

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS

DANIELE DE MELO MENDES BRITTO

**OSTRACODES NÃO MARINHOS DA FORMAÇÃO MARACANGALHA
(CRETÁCEO INFERIOR), BACIA RECÔNCAVO, NORDESTE DO BRASIL**

Recife

2022

DANIELE DE MELO MENDES BRITTO

**OSTRACODES NÃO MARINHOS DA FORMAÇÃO MARACANGALHA
(CRETÁCEO INFERIOR), BACIA RECÔNCAVO, NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Geociências. Área de concentração: Geologia Sedimentar e Ambiental.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Enelise Katia Piovesan

Coorientador: Prof. Dr. Claus Fallgatter

Recife

2022

Catálogo na fonte
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

B862o Britto, Daniele de Melo Mendes.
Ostracodes não marinhos da formação Maracangalha (cretáceo inferior), Bacia do Recôncavo, Nordeste do Brasil / Daniele de Melo Mendes Britto, 2022.
62 f.: il.

Orientadora: Profa. Dra. Enelise Katia Piovesan.
Coorientador: Prof. Dr. Claus Fallgatter.
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco.
CTG. Programa de Pós-Graduação em Geociências, Recife, 2022.
Inclui referências e apêndice.

1. Geociências. 2. Ostracoda. 3. Taxonomia. 4. Piritização. 5. Andar Rio da Serra. 6. Andar Aratu. 7. Mesozoico. I. Pioversan, Enelise Katia (Orientadora). II. Fallgatter, Claus (Coorientador). III. Título.

UFPE

551 CDD (22. ed.)

BCTG / 2023 - 124

DANIELE DE MELO MENDES BRITTO

**OSTRACODES NÃO MARINHOS DA FORMAÇÃO MARACANGALHA
(CRETÁCIO INFERIOR), BACIA RECÔNCAVO, NORDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Geociências. Área de Concentração: Geologia Sedimentar e Ambiental.

Aprovada em: 30/05/2022

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Enelise Katia Piovesan (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dr. Cristianini Trescastro Bergue (Examinador Externo)
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Édison Vicente Oliveira (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico esse trabalho aos meus pais que com tão pouco me ensinaram a ser gigante. Com todas as minhas dificuldades de saúde, eles não saíram do meu lado e me apoiaram em totais circunstâncias no sonho de ser uma Geocientista.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor da minha vida e Rei dos meus dias que tão perfeitamente regeu meus passos até aqui, me guiando sob graça e discernimento, me ensinando sobre bondade e generosidade. Ao Deus que me sustentou em saúde e que ainda no ventre da minha mãe já me conhecia tão bem. A Ele toda honra, toda glória, para todo sempre, amém.

Ao meu esposo e companheiro de vida Gideão Britto, que em mansidão e sabedoria suportou-me em amor desde o início da nossa caminhada junto. Por todas as experiências divididas, por todos as angústias compartilhadas e por todo o amparo. Obrigado pelo porto seguro de sempre.

Aos meus pais Dalvani e Aguinaldo que com amor me ensinaram no caminho do Senhor, por toda generosidade e alegria que sempre foi o nosso lar. A comunhão de Cristo sempre se fez presente entre nós e com muita graça e misericórdia será ensinada aos meus filhos.

À Prof. Dr. Enelise Piovesan. Esse furacão em forma de professora que dedica tanto do seu precioso tempo para me lapidar e me tornar uma pesquisadora melhor, mas é nos bastidores que ela mais me ensina. Ensina-me a ser uma profissional ética, justa e acima de qualquer desses adjetivos, competente. Não existe aquele que conviva diariamente com ela e não a admire por completo.

Ao meu orientador Claus Fallgatter, que chegou a pouco tempo e já conquistou todos a sua volta com tamanha paixão pela Geologia. Pela acessibilidade e bom humor de sempre, pelo cuidado e paciência constantemente envolvidos na condução deste trabalho.

Às pesquisadoras Jeanine Grillo e Deise Silveira pela parceria e coautoria no desenvolvimento dos artigos que compõe essa dissertação. Fica aqui minha admiração por essas Geocientistas tão competentes e solícitas, que são exemplos de mulheres para a minha geração.

Aos meus colegas de laboratório por todo companheirismo e troca de conhecimentos diários. É sempre bom dividir meus dias com pessoas tão especiais e batalhadoras. Viva a união e parceria da carreira acadêmica, viva a mutualidade de zelo, viva a troca de conhecimentos, viva ao Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (LMA) por tanta dedicação e excelência em fazer ciência!

À Coordenação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento (CAPES) pelo suporte financeiro fornecido a mim durante a realização deste projeto.

Ao programa de Pós-graduação em Geociências (PPGEOC) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) que em parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPE), na pessoa do Professor Fernando Vesely, concedeu as amostras para realização deste estudo.

RESUMO

O avanço dos estudos abordando a bioestratigrafia com base em ostracodes tem evidenciado uma contribuição efetiva deste grupo microfóssil no conhecimento da história geológica das bacias do Nordeste brasileiro. Os resultados bioestratigráficos obtidos através do estudo de ostracodes não marinhos na Bacia do Recôncavo foram determinantes na caracterização cronoestratigráfica do Mesozoico das bacias brasileiras. Além da idade, o reconhecimento dos andares locais da Série do Recôncavo tem permitido correlações estratigráficas e faunísticas em diversas bacias interiores do Brasil. Neste contexto, o presente trabalho objetivou a análise de ostracodes não marinhos dos Andares Rio da Serra (Berriasiano–Hauteriviano) e Aratu (Hauteriviano–Barremiano), recuperados da Formação Maracangalha, Bacia do Recôncavo. A metodologia de preparação de amostras seguiu os procedimentos usuais para recuperação de microfósseis carbonáticos em folhelhos e siltitos ao longo dos perfis Gameleira e Manguinhos (Ilha de Itaparica) e Praia da Falha (Ilha dos Frades) Baía de Todos os Santos. Foram realizadas sessões de Microscopia Eletrônica de Varredura e Espectrometria de Energia Dispersiva, de modo a detalhar elementos morfológicos das carapaças, bem como o hábito mineral das piritas e a identificação pontual de elementos químicos nas carapaças dos ostracodes. No material analisado, foram identificadas sete espécies do gênero *Cypridea* Bosquet, 1852; duas espécies de *Reconcavona* Krömmelbein, 1962; três espécies de *Ilhasina* Krömmelbein, 1963; uma espécie de *Candona* Baird, 1945; uma espécie de *Brasacypris* Krömmelbein, 1965 e uma espécie do gênero *Alicenula* Rossetti & Martens, 1998. A associação de ostracodes encontrada foi interpretada como típica de ambiente lacustre. O posicionamento biocronoestratigráfico no Andar Rio da Serra, subzona RT-004.2, foi possível pela presença da espécie-guia *Reconcavona? polita* Viana, 1966, no afloramento Manguinhos. No afloramento Praia da Falha, a associação faunística permitiu inferir sua idade entre os andares Rio da Serra e Aratu (Valanginiano–Hauteriviano), através do registro das espécies *Ilhasina amphotera* e *Cypridea lunula*. No afloramento Gameleira, as interpretações de idade foram inconclusivas, devido à raridade e má preservação da assembleia microfossífera. O padrão de preservação das carapaças de ostracodes variou conforme a mudança de fácies sedimentares, o que implicou em ostracodes com substituição total ou parcial da carapaça por pirita. Os resultados das análises de EDS indicaram a presença de

Fe e S indicando mineralização por sulfeto de ferro. As imagens de MEV revelaram o hábito euédrico e framboidal das piritas nas carapaças, que indicam condições de diagênese precoce e baixas profundidades de soterramento.

Palavras-chave: Ostracoda; taxonomia; piritização; Andar Rio da Serra; Andar Aratu; Mesozoico.

ABSTRACT

The advancement of studies addressing biostratigraphy based on ostracods has shown an effective contribution of this microfossil group to the knowledge of the geological history of the basins of Northeast Brazil. The biostratigraphic results obtained through the study of non-marine ostracods in the Recôncavo Basin were decisive in the Mesozoic chronostratigraphic characterization of Brazilian basins. In addition to age calibration, the recognition of the local stage of the Recôncavo Series has allowed stratigraphic and faunal correlations in several interior basins of Brazil. In this context, the present work aimed to analyze non-marine ostracods from Rio da Serra Stage (Berriasian–Hauterivian) and Aratu Stage (Hauterivian–Barremian), recovered from the Maracangalha Formation, Recôncavo Basin. The sample preparation methodology followed the usual procedures for the recovery of carbonate microfossils in shales and siltstones along the Gameleira and Manguinhos profiles (Ilha de Itaparica) and Praia da Falha (Ilha dos Frades) Baía de Todos os Santos. Scanning Electron Microscopy and Energy Dispersive Spectrometry sessions were carried out to detail morphological features of the carapaces, as well as the mineral habit of pyrites and the punctual identification of chemical elements in the carapaces of ostracods. In the analyzed material, seven species of the genus *Cypridea* Bosquet, 1852; two species of *Reconcavona* Krömmelbein, 1962; three species of *Ilhasina* Krömmelbein, 1963; one species of *Candona* Baird, 1945; one species of *Brasacypris* Krömmelbein, 1965 and one species of the genus *Alicenula* Rossetti & Martens, 1998. The ostracod association found was interpreted as typical of a lacustrine environment. The biochronostratigraphic positioning in Rio da Serra Stage subzone RT-004.2, was possible by the recognizing of the guide species *Reconcavona? polita* Viana, 1966, in the Manguinhos outcrop. In the Praia da Falha outcrop, the faunal association pointed an age between the Rio da Serra and Aratu stages (Valanginian–Hauterivian), through the record of the species *Ilhasina amphotera* and *Cypridea lunula*. In the Gameleira outcrop, the age interpretations were inconclusive, due to the rarity and poorly preservation of the microfossiliferous assemblage. The preservation pattern of the ostracods carapaces varied according to the change of sedimentary facies, which implied in ostracods with total or partial replacement of the carapaces by pyrite. The results of the EDS analyzes indicated the presence of Fe and S, indicating iron sulphide mineralization. The SEM images revealed the euhedral and framboidal habit

of the pyrites in the carapaces, which indicate conditions of early diagenesis and low burial depths.

Keywords: Ostracoda; taxonomy; pyritization; Rio da Serra Stage; Aratu Stage; Mesozoic.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	GENERALIDADE DOS OSTRACODES	12
1.2	HISTÓRICO DE PESQUISAS DE OSTRACODES NÃO MARINHOS NA BACIA DO RECÔNCAVO	15
1.3	OBJETIVOS	18
1.3.1	Objetivo Geral	18
1.3.2	Objetivos Específicos	18
2	CONTEXTO GEOLÓGICO	19
3	MATERIAL E MÉTODOS	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	25
	PYRITE-BEARING NON-MARINE OSTRACODS FROM THE LOWER CRETACEOUS MARACANGALHA FORMATION, RECÔNCAVO BASIN, NE BRAZIL: DEPOSITIONAL CONTROLS AND PALEOECOLOGICAL IMPLICATIONS	26
5	CONCLUSÕES	53
	REFERÊNCIAS	55
	APÊNDICE A – EARLY CRETACEOUS NON-MARINE OSTRACODS FROM THE RECÔNCAVO BASIN, NORTHEAST OF BRAZIL	62

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação foi desenvolvida conforme as normas do Programa de Pós-graduação em Geociências da UFPE e se apresenta na forma de dois artigos científicos, um deles publicado na *Journal South American Earth Sciences* e o segundo a ser submetido à *Brazilian Journal of Geology*.

O subtópico 1.1 apresenta um breve histórico sobre as pesquisas com ostracodes não marinhos desenvolvidas na Bacia do Recôncavo. Ao final, no subtópico 1.2, são apresentados o objetivo geral e os específicos do trabalho.

O tópico 2 compreende a caracterização da área de estudo, ressaltando aspectos referentes ao contexto geológico e a estratigrafia da Bacia do Recôncavo, com apresentação da carta estratigráfica.

O tópico 3 apresenta a metodologia empregada ao longo deste trabalho, bem como os equipamentos e laboratórios utilizados durante as análises.

O tópico 4 apresenta os Resultados e Discussões da dissertação na forma de dois artigos. O primeiro artigo, localizado no apêndice A, foi publicado na *Journal South American Earth Sciences*, aborda o registro taxonômico e aplicação bioestratigráfica dos ostracodes não- marinhos da Formação Maracangalha, na Bacia do Recôncavo. O segundo artigo, submetido a mesma revista, apresenta as implicações paleoambientais e diferentes processos tafonômicos envolvidos na piritização de carapaças de ostracodes não marinhos, associadas as variações faciológicas da Formação Maracangalha (Bacia do Recôncavo), nas localidades de Manguinhos, Praia da Falha e Gameleira.

