold and that the nature of the anteroventral structure remains uncertain (whether it represents a true anteroventral node or merely an elevation of the pseudovelum), the generic assignment must be regarded as tentative.

**Material:** One internal mold of a right valve.

**Ocurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian).

Order PODOCOPIDA Müller, 1894

Suborder METACOPINA Sylvester-Bradley in Benson et al., 1961

Superfamily THLIPSUROIDEA Ulrich, 1894

Family THLIPSURIDAE Ulrich, 1894

Genus *Zudanezina* Přibyl, 1984

Type species: *Zudanezina zudanezensis* Přibyl, 1984, Early Devonian of Bolivia.

**Emended diagnosis:** Large, amplete to preplete, subrectangular outline. Dorsal margin straight. Median portion of the valve characterized by an antero-median node and two median horizontal ridges, anterior and posterior to the node. The median ridges may be fused with the node. A continuous or semi-continuous marginal ridge encircling the valve. The marginal ridge can be high and thick. Median ridges fused with the marginal ridge. Lateral surface between the marginal ridge and the median

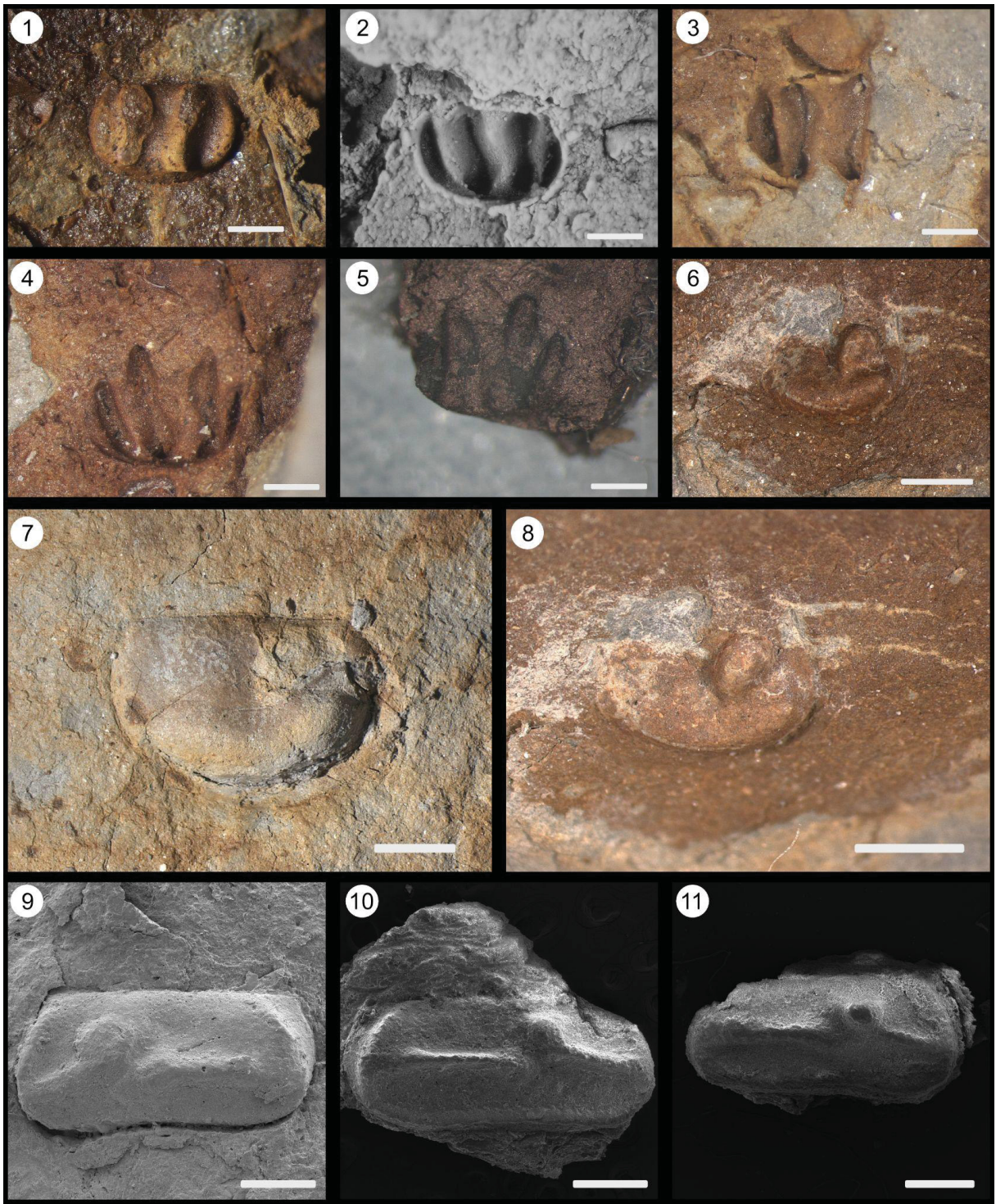
ridges forms a furrow whose depth depends on the height of the ridges and the depression of the lateral surface between the ridges.

**Discussion:** *Zudanezina* is a Devonian genus that was previously registered only in Bolivia, with two known species: *Z. zudanezensis* Přibyl, 1984, and *Z. undata* Lethiers et al., 2001, plus an unnamed material described by Rachaeboeuf et al. (2012). All of the material is known only by internal and external molds.

Both Přibyl (1984) and Lethiers et al. (2001) treat the median ridge as a continuous unit without referencing a node. However, the new material shows a clearly developed node in the same position as the described sinuosity of *Z. undata*. Moreover, the images of the type specimens of *Z. zudanezensis* apparently show a similar sinuosity, although less prominent, that can be interpreted as a node; the poor quality of the images makes revision necessary. *Zudanezina?* sp. A (Rachaeboeuf et al., 2012) also clearly shows a node in the same position.

Therefore, considering a node in the antero-median position, the median ridge cannot be considered as a single continuous structure, in fact consisting of three structures (two ridges and one node) that can be fused. The non-fused nature of the postero-median ridge found in the new material corroborates this idea.

FIGURE 5 - PLATE II



SOURCE: The author (2026). (1-5) *Petrisigmoopsis wolfii*. (1) UFPR1250PI-b-specimen C; right valve, internal mold. (2) UFPR1250PI-a-specimen C; right valve, external mold. (3) UFPR1242PI-a-specimen D; external mold. (4) UFPR1242PI-b-specimen A; external mold; preserved on a different bedding plane. (5) Latex cast of UFPR1242PI-b-specimen A. (6-8) *Lapazites* sp. A (6) UFPR1254PI; Right valve, internal mold, top view. (7) UFPR1265PI; right valve internal mold. (8) Inclined view of UFPR1254PI. (9-11) *Zudanezina* sp. nov. A (9) UFPR1137PI-b-specimen N; left valve, internal mold. (10) UFPR1213PI-c; right valve, internal mold. (11) UFPR1137PI-e; right valve; internal mold. Scale bars: (1-5; 9-11): 500  $\mu$ m; (6-8): 2 mm.

*Zudanezina* sp. nov. A

FIGURE 5.9-11

?2012 *Zudanezina?* sp. A Rachaebouef et al., p. 305, fig. 311, L

**Holotype:** UFPR1137PI-b-specimen N, internal mold of a left valve (FIGURE 5.9).

**Paratypes:** UFPR1213PI-c, internal mold of a right valve (FIGURE 5.10);

UFPR1137PI-e, internal mold of a right valve (FIGURE 5.11)

**Type locality and age:** Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop I. Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian).

