

RESSALVA

Atendendo solicitação do autor,
o texto completo desta dissertação
será disponibilizado somente a partir
de 27/11/2026.

**PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO
EM GEOCIÊNCIAS
E MEIO AMBIENTE**

**Sistemática dos bivalves devonianos da Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Rio Verde de Mato Grosso, MS:
Implicações paleogeográficas e paleoambientais**

Hugo Queiroz Gonçalves Dias

Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Rio Claro - SP
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

HUGO QUEIROZ GONÇALVES DIAS

**SISTEMÁTICA DOS BIVALVES DEVONIANOS DA
FORMAÇÃO PONTA GROSSA, BACIA DO PARANÁ,
RIO VERDE DE MATO GROSSO, MS: IMPLICAÇÕES
PALEOGEOGRÁFICAS E PALEOAMBIENTAIS**

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Instituto de Geociências e
Ciências Exatas do Câmpus de Rio Claro,
da Universidade Estadual Paulista, como
parte dos requisitos para obtenção do título
de Mestre em Geociências e Meio
Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Marcello
Guimarães Simões

Rio Claro – SP
2025

D541s Dias, Hugo Queiroz Gonçalves
Sistemática dos bivalves devonianos da Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Rio Verde de Mato Grosso, MS : Implicações paleogeográficas e paleoambientais / Hugo Queiroz Gonçalves Dias. -- Rio Claro, 2025
131 p. : il., tabs., mapas

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
Orientador: Marcello Guimarães Simões

1. Mollusca. 2. Pragian/Emsian. 3. Endemismo. 4. Malvinohossan. 5. Interpretação paleoambiental. I. Título.

Impacto potencial desta pesquisa

Esta dissertação de mestrado explora a sistemática e as interpretações paleoambientais de novas assembleias de moluscos bivalves fósseis do Devoniano, no sudoeste do Gondwana. É um dos raros estudos sistemáticos sobre bivalves do Devoniano na Bacia do Paraná em mais de 110 anos, desde o trabalho monográfico de Clarke (1913). Assim, o resultado de dois anos de pesquisa está alinhado com o conceito de "pesquisa de base", oferecendo importantes contribuições teórico-científicas que ampliam e renovam o conhecimento paleontológico, além de formar e treinar novos pesquisadores em áreas da ciência em declínio.

Os resultados incluem a identificação de fósseis e a descrição de novas espécies, além de revelar, em exemplares de excelente preservação, caracteres morfológicos inéditos. As biocorrelações sugeridas e as interpretações paleoecológicas são relevantes para o contexto do Devoniano na Bacia do Paraná.

Embora não tenha foco em impactos econômicos, a pesquisa tangencia possíveis impactos sociais. Em termos científicos, seus resultados reforçam o conhecimento paleontológico, enquanto, no âmbito social, os dados obtidos podem auxiliar na formulação de políticas públicas voltadas à conservação da geodiversidade e do patrimônio paleontológico brasileiro, promovendo a cultura regional e nacional.

Potential impact of this research

This master's thesis explores the systematics and paleoenvironmental interpretations of new fossil bivalve assemblages from the Devonian period in the SW Gondwana. It is one of the few systematic studies on Devonian bivalves from the Paraná Basin in over 110 years, since Clarke's (1913) monographic work. Thus, the results of two years of research align with the concept of "basic research," providing important theoretical and scientific contributions that expand and renew paleontological knowledge, as well as training new researchers in declining scientific fields.

The findings include the identification of fossils and the description of new species, as well as the discovery of previously unknown morphological features in well-preserved specimens. The suggested biocorrelations and paleoecological interpretations are significant within the context of the Devonian in the Paraná Basin.

Although the research does not focus on economic impacts, it touches upon possible social impacts. Scientifically, its results strengthen paleontological knowledge, while socially, the data may assist in shaping public policies aimed at conserving Brazil's geodiversity and paleontological heritage, promoting regional and national culture.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“Júlio de Mesquita Filho”
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

HUGO QUEIROZ GONÇALVES DIAS

SISTEMÁTICA DOS BIVALVES DEVONIANOS DA
FORMAÇÃO PONTA GROSSA, BACIA DO PARANÁ,
RIO VERDE DE MATO GROSSO, MS: IMPLICAÇÕES
PALEOGEOGRÁFICAS E PALEOAMBIENTAIS

Dissertação de Mestrado
apresentada ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas do
Câmpus de Rio Claro, da
Universidade Estadual Paulista
“Júlio de Mesquita Filho”, como
parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Geociências
e Meio Ambiente

Comissão Examinadora

Prof. Dr. MARCELLO GUIMARÃES SIMÕES
IB /UNESP/Botucatu (SP)

Profa. Dra. SUZANA APARECIDA MATOS DA SILVA
IGESC / UFU/Monte Carmelo (MG)

Profa. Dra. JULIANA DE MORAES LEME BASSO
IGc / USP/São Paulo (SP)

Conceito: Aprovado.

Rio Claro (SP), 27 de novembro de 2024.

DEDICATÓRIA

Esta é uma dedicatória lírica para todos aqueles que, ao longo do meu caminho, ofereceram apoio, inspiração e companhia.

Para aqueles que caminharam comigo. Que este trabalho científico seja um pequeno lume, aceso por muitas mãos ao longo do caminho;

Antes de tudo, à minha família, que, sempre me alimentou de esperança, paciência e do mais caloroso apoio. Àqueles que, silenciosos e vigilantes, velaram por minhas noites insones e a quem devo gratidão eterna;

Meus agradecimentos se estendem também aos mestres e doutores, nomeados como Professores, que foram sábios guias nas encruzilhadas deste árduo percurso. Em especial ao meu orientador, pelas lições e conselhos que me passou ao longo dos anos, eu sou profundamente grato, rendo minha mais sincera reverência;

Aos amigos, meus fiéis companheiros de jornada, agradeço pelo riso compartilhado, pelo apoio nos dias sombrios e por estarem ao meu lado nos momentos de vitória e derrota. Trouxeram alegria e coragem a esta longa viagem;

E a todos aqueles cuja lembrança pode ter se perdido na distância do tempo, mas cuja influência ainda ressoa, deixo também um agradecimento silencioso. Mesmo que os nomes se apaguem da memória, os gestos permanecem em cada página deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Esta presente pesquisa só foi possível graças as contribuições de:

Prof. Dr. Marcello Guimarães Simões (IBB/UNESP), agradeço pela orientação, paciência e por seus ensinamentos científicos, didáticos e administrativos, além das inúmeras oportunidades de crescimento profissional e pessoal que proporcionou;

Os colegas do Laboratório de Paleozoologia Evolutiva do Instituto de Biociências da Unesp Botucatu, agradeço pela colaboração, pelo apoio constante e pelos momentos de troca de conhecimento e aprendizado;

Profa. Dra. Suzana A. Matos (UFU) e Dr. Bruno Becker Kerber (USP) pela participação da banca de qualificação, pela valiosa contribuição, pelas críticas construtivas e pela dedicação em enriquecer este trabalho;

Me. Gilmar Kerber, (UFMS) e companhia, pela coleta e doação das amostras essenciais para este estudo;