Por fim, no tópico 5, têm-se as conclusões do trabalho e perspectivas futuras.

1.1 GENERALIDADES DOS OSTRACODES

Os ostracodes constituem um grupo de microcrustáceos com amplo registro fóssil, caracterizado por possuir o corpo completamente envolvido em uma carapaça bivalve de composição quitino-calcítica. A carapaça é secretada pela epiderme e estruturada de forma similar a dos moluscos bivalves, porém sem linha de crescimento. A maioria mede entre 0,4 e 1,0 mm de comprimento na fase adulta, embora alguns excedam estas dimensões (COIMBRA & BERGUE, 2011).

Esses microfósseis possuem um habitat essencialmente aquático, podendo ser encontrados em ambientes marinhos, não marinhos e de transição (HORNE, 2005; BERGUE, 2006). Há também registros de espécies que habitam águas de bromélias e utilizam o corpo de anfíbios, lagartos e mamíferos para a dispersão e colonização de outras plantas (LOPEZ et al., 2002; 2005).

Coimbra & Bergue (2011) apontam que a maioria dos autores concordam que os ostracodes surgiram no Ordoviciano, quando apareceram os primeiros registros de ordens conhecidas, e que de uma forma geral, o registro fóssil mostra que no Paleozoico o grupo teve o seu apogeu, entre o Devoniano e o Carbonífero. Segundo Bergue (2010), os ostracodes constituem o mais diversificado grupo de crustáceos maxilópodes, com aproximadamente de 13.000 espécies viventes descritas (BRUSCA & BRUSCA, 2007). Considerando as espécies fósseis, a soma chega a cerca de 65.000, número que pode ser superestimado devido a sinonímias (HORNE et al., 2002).

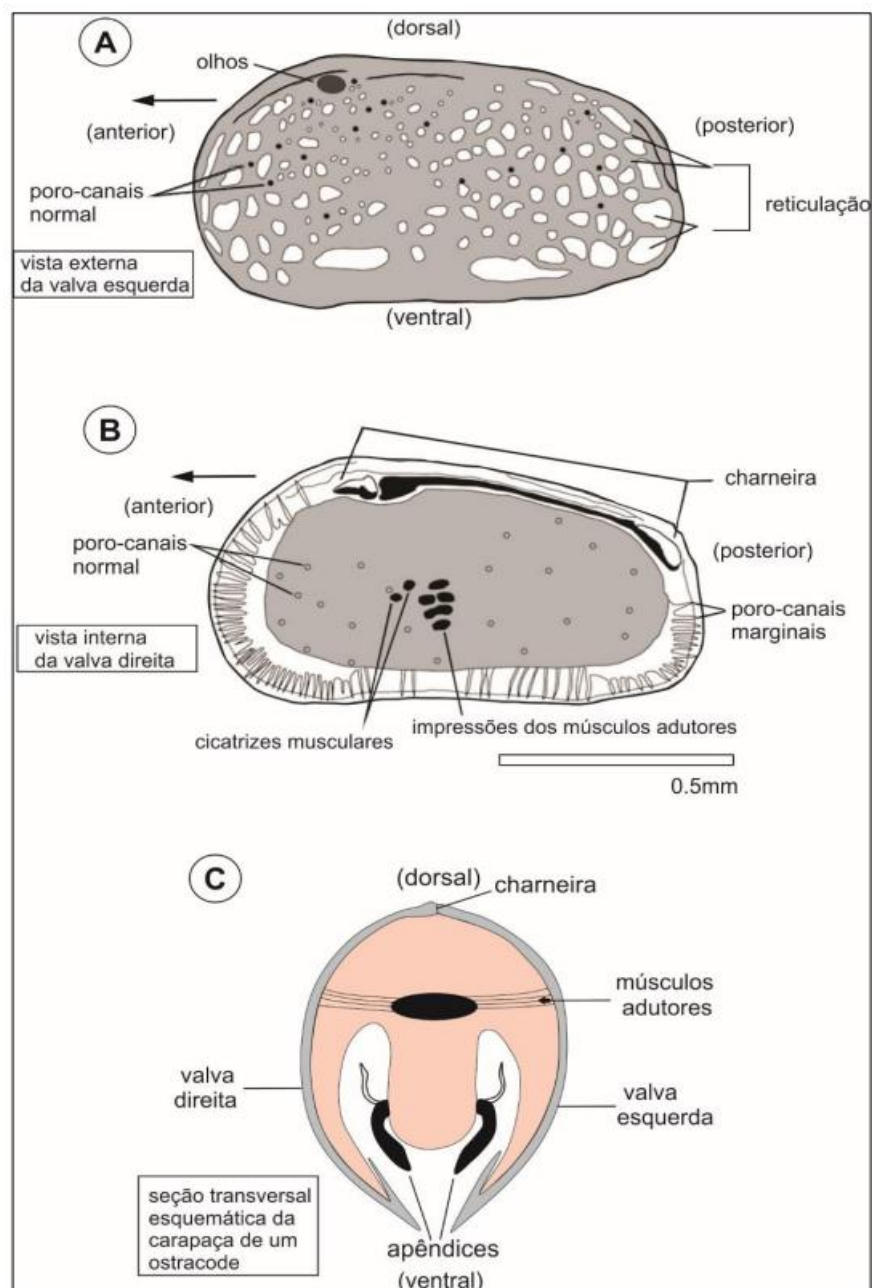
Ostracodes estão entre os fósseis mais comuns no Mesozoico de depósitos não marinhos do mundo. Devido ao seu pequeno tamanho, bom registro fóssil e preservação, bem como sua ecologia e estratégias de dispersão, têm um alto potencial para serem bons fósseis guia nesses depósitos (SAMES, 2011a). A carapaça calcificada dos ostracodes lhes confere um elevado potencial de fossilização. Em alguns casos, ela pode se preservar com ou sem alteração da sua estrutura, através de recristalização, substituição por sílica ou piritização (COIMBRA & BERGUE, 2011).

Este trabalho seguiu a nomenclatura taxonômica supragenérica proposta por Horne (2005) e se concentra na análise de ostracodes não marinhos pertencentes à ordem Podocopida incluindo táxons das superfamílias Cypridoidea e Darwinuloidea. Os podocópídeos constituem a maior e mais diversificada Ordem de ostracodes viventes. As espécies pertencentes ao grupo apresentam a carapaça com caracteres morfológicos variados, que refletem adaptações a diferentes habitats. A margem dorsal da carapaça é frequentemente convexa ou sub-retilínea. A charneira varia de adonte até tipos mais elaborados. As impressões musculares estão situadas logo à frente da metade do comprimento das valvas, normalmente em pequeno número e variando em forma e disposição. Com ou sem dimorfismo sexual. Habitam praticamente qualquer ambiente aquático. Os podocópídeos distribuem-se do

Ordoviciano ao Recente, compreendendo maior número de ostracodes pós-paleozoico conhecidos (COIMBRA & BERGUE, 2011).

O estudo da carapaça dos ostracodes baseia-se em caracteres morfológicos (Figura 1), como o contorno, as dimensões e ornamentação, a estrutura da charneira e a identificação das cicatrizes musculares, os quais auxiliam na descrição, classificação e identificação do grupo (MORKHORVEN, 1962; RODRIGUEZ-LAZARO e RUIZ-MUÑOZ, 2012).

Figura 1 - Elementos morfológicos de um ostracode (Podocopida). A-B: valvas. C: carapaça.



Fonte: Modificado por Santos (2019) de Smith & Horne (2002).

Ostracodes têm sido utilizados com sucesso na interpretação das sequências deposicionais de ambientes marinhos, não-marinhos e costeiros. A análise das assembleias de ostracodes, carapaças e valvas podem fornecer informações cruciais para a compreensão dos ambientes deposicionais, processos tafonômicos, paleoclimas e paleobioeografia (BOOMER et al., 2003).

No concerne a paleobiogeografia, ao longo do seu processo evolutivo adaptaram-se a praticamente todos os ambientes aquáticos, contudo a maior parte das espécies é encontrada em ambientes marinhos neríticos, batiais e abissais, com associações características em cada um deles. Há vários modelos de dispersão propostos para explicar a ocorrência pandêmica de alguns taxa, baseados no potencial de resistência dos ovos, foresia e mesmo ação antrópica (COIMBRA & BERGUE, 2011).

Os ostracodes fósseis são largamente utilizados como indicadores paleoambientais. Os estudos paleoecológicos baseados nesses organismos apoiam-se em métodos como comparação mutualística, morfologia adaptativa da carapaça e estrutura populacional. Alguns gêneros cenozoicos possuem espécies viventes, o que torna as interpretações paleoecológicas mais fáceis. Contudo, como ocorre com muitos outros grupos, à medida que se recua no tempo, o registro se torna mais incompleto e de difícil interpretação (COIMBRA & BERGUE, 2011).

1.2 HISTÓRICO DE PESQUISAS DE OSTRACODES NÃO MARINHOS NA BACIA DO RECÔNCAVO

A aplicação de ostracodes não marinhos no estudo de bacias sedimentares tem se baseado principalmente em seu elevado potencial bioestratigráfico, particularmente em seções nas quais não ocorrem outros grupos de microfósseis calcários (MILHOMEM et al., 2001). As valvas e carapaças dos ostracodes são comumente abundantes e largamente distribuídas nos sedimentos que se acumulam em ambientes não marinhos, tornando-os indicadores extremamente úteis para a correlação das sucessões deposicionais de uma bacia e seus paleoambientes não-marinhos lacustres (HORNE, 2003; SAMES, 2011b).

Existem poucos trabalhos que discutem a fauna de ostracodes não marinhos do Cretáceo inferior na Bacia do Recôncavo. Entre os trabalhos acessíveis destacam-se Swain (1946), Grekoff (1953), Wicher (1959), Krömmelbein (1961, 1962, 1963,

1964a, 1964b, 1965, 1966a, 1966b), Viana (1966a, 1966b), Krömmelbein e Wenger (1966), Grekoff e Krömmelbein (1967), Krömmelbein e Weber (1971), Viana et al. (1971), Moura 1972, Cunha e Moura (1979), Poropat e Colin (2012) e Queiroz-Neto et al. (2014). Recentemente, trabalhos sobre a fauna de ostracodes foram desenvolvidos por Rios (2020) e Novaes (2020). Os dois últimos são dissertações de mestrado, que utilizaram amostras cedidas por empresas petrolíferas, cuja divulgação de dados de localização dos poços ou a ilustração de seus espécimes não foram autorizadas, o que dificulta a publicação dos conhecimentos a respeito dos ostracodes do Recôncavo. Além disso, grande parte do conhecimento sobre os ostracodes e a bioestratigrafia da Bacia do Recôncavo encontra-se em relatórios internos de companhias de petróleo.

Ao realizar a revisão estratigráfica da Bacia Recôncavo/Tucano, Viana et al. (1971) definiram a idade de parte do período Mesozoico, utilizando critérios litológicos e micropaleontológicos. A sequência bioestratigráfica, baseada em ostracodes não-marinheiros, consistiu primordialmente em 9 zonas e 26 subzonas (VIANA et al., 1971). A coluna cronoestratigráfica foi dividida em seis unidades locais. O Andar Dom João (Titoniano), biozona RT-001, de espécie guia *Theriosynoecum pricei* Pinto e Sanguinetti, 1958. O Andar Rio da Serra (Berriasiano-Hauteriviano), que se subdivide em três biozonas, a biozona RT-002, da subespécie guia *Theriosynoecum varietuberculatum varietuberculatum* Grekoff and Krömmelbein, 1967, a biozona RT-003 que tem como índice *Cypridea (Morinina?) candeiensis* Krömmelbein, 1962 e RT-004, registrada através da espécie guia *Paracypridea brasiliensis* Krömmelbein, 1961. As próximas biozonas, nomeadas como RT-005 e RT-006, definem o Andar local Aratu (Hauteriviano-Barremiano) com as espécies guia *Paracypridea obovata obovata* (Swain, 1946) Krömmelbein, 1961 e *Cypridea (Morinina?) bibullata bibullata* (Wicher, 1959) Krömmelbein, 1962, respectivamente. O Andar Buracica (Barremiano) foi estabelecido pela presença das espécies *Coriacina coriacea* Krömmelbein, 1962, biozona RT-007 e *Cypridea (Sebastianites?) fida minor* Moura, 1972, biozona RT-008. Os andares locais Jiquiá e Alagoas foram previamente definidos na Revisão Estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas de Schaller (1969), sendo o andar Jiquiá constituído pelas biozonas RT-009 e RT-010, com as espécies-guia *Petrobrasia diversicostata* Krömmelbein, 1965 e *Limnocythere? troelseni* Krömmelbein e Weber, 1971, respectivamente (Figura 2).