**Diagnosis:** Amplete to preplete, subrectangular outline. Lateral surface characterized by a fine marginal ridge encircling the entirety of the valve. Prominent antero-median node fused with an inclined antero-median ridge, and close but not fused with the postero-median ridge. Median ridges can be fused with the marginal ridge, especially the antero-median. Lateral surface between the marginal ridge and the median structures forms a shallow furrow.

**Description:** Preplete, subrectangular outline. Lmax reaches 2 mm and Hmax 0.925 mm (Lmax/Hmax ratio = 2.16). Dorsal margin straight. Cardinal angles obtuse, with the anterior being 127° and the posterior one 125°. Ventral margin slightly concave, with one specimen having a less rounded anteroventral margin. Anterior margin rounded. Two horizontal central ridges present on the lateral surface. The first ridge starts on the anterior margin at mid height and is inclined up at a 100-105°. This ridge is connected to a small antero-median node. S2 small, short, and narrow, the same size as the node. The second ridge starts at mid-height, slightly lower than the node and immediately after it, and reaches the posterior margin in an almost straight line.

Marginal surface extended in the posterior half of the valve. Marginal ridge between marginal and lateral surfaces, all around the valve. Areas between marginal ridge and median ridge slightly deepened.

**Discussion:** The new species is assigned to *Zudanezina* Přibyl, 1984, based on the two furrows between the marginal ridge and median structures, the antero-median node quasi-continuous with the median ridges, and the encircling marginal ridge.

The new species differs from the two other known *Zudanezina* species, *Z. zudanezensis* Přibyl, 1984, and *Z. undata* Lethiers et al., 2001, both from the Devonian of Bolivia, by having a much finer marginal and central ridges, a more prominent node, and the unfused nature of the postero-median ridge.

*Zudanezina* sp. nov. A is also very similar to *Zudanezina?* sp. A, also from Bolivia (Rachaeboeuf et al. 2012), especially in the node. The main difference lies in the reticulate pattern of the Bolivian specimens. However, as the new species is only known mostly from internal molds, more information on external molds or carapaces is needed to compare them properly.

**Material:** 5 specimens, being 4 right valves (3 internal molds and 1 external mold), and one internal mold of a left valve.

**Ocurrence:** Known only from the type locality.

Superfamily QUASILLITOIDEA Coryell and Malkin, 1936

Family? QUASILLITIDAE Coryell and Malkin, 1936

Genus *Keslingiella* Pinto and Purper, 1981

Type species: *Keslingiella pillai* Pinto and Purper, 1981, Early Devonian of Bolivia.

*Keslingiella teresae* Salas et al., 2013

FIGURE 6.1-5

**Description:** Amplete to postplete; subrectangular outline. Lmax reaches 1.8 mm, and Hmax circa 1 mm. Dorsal margin convex and gently inclined anteriorly. Cardinal angles obtuse and not well defined, approximately 160° to 165° on both sides. Ventral margin slightly concave in the middle section, and longer than the dorsal margin. Anterior and posterior margins rounded, with the anterior being slightly smaller. Posterior section slightly wider than the anterior. Lateral surfaces flat and reticulate, with pit bases also preserved in the internal mold. Rounded adductorial muscle scars, located at mid-length to slightly anterior. Muscle spot with multiple secondary scars in a random arrangement. The internal molds present a very faint sulcus that reaches the muscle scar.

Elevated and defined ridge between marginal and lateral surfaces at the anterior and posterior ends, being more elevated on the anterior side. Marginal surface broad and smooth; more developed at anterior and posterior valve margins; narrower ventrally.

**Discussion:** The material is assigned to *K. teresae* Salas et al. 2013, from the Early to Middle Devonian of Argentina, based on the presence of a centrally defined muscle spot, absence of spines, and a prominent ridge between the lateral and marginal surfaces at the anterior and posterior ends, according to the emended diagnosis of Salas (2016). The valves are of intermediate size between *K. teresae* specimens described from the lower levels of the early Devonian Talacasto Formation (Salas 2016) and the upper levels of the Middle Devonian (Punta Negra Formation) (Salas et al. 2013), both from the Argentine Precordillera.

**Material:** 79 specimens. 19 right valves (1 valve, 11 internal molds, and 7 external molds). 22 left valves (9 valves, 11 internal molds, and 2 external molds). 31 valves with undetermined orientation, mostly external molds.

**Ocurrence:** Lower levels of the Talacasto Formation, Argentina (Lochkovian); Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian); upper levels of the Punta Negra Formation (Eifelian–Givetian). Probably on the Gydo and Waboomberg Formations, Bokkeveld Group, South Africa (Emsian and Eifelian, respectively).

*Keslingiella?* sp. nov. A

FIGURE 6.6-9

?1994 Gen. 6 sp. A Becker et al., p. 256, pl. 4, fig. 1-2

?2001 *Keslingiella* cf. *K. pillai* Lethiers et al., p. 310, pl. 2, fig. 3-4

?2012 *Bufina* sp. A Rachaeboeuf et al., p. 305, fig. 31G

?2012 *Bufina* sp. B Rachaeboeuf et al., p. 305, fig. 31H

**Holotype:** UFPR1250PI-b-specimen K, right valve (FIGURE 6.6);

**Paratype:** UFPR1250PI-a-specimen D; left valve (FIGURE 6.7).

**Type locality and age:** Jaguariaíva-Arapoti railway outcrop I. Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian).

**Diagnosis:** Subrectangular and amplete outline. Lateral surface coarse reticulate, with a central muscle spot. Prominent but fine marginal ridge at anterior and posterior ends, almost indistinct ventrally. Marginal ridge terminates at prominent anterodorsal

and posterodorsal spines covering the cardinal angles. A third spine is present on the marginal ridge in the posteroventral sector.

**Description:** Amplete, subrectangular outline. Lmax reaches 1.3 mm and Hmax 0.6 mm. Dorsal margin straight to slightly convex. Cardinal angles not visible in lateral view, covered by the spines. Ventral margin straight to slightly convex. Anterior and posterior margins rounded. Lateral surface reticulate. The posterior half is wider than the anterior in most specimens. Faint sulcus containing a small muscle scar spot at center of valve. A fine marginal ridge marks the transition between the lateral and marginal surfaces, being more prominent at the anterior and posterior regions, it becomes fainter to almost indistinct at the ventral region. The ridge forms prominent spines at the posterodorsal and anterodorsal ends, covering the cardinal angles, as well as the posteroventral end. The anterodorsal spine is the thickest and most prominent of the three, pointing upwards to slightly anteriorly inclined. The posterodorsal spine is smaller than the anterodorsal, and the posteroventral spine is the smallest. Both posterior spines point toward the respective angle bisections from the transition between the posterior margin and the dorsal and ventral margins. A smaller valve with a straighter posterior margin and small and undefined spines is present, possibly a juvenile (FIGURE 6.9).

**Discussion:** The new species is tentatively assigned to *Keslingiella* Pinto and Purper, 1981, based on the presence of a central muscle scar pit attached to a faint sulcus, the inflated posterior region, the reticulate pattern, and the presence of a ridge between the lateral and marginal surfaces. However, the generic assignment remains uncertain due to its similarity with the genera *Favulella* Swartz and Swain, 1941, *Ponderodictya* Coryell and Malkin, 1936, and *Bufina* Coryell and Malkin, 1936.