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

RESUMO

Na presente dissertação é apresentado, pela primeira vez, o estudo taxonômico de uma assembleia totalmente marinha, dominada por bivalves, descoberta em estratos do Devoniano Inferior, Formação Ponta Grossa, na região de Rio Verde de Mato Grosso, Sub-bacia do Alto Garças, Brasil central. Esta descoberta preenche uma lacuna crítica em nosso entendimento da taxonomia e distribuição geográfica dos invertebrados bentônicos na Bacia do Paraná, durante o Devoniano. A fauna de moluscos consiste em espécies pertencentes a gêneros comuns e amplamente distribuídos, como (*Nuculites africanus*, *Nuculites sharpei*, *Nuculites* sp., *Palaeoneilo magnifica*, *Nuculana viator*, “*Acharax*” *bainii* e *Pholadella epops*, além de uma nova espécie de bivalve (*Devonomya gondwanica* gen. et sp. nov.), e espécies indeterminadas (*Anomalodesmata* indet.). A excelente preservação de alguns espécimes revela características morfológicas inéditas, documentadas aqui pela primeira vez. Os bivalves são predominantemente encontrados em concreções, com muitos espécimes mantendo conchas articuladas fechadas — alguns provavelmente preservados *in situ* — sem sinais de abrasão ou fragmentação, sugerindo uma assembleia autóctone a paraúctone. A coleção de bivalves marinhos de Rio Verde de Mato Grosso é dominada por espécies de infauna rasa, detritívoras, que constituem cerca de 53% (n=31 de 58) dos espécimes da malacofauna estudada, seguidas por espécies infaunais rasas, suspensívoras. Estas são típicas de ambientes de baixa energia, pró-deltaicos-plataformais (costa à fora), provavelmente habitando sedimentos siliciclásticos finos, ricos em matéria orgânica, sob condições deficientes em oxigênio. As espécies identificadas são distribuídas principalmente ao longo das bioregiões do Interior de Gondwana, África do Sul, Ilhas Malvinas/Falkland e Antártica Ocidental. No entanto, algumas espécies (*N. sharpei*, *P. magnifica*) também são compartilhadas com camadas contemporâneas na Bolívia e Argentina. As espécies (*N. africanus*, *N. sharpei*, *P. magnifica*, *N. viator*, “*A.*” *bainii* e *P. epops*) são as mesmas encontradas nas assembleias de bivalves do Pragiano-Emsiano do Membro Jaguariaíva, Formação Ponta Grossa, na Sub-bacia Apucarana, Estado do Paraná, sul do Brasil. Isso sugere uma plena conexão entre as sub-bacias de Apucarana e Alto Garças, facilitada pela ampla transgressão marinha durante a deposição da sucessão sedimentar contendo bivalves estudados (= Membro Jaguariaíva) da Formação Ponta Grossa. Finalmente, esses são elementos típicos da fauna bentônica clímax da bioregião Malvinohosan, no Pragiano-Emsiano da Bacia do Paraná.

Palavras-chave: Mollusca. Pragiano/Emsiano. Endemismo. Protobranchia. *Anomalodesmata*. Malvinohosan. Interpretação Paleoambiental.

ABSTRACT

This study presents a detailed description of a newly discovered, fully marine bivalve-dominated assemblage from Early Devonian strata of the Ponta Grossa Formation, located in the Rio Verde de Mato Grosso region, Alto Garças Sub-basin, central Brazil. This discovery fills a significant gap in our understanding of the taxonomy and geographic distribution of benthic invertebrates in the Devonian Paraná Basin. It is one of the few systematic studies on Devonian bivalves from this basin, a group often overlooked despite its geological importance for paleoenvironmental interpretations and biocorrelations. The molluscan fauna consists of species belonging to common and widespread genera, such as (*Nuculites africanus*, *Nuculites sharpei*, *Nuculites* sp., *Palaeoneilo magnifica*, *Nuculana viator*, “*Acharax*” *bainii*, and *Pholadella epops*), along with a new bivalve species (*Devonomya gondwanica* gen. et sp. nov.), and indeterminate species (*Anomalodesmata* indet.). The excellent preservation of some specimens reveals key morphological features that are documented here for the first time. The bivalves are predominantly found within concretions, with many specimens retaining closed, articulated shells — some likely preserved in situ — without signs of mechanical abrasion and fragmentation, suggesting an autochthonous to parautochthonous assemblage. The marine bivalve collection from Rio Verde de Mato Grosso is dominated by shallow infaunal, deposit-feeders, which constitute ca. 53% (n= 31 de 58) of the specimens in the studied biota, followed by shallow infaunal, suspension-feeders. These are typical of low-energy, offshore-prodeltaic environments, likely inhabiting soft, fine-grained siliciclastic sediments rich in organic matter, under oxygen-deficient conditions. The identified species are mainly distributed along the Gondwana Interior and South African, Falkland Islands/Malvinas and Western Antarctica bioregions. However, some species (*N. sharpie*, *P. magnifica*) are also shared with coeval strata in Bolivia and Argentina. The species (*N. africanus*, *N. sharpei*, *P. magnifica*, *N. viator*, “*A.*” *bainii*, and *P. epops*) are the same found in the Pragian-Emsian bivalve assemblages of the Jaguariaíva Member, Ponta Grossa Formation, in the Apucarana Sub-basin, Paraná State, southern Brazil. This suggests a full connection between the Apucarana and Alto Garças Sub-basins, facilitated by the widespread marine transgression during the deposition of the studied bivalve-bearing strata (=Jaguariaíva Member) of the Ponta Grossa Formation. Finally, these bivalves are elements of the climax benthic fauna of the Malvinohosan bioregion during the Pragian-Emsian in the Paraná Basin.

Keywords: Mollusca. Pragian/Emsian. Endemism. Protobranchia. *Anomalodesmata*. Malvinohosan. Paleoenvironmental Interpretation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Paleogeografia do Polo Sul global durante o limite Pragiano-Emsiano e a distribuição da bioregião Malvinohosa, extraído de Sedorko *et al.* (2021). 16
- Figura 2.** Mapa com os principais afloramentos devonianos, nas porções noroeste, nordeste e sudeste da Bacia do Paraná. Retângulos vermelhos destacam áreas aflorantes, adaptado de Vargas *et al.*, 2020. 17
- Figura 3.** Mapa geológico mostrando a área de afloramento das formações Furnas e Ponta Grossa no Estado do Paraná (A) e os municípios que contêm (B) litoestratigrafia e interpretação paleoambiental, segundo Assine e Simões (2018). 25
- Figura 4.** Esquema com as correlações temporais entre as unidades das Sub-Bacias, Apucarana e Alto Garças. 26
- Figura 5.** Mapa com destaque na área de interesse da Bacia do Paraná. A- Extensão total da Bacia pelo território do Brasil. B- Mapa do Estado do Mato Grosso do Sul, mostrando os depósitos Paleozoicos com foco na área de estudo. C- Mapa detalhado da área de estudo próximo à cidade Rio Verde de Mato Grosso, adaptado de Lacerda Filho *et al.* (2006). 28
- Figura 6.** Mapa da área urbana de Rio Verde de Mato Grosso, mostrando as localizações das diferentes pedreiras onde foram coletados os fósseis. 29
- Figura 7.** Frente de lavra abandonada P3, Mina Rio Verde. Destaca-se os seis pacotes sedimentares com características distintas. A- Folhelhos cinza escuros a negros; B- Folhelhos cinza amarelados; C- siltitos e folhelhos amarelos acinzentados; D- Transição siltitos e folhelhos e arenitos; E- Arenitos muito finos a finos com intercalações de argilitos vermelhos; F- nível superior, que pode representar siltitos e argilitos amarelos, solos autóctones e/ou alóctones ou níveis goethitizados, de acordo com a frente de lavra (retirado de Montibeller, 2015). 29
- Figura 8.** Perfis geológicos dos estratos contendo fósseis da Formação Ponta Grossa referentes as diferentes pedreiras na região de Rio Verde de Mato Grosso, MS, Brasil, adaptado de Becker-Kerber *et al.* (2017). Explicação, pedreiras: P4: mesma localização de P5, Mina Rio Verde; P3: Mina Fênix; P6 Mina Araras. Legenda: sh: folhelho; st: siltito; sd: arenito. 31
- Figura 9.** Mapa paleogeográfico da Formação Ponta Grossa, no limite Pragiano-Emsiano detalhando a possível conexão entre os golfos Alto-Garças e Apucarana, durante o evento transgressivo máximo, retirado de Vargas *et al.* (2020). 38
- Figura 10.** Reconstrução paleogeográfica do Polo Sul do Gondwana, durante o Devoniano Inferior (esquerda). Distribuição paleogeográfica das espécies de bivalves aqui descritas, nas diferentes bacias sedimentares (direita). Adaptado de Penn-Clarke e Harper (2021). Legenda: AG: área de estudo, sub-bacia Alto Garças, Bacia do Paraná, Brasil; AP: sub-bacia Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil; BO: Bolívia; AR: Argentina; UR; Uruguai; SA, África do Sul; F/M: Ilhas Malvinas/Falklands; WA: Oeste Antártico. 40
- Figura 11.** Reconstrução do Sul polar durante o Devoniano Inferior junto com a distribuição paleogeográfica dos gêneros de bivalves encontrados neste estudo nas diferentes sucessões do Devoniano (adaptado de Penn-Clarke e Harper, 2021). Legenda: AG: área de estudo, sub-bacia Alto Garças, Bacia do Paraná, Brasil; AP: sub-bacia Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil; BO: Bolívia; AR: Argentina; UR; Uruguai; SA, África do Sul; F/M: Ilhas Malvinas/Falkland; WA: Oeste Antártico. Dados fundamentados em: Clarke (1913), Reed (1925), Morsch (1986), Figueiras (1987), Bradshaw e McCartan (1991), Sanchez *et al.* (1995), Aldiss e Edwards (1999), Sterren *et al.* (2015), Dalenz Farjat (2018) e Machado *et al.* (2021). 41