Posteriormente, o zoneamento bioestratigráfico das bacias do Recôncavo/Tucano foi aprimorado através do registro de novas espécies de ostracodes (MOURA, 1972; CUNHA & MOURA, 1979). Moura (1972) propôs nove espécies e cinco subespécies atribuídas aos andares Rio da Serra, Aratu, Buracica e Jiquiá. Cunha e Moura (1979) propuseram mais nove espécies novas em depósitos do Cretáceo Inferior das bacias do Recôncavo/Tucano, distribuídos ao longo dos estágios Rio da Serra, Aratu e Buracica.

Figura 2 - Coluna bioestratigráfica baseada em ostracodes não marinhos da Bacia do Recôncavo/Tucano (Viana, 1966; Viana et al., 1971; Moura, 1972).

CHRON.	LOCAL STAGE	NON MARINE OSTRACOD FRAMEWORK	
		Zones	Subzones
LOWER CRETACEOUS	ALB. LOWER/MID		
	APTIAN	ALAGOAS "Cytheridea" spp.gr.201-218 RT-011	
		JUQUÍÁ <i>Limnocythere? troelseni</i> RT-010	
	BARREMIAN	<i>Petrobrasia diversicostata</i> RT-009	<i>Cypridea (Pseudocypridina) faveolata</i> RT-009.3 <i>Cypridea (Sebastianites?) devexa</i> RT-009.2 <i>Bisulcocypris postangularis postangularis</i> RT-009.1
		<i>Cypridea (Sebastianites?) fida minor</i> RT-008	<i>Cypridea (Sebastianites?) mira</i> RT-008.3 <i>Petrobrasia capivarensis</i> RT-008.2 <i>Cypridea (Sebastianites?) sostensis sostensis</i> RT-008.1
		<i>Coriacina coriacea</i> RT-007	<i>Paracypridea quadrirugosa weberi</i> RT-007.4 "Metacypris" sp. 6 RT-007.3 <i>Petrobrasia marafinensis</i> RT-007.2 <i>Cypridea eminens</i> RT-007.1
		<i>Cypridea (Morinina?) bibullata bibullata</i> RT-006	<i>Cypridea (Morinina?) bibullata tribullata</i> RT-006.2 <i>Reconcavona triebeli</i> RT-006.1
	HAUTERIVIAN	<i>Paracypridea obovata obovata</i> RT-005	<i>Reconcavona gastracantha</i> RT-005.5 <i>Reconcavona uniacantha uniacantha</i> RT-005.4 <i>Reconcavona uncinata</i> RT-005.3 <i>Paracypridea elegans elegans</i> RT-005.2 <i>Ilhasina remanei cuneiformis</i> RT-005.1
		<i>Paracypridea brasiliensis</i> RT-004	<i>Cypridea ventronodata</i> RT-004.5 <i>Paracypridea maacki</i> RT-004.4 <i>Paracypridea bicallosa</i> RT-004.3 <i>Reconcavona? polita</i> RT-004.2 <i>Cypridea salvadoriensis nodifer</i> RT-004.1
	RIO DA SERRA	<i>Cypridea (Morinina?) candeiensis</i> RT-003	<i>Cypridea (Morinina?) hadronodosa</i> RT-003.2 <i>Cypridea sellata</i> RT-003.1
		<i>Theriosynoecum varietuberatum varietuberatum</i> RT-002	<i>Cypridea primaria</i> RT-002.2 <i>Kegelina kegelii</i> RT-002.1
JURASSIC	DOM. JOÃO	<i>Bisulcocypris pricei</i> RT-001	

Fonte: Sousa et al. (2019).

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo principal deste trabalho foi desenvolver um estudo bioestratigráfico e paleoecológico da fase tectônica syn-rifte da Bacia do Recôncavo, buscando identificar os parâmetros faunísticos e ambientais que caracterizam os andares Rio da Serra e Aratu na Bacia. Os dados obtidos visaram adicionar novos dados a reconstrução do paleoambiente e compreensão da evolução dos depósitos lacustres da fase syn-rifte no Nordeste brasileiro.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Refinar o arcabouço bioestratigráfico dos depósitos relativos aos andares Rio da Serra e Aratu (Berriasiano–Barremiano) nas localidades de Manguinhos, Gameleira e Praia da Falha.
2. Reconhecer a distribuição e padrão de preservação dos ostracodes não marinhos da Formação Maracangalha, visando a proposição de um modelo tafonômico.
3. Associar as interpretações faciológicas aos diferentes processos tafonômicos presentes nos afloramentos Manguinhos, Gameleira e Praia da Falha.
4. Reconstruir os paleoambientes nos intervalos estudados e estabelecer suas correlações com base nas análises realizadas.

2 CONTEXTO GEOLÓGICO

Á área de estudo inserida no contexto geológico da Bacia do Recôncavo (Formação Maracangalha) foi distribuída em três afloramentos nas Ilhas de Frades e Itaparica, litoral do estado da Bahia, Nordeste do Brasil.

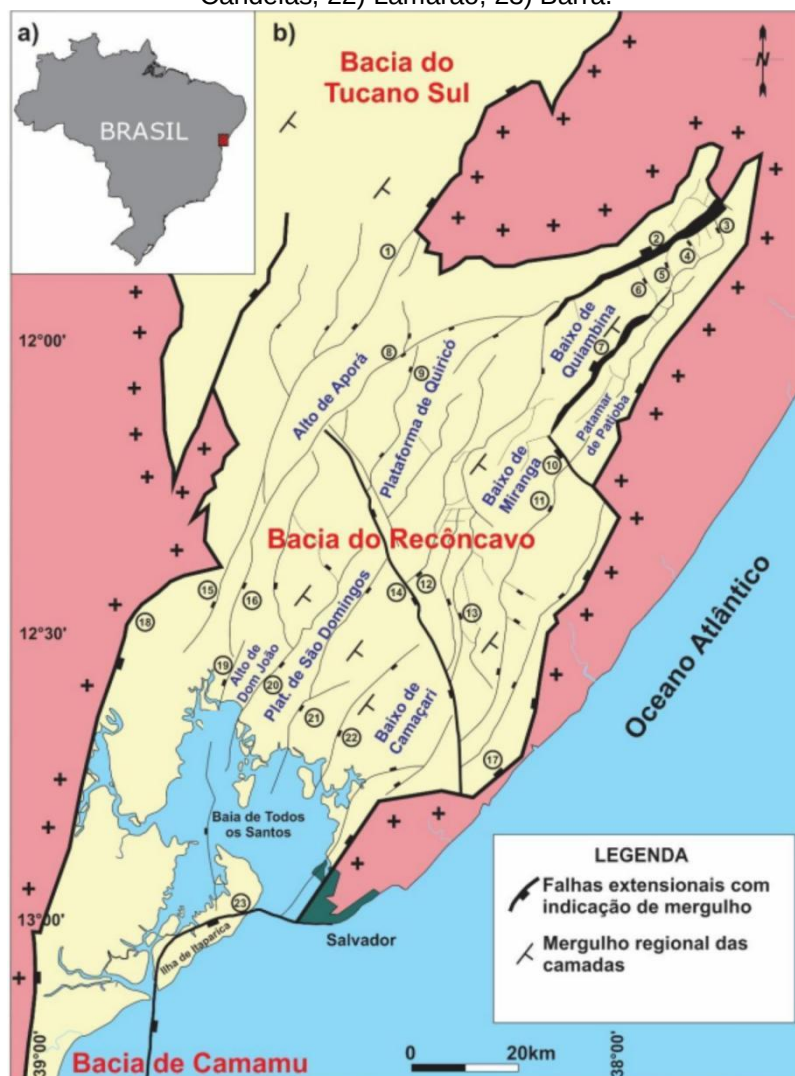
A Bacia do Recôncavo localiza-se no Estado da Bahia, Nordeste do Brasil, ocupando uma área de aproximadamente 11.500 km². Seus limites são representados pelo Alto de Aporá, a norte e noroeste; pelo sistema de falhas da Barra, a sul; pela Falha de Maragogipe, a oeste; e pelo sistema de falhas de Salvador, a leste (SILVA et al., 2007) (**Figura 3**).

O embasamento da Bacia do Recôncavo é representado predominantemente por gnaisses granulíticos arqueanos pertencentes ao Bloco Serrinha, a oeste e norte; aos cinturões Itabuna Salvador-Curaçá, a oeste-sudoeste; e Salvador Esplanada, a leste-nordeste. Ao Norte, ocorrem ainda rochas metassedimentares de idade neoproterozóica, relacionadas ao Grupo Estância (SILVA et al., 2007).

A configuração estrutural da bacia relaciona-se aos esforços distensionais que resultaram na abertura do Oceano Atlântico. Sua arquitetura básica é a de um meio gráben, com falha de borda a leste e orientação geral NE-SW. O mergulho regional das camadas para leste é condicionado por falhamentos normais planares com direção preferencial N30°E. Zonas de transferência com orientação N40°W acomodaram taxas de extensão variáveis entre diferentes compartimentos da bacia ao longo de sua evolução (SILVA et al., 2007). Segundo Abrahão & Warme (1990), o campo de tensões responsável pelo rifteamento teria atuado entre o Mesojurássico e o Eocretáceo.

As sequências meso-cenozoicas das bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá foram originadas, como as demais bacias da margem continental brasileira, pelo processo de estiramento crustal que culminou com a fragmentação do Gondwana e deu origem aos continentes sul-americano e africano (SANTOS & BRAGA, 1990). Considerada como parte integrante do sistema de rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, a Bacia do Recôncavo é preenchida por sedimentos do Jurássico e Cretáceo Inferior (SANTOS & BRAGA, 1990; SILVA et al., 2007).

Figura 3 – (a) Mapa de localização da Bacia do Recôncavo no Brasil. (b) Arcabouço estrutural e principais estruturas da Bacia do Recôncavo, que incluem as falhas de: 1) Inhambuque, 2) Pedras, 3) Fazenda Cajueiro, 4) Fazenda Alvorada, 5) Baixa Grande, 6) Palmeiras, 7) Patioba, 8) Tombador, 9) Sauípe, 10) Itanagra, 11) Pedra do Salgado, 12) Araçás-Boa Esperança, 13) Biriba, 14) Mata-Catu, 15) Orobó, 16) Paranaguá, 17) Salvador, 18) Maragogipe, 19) Capimirim, 20) Nova América, 21) Candeias, 22) Lamarão, 23) Barra.



Fonte: Modificado por Amorim (2018) de Milhomem et al. (2003).

Os depósitos sedimentares mais antigos da Bacia do Recôncavo correspondem à unidade Permiana da Formação Afligidos, constituída por arenitos sobrepostos por folhelhos vermelhos (AGUIAR & MATO, 1990; MAGNAVITA et al., 2005). A estratigrafia mesozoica da Bacia do Recôncavo (**Figura 4**) é constituída por depósitos continentais do Supergrupo Bahia que incluem sedimentos com idades entre o Jurássico Superior e o Cretáceo Inferior baseados em ostracodes não marinhos da Série do Recôncavo (VIANA et al., 1971; MAGNAVITA et al., 2005). Kuchle & Scherer (2010) utilizaram novos conceitos de tratos de sistemas tectônicos na Bacia do Recôncavo para considerar a Formação Afligidos, embasamento da

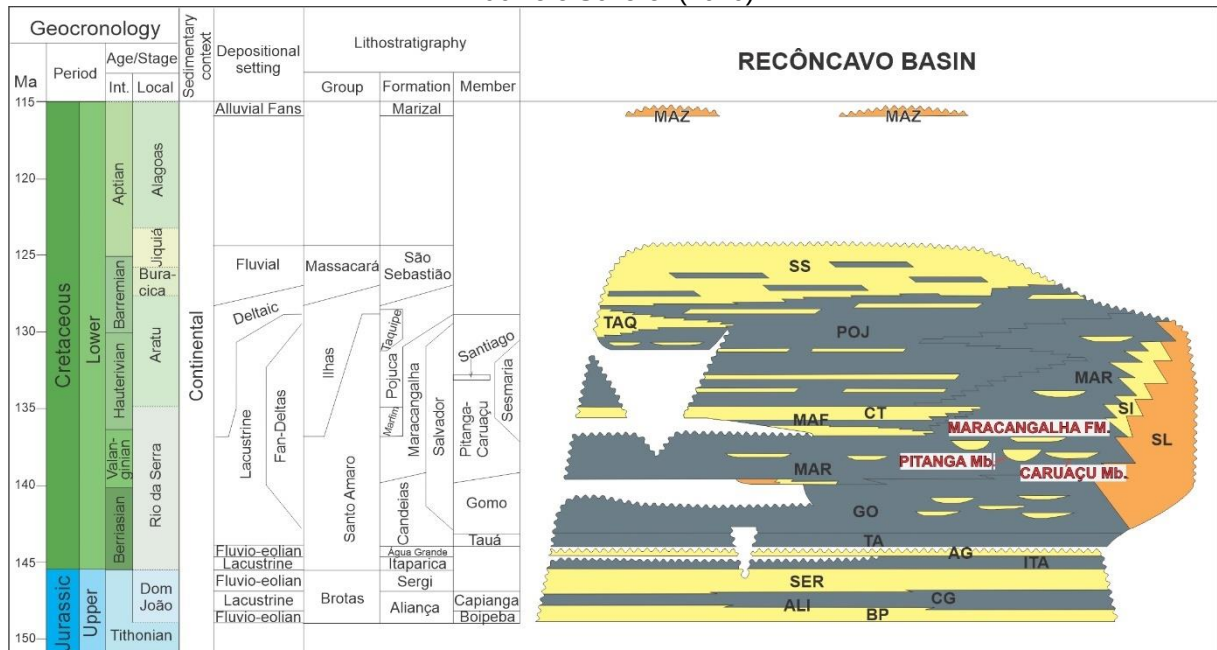
bacia, como pertencente ao estágio tectônico pré-rifte, e posicionando o subsequente Grupo Brotas como syn-rifte. Desta forma, a sucessão syn-rifte (KUCHLE & SCHERER, 2010) começa com a deposição de rochas posicionadas no Andar local Dom João (Titoniano) (VIANA et al., 1971). Esses depósitos continentais pertencem ao Grupo Brotas, que são formados por sedimentos fluvio-eólicos e lacustres, atribuídos às Formações Aliança e Sergi (MILANI et al., 2007). Na sequência, tem-se a deposição das Formações Itaparica e Água Grande, unidades inferiores do Grupo Santo Amaro no Andar Rio da Serra (Berriasiano), segundo registros micropaleontológicos (VIANA et al., 1971; SILVA et al., 2007).