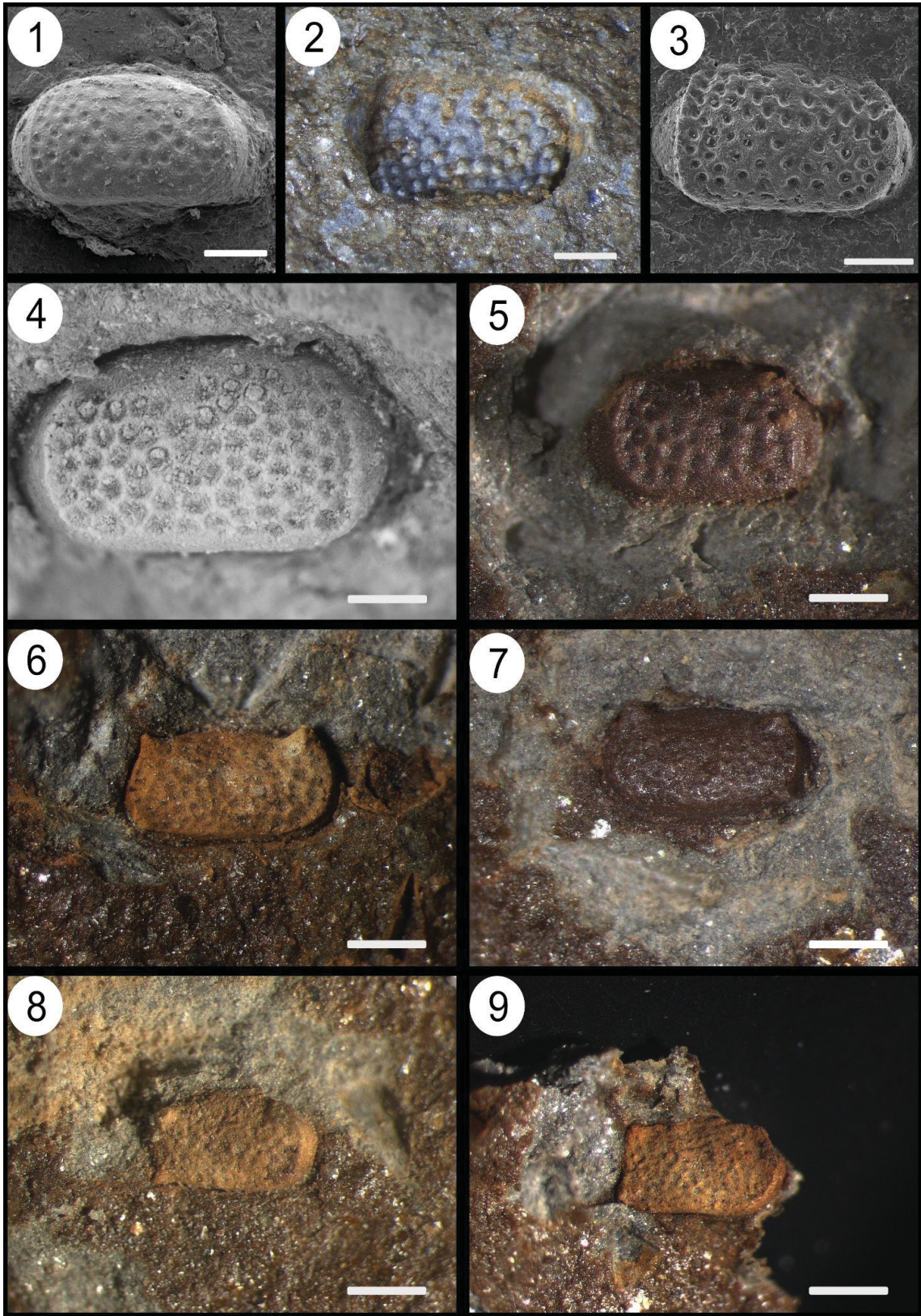
From these genera, only *Favulella* and *Bufina* may already be registered in a

southwestern Gondwanan unit, in Bolivia (Rachaeboeuf et al., 2012), but the state of preservation of the material makes proper classification difficult.

Regarding the genus *Keslingiella* Pinto and Purper, 1981, the main difference between the new taxon and the other two known species in the genus, *K. pillai* Pinto and Purper, 1981, and *K. teresae* Salas et al., 2013, is the number and nature of the spines. Both species do not bear spines according to their original diagnoses. However, Lethiers et al. (2001) studied material from the Givetian Iquiri Formation (Bolivia), among which they described *Keslingiella* cf. *K. pillai*, for which the occasional presence of up to three variably developed spines was reported. Nevertheless, the photographed material shows only a single spine, located in a different position than in *Keslingiella?* nov. sp. A.

*Favulella*, from the Middle Devonian of North America and Europe, is characterised by a marginal ridge extending into the dorsal margin, a smooth adductorial area within a reticulate surface, and can have posterior spines similar to those of the *Keslingiella?* sp. nov. A. However, the new species possesses a very prominent anterodorsal spine and adductorial sulcus that are not present on other *Favulella* species. Another minor difference is the ventral nature of the marginal ridge, which tends to be more defined in *Favulella* but becomes indistinct in some specimens of the new species. Some possible specimens of *Favulella* were recorded from the Devonian of Bolivia (Racheboeuf et al., 2012); however, the authors left them in open nomenclature, assigning one taxon to *Favulella?* sp. A aff. *F. favulosa* Jones, 1889 (type species of the genus) and the other to *Favulella?* sp. B. The Bolivian material differs from *Keslingiella?* sp. nov. A in the more suboval outline, the thick marginal ridge along the entire margin, and the presence of only one posteroventral spine.

FIGURE 6 - PLATE III



SOURCE: The author (2026). (1-5) *Keslingiella teresae*. (1) UFPR1136PI-a; right valve, internal mold. (2) UFPR1136PI-b; right valve, external mold. (3) Latex cast of UFPR1135PI-b. (4) UFPR1135PI-b; left valve. (5) UFPR1250PI-a-specimen A; left valve. (6-9) *Keslingiella?* sp. nov. A (6) UFPR1250PI-b-specimen K; right valve. (7) UFPR1250PI-a-specimen D; left valve. (8) UFPR1250PI-b-specimen L; right valve. (9) UFPR1250PI-c; right valve. Scale bars: (1-9): 500  $\mu$ m.

With respect to *Bufina* Coryell and Malkin, 1936, one of the diagnostic features of the genus is the presence of a ridge at anterior and posterior ends (Peterson, 1966), rather than encircling the entire margin of the valves.

On the other hand, Rachaeboeuf et al. (2012) described two species assigned with doubt to *Bufina*, from the Middle Devonian of Bolivia. This material has similarities with *Keslingiella?* sp. nov. A.

*Bufina?* sp. A is very similar to the new taxon in the nature of the dorsal spines, outline, and apparent reticulation; while *Bufina?* sp. B is similar to the smaller valve, interpreted as a probable juvenile form. However, the Bolivian material is too poorly preserved to make a certain assignment. Finally, some of the Bolivian material studied by Lethiers et al. (2001) from the Iquiri Formation may be comparable with *Keslingiella?* sp. nov. A, but better images and revision are necessary for a certain assignment.

Another genus comparable to the newly described material is *Ponderodictya* Coryell and Malkin, 1936, from the Devonian of the USA and Europe. This genus may exhibit reticulate ornamentation and spines similar to the new species; however, it differs in the marginal ridge, which, in *Ponderodictya*, when is present, is restricted solely to the anterior region (Swartz and Swain, 1941; Benson et al., 1961; Dojen, 2005). In addition, the adductor sulcus is absent.

Additionally, Gen. 6 sp. A from the Late Eifelian of South Africa (Becker et al., 1994) may tentatively be assigned to the new species, but the more central position of the anterior spine, the more ovate shape, and the fact that it is preserved only as an external mold make this affirmation difficult.