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA DISSERTAÇÃO	13
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Motivação: por que estudar os bivalves devonianos do Mato Grosso do Sul?... 18	
2. OBJETIVOS	19
2.1. Objetivos específicos	19
3. HISTÓRICO DE PESQUISAS DE BIVALVES DO DEVONIANO DA BACIA DO PARANÁ.....	19
4. ASPECTOS DA GEOLOGIA REGIONAL.....	23
5. MATERIAL & MÉTODOS.....	27
5.1. Preparação dos espécimes e fotografia	32
5.2. Classificação taxonômica, paleoecológica e terminologia tafonômica	32
6. RESULTADOS	33
7. DISCUSSÃO	34
7.1. Preservação e paleoecologia	34
7.2. Comparação com outras faunas de bivalves do sudoeste de Gondwana e biocorrelação	37
8. CONCLUSÕES.....	42
9. REFERÊNCIAS.....	44
ANEXO I.....	57

1. INTRODUÇÃO

O Devoniano (419.2 a 358.9 Ma.) foi um período tectônico, evolutivo e climaticamente dinâmico. Juntamente com um registro fóssil relativamente rico, o Devoniano é um bom campo de teste para modelos de reconstruções geológicas (i.e., paleoambientais e paleogeográficas) (vide Vargas *et al.*, 2020). Durante o Devoniano, os vertebrados iniciaram a transição da água para o continente e os ambientes terrestres foram colonizados pelas primeiras florestas (Berry *et al.* 2009; Kaiho *et al.* 2013). No Brasil, os estratos devonianos da Bacia do Paraná, Formação Ponta Grossa, aflorantes no estado homônimo são conhecidos desde o século XIX (Derby, 1878), sendo ricos em fósseis marinhos, os quais caracterizam a denominada fauna Malvinocáfrica (*sensu* Boucot, 1971). De fato, desde o estudo pioneiro de Boucot *et al.* (1969), as regiões paleogeográficas do Devoniano Inferior-Médio (Pragian/Emsiano-Eifeliano), com composições bióticas semelhantes, foram divididas nos reinos tropical a subtropical do Velho Mundo (30°N-30°S), subtropical a temperado das Américas Orientais (30°S-60°S) e subpolar a polar Malvinokáfrico (60°S-90°S) (ver também Boucot, 1988; Scotese; Barrett, 1990; Scotese *et al.*, 1999; Boucot *et al.*, 2013; Dowding; Ebach, 2019; Penn-Clarke, 2019; Dowding *et al.*, 2022; Penn-Clarke; Harper, 2023). A bioregião Malvinohosa (= "reino Malvinokáfrico", Penn-Clarke; Harper, 2023, p. 1) abrangeu uma vasta província marinha dominada por sedimentação siliciclástica, cobrindo terrenos sedimentares na atual América do Sul, África, Antártida, Ilhas Malvinas/Falkland e Austrália (Boucot *et al.* 1969; Dowding; Ebach, 2019; Penn-Clarke, 2019; Dowding *et al.*, 2022; Penn-Clarke; Harper, 2023). Segundo esses autores, a Bacia do Paraná é considerada a mais extensamente distribuída dentro da bioregião Malvinohosa, estando situada em paleolatitudes subpolares (acima de 60°S) e sujeita a condições de águas marinhas frias (Melo, 1985, 1988; Assine, 1996; Vargas *et al.*, 2020) (Fig. 1). Sua fauna marinha bentônica foi caracterizada por forte endemismo, especialmente entre os braquiópodes rínconeliformes (isto é, terebratulídeos, estrofomenídeos e espiriferídeos), trilobitas (calmonídeos e alguns homalonotídeos) e conulários (ver Melo, 1988; Leme *et al.*, 2004; 2015; Penn-Clarke, 2019; Becker-Kerber, 2021; Penn-Clarke; Harper, 2023; Kerber *et al.*, 2023), entre outros. No entanto, ao contrário desses grupos de invertebrados bentônicos, os moluscos bivalves da Formação Ponta Grossa foram frequentemente negligenciados, apesar de seu potencial para ajudar nas biocorrelações intra e interbaciais, revelar conexões paleogeográficas e eventos de

variação do nível do mar (transgressões e regressões), bem como fornecer dados sobre a dinâmica sedimentar. Notavelmente, o mesmo ocorre por exemplo, com as faunas coevas de moluscos bivalves do continente africano e das Ilhas Falklands/Malvinas.

Esses fósseis marinhos estão presentes não só na Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Brasil, mas também em unidades coevas da África do Sul, Ilhas Falklands/Malvinas, Bolívia, Uruguai, Paraguai e Argentina (Melo 1988). De fato, a Formação Ponta Grossa contém o mais rico e diverso conteúdo paleontológico de macrofósseis de invertebrados marinhos de toda a sucessão paleozoica da Bacia do Paraná. O primeiro estudo detalhado destes invertebrados é a clássica monografia de Clarke (1913), intitulada “Fósseis Devonianos do Paraná”. Desde então, tais macrofósseis têm recebido ampla atenção, sob os mais distintos enfoques, como a taxonomia de bivalves, trilobites, equinóides e conulários (e.g., Kotzian 1995, Leme *et al.* 2004, Scheffler; Fernandes 2007a, b, Soares *et al.*, 2008; Simões *et al.*, 2009; Scheffler *et al.* 2013, Richter *et al.* 2017; Fraga; Veja, 2020), biogeografia (Melo 1988) e tafonomia (Simões *et al.* 2009; Rodrigues *et al.* 2003; Bosetti *et al.*, 2011, 2012, 2013; Zabini *et al.* 2010; Horodyski *et al.* 2014; Fraga; Veja, 2020, Kerber-Becker *et al.*, 2017). Já os traços fósseis de invertebrados foram estudados por Sedorko *et al.* (2013, para uma síntese), dentre outros. No entanto, a maioria desses estudos teve como base fósseis coletados na Formação Ponta Grossa, na parte sul da Bacia do Paraná (Estado do Paraná, Brasil, Figs. 1 e 2), ou seja, na Sub-Bacia Apucarana.