A deposição da fase syn-rifte continua com acumulações de estratos que constituem os andares Rio da Serra, Buracica, Jiquiá (VIANA et al., 1971; MAGNAVITA et al., 2005). Esta fase é marcada pela ativação da grande falha de Salvador, elemento tectônico que controlava a subsidência do graben (MILANI et al., 2007). Os depósitos lacustres e deltaicos relacionados a esta fase na Bacia do Recôncavo incluem folhelhos, arenitos turbidíticos e progradações deltaicas da porção superior do Grupo Santo Amaro (Formações Candeias e Maracangalha) (MILANI et al., 2007). Na sequência do Cretáceo Inferior, uma sedimentação deltaica compõe o Grupo das Ilhas (Formações Marfim e Pojuca) (CAIXETA et al., 1994; MILANI et al., 2007). A Formação Taquipe ocupa uma feição erosiva em forma de cânion que se estende até a Bacia do Tucano Sul (BUENO, 1987; PICARELLI & CAIXETA, 1991). Um assoreamento final por sistemas fluviais arenosos do Grupo Massacarã (Formação São Sebastião) e Formação Salvador fecha a fase rifte na bacia (MILANI et al., 2007).

O preenchimento de depósitos arenosos clásticos da Formação Marizal caracteriza o início da fase pós-rifte no estágio Alagoas da Bacia do Recôncavo (MILANI et al., 2007; SILVA et al., 2007). Esse ciclo tectônico termina com a deposição da Formação Sabiá, relacionada a uma transgressão marinha de idade Mioceno (PETRI, 1972) e com o sistema de leques aluviais do Plioceno do Grupo Barreiras (SILVA et al., 2007).

A Formação Maracangalha, objeto deste estudo, apresenta um contato basal concordante com a Formação Candeias, e seus limites superiores ocorrem interdigitados lateralmente com o Grupo Ilhas (formações Marfim, Pojuca e Taquipe) (SILVA et al., 2007).

Figura 4 – Carta cronoestratigráfica da Bacia do Recôncavo (estágios syn-rifte e pós-rifte sensu Kuchle e Scherer (2010).



Fonte: Modificado de Silva et al. (2007, p.430 e 431).

A Formação Maracangalha é subdividida nos membros Pitanga e Caruaçu, que são compostos litologicamente por: (i) depósitos de granulação fina de ambiente lacustre, apresentando leitos de arenitos maciços ricos em argila do membro Pitanga; e (ii) leitos lenticulares de arenitos finos a médios, com estratificação plana e estratificação cruzada do membro Caruaçu (CAIXETA et al. 1994; SILVA et al. 2007). Com base em análises bioestratigráficas de ostracodes não marinhos, Caixeta et al. (1994) inferem uma faixa etária entre a parte superior do Rio da Serra e Aratu para a Formação Maracangalha, também discutida por Silva et al. (2007). Freire et al. (2017) datam as rochas da Ilha de Maré (Membro Pitanga, Formação Maracangalha), como Barremiano, parte superior do Andar local Aratu (subzona RT-006.2), através do registro da subespécie índice *Cypridea (Morinina?) bibullata bibullata* Wicher, 1959, e espécies atribuídas ao gênero *Reconcavona* Krömmelbein, 1962.

3 MATERIAL E MÉTODOS

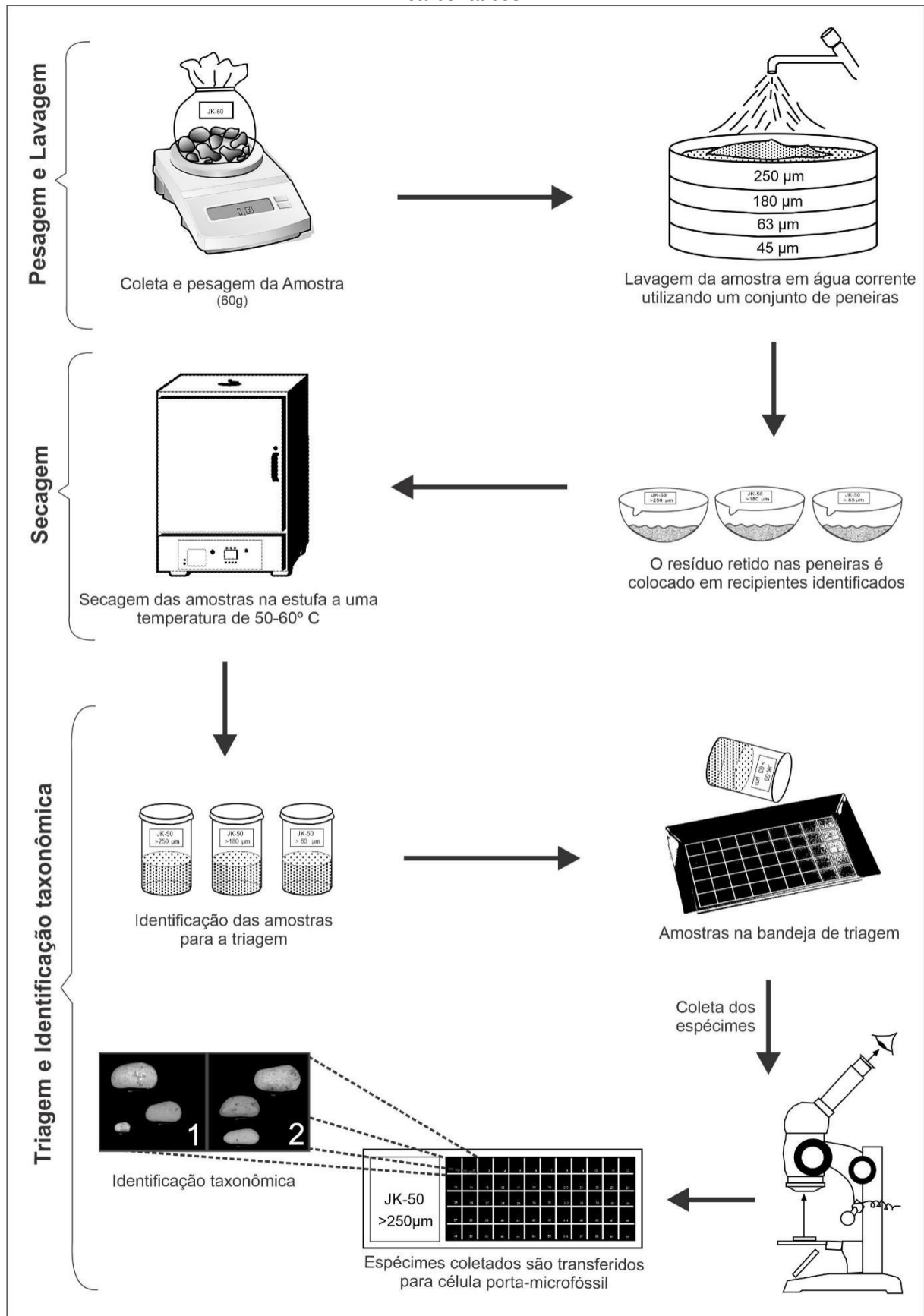
Para realização deste trabalho foram coletadas e analisadas 11 amostras, provenientes de três afloramentos da Formação Maracangalha (andares locais Rio da Serra e Aratu), Bacia do Recôncavo. As amostragens realizadas em folhelhos e siltitos ao longo dos perfis Gameleira e Manguinhos (Ilha de Itaparica) e Praia da Falha (Ilha dos Frades) Baía de Todos os Santos, foram preparadas no Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (LMA), localizado no Laboratório Integrado de Tecnologia em Petróleo, Gás e Biocombustíveis (LITIPEG) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), de acordo com os procedimentos usuais para recuperação de microfósseis carbonáticos (**Figura 5**).

Na etapa de coleta de amostras para o estudo bioestratigráfico, se fez necessário o cuidado em amostrar rochas pouco intemperizadas, visando minimizar as alterações químicas. Em caso de amostras extremamente friáveis e de difícil recuperação dos microfósseis carbonáticos, uma preparação mais branda se fez necessária, ou seja, sem adição de reagentes. Estas amostras foram lavadas apenas em água corrente, visando uma recuperação mais eficaz dos ostracodes. Depois de secas, as amostras foram triadas no estereomicroscópio Stemi 305 - Zeiss e os espécimes acondicionados em lâminas específicas segundo características morfológicas similares. Posteriormente o material foi fotografado em Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) para melhor detalhamento das estruturas características de cada táxon.

Foram realizadas seções de Espectrometria de fluorescência de raios-x por Dispersão de Energia (*Energy Dispersive System* – EDS), que constitui uma análise qualitativa onde as linhas espectrais de raios-x secundários de todos os elementos presentes na amostra foram excitados, detectados simultaneamente e separados com base nas energias dos fótons de raios-x emitidos, realizado no LMA-UFPE. O método analisou a composição das carapaças, permitindo a identificação pontual de elementos químicos e seu comportamento durante o processo fossilização.

Os espécimes coletados, ilustrados nos artigos foram integrados à coleção científica do Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (LMA) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

Figura 5 - Procedimentos laboratoriais utilizados para a recuperação e triagem de microfósseis carbonáticos.



Fonte: A autora (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados e discussões referentes a esta dissertação são apresentados na forma de dois artigos científicos intitulados:

- EARLY CRETACEOUS NON-MARINE OSTRACODS FROM RECÔNCAVO BASIN, NORTHEAST OF BRAZIL (apresentado no apêndice A)
- PYRITE-BEARING NON-MARINE OSTRACODS FROM THE LOWER CRETACEOUS MARACANGALHA FORMATION, RECÔNCAVO BASIN, NE BRAZIL: DEPOSITIONAL CONTROLS AND PALEOECOLOGICAL IMPLICATIONS

PYRITE-BEARING NON-MARINE OSTRACODS FROM THE LOWER CRETACEOUS MARACANGALHA FORMATION, RECÔNCAVO BASIN, NE BRAZIL: DEPOSITIONAL CONTROLS AND PALEOECOLOGICAL IMPLICATIONS

Daniele de Melo Mendes Britto^{a,b}, Enelise Katia Piovesan^{a,b,c}, Deise Marli da Silveira^d, Claus Fallgatter^{a,c}, Fernando Farias Vesely^d

^a Programa de Pós-Graduação em Geociências (PPGEOC), Centro de Tecnologia e Geociências (CTG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. da Arquitetura, s/n - Cidade Universitária, 50740-550, Recife, PE, Brazil.

^b Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (LAGESE/LITPEG), Departamento de Geologia (DGEO), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. da Arquitetura, s/n - Cidade Universitária, 50740-550, Recife, PE, Brazil.

^c Laboratório Integrado de Tecnologia em Petróleo, Gás e Biocombustíveis (LITPEG), Laboratório de Geologia Sedimentar (LAGESE), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Av. da Arquitetura, s/n - Cidade Universitária, 50740-550, Recife, PE, Brazil.

^d Departamento de Geologia, Universidade Federal do Paraná (UFPR), R. XV de Novembro, 80060-000, Curitiba, PR, Brazil.