**Material:** 9 valves, being 6 right valves (3 valves, 2 internal molds, and one external mold), and 3 left valves (2 valves and 1 internal mold)

**Ocurrence:** Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, Brazil (late Pragian to early Emsian). Possibly on the Waboomberg Formation, Bokkeveld Group, South Africa (Eifelian); Belén Formation, Bolivia (Eifelian); and Iquiri Formation, Bolivia (Givetian).

## 5. Discussion

During the Early–Middle Devonian, several biogeographic regions have been recognized worldwide. Among them, the Malvinohosan bioregion encompasses southern South America, South Africa, Antarctica, and the Falkland Islands (Boucot, 1988; Meyerhoff et al., 1996; Penn-Clarke, 2019; Penn-Clarke and Harper, 2021), and is distinguished by a faunal composition that is clearly differentiated from other contemporaneous regions. Within this framework, ostracod assemblages from Argentina, Bolivia, and South Africa (Becker et al., 1994; Lethiers et al., 2001; Racheboeuf et al., 2012; Salas et al., 2013; Salas, 2016) conform to this pattern, being characterized by low diversity, the presence of endemic genera, and typically large, robust, and often strongly ornamented carapaces. In this context, the Lower Devonian ostracod fauna of the Ponta Grossa Formation closely resembles these assemblages, both in terms of paleobiogeographic affinities and taxonomic composition.

From a paleobiogeographic perspective, the studied fauna shows strong affinities with known southwestern Gondwanan assemblages. Nearly all taxa correspond to Malvinohosan elements previously registered on the above-mentioned assemblages. Genera such as *Keslingiella* Pinto and Purper, 1981, *Lapazites* Přibyl, 1984, *Petrisigmoopsis* Pinto and Purper, 1984, and *Zudanezina* Přibyl, 1984 are also recorded in upper Early to Middle Devonian deposits of Argentina, Bolivia, and South

Africa, where they constitute the dominant—and often nearly exclusive—generic composition, reflecting a well-defined Malvinohosan signature (Salas et al., 2013; Lethiers et al., 2001). The studied assemblage shows clear affinities at both the generic and specific levels with these regions. The most abundant species, *Keslingiella teresae* Salas et al., 2013, was originally described from the Middle Devonian Punta Negra Formation (Salas et al., 2013) and subsequently recorded in Lochkovian strata of the Talacasto Formation (Salas, 2016). The genus *Keslingiella* is also widely distributed in Early to Middle Devonian deposits of Bolivia and South Africa (Pinto and Purper, 1981; Lethiers et al., 2001; Racheboeuf et al., 2012). Similarly, *Lapazites* aff. *L. trinodis* Salas et al., 2013, recorded by Salas (2016) from the Lochkovian of the Talacasto Formation, is tentatively identified in the new assemblage; the main difference lies in the significantly larger size of the Brazilian specimens. The genus *Lapazites* has also been reported from the Belén Formation of Bolivia (Přibyl, 1984). *Petrisigmoopsis* represents another characteristic genus shared among these regions during the Early to Middle Devonian, with additional occurrences in Silurian deposits of Brazil (Clarke, 1899; Becker et al., 1994) and Argentina (Vannier et al., 1995). At the species level, *Petrisigmoopsis wolfii* Pinto and Purper, 1981 has been recorded from the Iquiri Formation of Bolivia (Eifelian–Givetian) and from the Gydo and Waboomberg Formations of South Africa (Emsian; Eifelian–Givetian, respectively) (Becker et al., 1994; Lethiers et al., 2001). In turn, *Zudanezina* has so far been restricted to Bolivian units (Přibyl, 1984; Lethiers et al., 2001; Racheboeuf et al., 2012). Finally, gen. nov. 1 appears to be endemic to the studied unit, although poorly preserved specimens from Pisacaviña, Eifelian of Bolivia (Racheboeuf et al., 2012) and from the Waboomberg Formation, Late Eifelian of South Africa (Becker et al., 1994) may be related to this newly described taxon.

*Bollia*, in contrast, represents the sole cosmopolitan genus, with a broad geographic and stratigraphic range from the Ordovician to the Carboniferous, and represents the only taxon in the assemblage that does not conform to the characteristic Malvinohosan affinity.

The newly documented fauna therefore places the Ponta Grossa Formation ostracods within the Malvinohosan bioregion context, which is consistent with long-recognized paleobiogeographic affinities reported for other fossil groups from this unit, such as brachiopods, trilobites, and molluscs (Melo, 1988; Boucot, 1988; Meyerhoff et al., 1996; Penn-Clarke, 2019; Penn-Clarke and Harper, 2021).

In terms of taxonomic composition, the assemblage comprises representatives of Metacopina, Palaeocopida, and Platycopida. Metacopids and palaeocopids are both more abundant and diverse than platycopids, which are currently represented by a single kloedenellid genus and species (*Lapazites* sp. A), together with one specimen of uncertain generic affinity (*Lapazites?* sp. B, this paper). Although metacopids and palaeocopids display comparable diversity—each comprising two families and three genera—metacopids clearly dominate in terms of abundance, with *Keslingiella teresae* accounting for 57% of the recovered specimens. Based on this composition, the ostracod association of the Ponta Grossa Formation can be confidently assigned to Assemblage III of the Eifelian Mega-Assemblage, following the scheme proposed by Casier (1987) for the application of Devonian ostracods in paleoenvironmental analysis. Assemblage III is interpreted as indicative of a deep subtidal setting, between the fair-weather and maximum storm wave base (Casier, 1987). It also represents the most taxonomically diverse assemblage, encompassing the principal ostracod groups except mydocopids and spiny forms, which characterize the

Myodocopida and Thuringian Mega-Assemblages, respectively (Bandel and Becker, 1975; Casier, 1987; Becker and Bless, 1990).

The Ponta Grossa assemblage closely resembles those of the upper part of Talacasto Formation and Punta Negra Formation (Lower–Middle Devonian) of Argentina (Salas et al., 2013) and the Givetian Iquiri Formation of Bolivia (Lethiers et al., 2001). These faunas show comparable taxonomic composition at both order and genus levels and bear a distinct Malvinoxhosan signature, features that could be attributed to climatic conditions related to the high-latitude. Another notable feature is the absence of podocopines, which also could be explained by low temperatures, low dissolved oxygen content, or a combination of both (Lethiers et al., 2001). These characteristics led Lethiers and colleagues (2001) to propose the “Neritic Malvinokaffric Ecotype”, whose typical environment can be defined as shallow marine, under low to moderate water energy, in a non-carbonate pelitic depositional setting, distinguishing it from Casier’s typical Assemblage III, which was defined under entirely different paleoclimatic conditions. However, this interpretation was later questioned by Casier (2008, 2017), who retained its assignment to Assemblage III on the grounds that the taxonomic composition at the order and suborder levels does not deviate from the original definition of the assemblage, and that the absence of podocopines can be related to deeper settings below storm wave base. Nevertheless, it is noteworthy that these typical Malvinoxhosan ostracod assemblages exhibit distinctive characteristics, entirely different from ostracod assemblages of other faunal provinces, and are likely associated with low-temperature conditions. Future integration of Malvinoxhosan ostracod data with additional paleoecological indicators may refine the application of this biogeographically distinct fauna in Devonian paleoecological reconstructions.

## 6. Conclusion

A new ostracod fauna is registered for the first time in the Devonian of Brazil. Between the identified taxa, one new genus (Gen. nov. 1) and three new species (Gen. nov. 1 sp. nov. A; *Zudanezina* sp. nov. A; and *Keslingiella?* sp. nov. A) are described for the first time.