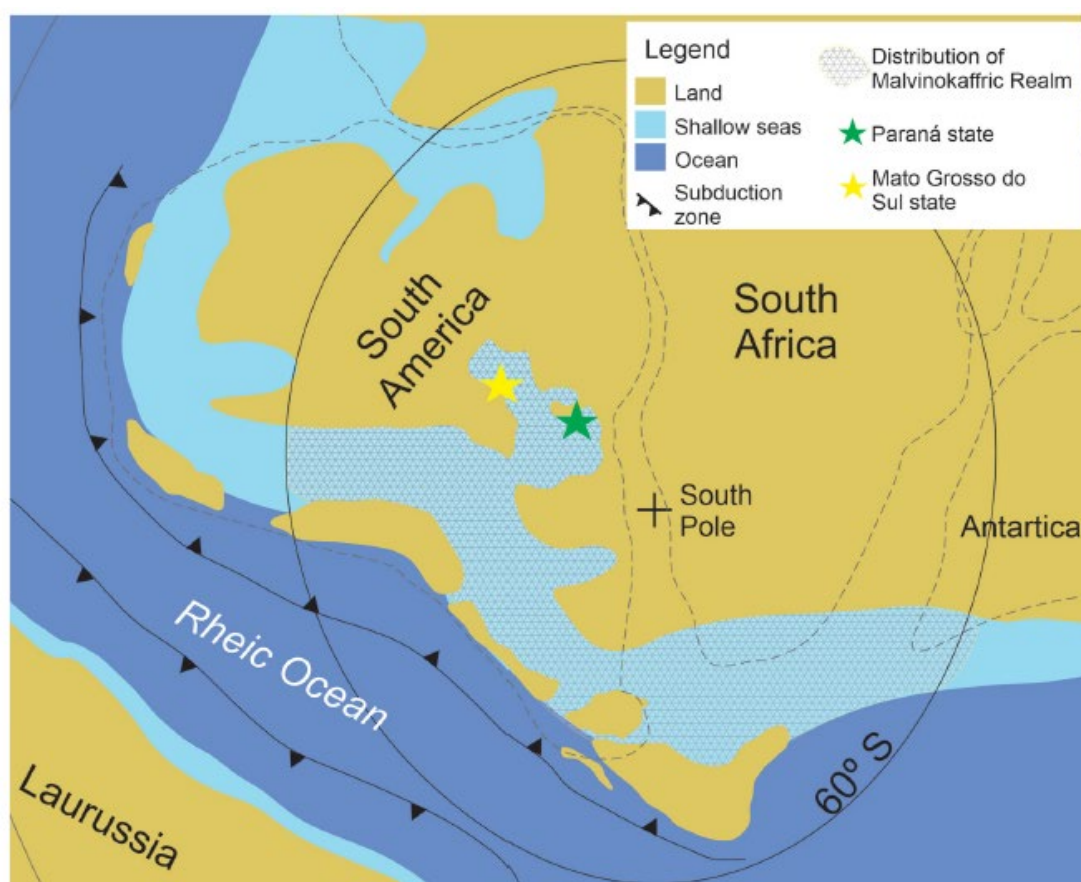


Figura 1. Paleogeografia do Polo Sul global durante o limite Pragiano-Emsiano e a distribuição da bioregião Malvinoxhosa, extraído de Sedorko *et al.* (2021).

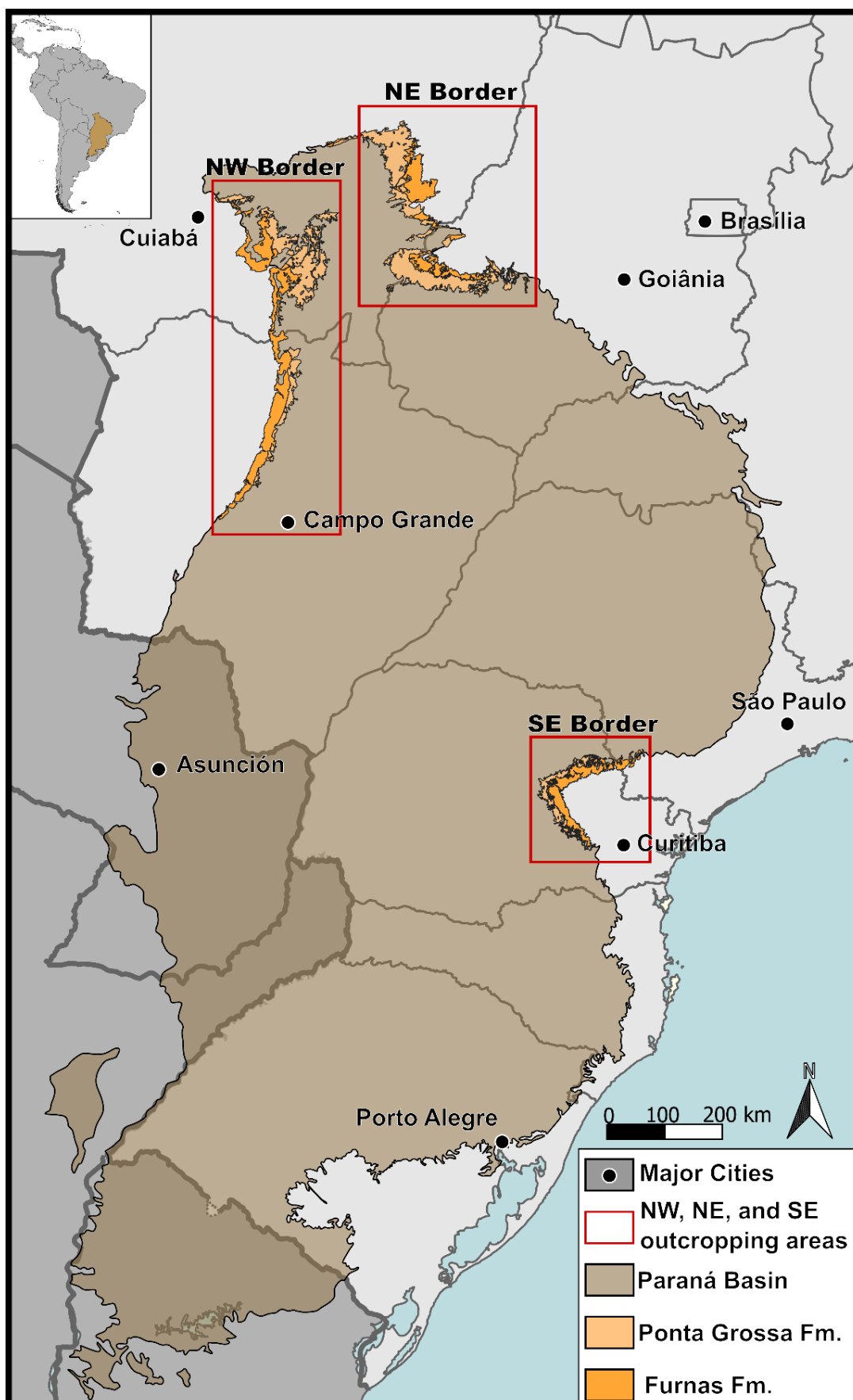


Figura 2. Mapa com os principais afloramentos devonianos, nas porções noroeste, nordeste e sudeste da Bacia do Paraná. Retângulos vermelhos destacam áreas aflorantes, adaptado de Vargas *et al.*, 2020.

1.1. Motivação: por que estudar os bivalves devonianos do Mato Grosso do Sul?

Em decorrência das condições paleogeográficas da Bacia do Paraná, durante o Devoniano (vide Melo, 1988; Vargas *et al.*, 2020) a biota Malvinoxhosana registrada na Formação Ponta Grossa se desenvolveu em uma bacia sedimentar relativamente isolada (mas não completamente fechada, Fig. 1), diferindo das faunas coevas da Laurásia (Bosetti *et al.* 2009). Desse modo, o estudo dos bivalves da Formação Ponta Grossa é essencial para a compreensão da composição faunística, caráter paleoecológico e afinidades das faunas de invertebrados marinhos da bioregião Malvinoxhosan. Porém, os bivalves devonianos da Formação Ponta Grossa são, maiormente, conhecidos a partir de exemplares coletados no Estado do Paraná, Brasil (Clarke, 1913; Petri, 1967; Morsch, 1986; Kotzian, 1995; Machado *et al.*, 1999). Pouco ou nada se sabe a respeito das ocorrências no Estado de Mato Grosso do Sul, Sub-Bacia Alto Garças. Curiosamente, mais recentemente, o conteúdo paleontológico da Formação Ponta Grossa, no Mato Grosso do Sul, tem sido revelado, através de artigos e dissertações, tais como os de Becker-Kerber *et al.* (2017), Sedorko *et al.* (2018), Kerber (2021) e Kerber *et al.* (2023), dentre outros estudos.

Durante as investigações realizadas por B. Becker-Kerber, G. Becker e colaboradores diversos exemplares de moluscos bivalves foram coletados na Formação Ponta Grossa, Sub-Bacia Alto Graças, no município de Rio Verde de Mato Grosso, MS. Tal coleção nos foi gentilmente cedida para estudo por B. Becker-Kerber e está tombada na Coleção Científica do Laboratório de Paleontologia do Departamento de Biodiversidade e Bioestatística do Instituto de Biociências da Unesp, campus de Botucatu.