Este artigo apresenta as implicações paleoambientais e diferentes processos tafonômicos envolvidos na piritização de carapaças de ostracodes não marinhos, associadas às variações faciológicas da Formação Maracangalha (Bacia do Recôncavo), na localidade de Manguinhos, Praia da Falha e Gameleira.

O manuscrito foi submetido a *Journal South American Earth Sciences* (SAMES) em 14/04/2023 e encontra-se em fase de revisão.

Abstract

Ostracods are aquatic microcrustaceans which use calcium dissolved in water to synthesize their carapaces, along with a low magnesium content. Depending on the conditions of the depositional environment and diagenetic processes, ostracods can be preserved in the fossil record, with or without alteration of the original chemical composition. In this study, samples from shales, siltstones and silty sandstones of the Maracangalha Formation (Recôncavo Basin) along the Gameleira and Manguinhos (Ilha de Itaparica) and Praia da Falha (Ilha dos Frades) outcrops, Baía de Todos os Santos, were analyzed. Results show that the pattern of ostracod carapaces preservation was controlled by distinct sedimentological processes. In the Manguinhos and Praia da Falha outcrops, ostracod specimens show total or partial replacement of the carapace by pyrite, with the more expressive pyritization observed in shale from Manguinhos. In the Gameleira outcrop, on the other hand, no pyritized carapaces were observed. Results of the Energy Dispersive Spectrometry (EDS) from Manguinhos and Praia da Falha outcrops indicate the presence of Fe and S pointing to pyrite mineralization. The Scanning Electron Microscopy (SEM) images revealed the euhedral and framboidal habit of pyrites present in the carapaces. The low recovery of specimens from Gameleira and Praia da Falha, as well as the abundance of specimens in Manguinhos, seem to have depositional controls. At Gameleira and at Praia da Falha, facies associated with low-to-high density turbidity currents may have hampered preservation, thus low recovery of ostracods. Despite the occurrence of fragmented carapaces, the anoxic conditions of the Manguinhos shale samples allowed a better preservation of specimens. The Manguinhos facies are interpreted as relatively deep lacustrine deposits. The presence of framboidal pyrite suggests early conditions of diagenesis at low burial depths. Pyrite mineralization may have occurred through a hydrogen sulfide environment, rich in organic matter, with dissolution of the carbonate carapace through the acidic pH of the medium and relative rapid post-mortem burial. The sedimentary facies described, along with the taphonomic results of ostracod preservation, corroborate a lacustrine environment with occasional sediment gravity flows to the Maracangalha Formation.

Key words: Diagenesis, Ostracod taphonomy, Sedimentary facies.

1. Introduction

Ostracods are aquatic microcrustaceans that use calcium dissolved in water to synthesize their carapaces along with a low magnesium content (Turpen & Angell, 1971; Keyser & Walter, 2004). Depending on the conditions of the depositional environment and diagenetic processes, ostracods can be preserved as fossils with or without alteration of the original chemical composition (Coimbra and Bergue, 2011; Santos and Ramos, 2023). The altered forms preserved are usually pyritized (Siveter et al., 2014), phosphatized (Matzke-Karasz et al., 2013), recrystallized (Bennett et al., 2011), silicified (Wilkinson et al., 2010), preserved in iron oxides (Williams et al., 2008), or dolomitized (Bertanni & Carozzi, 1985).

The pyritization process is relevant to understand that under anoxic conditions, methane acts as an energy source for chemosynthetic microbial communities (Ge et al., 2010). In the Sulfate-Methane Transition Zone (SMTZ), methane is consumed in the sediments through Anaerobic Methane Oxidation (AMO), associated with Microbial Sulfate Reduction (MSR) (Dantas et al., 2022). This process is interceded by a microbial set between methanotrophic archaeal and sulfate-reducing bacteria (Ge et al., 2010; Hu et al., 2014; Lin et al., 2016a-d). Metabolic processes cause changes in chemical parameters and diagenetic conditions of sediments (Hu et al., 2014), inducing carbonate precipitation and release/adsorption of trace elements due to increased alkalinity in the environment (Ge et al., 2010; Palomares et al., 2012). Furthermore, they may favor the precipitation of monosulfides in sediments through reaction with iron compounds which result in the formation of pyrite (FeS_2) (Peckmann et al., 2001; Lin et al., 2016b-d; Zhang et al., 2018).

There are numerous publications that record pyritization in macrofossils (e.g., Briggs, et al., 1991; Gaines et al., 2008; Raiswell et al., 2008). In Brazil, Osés et al. (2017) recorded the first occurrence of pyritized soft tissues of fossil fish, preserved in limestone from the Santana Group of the Araripe Basin. The study revealed that the soft tissues were pyritized or kerogenized in different microfacies, resulting in different types of preservation. Osés et al. (2017) proposed that the different taphonomic pathways were controlled by distinct sedimentation rates and microfacies.

There are few studies that discuss pyritization in ostracod carapaces in Brazilian Basins. With regard to marine ostracods, Golçalves et al. (2021), Zabini et al. (2021) and Dantas et al. (2022) bring the record and a brief discussion about this replacement process. For non-marine ostracods, there is the dissertation by Novaes (2021) that

discusses biostratigraphic processes, as well as the recently published article by Santos and Feijó (2023) who used the taphonomic study of Neogene ostracods as tools for paleoenvironmental reconstruction. To date, there are no published scientific articles that discuss pyritization in non-marine ostracod fossils of Cretaceous. Some interpretations about the processes involved in the preservation of pyritized fossil organisms (e.g., Osés et al., 2017) were expanded to the ostracods of the Maracangalha Formation in the present study.

The taphonomic analysis of fossiliferous concentrations combined with sedimentological data are extremely relevant for paleoenvironmental reconstructions, as they provide important information on hydrodynamics, sediment geochemistry, sedimentation rates (Holz & Simões, 2002; Fürsich, 1990) and diagenetic processes (Bennett et al., 2011). In this paper, we combine taphonomic aspects and depositional setting of non-marine ostracods from Maracangalha Formation (Recôncavo Basin) to show how the paleoenvironment influences the recovery and preservation of ostracod specimens.

2. Geological setting

The Manguinhos and Gameleira (Itaparica Island) and Praia da Falha (Frades Island) outcrops are located in the Baía de Todos os Santos, east coast of the Bahia state, being part of the Maracangalha Formation, Recôncavo Basin. The Maracangalha Formation is part of the syn-rift tectonic phase associated with the progressive development of the Recôncavo basin (Figure 1).

The Recôncavo Basin belongs to a larger, lower Cretaceous failed rift system, the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift system, that also includes the Tucano and Jatobá basins to the north (Costa et al., 2007). Its evolution is associated with the crustal stretching process that culminated in the Gondwana break-up and thus establishing the South Atlantic Ocean (Santos and Braga, 1990; Caixeta et al., 1994; Silva et al., 2007).

The Maracangalha Formation, focus of this study, is positioned in the late Rio da Serra (= Berriasian–Hauterivian) and Aratu (= Hauterivian–Barremian) stages and can be subdivided into the Pitanga and Caruaçu members. The biostratigraphic positioning was defined based on the record of non-marine ostracods from the

Recôncavo Series (Viana et al., 1971; Caixeta et al., 1994; Silva et al., 2007; Mendes Britto et al., 2022).

3. Material and Methods

Approximately 50 m of detailed sections were measured through the Itaparica and Frades islands at Baía de Todos os Santos area, represented by three sedimentary logs at a scale of 1:50 (Figure 1). Outcrop samples were collected on shales, siltstones and very fine grained sandstones of the Maracangalha Formation along Gameleira, Manguinhos and Praia da Falha outcrops. Stacking pattern and facies distribution were depicted based on 11 different facies recognized throughout all three outcrops; characteristics of each are given in full in Table 1.

The specimen analysis partially followed the usual methodology for recovery of carbonate microfossils. In friable samples, no reagents were added, preventing the destruction or dissolution of the carbonate carapaces. The specimens were screened in a stereomicroscope binocular (Zeiss Discovery V8) and individualized on specific slides according to similar morphological characteristics. After picking, photomicrography sessions were carried out in SEM and stereomicroscope binocular (Zeiss Discovery V16) in order to highlight morphological elements of the carapaces, as well as the mineral habit of pyrites. EDS analyzes allowed the punctual identification of chemical elements in ostracod carapaces. The equipment used in the photomicrography and EDS analyzes was the *Phenom XL* Scanning Electron Microscopy (SEM). All laboratorial procedures were performed at the *Laboratório de Micropaleontologia Aplicada* in *Instituto de Pesquisa em Petróleo e Energia* at the Federal University of Pernambuco (UFPE).

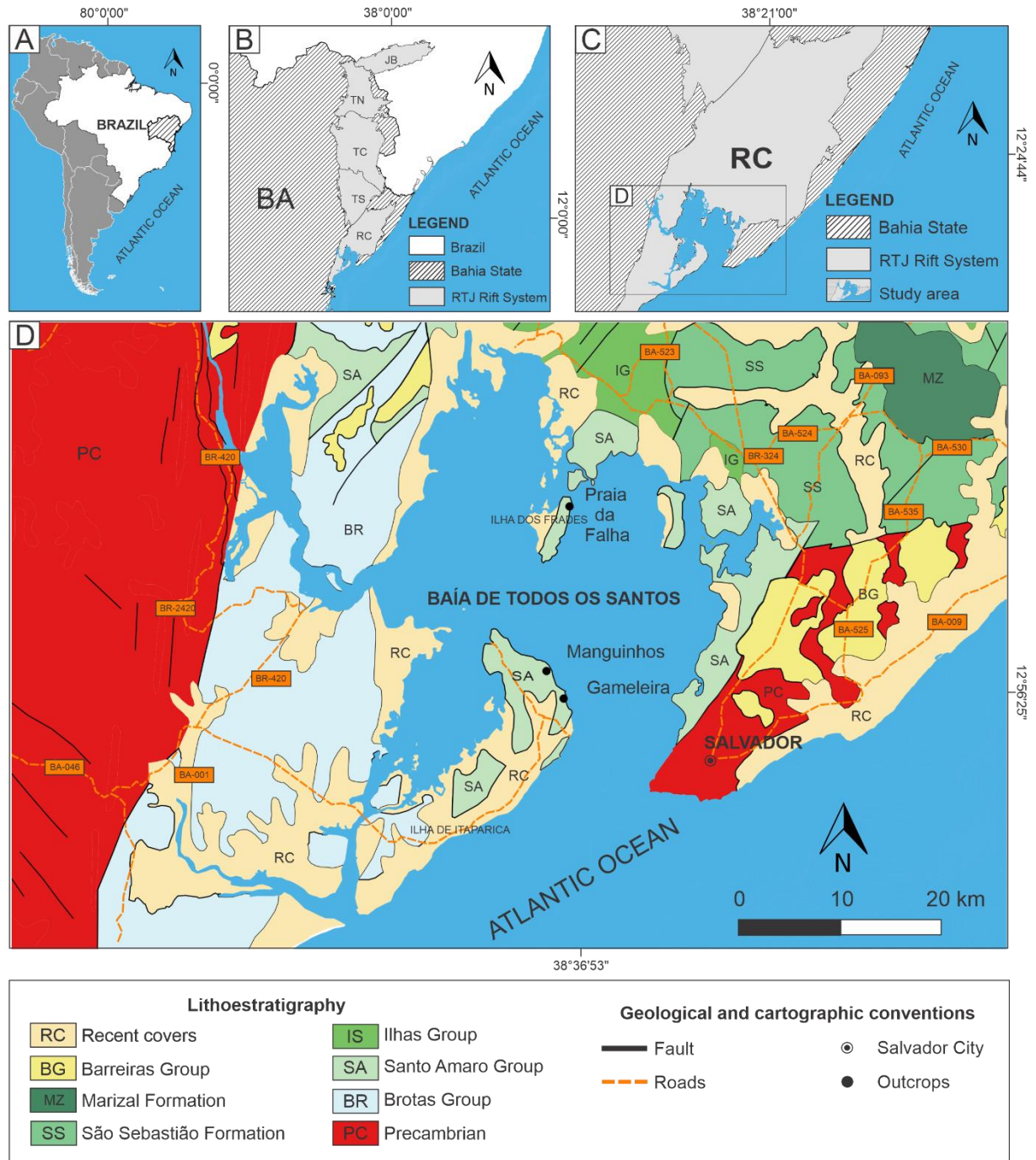


Figure 1. Location map of the study area. (A) Location of the Bahia State (NE of Brazil) in South America context; (B) The Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift System; (C) The Recôncavo Basin; (D) Geological map of the study area and position of the outcrops in the Maracangalha Formation (Santo Amaro Group) (modified from Souza et al., 2004 - Scale: 1:1,000,000). Abbreviations: BA – Bahia; JB – Jatobá Basin; TN – Tucano Norte Basin, TC – Tucano Central Basin; TS – Tucano Sul Basin; RC – Recôncavo Basin; RTJ Rift System – Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift System.