The Brazilian Lower Devonian fauna shows remarkable taxonomic affinities with Argentine, Bolivian, and South African Devonian ostracods, ranging from the specific (*Keslingiella teresae* and *Petrisigmoopsis wolfii*) to the generic level (*Bollia*, *Lapazites*, and *Zudanezina*). All shared taxa—except for *Bollia*—are endemic to the high-latitude Malvinohosan bioregion, which, combined with the low diversity of the studied assemblage (a characteristic trait of Malvinohosan ostracod faunas), places the new Brazilian fauna as a typically Malvinohosan one, in agreement with the endemism found in other groups of organisms.

From a taxonomic composition perspective, the assemblage is massively dominated by metacopids, along with some palaeocopids and platycopids. This composition, coupled with the absence of podocopines, may indicate a deep setting below storm wave base, but the ostracod data needs to be integrated with additional paleoecological information to give proper consideration to the distinctive and endemic nature of the Malvinohosan ostracods.

## Acknowledgements

We thank the Instituto LAMIR and the Centro de Microscopia Eletrônica from UFPR for providing the equipment necessary for photographing the material. We also thank M. C. Fraga, T. H. R. Lindner, J. P. C. Pietsch, and G. C. Silva for contributing to the

fieldwork. The authors acknowledge financial support from CAPES [88887.988043/2024-00] and PROAP [23075.044581/2024-07].

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Este trabalho é, até o presente momento, o maior estudo taxonômico já realizado sobre os ostracodes da Formação Ponta Grossa. Todavia, ainda resta muito a ser estudado sobre os espécimes devonianos dessa unidade.

Como indicado na tabela presente no Anexo I, diversas valvas são ali tratadas como tendo uma classificação indeterminada devido ao baixo grau de preservação. Disso decorre como consequência a possibilidade de elas pertencerem a táxons ainda a espera de serem identificados.

Além da identificação de novos táxons, a realização de coletas adicionais pode proporcionar as seguintes novidades:

a) Uma classificação precisa dos táxons deixados em nomenclatura aberta, como *Bollia* sp., *Lapazites* sp. A, *Lapazites?* sp. B. Estes espécimes seguem sendo colocados em nomenclatura aberta pela escassez de material e tipo de preservação. Novos espécimes podem fornecer mais informação morfológica, possibilitando a classificação.

b) A elucidação das relações a nível de gênero de *Lapazites* ? sp. B e *Keslingiella?* sp. nov. A, consideradas incertas até o presente momento.

c) Proporcionar informações morfológicas adicionais sobre as espécies identificadas. A fauna aqui estudada é composta majoritariamente por moldes, o que não oferece informações como a morfologia interna das valvas, por exemplo.

d) Informações sobre o dimorfismo sexual (se presente) e a ontogenia das espécies identificadas. Ostracodes se desenvolvem através de mudas completas. Um volume

adicional de espécimes poderia mostrar os diferentes estágios, além de possivelmente conter indivíduos com caracteres dimórficos típicos de ostracodes.

A fim de obter as informações acima mencionadas, a realização de outros métodos de coleta micropaleontológica, como por exemplo a dissolução por H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, poderiam proporcionar espécimes com preservações diferentes, incluindo carapaças.

Adicionalmente à taxonomia, a coleta sistemática de ostracodes nas diferentes camadas estratigráficas presentes nos afloramentos tem o potencial de fornecer importantes informações paleoambientais sobre as unidades em que se encontram preservados (vide discussão do artigo).

Dentro do campo da paleontologia da Formação Ponta Grossa como um todo, este trabalho consiste em uma apresentação inicial da fauna de ostracodes ali presente, pois seguem sendo desconhecidos os táxons que ocorrem nos níveis superiores da unidade (Membros Tibagi e São Domingos), assim como a composição faunística das porções noroeste e nordeste da Formação e sua relação com a fauna descrita no presente estudo.

## REFERÊNCIAS

Assine, M. L.; Soares, P. C.; Milani, E. J. 1994. Sequências tectono-sedimentares mesopaleozóicas da Bacia do Paraná, sul do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 24(2), 77-89. DOI: doi.org/10.25249/0375-7536.19947789.

Azevedo, I. 1996. Considerações tafonômicas sobre os ostracodes da Formação Ponta Grossa (Devoniano). *Anais do 1. Simpósio Sul Americano do Siluro Devoniano: Estratigrafia e Paleontologia, Ponta Grossa, Pr., 21 a 26 de julho de 1996*, 141-145.

Babin, C.; Racheboeuf, P. R.; Le Hérissé, A.; Suárez-Riglos, M. 1991. Données nouvelles sur les goniatites du Dévonien de Bolivie. *Geobios*, 24(6), 719-724. DOI: doi.org/10.1016/S0016-6995(06)80299-8.

Baldis, B.; Rossi de García, E. 1972. *Ostracodos devónicos argentinos asociados a la fauna malvinokafrica*. Buenos Aires: SegemAR, 43 pp.

Bandel, K.; Becker, G. 1975. Ostracoden aux paléozoïques pelagiques Kalken der Karnischen Alpen (Silurium bis Unterkarbon). *Senckenbergiana lethaea*, 56, 1–83.

Batista da Silva, M.; Comniskey, J. C.; Scheffler, S. M. 2021. Os Discinídeos do Devoniano da borda Noroeste da Bacia do Paraná (Formação Ponta Grossa, Mato Grosso do Sul), Brasil. *Terr@ Plural*, 15, 1–22.

Becker, G.; Bless, M. 1990. Biotope indicative features in Palaeozoic ostracods: a global phenomenon. In: Watley, R.; Maybury, C. (Eds.). *Ostracoda and Global Events*. London: Chapman and Hall, 421–436.

Becker, G.; Bless, M. J. M.; Theron, J. N. 1994. Malvinokaffric ostracods from South Africa (Southern Cape, Bokkeveld Group, Devonian). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg*, 169, 239-259.

Benson, R. H.; Wainwright, J.; van den Bold, W. A.; Shaver, R. H.; Scott, H. W.; Swain, F. M.; Moore, R. C.; Reyment, R. A.; Hessland, I.; Levinson, S. A.; Stover, L. E.; Berdan, J. M.; Kesling, R. V.; Howe, H. V.; Hanai, T.; Sylvester-Bradley, P. C.; Sohn, I. G. 1961. Part Q, Arthropoda 3, complete volume. *Treatise on Invertebrate Paleontology*. DOI: <https://doi.org/10.17161/dt.v0i0.5624>.

Boomer, I.; Horne, D. J.; Slipper, I. J. 2003. The Use of Ostracods in Palaeoenvironmental Studies, or What can you do with an Ostracod Shell?. *The Paleontological Society Papers*, 9, 153-180. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1089332600002199>

Bouček, B. 1936. Die ostracoden des Böhmisches Ludlows (Stufe). *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 76, 31–98.

Boucot, A. J. 1988. Devonian biogeography: an update. In: McMillan, N. J.; Embry, A. F.; Glass, D. J. (Eds.). 1988. *Devonian of the World: Proceedings of the 2nd International Symposium on the Devonian System — Memoir 14, Volume III: Paleontology, Paleoecology and Biostratigraphy*. Calgary: Canadian Society of Petroleum Geologists, 211-227.

Casier, J. G. 1987. Etude biostratigraphique et paléocéologique des Ostracodes du récif de marbre rouge du Hautmont à Vodelée (Partie supérieure du Frasnien, Bassin de Dinant, Belgique). *Revue de Paléobiologie*, 6(2), 193–204.