O exame dos espécimes revelou formas semelhantes àquelas já descritas para a Formação Ponta Grossa da Sub-Bacia Apucarana, bem como outras ainda inéditas. Alguns estudos com base em conulários (Guedes *et al.* 2023) ou trilobitas (Kerber *et al.*, 2023), sugerem que os fósseis de invertebrados marinhos bentônicos do Devoniano do Mato Grosso do Sul têm fortes afinidades com as faunas bolivianas, por exemplo. O mesmo aconteceria com as faunas de bivalves? Assim, determinar de forma precisa a composição faunística da coleção de bivalves do Devoniano do Mato Grosso do Sul tem implicações paleogeográficas, geocronológicas e bioestratigráficas importantes, no contexto da geologia do Gondwana.

8. CONCLUSÕES

1- A composição das espécies de bivalves apresentada nesta dissertação e no artigo científico anexo, é relevante para as bioregiões do Interior de Gondwana e África do Sul, durante o Pragiano-Emsiano, lançando luz sobre as relações regionais da biota malvinohosana. Os dados fornecem *insights* valiosos tanto sobre espécies de bivalves, principalmente compartilhadas entre as bacias do Paraná e do Cabo, dentre outras bacias, quanto sobre as espécies endêmicas. Consequentemente, a sistemática dos bivalves devonianos da Formação Ponta Grossa, Rio Verde de Mato Grosso, é fundamental para aprimorar as interpretações paleobiogeográficas relacionadas às conexões marinhas e ao desenvolvimento de espécies bentônicas endêmicas dentro da bioregião malvinohosana;

2- A fauna de bivalves marinhos estudada é notavelmente semelhante à do Membro Jaguariaíva, embora significativamente menos diversa. Como ambas as sub-bacias (Apucarana e Alto Garças) estavam totalmente conectadas durante o período em que esses bivalves prosperaram, permanece especulativo explicar as razões para a menor diversidade de espécies observada na assembleia fóssil estudada, quando comparada com a de Jaguariaíva, PR. Muito provavelmente isso decorre de um viés de amostragem e esforço de coleta. De fato, é importante notar que os invertebrados marinhos da Sub-bacia de Apucarana têm sido estudados desde Clarke (1913). Em contrapartida, apenas mais recentemente as ocorrências devonianas de Rio Verde de Mato Grosso têm sido devidamente investigadas, isso é desde 2010 (Scheffler *et al.*, 2010; 2020, e referências ali citadas). Assim, há, sem dúvida, um forte viés de amostragem entre as ocorrências de Rio Verde de Mato Grosso e as do Estado do Paraná (Sub-bacia de Apucarana), no sul do Brasil. Portanto, mais amostragens e dados sistemáticos confiáveis das ocorrências devonianas de Mato Grosso do Sul são necessários antes de se tirar quaisquer conclusões. No entanto, é evidente que o desenvolvimento desta fauna de bivalves, assim como de outros grupos de invertebrados bentônicos da Formação Ponta Grossa (trilobitas, conulários, braquiópodes), foi fortemente influenciado pelas variações no nível do mar durante o Pragiano-Emsiano (ver também Kerber, 2021; Kerber *et al.*, 2023). Ainda assim, a maioria dos gêneros de bivalves identificados não parece ter sido dependente de temperatura ou paleolatidade (Dalen Farjat *et al.*, 2022). Muito mais críticos devem ter sido os fatores relacionados ao tipo de substrato, dureza, conteúdo de matéria orgânica, oxigenação e tipo de larva, bem como a presença ou ausência de outros grupos de invertebrados bentônicos (tanto infaunais, quanto epifaunais);

3- Uma comparação mais precisa da fauna de Rio Verde de Mato Grosso com faunas coevas do sudoeste de Gondwana é ainda mais complicada pelo conhecimento limitado de algumas ocorrências fora da Bacia do Paraná, como as do Grupo Bokkeveld, na África do Sul. No entanto, ao examinar as reconstruções e correlações paleogeográficas propostas por Vargas *et al.* (2020), seria altamente interessante estudar a fauna de bivalves da Formação Lolén nas Serras Australes, Argentina, cujos bivalves (por exemplo, Nuculidae, Mallettidae e Nuculanidae), até onde sabemos, são mencionados apenas em uma breve nota por Siccardi *et al.* (2012). Da mesma forma, os bivalves da Formação Fox Bay nas Ilhas Malvinas/Falklands ainda são pouco compreendidos.

4- Por fim, ao estudar a fauna de bivalves devonianos de Rio Verde, tivemos que reexaminar todo o material disponível sobre bivalves coevos da Sub-bacia de Apucarana. Apesar dos estudos monográficos de Clarke (1913), Morsch (1986) e, especialmente, Kotzian (1995), é notável quantas espécies ainda carecem de descrições adequadas. De fato, os fósseis de bivalves da Formação Ponta Grossa no estado do Paraná estão geralmente mal preservados, com a morfologia interna da concha raramente disponível para análise. Nesse contexto, os fósseis de Rio Verde de Mato Grosso oferecem uma nova perspectiva para refinar as descrições de espécies conhecidas desde Clarke (1913) que permanecem inadequadamente descritas.

9. REFERÊNCIAS

- ABERHAN, M.; KIESSLING, W. Persistent ecological shifts in marine molluscan assemblages across the end-Cretaceous mass extinction. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 23, p. 7207–7212, 9 jun. 2015.
- ALDISS, D. T.; EDWARDS, E. J. **The geology of the Falkland Islands**. [s.l.] British Geological Survey Technical Report, WC/99/10, 1999.
- ANDRADE, S. DE; CAMARÇO, P. E. N. **Estratigrafia dos sedimentos devonianos do flanco nordeste da Bacia do Paraná**. . Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 1980.
- ASSINE, M. L. **Aspectos da estratigrafia das seqüências pré-carboníferas da Bacia do Paraná no Brasil**. Phd thesis—São Paulo - SP: Universidade de São Paulo, 26 ago. 1996.
- ASSINE, M. L. et al. Arquitetura estratigráfica, tratos deposicionais e paleogeografia da Bacia do Paraná (Brasil) no Neo-Ordoviciano/Eo-Siluriano. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 1, p. 61–76, 1998.
- ASSINE, M. L. O Ciclo Devoniano na Bacia do Paraná e correlação com outras bacias Gondwânicas. **Correlações de Seqüências Paleozóicas Sul-Americanas. Ciência Técnica Petróleo. Seção Exploração de Petróleo**, v. 20, p. 55, 2001.
- ASSINE, M. L.; SIMÕES, M. G. Revisitando o Devoniano paranaense. Em: **Setembrino Petri: do Proterozoico ao Holoceno**. 1. ed. São Paulo - SP: Sociedade Brasileira de Geologia, 2018. v. 1p. 118–149.
- BAILEY, J. B. The genera that never were: The impact of *Janeia* and *Janacekia* on phyletic and taxonomic relations within the Solemyidae (Bivalvia: Protobranchia). **Palaeontologia Electronica**, v. 24.1.a12, 2021.
- BECKER-KERBER, B. et al. Geobiological and diagenetic insights from Malvinokaffric Devonian biota (Chapada group, Paraná Basin, Brazil): Paleobiological and paleoenvironmental implications. **Palaïos**, v. 32, n. 4, p. 238–249, 2017.

- BECKER-KERBER, B. et al. Devonian agglutinated polychaete tubes: all in all it's just another grain in the wall. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 288, n. 1955, p. 20211143, 28 jul. 2021.
- BERGAMASCHI, S.; PEREIRA, E. Caracterização de seqüências deposicionais de 3ª ordem para o Siluro-Devoniano na sub-bacia de Apucarana, bacia do Paraná, Brasil. **Ciência-Técnica-Petróleo**, v. 20, p. 63–72, 2001.
- BIELER, R. et al. Investigating the Bivalve Tree of Life – an exemplar-based approach combining molecular and novel morphological characters. **Invertebrate Systematics**, v. 28, n. 1, p. 32–115, 20 mar. 2014.
- BOSETTI, E. P. et al. Interpretação paleoambiental na sequência basal da formação Ponta Grossa (Devoniano) do município de Ponta Grossa, Paraná, Brasil - Doi: <http://dx.doi.org/10.5212/TerraPlural.v.3i1.137156>. **Terr@ Plural**, v. 3, n. 1, p. 137–156, 2009.
- BOSETTI, E. P. et al. An earliest Givetian “Lilliput Effect” in the Paraná Basin, and the collapse of the Malvinokaffric shelly fauna. **Paläontologische zeitschrift**, v. 85, p. 49–65, 2011.
- BOUCOT, A. J. The Soviet Silurian: Recent Impressions. **GSA Bulletin**, v. 80, n. 6, p. 1155–1162, 1 jun. 1969.
- BOUCOT, A. J. Devonian Biogeography: An Update. Em: **N.J. McMillan, A.G. Embry, D.J. Glass (Eds.), Devonian of the World**. 3. ed. [s.l.] Canadian Soc. Petrol. Geologists Memoir 14, 1988. p. 211–227.
- BOUCOT, A. J. et al. **Phanerozoic paleoclimate: an atlas of lithologic indicators of climate**. Tulsa, Oklahoma: SEPM (Society for Sedimentary Geology), 2013. v. 11
- BRADSHAW, M. A.; MCCARTAN, L. Palaeoecology and systematics of Early Devonian bivalves from the Horlick Formation, Ohio Range, Antarctica. **Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology**, v. 15, n. 1, p. 1–42, 1 jan. 1991.
- BRETT, C. E.; BAIRD, G. C. Comparative Taphonomy: A Key to Paleoenvironmental Interpretation Based on Fossil Preservation. **PALAIOS**, v. 1, n. 3, p. 207–227, 1986.