4. Results

The facies and microfossils distribution are illustrated along the sedimentary logs described in the Manguinhos (Figure 2), Gameleira (Figure 3) and Praia da Falha (Figure 4) outcrops. Of the analyzed samples, 15 taxa were identified from a total of 1,036 specimens recovered. Samples M1, M2, G0, G2 and G3 were barren for ostracods (Mendes Britto et al., 2022).

The highest recovery of ostracods occurred in shales of the Manguinhos (M) outcrop. The Manguinhos shales revealed an association of pyritized ostracods, predominantly composed of specimens of the genus *Cypridea* Bosquet, 1852. In the samples M3, M4 and M5 (Figure 2), 998 adult and juvenile ostracods were recovered and distributed among the species *Cypridea* aff. *C. vulgaris* Krömmelbein, 1962; *Cypridea* sp. 1; *Cypridea* spp.; *Reconcavona?* *polita* Viana, 1966; *Reconcavona* sp. and *Candona?* *condensa* Krömmelbein, 1962. Samples M4 and M5 show the largest population of juvenile carapaces of *Cypridea* genus. Other fossil groups, such as fish teeth, have also been recorded in M4.

In the Gameleira outcrop (G), the occurrence of *Brasacypris* sp. in sample G1 was limited to a juvenile specimen. In samples G0 and G2, well-preserved fish teeth and scales were recognized. In the Praia da Falha (P) outcrop, ostracod recovery was less abundant and carapace pyritization is less expressive when compared to Manguinhos outcrop. A total of 37 well-preserved ostracod carapaces were recovered, identified as *Cypridea ellipsoidea* Krömmelbein and Weber, 1971; *Cypridea lunula* Krömmelbein, 1962; *Cypridea* sp. 2; *Cypridea* sp. 3; *Ilhasina amphotera* Krömmelbein, 1963; *Ilhasina* sp. aff. *I. remanei cuneiformis* Krömmelbein, 1963; *Ilhasina* sp., *Alicenula* sp. Most of the identified species show a single occurrence, probably of juvenile stages.

Sedimentary facies distribution, the respective recovery of ostracods, and different taphonomic processes involved in all outcrops are shown in Table 1.

Facies	Description	Interpretation
F1	Clast-supported, poorly-sorted conglomerate, consisting of granules to pebbles and abundant mudstone clasts. Matrix composed of very coarse- to medium-grained sand. It occurs associated with matrix-supported, poorly-sorted gravelly-sandstone. Massive fabric, eventually showing incipient trough cross-bedded. Lenticular geometry.	Hyperconcentrated density flows. Sediment-laden stream flow and/or residual currents associated with waning stages.
F2	Very fine to medium-grained sandstone, eventually with disperse mudstone clasts and/or plants/coal debris. Massive fabric. It also shows fluidized, very fine grained to muddy sandstone. Lenticular or tabular geometry.	Sand-rich high-density turbidity current.
F3	Coarse or medium-grained to very fine-grained sandstone. Normally graded, eventually with trough cross-bedded, plane-bedded stratification and/or current ripple lamination. Eventual fluidizations. It also contains intervals of inverse graded, with fine to very coarse- grained sandstone. Lenticular or tabular geometry.	Waxing to waning turbidity currents with alternating phases.
F4	Medium to very fine-grained sandstone. Plane bedded lamination, eventually fluidized. It shows medium-scale trough cross-bedding or ripple lamination. Lenticular or tabular geometry.	High-density turbidity current.
F5	Fine-grained sandstone with hummocky (HCS)-like geometry. It eventually shows fluidization structures.	Low density turbidity current deposits associated with hydraulic jump.
F6	Very fine- to medium-grained sandstone with sigmoidal geometry showing massive fabric, fluidization structures and/or climbing ripple lamination.	Currents related to transitional flow regime.
F7	Fine to very fine-grained sandstone and siltstone showing supercritical climbing ripple lamination. Eventually showing fluidization. Sigmoidal or lenticular geometry.	High suspension load related to transitional high- to low-density turbidity currents.
F8	Fine to very fine-grained sandstone and mudstones. Plane-bedded stratification to (or alternating with) ripple cross lamination, eventually with massive to normally graded sandstone base and dispersed coarse grains. Lenticular or tabular geometry.	Low density turbidity currents associated with lower and upper flow regime. Long- and/or short-lived turbidity currents.
F9	Intercalation of thin bedded sandstones and mudstones. Sandstones include plane-bedded and/or ripple lamination. The mudstones show massive fabric or normal graded siltstone to claystone. Eventually includes plant debris and bioturbation.	Low-density turbidity plumes.
F10	Foliated gray to black claystone to siltstone. Shale.	Mud suspension fall-out.
F11	Interbedded sandstone and siltstone with synsedimentary folds and faults and eventual sand injections.	Slump - locally affected by sand injections.

Table 1: Sedimentary facies codes, lithological description and interpretation of the studied outcrops of the Maracangalha Formation.

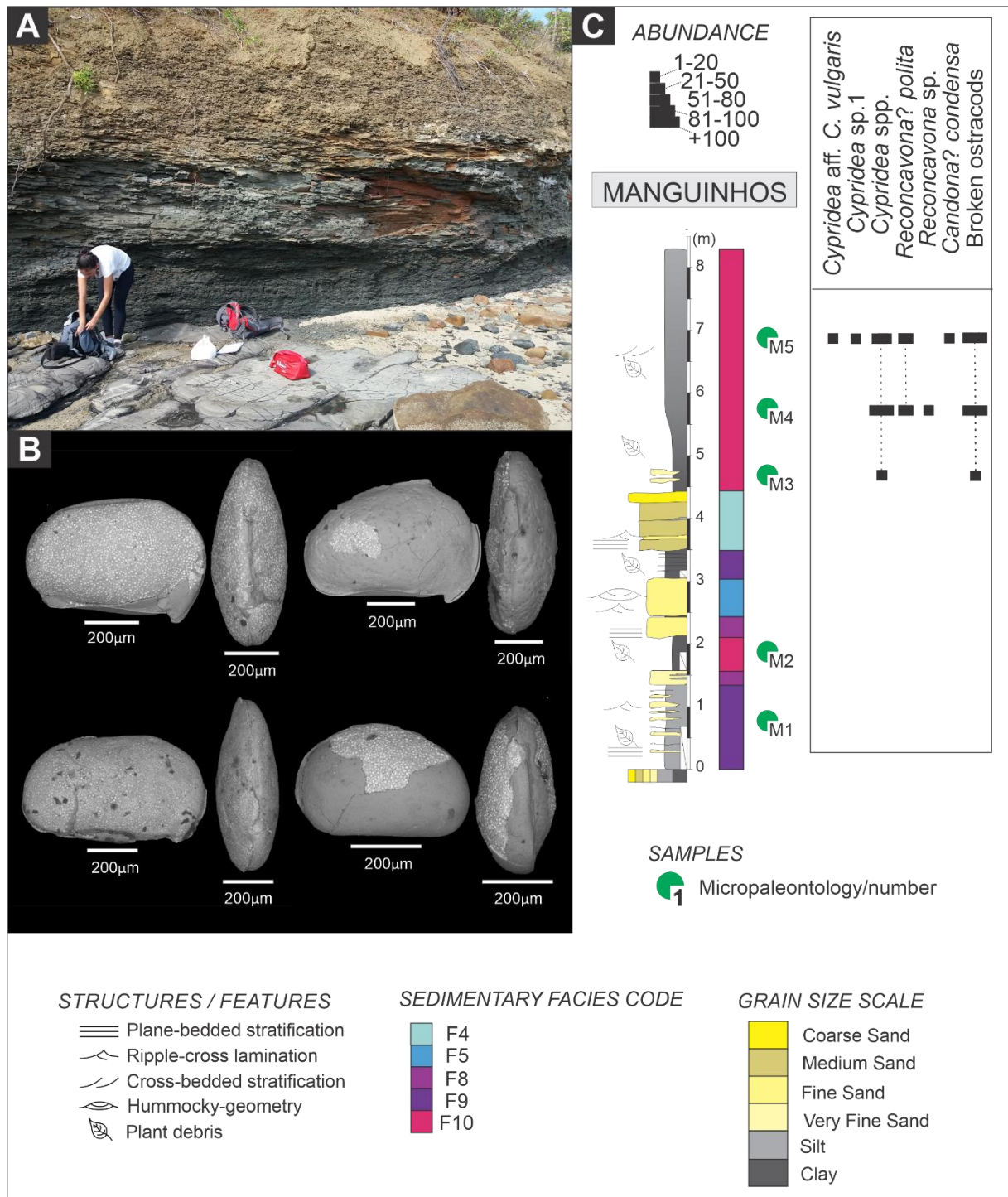


Figure 2. (A) General view of the Manguinhos outcrop. (B) Pyritized ostracods of the Manguinhos outcrop, internal mold of ostracods replaced by pyrite (FeS_2), photographed in SEM. (C) Sedimentary log of the Manguinhos outcrop showing sampling position, facies and microfossil distribution.

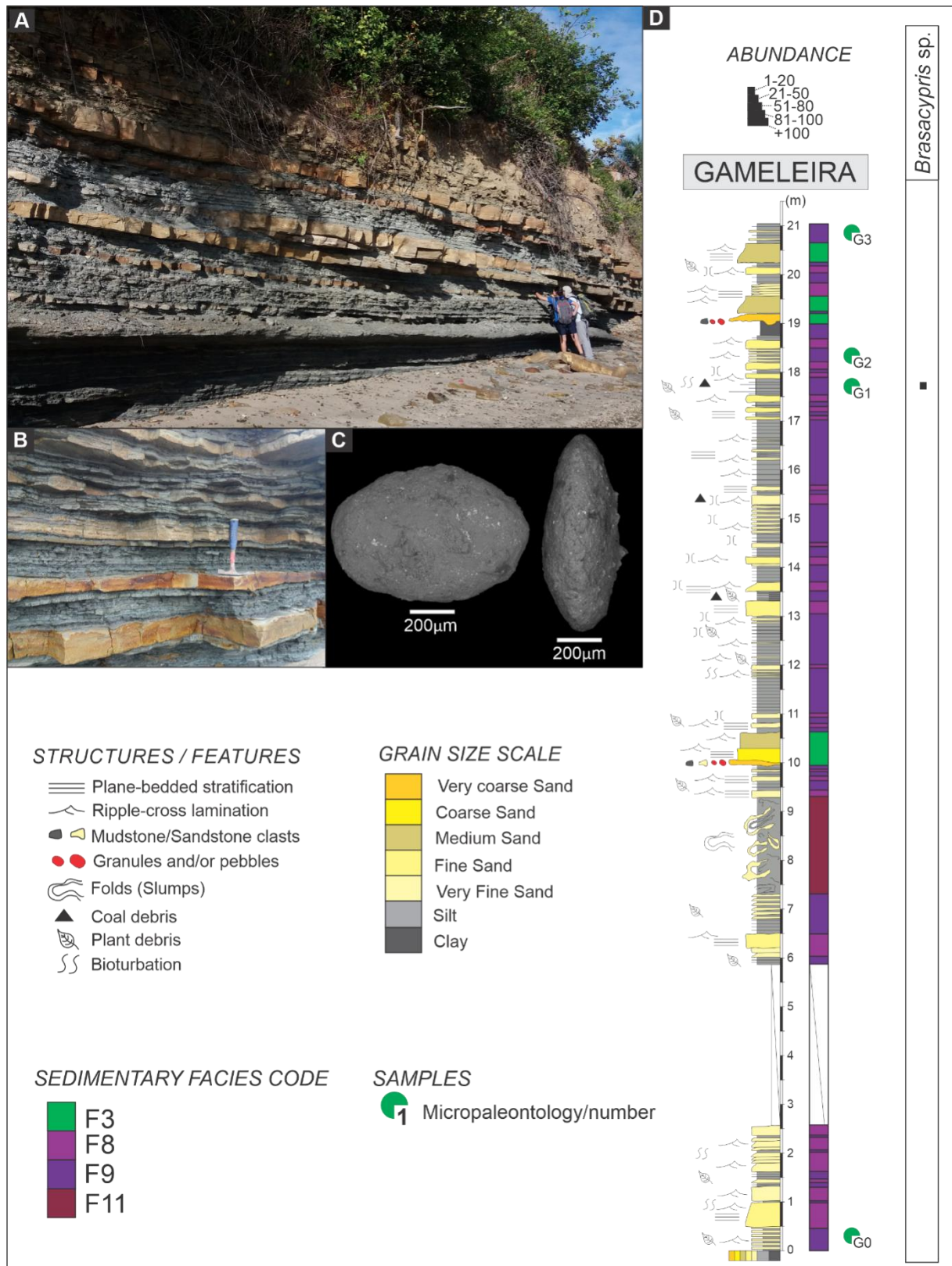


Figure 3. (A) General view of the Gameleira outcrop. (B) Detail of the sampled mud caps. (C) *Brasacypris* sp. recovered from facies F9, photographed in SEM. (D) Sedimentary log of the Gameleira outcrop showing sampling position, facies and microfossil distribution