Casier, J. G. 2008. Guide de l'excursion: Les Ostracodes du Dévonien Moyen et Supérieur du Synclinorium de Dinant. In: Casier, J. G. (Ed.). *Résumé des communications et guide de l'excursion de la 22ième Réunion des ostracodologistes de langue française*. Bruxelles: Institut royal des Sciences naturelles de Belgique., 25–79.

Casier, J. G. 2017. Ecology of Devonian ostracods: application to the Frasnian/Famennian boundary bioevent in the type region (Dinant Synclinorium, Belgium). *Palaeobiodiversity and Palaeoenvironments*, 97, 553-564. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12549-017-0278-z>.

Clarke, J. M. 1899. A fauna siluriana superior do Rio Trombetas: Estado do Pará, Brazil. *Archivos do Museu Nacional*, 10, 1-48.

Cohen, K.; Harper, D.; Gibbard, P.; Car, N. 2025. The ICS international chronostratigraphic chart this decade. *Episodes Journal of International Geoscience*, 48(1), 105-115. DOI: <https://doi.org/10.18814/epiiugs/2025/025001>

Coryell, H. N.; Malkin, D. S. 1936. Some Hamilton ostracodes from Arkona, Ontario. *American Museum Novitates*, 891, 1–20.

De Villiers, J. 1967. Devonian of South Africa. *International Symposium on the Devonian System: Papers*, 1, 303-307.

Dojen, C. 2005. *Early Devonian Ostracods from Celtiberia (NE Spain) – taxonomy, palaeoecology, biostratigraphy, and biogeography*. Tese de Doutorado, Technical University Carolo-Wilhelmina in Braunschweig, Braunschweig, 331 pp. DOI: <https://doi.org/10.24355/dbbs.084-200603150100-26>.

Fraga, M. C.; Vega, C. S. 2022. Preservation models of ophiuroids in epicontinental basins: Examples from a new Devonian echinoderm Lagerstätte from Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 120. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.104060>.

Gama, R. M. A.; Costa, K. B.; Reis, D. E. S.; Pereira, E. 2022. Paleoenvironmental evolution of an Early Devonian section from Paraná Basin (South of Brazil) based on a multiproxy approach. *Journal of Sedimentary Environments*, 7, 111-123. DOI: <https://doi.org/10.1007/s43217-021-00085-0>.

Google. 2023. *Google Earth*® 10.104.67.2. Disponível em: <https://earth.google.com/web/>. Acesso em: 17/04/2026.

Grahn, Y.; Mauller, P. M.; Bergamaschi, S.; Bosetti, E. P. 2013. Palynology and sequence stratigraphy of three Devonian rock units in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin, south Brazil): Additional data and correlation. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 198, 27-44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2011.10.006>.

Grahn, Y.; Horodyski, R. S.; Mauller, P. M.; Bosetti, E. P.; Ghilardi, R. P.; Carbonaro, F. A. 2016. A marine connection between Parnaíba and Paraná basins during the Eifelian/Givetian transition: Review and new data. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19(3), 357-366. DOI: [doi.org/10.4072/rbp.2016.3.01](https://doi.org/10.4072/rbp.2016.3.01).

Grahn, Y.; Mauller, P. M.; Breuer, P.; Bosetti, E. P.; Bergamaschi, S.; Pereira, E. 2010. The Furnas/Ponta Grossa contact and the age of the lowermost Ponta Grossa Formation in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin, Brazil): integrated palynological age determination. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 13(2), 89-102. DOI: [doi.org/10.4072/rbp.2010.2.02](https://doi.org/10.4072/rbp.2010.2.02).

Henningsmoen, G. 1953. Classification of Paleozoic straight-hinge ostracods. *Norske Geologiske Tidsskrift*, 31, 185–288.

Horne, D. J.; Cohen, A.; Martens, K. 2002. Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and Living Ostracoda. In: Holmes, J. A.; Chivas, A. R. (Eds.). 2002. *The Ostracoda: Applications in Quaternary Research*. Washington: American Geophysical Union, 5-36. DOI: <https://doi.org/10.1029/131GM02>.

International Commission on Zoological Nomenclature. 2000. *International code of zoological nomenclature*. 5 ed. London: The International Trust for Zoological Nomenclature 1999.

Jones, T. R. 1889. On some Palaeozoic Ostracoda from Pennsylvania, U. S. *The American Geologist*, 4, 337-342.

Jones, T. R.; Holl, H. B. 1886. Notes on the Palaeozoic Bivalved Entomostraca.—No. XX. On the genus Beyrichia and some new species. *The Annals and Magazine of Natural History*, 5, 337–363. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222938609460153>.

Kowalewski, M.; Nawrot, R.; Scarponi, D.; Tomašových, A.; Zuschin, M. 2023. Marine conservation palaeobiology: What does the late Quaternary fossil record tell us about modern-day extinctions and biodiversity threats?. *Cambridge Prisms: Extinction*, 1. DOI: <https://doi.org/10.1017/ext.2023.22>.

Kurovski, I.; Bosetti, E. P. 2025. Review and update of the benthic paleocommunities of the Malvinoxhosan Bioregion, a case study in the Paraná Basin, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 167. DOI: [doi.org/10.1016/j.jsames.2025.105791](https://doi.org/10.1016/j.jsames.2025.105791).

Lange, F. W. 1943. Novos fósseis devonianos do Paraná. *Arquivos do Museu Paranaense*, 3, 215-231.

Lange, F. W.; Petri, S. 1967. The Devonian of the Paraná Basin. *Boletim Paranaense de Geociências*, 21, 5-55.

Latreille, P. A. 1802. *Histoire naturelle, générale et particulière des crustacés et des insectes, tome 3*. Paris: Dufart, 467 pp. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.15764>.

Lethiers, F.; Racheboeuf, P. R.; Baudin, F.; Vaccari, E. 2001. A typical malvinokaffric givetian ostracod fauna from Bolivia. *Revue de Micropaléontologie*, 44(4), 301-317. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0035-1598\(01\)90123-0](https://doi.org/10.1016/S0035-1598(01)90123-0).

Maillet, S.; Danelian, T.; Casier, J. G. 2016. Middle/Late Givetian ostracod assemblages from the Aisne quarry (Durbuy area, Ardenne, Belgium). Biostratigraphic and palaeoecological implications. *Annales de Paléontologie*, 102(1), 11-29. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annpal.2015.12.002>

Melo, J. H. G. 1988. The Malvinokaffric Realm in the Devonian of Brazil. *Devonian of the World: Proceedings of the 2nd International Symposium on the Devonian System — Memoir 14, Volume I: Regional Syntheses*, 669-703.

Meyerhoff, A. A.; Boucot, A. J.; Meyerhoff Hull, D.; Dickins, J. N. 1996. *Phanerozoic Faunal and Floral Realms of the Earth: The Intercalary Relations of the Malvinokaffric*

and Gondwana Faunal Realms with the Tethyan Faunal Realm. Boulder: Geological Society of America, 78 pp.

Milani, E. J.; Melo, J. H. G.; Souza, P. A.; Fernandes, L. A.; França, A. B. 2007. Bacia do Paraná. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 15(2), 265-287.

Müller, G. W. 1894. Die Ostrakoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeres-Abschnitte. *Herausgegeben von der zoologischen Station zu Neapel*, 21, 1–404. DOI: <https://doi.org/10.5962/bhl.title.7419>.

Ng, C. 2013. *Faciologia, considerações bioestratigráficas e paleoambientais da Formação Ponta Grossa em afloramentos do flanco leste da sub-bacia de Apucarana, Devoniano da Bacia do Paraná*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 206 pp.