- CARTER, J. G. et al. A Synoptical Classification of the Bivalvia (Mollusca). **Paleontological Contributions**, v. 2011, n. 4, p. 1–47, out. 2011.
- CLARKE, J. M. **Fósseis devonianos do Paraná**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico e Mineralógico Brasileiro, 1913. v. 1
- COMBOSCH, D. J. et al. A family-level Tree of Life for bivalves based on a Sanger-sequencing approach. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 107, p. 191–208, 1 fev. 2017.
- COPPER, P. Paleolatitudes in the Devonian of Brazil and the Frasnian-Famennian mass extinction. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 21, n. 3, p. 165–207, 1 abr. 1977.
- DALENZ FARJAT, A. Bivalvos Protobranchios Siluro–Devónicos de Bolivia. Em: **M. Suárez Riglos, A. Dalenz Farjat, & M. A. Perez Leyton (Eds.) Fósiles y Facies de Bolivia**. Bolívia: M. Suárez Riglos, 2018. p. 96–113.
- DALENZ FARJAT, A.; SUAREZ RIGLOS, M.; ORTIZ, J. L. Palaeobiogeographic distribution of Silurian and Devonian bivalves in the Bolivian central Andean basin, western Gondwana. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 119, p. 104037, 1 nov. 2022.
- DOWDING, E. M.; EBACH, M. C. Evaluating Devonian bioregionalization: quantifying biogeographic areas. **Paleobiology**, v. 45, n. 4, p. 636–651, set. 2019.
- DOWDING, E. M.; EBACH, M. C.; MAVRODIEV, E. V. Validating marine Devonian biogeography: a study in bioregionalization. **Palaeontology**, v. 65, n. 1, p. e12578, jan. 2022.
- EVANS, J. W. The Geology of Matto Grosso (particularly the Region drained by the Upper Paraguay). **Quarterly Journal of the Geological Society of London**, v. 50, n. 1–4, p. 85–104, fev. 1894.
- FOSTER, W. J.; DANISE, S.; TWITCHETT, R. J. A silicified Early Triassic marine assemblage from Svalbard. **Journal of Systematic Palaeontology**, v. 15, n. 10, p. 851–877, 2016.

- FRAGA, M. C.; VEGA, C. S. Asterozoans from the Devonian of the Paraná Basin, South Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 97, p. 102398, 1 jan. 2020.
- FRAGA, M. C.; VEGA, C. S. Preservation models of ophiuroids in epicontinental basins: Examples from a new Devonian echinoderm Lagerstätte from Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 120, p. 104060, 1 dez. 2022.
- FRAGA, M. C.; VEGA, C. S. How does rapid burial work? New insights from experiments with echinoderms. **Palaeontology**, v. 67, n. 2, p. e12698, 2024.
- FRANÇA, A. B.; POTTER, P. E. Estratigrafia, ambiente deposicional e análise de reservatório do grupo Itararé (permocarbonífero), bacia do Paraná (parte 1). **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 2, n. 2–4, p. 147–191, 1 dez. 1988.
- FÜRSICH, F. T. Corallian (Upper Jurassic) marine benthic environments associations from England and Normandy. **Palaeontology**, v. 20, p. 337–385, 1977.
- FÜRSICH, F. T.; OSCHMANN, W. Shell beds as tools in basin analysis: the Jurassic of Kachchh, western India. **Journal of the Geological Society**, v. 150, n. 1, p. 169–185, 1 fev. 1993.
- GONÇALVES, C. G. et al. Sedimentary organic matter applied to paleoenvironmental reconstruction of the Devonian of the Paraná Basin, SW Gondwana. **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 651, p. 112395, 1 out. 2024.
- GRAHN, Y. et al. Palynostratigraphy of the Chapada Group and its significance in the Devonian stratigraphy of the Paraná Basin, south Brazil. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 29, n. 2, p. 354–370, 1 mar. 2010.
- GRAHN, Y. et al. 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**, Palaeozoic applied marine palynology. v. 198, p. 27–44, 15 nov. 2013.
- GUEDES, C. B.; SIVIERO, F.; SCHEFFLER, S. M. Taxonomy of devonian conulariids (Cnidaria) from Mato Grosso do Sul, Paraná Basin, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 26, n. 1, p. 3–12, 2023.

- GUERRINI, V. B. et al. Early Cretaceous bivalves of the Romualdo Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil. **Cretaceous Research**, v. 161, p. 105910, 1 set. 2024.
- HARBO, R. M. **Shells & shellfish of the Pacific northwest: a field guide**. Madiera, BC. Canada: Madiera Park, BC: Harbour Publishing, 1997.
- HOLZ, M. et al. A stratigraphic chart of the Late Carboniferous/Permian succession of the eastern border of the Paraná Basin, Brazil, South America. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 29, n. 2, p. 381–399, 1 mar. 2010.
- HORODYSKI, R. S. et al. Remarks on sequence stratigraphy and taphonomy of the Malvinokaffric shelly fauna during the KAČÁK Event in the Apucarana Sub-basin (Paraná Basin), Brazil. **International Journal of Earth Sciences**, v. 103, n. 1, p. 367–380, 2014.
- KERBER, G. et al. Revealing new trilobites from the early Devonian alto garças sub-basin, Brazil. **Historical Biology**, v. 0, n. 0, p. 1–17, 2023.
- KIDWELL, S. M.; FÜRSICH, F. T.; AIGNER, T. Conceptual Framework for the Analysis and Classification of Fossil Concentrations. **PALAIOS**, v. 1, n. 3, p. 228–238, 1986.
- KIDWELL, S. M.; HOLLAND, S. M. Field Description of Coarse Bioclastic Fabrics. **PALAIOS**, v. 6, n. 4, p. 426–434, 1991.
- KOTZIAN, C. B. **Estudo Sistemático e Morfo-funcional de Bivalves (Mollusca) das Formações Vila Maria (Siluriano) e Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná, Brasil: Interpretação do Regime Hidrodinâmico Sedimentar**. Phd thesis—Porto Alegre - RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995.
- KOTZIAN, C. B. A New Devonian Modioloidea (Mollusca: Bivalvia) from the Ponta Grossa Formation, Paraná Basin, Brazil. **Pesquisas em Geociências**, v. 30, n. 2, p. 27–32, 31 dez. 2003.
- LACERDA FILHO, J. W.; SILVA, M. G.; JOST, H. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso do Sul**, 2006.
- LANGE, F. W.; PETRI, S. The devonian of the Paraná Basin. **Boletim Paranaense de Geociências**, n. 21/22, p. 5–55, 1967.