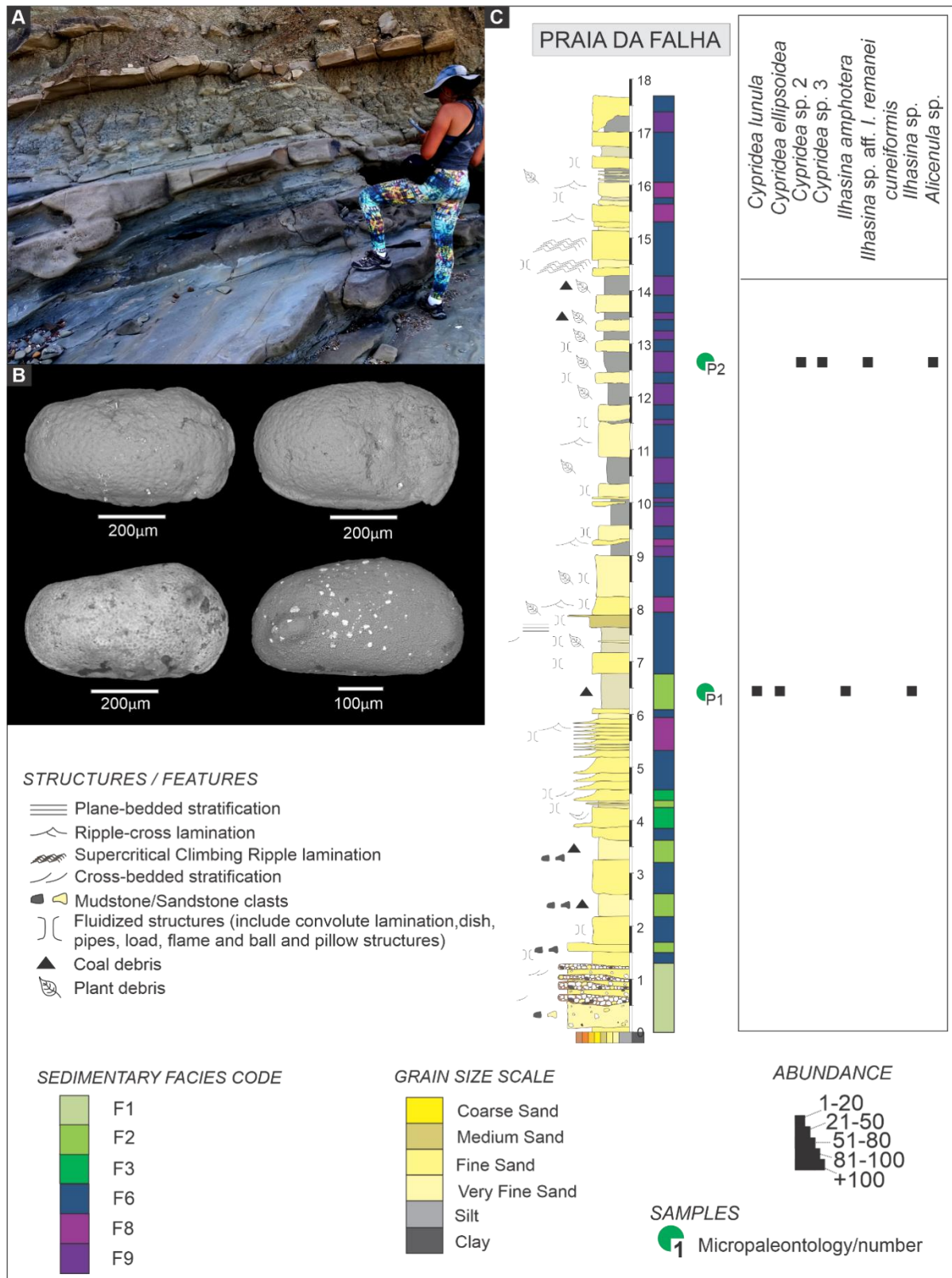


Figure 4. (A) General view of the Praia da Falha outcrop. (B) Ostracods partially replaced by pyrite photographed in SEM. (C) Sedimentary log of the Praia da Falha outcrop showing sampling position, facies and ostracod distribution.

4.1 Mineral substitution

The pyritized ostracods of the Maracangalha Formation show 96% of the internal molds completely replaced by pyrite; 3.5% of the carapaces are partially replaced and less than 1% of the specimens remained with the original chemical composition. The total replacement of the internal molds by iron sulfide occurs in the Manguinhos outcrop, most of the carapaces were dissolved and just few specimens remain with part of the original carbonatic carapace preserved. In Praia da Falha outcrop, pyritization is less conspicuous when compared with samples from Manguinhos outcrop and there is no evidence of a pyritization of the internal molds. In the Gameleira outcrop there is no evidence of pyritization.

The pattern of ostracod carapaces preservation is closely linked to changes in sedimentary facies, with the densest pyritization associated with the Manguinhos shales. Although the greatest abundance of ostracods was reported in samples from the Manguinhos outcrop, the greatest diversity of species was recorded in the Praia da Falha outcrop, where ostracods are also better preserved.

The result of the EDS analyzes in the ostracods of the Maracangalha Formation indicated the presence of Fe and S, which corroborates the pyrite mineralization in the Manguinhos and Praia da Falha outcrops (Figure 5). SEM images revealed the euhedral and framboidal habit of pyrites in ostracod carapaces (Figure 6).

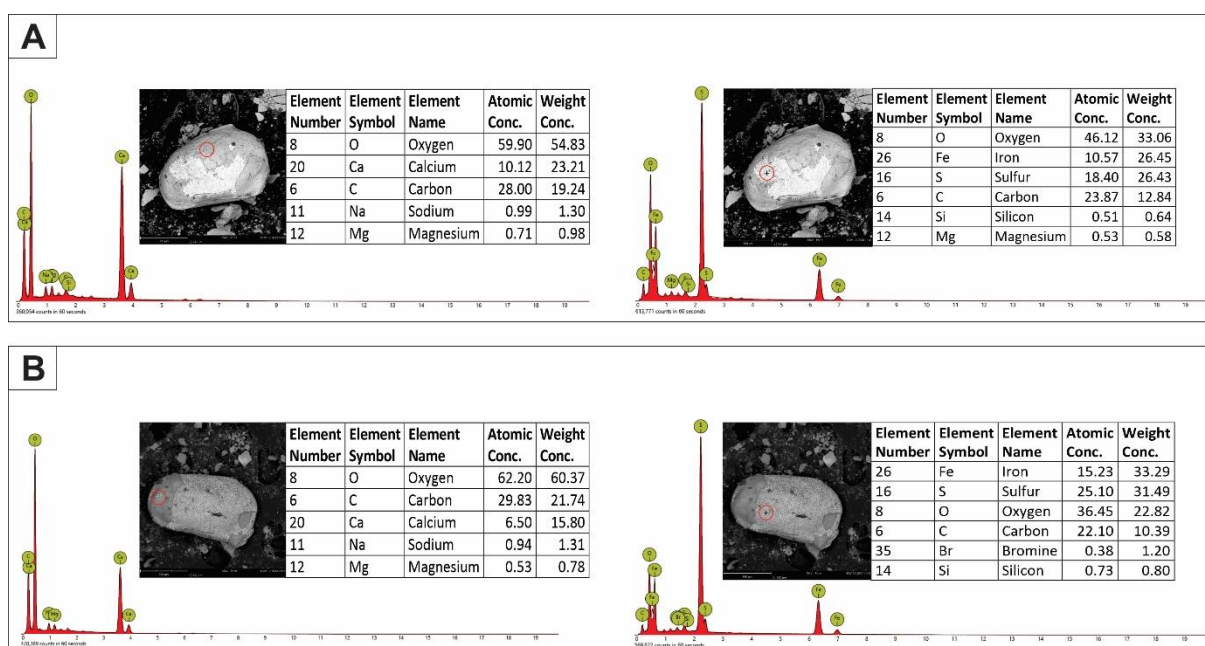


Figure 5. Spot analysis EDS in different areas of ostracod carapaces.

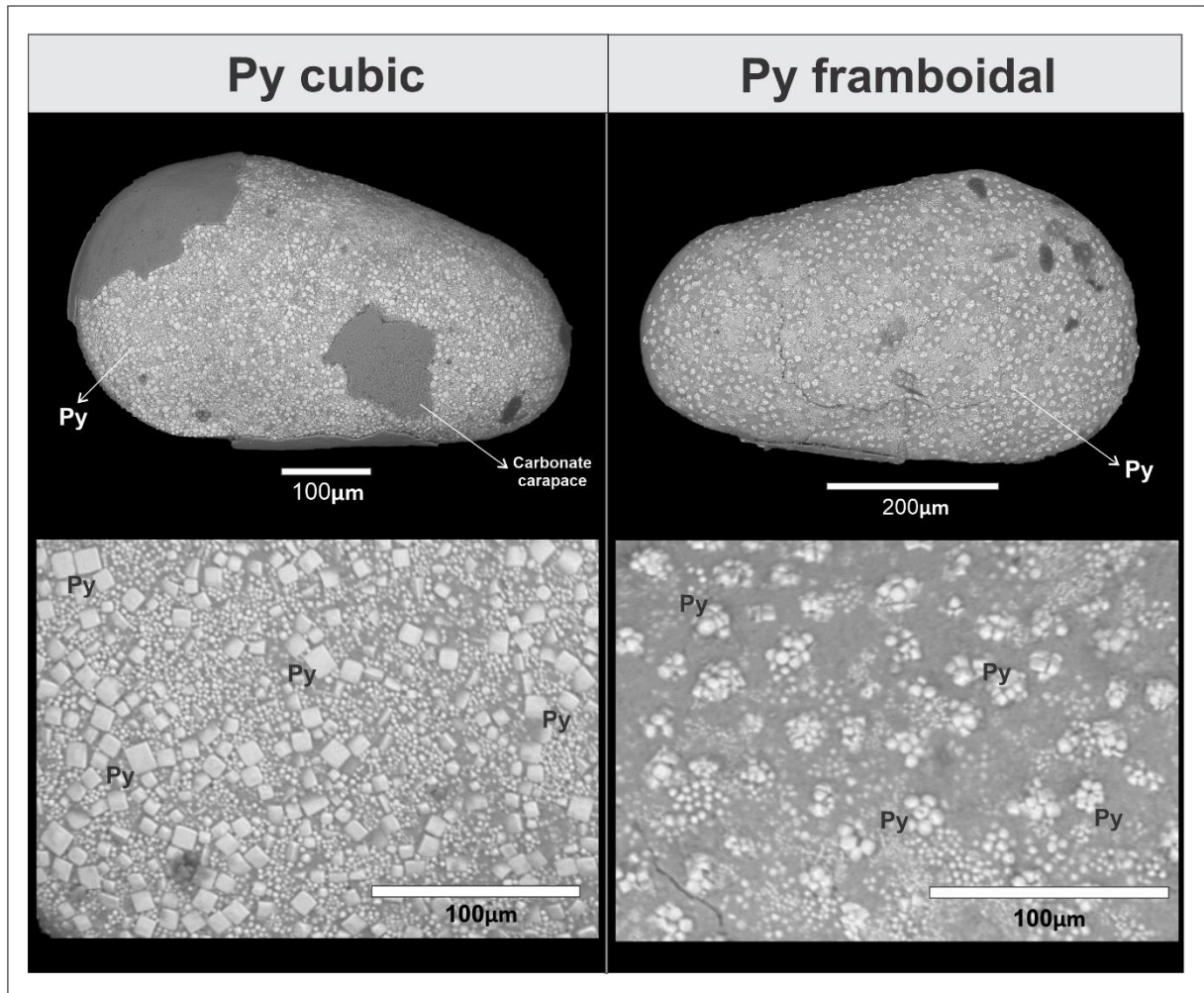


Figure 6. Pyrite (FeO_2) habits cubic and framboidal identified in ostracod carapaces from the Manguinhos and Praia da Falha outcrops of the Maracangalha Formation.

5. Discussion

The association of non-marine ostracods described in the Maracangalha Formation is interpreted as typically lacustrine, composed of the genera *Cypridea* Bosquet, 1852, *Reconcavona* Krömmelbein, 1962, *Ilhasina* Krömmelbein, 1963, *Candona* Baird, 1845, *Brasacypris* Krömmelbein, 1965 and *Alicenula* Rossetti & Martens, 1998 (Mendes Britto et al., 2022). The biostratigraphic positioning on the Rio da Serra Stage (subzone RT-004.2) is given by the occurrence of the guide species of *Reconcavona? polita* Viana, 1966, on the Manguinhos outcrop (Mendes Britto et al., 2022). No guide species were recorded in Praia da Falha, but the faunal association suggests an age range between the upper part of the Rio da Serra Stage to Aratu

Stage (Valanginian–Hauterivian), based on the record of the species *Ihasina amphotera* Krömmelbein, 1963 and *Cypridea lunula* Krömmelbein, 1962 (Mendes Britto et al., 2022). In the Gameleira outcrop, the results were inconclusive, due to the low preservation of microfossils.