Penn-Clarke, C. R. 2019. The Malvinokaffric Realm in the Early-Middle Devonian of South Africa. *Journal of African Earth Sciences*, 158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2019.103549>.

Penn-Clarke, C. R.; Harper, D. A. T. 2021. Early–Middle Devonian brachiopod provincialism and bioregionalization at high latitudes: A case study from southwestern Gondwana. *GSA Bulletin*, 133(3-4), 819-836. DOI: <https://doi.org/10.1130/B35670.1>.

Peterson, R. M. 1966. Ostracodes of Genera *Bufina* and *Euglyphella* from the Middle Devonian of New York, Ohio, Michigan, and Ontario. *Journal of Paleontology*, 40(1), 1-20. DOI: <https://www.jstor.org/stable/1301770>.

Pinto, I. D.; Purper, I. 1981. New Lower Paleozoic ostracodes from Bolivia. *Anais Do II Congresso Latino-Americano de Paleontología, Porto Alegre, Abril 1981*, 45-57.

Pinto, I. D.; Purper, I. 1986. A Devonian Ostracode From Ponta Grossa Formation; Paraná Basin; Brazil. *Pesquisas em Geociências*, 18(18), 31-38. DOI: <https://doi.org/10.22456/1807-9806.21707>.

Plusquellec, Y. 1987. Révision de *Michelinia transitoria* Knod, 1908 (Tabulata, Dévonien de Bolivie). *Annales de la Société Géologique du Nord*, 105(4), 249-252.

Pokorný, V. 1954. A contribution to the taxonomy of the Paleozoic ostracods. *Sbornik ústředního ústavu geologického (oddíl paleontologický)*, 20(for 1953), 213–232.

Přibyl, A. 1984. New ostracods from the Lower Devonian of Bolivia. *Časopis pro mineralogii a geologii*, 29(1), 29-40.

Racheboeuf, P. R.; Casier, J. G.; Plusquellec, Y.; Toro, M.; Mendoza, D.; Pires de Carvalho, M.; Le Herisse, A.; Paris, F.; Fernandez-Martinez, E.; Tourneur, F.; Broutin, J.; Crasquin, S.; Janvier, P. 2012. New data on the Silurian–Devonian palaeontology and biostratigraphy of Bolivia. *Bulletin of Geosciences*, 87(2), 269 - 314. DOI: <https://doi.org/10.3140%2Fbull.geosci.1248>.

Racheboeuf, P. R.; Le Hérissé, A.; Paris, F.; Babin, C.; Guillocheau, F.; Truyols-Massoni, M. 1993. El Devónico de Bolivia: Bio y cronoestratigrafía. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 22(3), 645-655.

Richter, R.; Richter, E. 1942. Die Trilobiten der Weismes - Schichten am Hohen Venn, mit Bemerkungen über die Malvinocaffrische Provinz. *Senckenbergiana*, 25, 156-279.

Rossi de García, E.; Proserpio, C. 1975. Ostracodos Devonicos de la zona de Jachal, Provincia de San Juan. *Actas del I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 241-254.

Rodriguez-Lazaro, J.; Ruiz-Muñoz, F. 2012. A general introduction to ostracods: morphology, distribution, fossil Record and applications. *In: Horne, D. J.; Holmes, J. A.; Rodriguez-Lazaro, J.; Viehberg, F. A. (Eds.). 2012. Ostracoda as Proxies for Quaternary Climate Change. Amsterdam: Elsevier, 1-14. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-53636-5.00001-9>*

Salas, M. J. 2016. New insights on earliest Devonian (Lochkovian) Ostracods from the Argentine Precordillera. *Ameghiniana*, 53(5), 565-585. DOI: <https://doi.org/10.5710/AMGH.04.07.2016.2967>.

Salas, M. J.; Rustán, J. J.; Sterren, A. F. 2013. Lower and Middle Devonian Malvinocaffric ostracods from the Precordillera Basin of San Juan, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, 45, 56-68. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2013.02.002>.

Sars, G. O. 1866. Oversigt af Norges marine ostracoder. *Forhandlinger i Videnskabs-Selskabet i Christiania*, 1865(1), 1-130.

Sedorko, D.; Bosetti, E. P.; Ghilardi, R. P.; Myszynski Jr, L. J.; Silva, R. C.; Scheffler, S. M. 2018. Paleoenvironments of a regressive Devonian section from Paraná Basin (Mato Grosso do Sul state) by integration of ichnologic, taphonomic and sedimentologic analyses. *Brazilian Journal of Geology*, 48(4), 805-820. <https://doi.org/10.1590/2317-4889201820180021>

Silva, N. N.; Abreu, I. M.; Cerqueira, J. R.; Amaral, D. N.; Garcia, K. S.; Santos, L. T. S.; Oliveira, O. M. C.; Queiroz, A. F. S.; Machado, M. E. 2023. Paleoenvironmental characterization of the Ponta Grossa formation (Devonian) at the northwest border of the Paraná Basin, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, 130. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104540>.

Suarez Riglos, M.; Dalenz Farjat, A. 1991. Paleofauna de la Formación Iquiri (Devónico medio-superior) del sector de la Angostura-Bermejo (Departamento Santa Cruz, Bolivia). *Revista Técnica de Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos*, 12(2), 265-269.

Swartz, F. M.; Swain, F. M. 1941. Ostracodes of the Middle Devonian Onondaga beds of central Pennsylvania. *GSA Bulletin*, 52(3), 381-457. DOI: <https://doi.org/10.1130/GSAB-52-381>.

Theron, J. N.; Bless, M. J. M. 1993. The first Middle Palaeozoic ostracode described from South Africa. *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Wetenskap*, 89, 457-458.

Torsvik, T. H.; Cocks, R. M. 2011. The Palaeozoic palaeogeography of central Gondwana. *Geological Society, London, Special Publications*, v. 357, 137-166. DOI: <https://doi.org/10.1144/SP357.8>.

Tourneur, F.; Plusquellec, Y.; Fernández-Martínez, E. M.; Martínez, E. D. 2000. Revision of *Parastriatopora Gigantea* (Knod 1908) (Anthozoa, Tabulata) from the Devonian of Bolivia. *Geobios*, 33(6), 709-724. DOI: [doi.org/10.1016/S0016-6995\(00\)80124-2](https://doi.org/10.1016/S0016-6995(00)80124-2).

Ulrich, E. O. 1890. New and little known American Paleozoic Ostracoda. *The Journal of the Cincinnati Society of Natural History*, 13, 104-137.

Ulrich, E. O. 1894. The Lower Silurian Ostracoda of Minnesota. *Report of the Geological and Natural History Survey of Minnesota*, 3, 629-693.

Ulrich, E. O.; Bassler, R. S. 1908. New American Paleozoic Ostracoda. Preliminary revision of the Beyrichiidae, with descriptions of new genera. *Proceedings of the United States National Museum*, 35, 277-340

Ulrich, E. O.; Bassler, R. S. 1923. Paleozoic Ostracoda: Their Morphology, Classification and Occurrence. In: *Maryland Geological Survey, Silurian*. Baltimore: The Johns Hopkins press, p. 271-391.

Vannier, J. M. C.; Racheboeuf, P. R.; Benedetto, J. L. 1995. Silurian-Early Devonian ostracodes from South America (Argentina, Bolivia): preliminary investigations. *Journal of Paleontology*, 69(4), 752-772. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022336000035265>.

Vargas, M. R.; Silveira, A. S.; Bressane, A.; D'Avila, R. S. F.; Faccion, J. E.; Paim, P. S. G. 2020. The Devonian of the Paraná Basin, Brazil: Sequence stratigraphy, paleogeography, and SW Gondwana interregional correlations. *Sedimentary Geology*, 408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105768>.