- LAZO, D. G. The bivalve *Pholadomya gigantea* in the Early Cretaceous of Argentina: Taxonomy, taphonomy, and paleogeographic implications. **Acta Palaeontologica Polonica**, v. 52, n. 2, p. 375–390, 2007.
- LEME, J. DE M. et al. Sistemática dos conulários (Cnidaria) da Formação Ponta Grossa (Devoniano), do Estado do Paraná, Bacia do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 7, n. 2, p. 213–222, 2004.
- LEME, J. DE M.; GHILARDI, R. P.; JÚNIOR, M. C. B. Conulários do Devoniano do Brasil: importância paleobiogeográfica. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais**, v. 10, n. 1, p. 83–90, 30 abr. 2015.
- MACHADO, D. M. C.; GHILARDI, R. P.; BEZERRA, I. Bivalvia (Mollusca) devonianos do Brasil: taxonomia e estratigrafia. **Terr@ Plural**, v. 15, p. 1–69, 24 dez. 2021.
- MACHADO, D. M. DA C. **Nuculites Conrad, 1841 (Mollusca, Bivalvia): sistemática e implicações paleobiogeográficas**. Phd thesis—Porto Alegre - RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1999.
- MELO, J. H. G. DE. **A Província Malvinocáfrica no Devoniano do Brasil: estado atual dos conhecimentos**. Master's Dissertation—Rio de Janeiro, Brazil: Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, 1985.
- MELO, J. H. G. DE. **The Malvinokaffric Realm in the Devonian of Brazil**. N.J. McMillam, A.F. Embry, D.J. Glass (Eds.), Devonian of the World, Volume I: Regional Syntheses, Proceedings of the Second International Symposium on the Devonian System. **Anais...** Em: SECOND INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE DEVONIAN SYSTEM. Calgary, Canada: Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir, 1988.
- MILANI, E. et al. Paraná basin. **Boletim de Geociências da Petrobras**, v. 15, p. 265–287, 2007.
- MILANI, E. J.; RAMOS, V. A. Orogenias Paleozóicas no Domínio Sul-ocidental do Gondwana e os Ciclos de Subsidência da Bacia do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 28, n. 4, p. 473–384, 1998.

- MONTIBELLER, C. C. **Características químico-mineralógicas e cerâmicas da matéria-prima utilizada pelo polo cerâmico de Rio Verde de Mato Grosso, MS**. Master's Dissertation—Rio Claro - SP: Universidade Estadual Paulista, 2015.
- MONTIBELLER, C. C.; ZANARDO, A.; NAVARRO, G. R. B. Decifrando a proveniência dos folhelhos da formação Ponta Grossa na região de Rio Verde de Mato Grosso e Coxim (MS) através de métodos petrográficos e geoquímicos. **Geologia USP. Série Científica**, v. 17, n. 1, p. 41–59, 18 abr. 2017.
- MOORE, R. C. **Treatise on Invertebrate Paleontology Part N, Mollusca 6, vol. 1 & 2**. Lawrence, USA: Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence., 1969.
- MORRIS, N. J.; DICKINS, J. M.; ASTAFIEVA-URBATIS, K. Upper Palaeozoic anomalodesmatan Bivalvia. **Bulletin of the British Museum, Natural History. Geology**, v. 47, n. 1, p. 51–100, 1991.
- MORSCH, M. S. **Revisão sistemática de bivalves (Mollusca) provenientes de estratos da Formação Ponta Grossa-Devoniano no estado do Paraná**. Porto Alegre - RS: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1984.
- MORSCH, M. S. Bivalves (Mollusca) na formação Ponta Grossa (Bacia do Paraná-Devoniano). Revisão sistemática. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 58, n. 3, p. 403–431, 1986.
- MORTON, B. Anatomy of the living fossil *Pholadomya candida* Sowerby 1823 (Bivalvia: Anomalodesmata: Pholadomycea). **Vindenskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjobenhavn**, v. 142, p. 7–101, 1980.
- OOSTHUIZEN, R. D. F. Preliminary catalogue and report on the biostratigraphy and palaeogeographic distribution of the Bokkeveld fauna. **South African Journal of Geology**, v. 87, n. 2, p. 125–140, 1 ago. 1984.
- PEDERSEN, G. K. Changes in the bivalve assemblage of an early Jurassic mudstone sequence (the Fjerritslev Formation in the Gassum 1 well, Denmark). **Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology**, v. 53, n. 2, p. 139–168, 1 mar. 1986.

- PENN-CLARKE, C. R. The Malvinokaffric Realm in the Early-Middle Devonian of South Africa. **Journal of African Earth Sciences**, v. 158, p. 103549, 1 out. 2019.
- PENN-CLARKE, C. R.; HARPER, D. A. T. Early–Middle Devonian brachiopod provincialism and bioregionalization at high latitudes: A case study from southwestern Gondwana. **GSA Bulletin**, v. 133, n. 3–4, p. 819–836, 19 ago. 2021.
- PENN-CLARKE, C. R.; HARPER, D. A. T. The rise and fall of the Malvinohosan (Malvinokaffric) bioregion in South Africa: Evidence for Early-Middle Devonian biocrises at the South Pole. **Earth-Science Reviews**, v. 246, p. 104595, 1 nov. 2023.
- PEREIRA, E. **Análise estratigráfica do Paleozóico Médio da sub-bacia do Alto Garças, no sudoeste de Goiás. Bacia do Paraná, Brasil. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.** Master's Dissertation—Rio de Janeiro, Brazil: Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1992.
- PEREIRA, E. **Evolução tectono-sedimentar do intervalo ordoviciano-devoniano da Bacia do Paraná com ênfase na Sub-Bacia de Alto Garças e no Paraguai oriental.** PhD Thesis—São Paulo, Brazil: Universidade de São Paulo, 2000.
- PEREIRA, E.; BERGAMASCHI, S. **Estudo da evolução tectono-sedimentar das seqüências ordovicianas, silurianas e devonianas nas sub-bacias Apucarana e Alto Garças, Bacia do Paraná, Gondwana Ocidental.** Anais do 1º Simpósio Sul Americano do Siluro–Devoniano. Estratigrafia e Paleontologia. **Anais...**Ponta Grossa, Brazil: 1996.
- PETRI, S. Sobre a ocorrência de lamelibrânquios pterioides no Devoniano do Paraná. **Boletim Sociedade Brasileira de Geologia**, v. 16, n. 2, p. 13–22, 1967.
- RAMOS, A. N. Aspectos paleo-estruturais da Bacia do Paraná e sua influência na sedimentação. **Boletim Técnico da Petrobrás**, v. 13, n. 3–4, p. 85–93, 1970.
- REED, F. C. Mollusca from the Bokkeveld beds. **Annals of the South African Museum**, v. 4, n. 6, p. 239–274, 1904.
- REED, F. R. C. Sedgwick Museum Notes: New Fossils from the Bokkeveld Beds, South Africa. **Geological Magazine**, v. 3, n. 7, p. 301–310, jul. 1906.

- REED, F. R. C. Notes on some Recent Work on the Bokkeveld Fossils. **Geological Magazine**, v. 4, n. 1, p. 34–36, jan. 1907a.
- REED, F. R. C. The Fauna of the Bokkeveld Beds. **Geological Magazine**, v. 4, n. 4, p. 165–171, abr. 1907b.
- REED, F. R. C. The Fauna of the Bokkeveld Beds. **Geological Magazine**, v. 4, n. 5, p. 222–232, maio 1907c.
- REED, F. R. C. New fossils from the Bokkeveld beds. **Annals of the South African Museum**, v. 4, n. 8, p. 381–406, 1908.
- REED, F. R. C. 2. Revision of the Fauna of the Bokkeveld Beds. **Annals of the South African Museum**, v. 22, n. 1, p. 27–225, 1925.
- RHOADS, D. C.; SPEDEN, I. G.; WAAGE, K. M. Trophic Group Analysis of Upper Cretaceous (Maestrichtian) Bivalve Assemblages from South Dakota. **Bull. Am. Assoc. Pet. Geol.**, v. 56, n. 6, p. 1100–1113, 1972.
- RIBEIRO, V. R. et al. Paleobiogeography of Lower-Middle Devonian Conulariids from southwest Gondwana. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 131, p. 104618, 1 nov. 2023.
- RODRIGUES, M. G. et al. Short-lived “Bakevelliid-Sea” in the Aptian Romualdo Formation, Araripe Basin, northeastern Brazil. **Cretaceous Research**, v. 115, p. 104555, 1 nov. 2020.
- RODRIGUES, S. C.; LEME, J. M.; SIMÕES, M. G. Significado paleobiológico de agrupamentos (coloniais/gregários) de Conularia quichua Ulrich, 1890 (Cnidaria), Formação Ponta Grossa, Devoniano (Pragian-Emsiano), Bacia do Paraná, Brasil. **Ameghiniana**, v. 43, n. 2, p. 273–284, 2006.
- RODRIGUES, S. C.; SIMÕES, M. G.; LEME, J. M. Tafonomia comparada dos Conulatae (Cnidaria), Formação Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná, Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 33, n. 4, p. 381–390, 2003.
- ROS-FRANCH, S.; MÁRQUEZ-ALIAGA, A.; DAMBORENEA, S. E. Comprehensive Database on Induan (Lower Triassic) to Sinemurian (Lower Jurassic) Marine Bivalve

Genera and Their Paleobiogeographic Record. **Paleontological Contributions**, v. 2014, n. 8, p. 1–219, abr. 2014.