Waern, B.; Thorslund, P.; Henningsmoen, G. 1948. Deep boring through Ordovician and Silurian strata at Kinnekulle, Västergötland. *Bulletin of the Geological Institutions of the University of Upsala*, 32, 337-474.

Zaspelova, V. S. 1952. Остракоды Семейства Drepanellidae из отложений Верхнего Девона Русской платформы. *Trudy VNIGRI*, 60, 157-216.

## APÊNDICE A - AMOSTRAS

A tabela a seguir contém a numeração das amostras na coleção científica do LABPALEO/UFPR, juntamente com informações estratigráficas e sobre cada um dos espécimes estudados. Números de registro seguidos de asterisco (\*) indicam que as amostras estão armazenadas em lâminas micropaleontológicas. Para amostras com mais de um espécime em uma mesma rocha, uma letra é designada para cada espécime. Espécimes provenientes de uma mesma amostra com parte e contraparte designados pela mesma letra indicam que se trata de um registro de um mesmo indivíduo (ex. molde externo e interno de uma mesma valva).

Amostra	Nível estratigráfico	Matriz rochosa	Nº de espécimes	Espécimes
UFPR1133PI	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Lapazites?</i> sp. (Valva direita - Molde interno)
UFPR1134PI	Desconhecido	Folhelho	2	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1135PI a	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde externo)
UFPR1135PI	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva

b				esquerda - Valva)
UFPR1136PI a	Desconhecido	Folhelho	1	Keslingiella teresae (Valva direita - Molde interno)
UFPR1136PI b	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde Externo)
UFPR1137PI a	Desconhecido	Folhelho	13	A - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde externo); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno); C - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno); D - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde externo); E - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); F - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); G - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); H - <i>Zudanezina</i> sp. nov. A (Valva

				<p>direita - Molde externo);</p> <p>I - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo);</p> <p>J - <i>Keslingiella teresae</i> ( Valva direita - Molde interno);</p> <p>K - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno);</p> <p>L - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde externo);</p> <p>M - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno)</p>
UFPR1137PI b	Desconhecido	Folhelho	6	<p>N - <i>Zudanezina</i> sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno);</p> <p>O - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno);</p> <p>P - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo);</p> <p>Q - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno);</p>

				R - Ostracoda indet. (Orientação indeterminada - Molde interno); S - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI d*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1137PI e*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Zudanezina</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI f	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI g	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI h*	Desconhecido	Folhelho	4	Y - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno); Z - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo); AA - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); AB - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1137PI	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita)

i*				- Molde interno)
UFPR1137PI j*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1137PI l*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI m*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1137PI n*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1137PI o*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1137PI p*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI q*	Desconhecido	Folhelho	1	<i>Zudanezina</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1137PI r*	Desconhecido	Folhelho	6	AL - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno); AM - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno); AN - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada -

				<p>Molde externo);</p> <p>AO - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo);</p> <p>AP - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo);</p> <p>AR - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)</p>
UFPR1209*	Desconhecido	Folhelho	1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1210PI	Desconhecido	Folhelho	2	<p>A - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno);</p> <p>B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - ME)</p>
UFPR1212PI a	Desconhecido	Folhelho	2	<p>A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno);</p> <p>B - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno)</p>
UFPR1212PI b	Desconhecido	Folhelho	2	<p>A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo);</p> <p>B - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva</p>

				direita - Molde externo)
UFPR1213PI a	Desconhecido		1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno)
UFPR1213PI b	Desconhecido		1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo)
UFPR1213PI c*	Desconhecido		1	<i>Zudanezina</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1214PI a	Desconhecido	Argilito	1	<i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Molde externo)
UFPR1215PI a*	Desconhecido		1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1215PI b*	Desconhecido		2	B - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno); C - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1216PI*	Desconhecido		1	<i>Bollia</i> sp. (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1218PI	Desconhecido		2	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); B - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada -

				Molde externo)
UFPR1265PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Argilito	Argilito	1	<i>Lapazites</i> cf. <i>Lapazites</i> aff. <i>L. trinodis</i> Salas et al. 2013 (in Salas, 2016) (Valva direita - Molde interno)
UFPR1273PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Argilito	Argilito	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1274PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Argilito	Argilito	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1243PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	4	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); C - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); D - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva)

UFPR1244PI a	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1240PI*	Desconhecido		1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1242PI a	Desconhecido	Folhelho	5	A - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno), B - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno), C - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde externo); D - <i>Petrisigmoopsis wolfii</i> (Orientação indeterminada - Molde externo), E - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1242PI b*	Desconhecido	Folhelho	3	A - <i>Petrisigmoopsis wolfii</i> (Orientação indeterminada - Molde externo), B - Ostracoda indeterminado Orientação indeterminada - Molde

				interno), C - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1244PI b	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva)
UFPR1245PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo)
UFPR1246PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Valva)
UFPR1247PI a	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva)
UFPR1247PI b	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)

<p>UFPR1250PI a</p>	<p>Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho</p>	<p>Folhelho</p>	<p>9</p>	<p>A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva); B - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Valva) C - <i>Petrisigmoopsis wolfii</i> (Valva direita - Molde interno) D - <i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva esquerda - Valva); E - <i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva esquerda - Valva); F - Gen nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Valva) G - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva); H - Gen. nov. 1 sp. A (Valva esquerda - Molde externo); I - Gen. nov. 1 sp. A (Valva esquerda - Valva)</p>
<p>UFPR1250PI b</p>	<p>Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho</p>	<p>Folhelho</p>	<p>6</p>	<p>A - <i>Keslingiella tereae</i> (Valva esquerda - Molde externo); C - <i>Petrisigmoopsis wolfii</i> (Valva direita - Molde externo); F - Gen nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde externo);</p>

				J - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Valva); K - <i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Valva); L - <i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Valva);
UFPR1250PI c*	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella?</i> sp. nov. A (Valva direita - Valva)
UFPR1254PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Lapazites</i> cf. <i>Lapazites</i> aff. <i>L.</i> <i>trinodis</i> Salas et al. 2013 (in Salas, 2016) (Valva direita - Molde interno)
UFPR1255PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo)
UFPR1256PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Valva)

UFPR1259PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo)
UFPR1260PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)
UFPR1261PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	2	A - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1262PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde externo)
UFPR1263PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	2	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno)

UFPR1267PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Lapazites</i> cf. <i>Lapazites</i> aff. <i>L. trinodis</i> Salas et al. 2013 (in Salas, 2016) (Valva direita - Molde interno)
UFPR1268PI a	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	3	A - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Molde interno), B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo), C - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1268PI b	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Molde externo)
UFPR1270PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	2	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1271PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti	Folhelho	1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Valva)

	afloramento I - Folhelho			
UFPR1272PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva direita - Molde interno)
UFPR1276PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	4	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo), B - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde externo); C - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno); D - Ostracoda indeterminado (Orientação indeterminada - Molde interno)
UFPR1277PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	2	A - <i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno); B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1278PI	Ferrovia	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita)

	Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho			- Molde interno)
UFPR1280PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1281PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento I - Folhelho	Folhelho	3	A - Gen. nov. 1 sp. nov. A (Valva esquerda - Valva), B - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo); C - <i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1220PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde externo)
UFPR1221PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)

UFPR1222PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva direita - Molde interno)
UFPR1229PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Orientação indeterminada - Molde externo)
UFPR1230PI	Ferrovia Jaguariaíva-Arapoti afloramento II - Folhelho	Folhelho	1	<i>Keslingiella teresae</i> (Valva esquerda - Molde interno)