RUNNEGAR, B. Desmodont bivalves from the Permian of Eastern Australia. **Dep Nat Devel Bur Miner Res Geol Geoph, Bull**, v. 96, p. 108, 1967.

RUNNEGAR, B. Evolutionary History of the Bivalve Subclass Anomalodesmata. **Journal of Paleontology**, v. 48, n. 5, p. 904–939, 1974.

RUNNEGAR, B.; NEWELL, N. D. Caspian like relict molluscan fauna in the South American Permian. **Bull. Am. Mus. nat. Hist**, v. 146, p. 1–66, 1971.

SALTER, J. W.; SHARPE, D. Description of Palaeozoic fossils from South Africa. **Transactions of the Geological Society of London**, v. 7, p. 206–215, 1856.

SANCHEZ, T. M.; WAISFELD, B. G.; TORO, B. A. Silurian and Devonian molluscan bivalves from precordillera region, western Argentina. **Journal of Paleontology**, v. 69, n. 5, p. 869–886, set. 1995.

SCHEFFLER, S. M. A palaeontologia no estado do Mato Grosso do Sul: fósseis e afloramentos conhecidos. **Brazilian Geographical Journal**, v. 1, n. 1, 25 dez. 2010.

SCHEFFLER, S. M.; FRANCISCO, A. P. S.; BOSETTI, E. P. Sobre os Equinodermos Devonianos da Bacia do Paraná: Mudanças Faunísticas e Implicações para a Utilidade Bioestratigráfica. **Anuário do Instituto de Geociências**, v. 40, n. 3, p. 102–116, 2017.

SCHEFFLER, S. M.; HORODYSKI, R. S.; BOSETTI, E. P. Morphology, palaeoecology and taphonomy of the Devonian mitrate *Placocystella langei* from Paraná Basin, Brazil. **Alcheringa: An Australasian Journal of Palaeontology**, v. 43, n. 2, p. 228–240, 3 abr. 2018.

SCHEFFLER, S. M.; SILVA, R. C.; SEDORKO, D. O Devoniano no estado do Mato Grosso do Sul, Brasil: Nova área de distribuição e presença de típica fauna malvinocáfrica. **Estudos Geológicos**, v. 30, n. 2, 2020.

SCHELTEMA, R. S. Larval dispersal as a means of genetic exchange between geographically separated populations of shallow-water benthic marine gastropods. **The Biological Bulletin**, v. 140, n. 2, p. 284–322, abr. 1971.

- SCHWARZ, E. H. L. The Former Land Connection between Africa and South America. **The Journal of Geology**, v. 14, n. 2, p. 81–90, fev. 1906.
- SCOTese, C. R.; BOUCOT, A. J.; MCKERROW, W. S. Gondwanan palaeogeography and palaeoclimatology. **Journal of African Earth Sciences**, v. 28, n. 1, p. 99–114, 1 jan. 1999.
- SCOTese, R. C.; BARRETT, S. F. Gondwana's movement over the South Pole during the Palaeozoic: evidence from lithological indicators of climate. **Geological Society, London, Memoirs**, v. 12, n. 1, p. 75–85, jan. 1990.
- SCOTT, K. M.; CAVANAUGH, C. M. CO₂ Uptake and Fixation by Endosymbiotic Chemoautotrophs from the Bivalve *Solemya velum*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 4, p. 1174, 8 dez. 2006.
- SEDORKO, D. et al. 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**, v. 48, n. 4, p. 805–820, 2018.
- SEDORKO, D. et al. Paleoecologic trends of Devonian Malvinokaffric fauna from the Paraná Basin as evidenced by trace fossils. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 109, p. 103200, 1 ago. 2021.
- SELLWOOD, B. W. Regional environmental changes across a lower Jurassic stage-boundary in Britain. **Palaeontology**, v. 15, n. 1, p. 125, 1972.
- SELLWOOD, B. W. Jurassic Communities. Em: **W. S. McKerrow (Editor), The Ecology of Fossils**. Duckworth, London: [s.n.]. p. 204–279.
- SICCARDI, A. et al. Early Devonian marine invertebrates from the Lolen Formation, Ventania System of the Buenos Aires Province, Argentina, Reunion de comunicaciones de la Asociacion Paleontologica Argentina (21-23 November 2012, Ciudad de General Roca, Provincia de Rio Negro). **Ameghiniana**, v. 49, n. 4, p. 157, 2012.
- SIMÕES, M. G. et al. Conulariid taphonomy as a tool in paleoenvironmental analysis. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 30, n. 4, p. 757–762, 2000.

- SIMÕES, M. G. et al. Some middle Paleozoic conulariids (Cnidaria) as possible examples of taphonomic artifacts. **Journal of taphonomy**, v. 1, n. 3, p. 165–186, 2003.
- SIMÕES, M. G.; LEME, J. DE M.; SOARES, S. P. Systematics, taphonomy, and paleoecology of homalonotid trilobites (Phacopida) from the Ponta Grossa Formation (Devonian), Paraná Basin, Brazil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 12, n. 1, p. 27–42, 2009.
- SIVIERO, F. N. **Revisão sistemática das conulárias brasileiras**. Master's Dissertation—Rio de Janeiro, BR: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.
- SOARES, S. P.; SIMÕES, M. G.; LEME, J. M. Metacryphaeus rotundatus, um novo elemento da fauna de trilobites Calmoniidae (Phacopida), da Formação Ponta Grossa (Devoniano), Bacia do Paraná, Brasil. **Geologia USP. Série Científica**, v. 8, n. 1, p. 14–24, 2008a.
- SOARES, S. P.; SIMÕES, M.; LEME, J. O papel da fossilização e do intemperismo na sistemática de trilobites Phacopida (Calmoniidae e Homalonotidae) do Devoniano da bacia do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Paleontologia**, v. 11, n. 2, p. 117–128, 2008b.
- STANLEY, S. M. **Relation of shell form to life habits of the Bivalvia (Mollusca)**. Colorado - USA: Geological Society of America, Inc, 1970. v. 125
- STERREN, A. F.; RUSTÁN, J. J.; SALAS, M. J. First Middle Devonian Bivalves from Argentina, New Records from the Punta Negra Formation and Insights on Middle Paleozoic Faunas from the Precordillera Basin. **Ameghiniana**, v. 52, n. 3, p. 334–349, jun. 2015.
- TAVARES, I. DE S. et al. Tubeworms as bioindicators of paleoenvironmental conditions. **Journal of South American Earth Sciences**, v. 147, p. 105114, 1 nov. 2024.
- The Paleobiology Database**. Disponível em: <<https://paleobiodb.org/#/>>. Acesso em: 29 out. 2024.
- ULRICH, A. **Palaeozoische versteinerungen aus Bolivien**. Phd thesis—Stuttgart, Germany: Kaiser Wilhems Universität, 1892.

VARGAS, M. R. DE et al. The Devonian of the Paraná Basin, Brazil: Sequence stratigraphy, paleogeography, and SW Gondwana interregional correlations. **Sedimentary Geology**, v. 408, p. 105768, 1 out. 2020.

WORMS EDITORIAL BOARD. **World Register of Marine Species**. Available from <https://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2024-10-29. VLIZ, , 2024. Disponível em: <<https://www.marinespecies.org/imis.php?dasid=1447&doiid=170>>

ZALÁN, P. V. et al. **Tectonics and sedimentation of the Paraná Basin**. . Em: INTERNATIONAL GONDWANA SYMPOSIUM. São Paulo, Instituto de Geociências, USP: 1991.