From the analysis of the ontogenetic stages and the carapace/valve ratio of ostracods, it is possible to infer the energy of the depositional environment. Examining the population structure, it is possible to determine whether the specimens likely represent a fossil association preserved *in situ* (autochthonous) and/or suffered post-mortem transport (allochthonous) (Boomer et al. 2003, Brouwers, 1988, Whatley, 1991).

In the Manguinhos outcrop, the assemblage consists of predominantly juveniles with the exception of some adult specimens of *Cypridea vulgaris* (Figure 7A). In the Gameleira outcrop the only specimen of *Brasacypris* sp. is probably a juvenile (Figure 7B), as well as the specimens from eight species recorded in the Praia da Falha samples (Figure 7C).

The fauna recorded for the Maracangalha Formation was considered mostly as juveniles (Figure 7D), with specimens ranging from 0.3–1.0 mm. According to Horne (2005), adult ostracods normally vary between 0.5–2.0 mm, with rare exceptions. Based on the size of the holotype defined in the appearance of each taxon, which should normally be adult specimens, a comparative study was carried out, in which it was observed that most individuals had smaller dimensions than the holotypes. As the ostracods of the present study did not have a good representation of individuals per species (most with single specimens), it was not possible to detail the exact phase of ontogeny. In the specimens represented in Figure 7, it is possible to observe an agglomeration of different species with similar sizes, indicating that there was particle selection. This refinement was made possible through post-mortem transport, possibly related to gravity-driven sediment flow deposits.

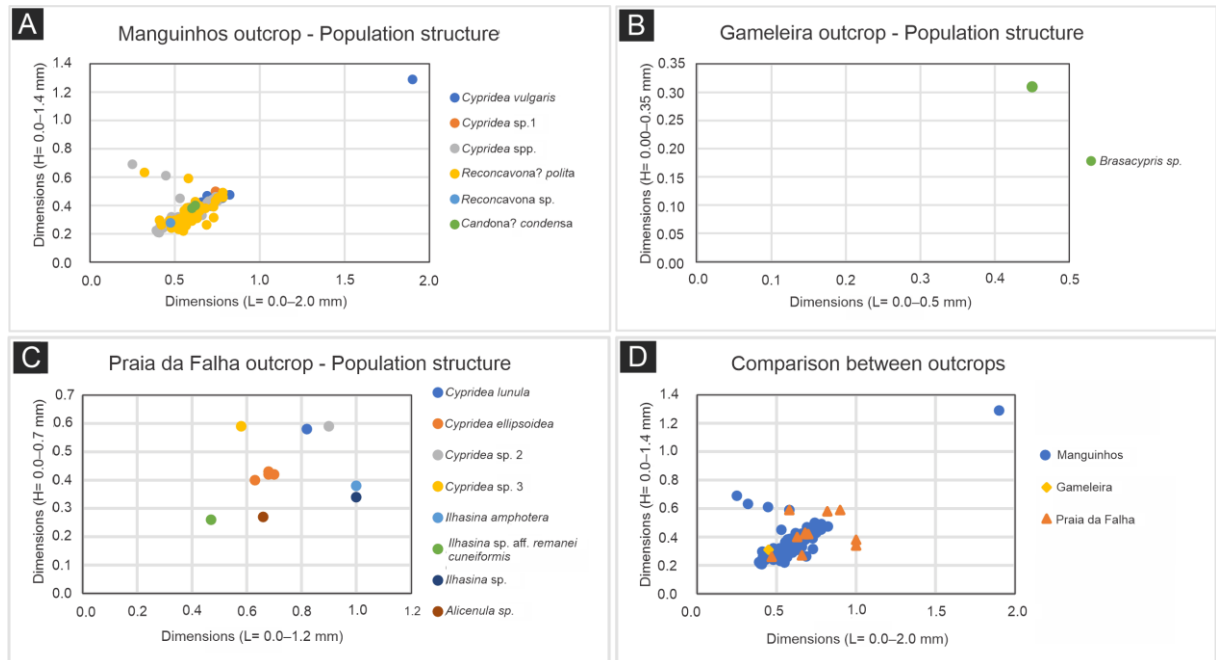


Figure 7. Population structure of juvenile and adult specimens from Manguinhos (A), Gameleira (B), Praia da Falha (C) outcrops and comparison among the three (D). The Length (L) and Height (H) measurements refer to the carapace dimensions in side view of the different specimens.

Samples P1 (facies F2, Table 1), P2 and G1 (facies F9; Table 1) are associated with high and low-density turbidity currents, which may have reduced the degree of ostracod preservation and thus their recovery. Samples M3, M4 and M5 (facies F10, Table 1) suggest a mud suspension fall-out dominated interval, representing a relative distal, lacustrine setting. Despite the presence of fragmented ostracod carapaces, the environment of reducing conditions of the Manguinhos shale allowed a better recovery of the specimens.

Pyritized ostracods in shale facies have been reported by other authors, including those who first identified the species (Krömmelbein, 1962; Viana, 1966). In the Brazilian basins, there are few studies that discuss pyritization in ostracod carapaces and most of them are related to marine settings. Gonçalves et al. (2021) presented the oldest record of this type of preservation in marine ostracods, *Harpabollia harparum* Troedsson, 1918 and *Satiellina paranaensis* Adôrno and Salas, 2016 in the Iapó Formation (Hirnantian) of the Paraná Basin. This record was recently discussed by Zabini et al. (2021) in the study about fossil diversity and taphonomy in the early Paleozoic. The taphonomic aspects discussed by Zabini et al. (2021) point

out that the pyritized species previously recorded by Gonçalves et al. (2021) indicate abrupt burial and/or anoxic conditions. Santos and Ramos (2023), in a taphonomic study of the Neogene ostracod association of the Solimões Formation (Solimões Basin), studied the biostratinomy, fossil diagenesis, mineralogical composition and sedimentological aspects involved in their depositional processes. According to that author, the type of ostracod carapaces preservation reflected conditions of early diagenesis and rapid burial. In another case, the past occurrence of methane activity in the Santos Basin is suggested by Dantas et al. (2022), through the record of authigenic framboidal pyrites and gypsum in Pleistocene deep marine sediments.

In the Recôncavo Basin, pyritization of non-marine Cretaceous ostracods was never discussed, although this type of preservation has been reported in some taxonomic studies (Krömmelbein, 1962; Viana, 1966). Novaes (2021), in a recent study on the Candeias Formation (Tauá Member), analyzed the taphonomy, paleobiogeography and paleoecology of the associated non-marine ostracod fauna. Substitutions and fillings in the carapaces of ostracods were observed through mineralization that are similar to pyrite and hematite (Novaes, 2021). However, no chemical or morphological analyses of the pyrites were made and the author did not discuss the diagenetic processes involved in the preservation of those carapaces.

The carapaces associated with the Manguinhos outcrop may have remained longer in the sulfate reduction zone and the sediment particles may have been enriched in Fe, filling the molds. Another possibility is that, once the carapaces were broken, the contact with the host sediment rock led to the pyritization of the internal molds. The mineral replacement process could result in carapaces completely substituted by pyrite (FeO_2) and loss of morphological information when total pyritization occurs. In Manguinhos outcrop (samples M3, M4 and M5), the ostracod fauna is composed by completely pyritized internal molds. In some specimens, the carbonate carapace is still present, but extremely fragile (Figure 8A and B). In Praia da Falha outcrop (samples F2 and F9), the carbonate carapace is preserved and pyritization is less conspicuous. Thus the original morphological elements (Figure 8C and D) are still recognizable. Some of the pyrites show alteration from sulfide to iron oxide (brown to reddish color), probably originated during diagenesis final stages exposure.

The lack of disarticulation in ostracod carapaces may be associated with post-mortem high-energy conditions (Siveter et al., 2014). The interpretation of the energy

obtained through the biostratinomic factor, support the interpretation of density flows in the Maracangalha Formation.

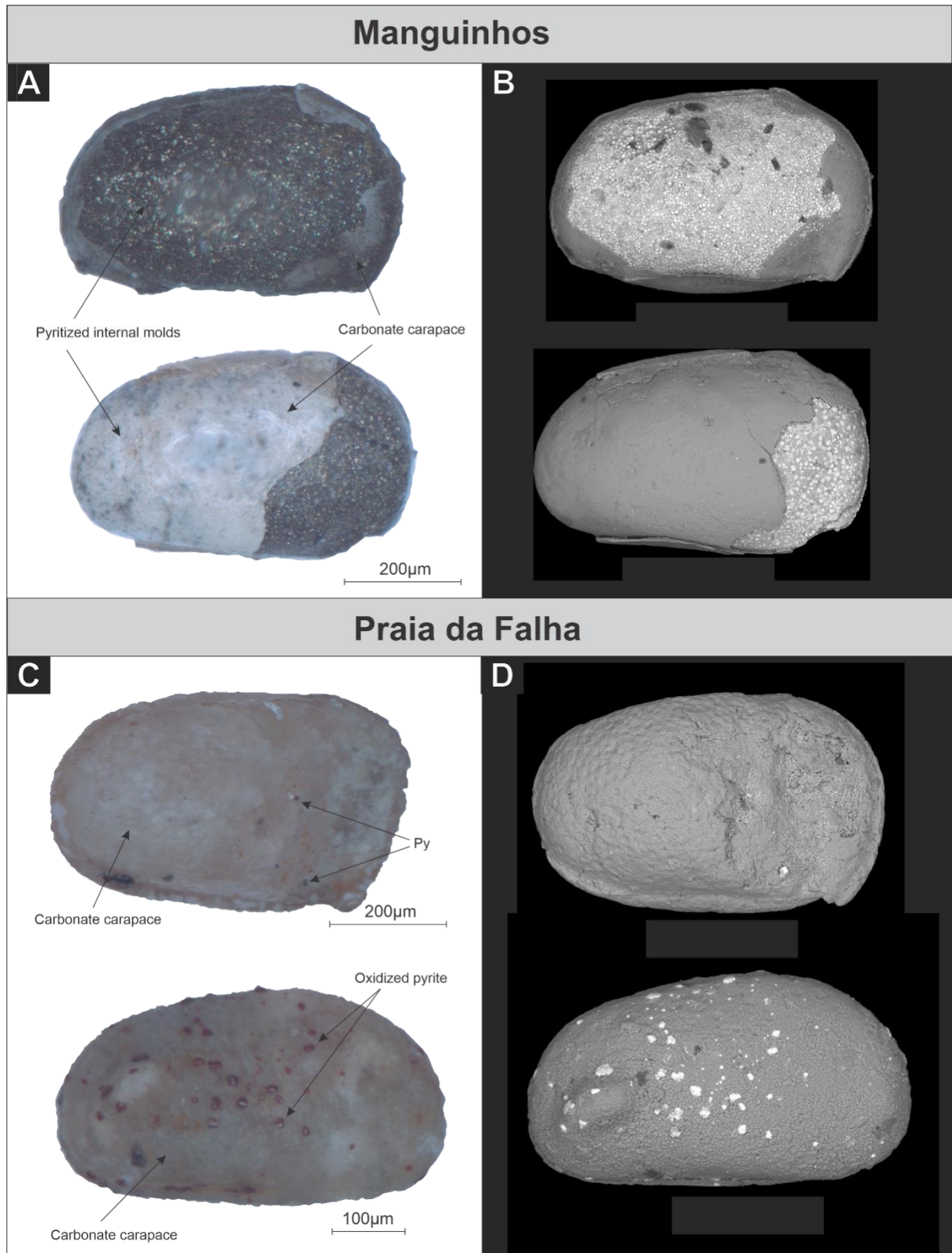


Figure 8. Pyritized ostracods from the Manguinhos and Praia da Falha outcrops photographed using a stereomicroscope (A and C) and SEM (B and D).

Framboidal pyrite (FeS_2) indicates early diagenesis conditions and low burial depths associated with the sedimentary environment (Tucker, 1991; Bennett et al., 2011; Wang et al., 2013). Dantas et al. (2022) carried out statistical study about the parameters that influence the size of framboids associated with marine ostracods from the Santos Basin. Based on the established criteria, a plot of the mean size of the framboids versus standard deviation indicated that most samples were formed under dysoxic conditions and others under anoxic-dysoxic transition conditions. The presence of framboidal pyrite was related to the first diagenetic step, formed by metabolic reactions between sulfate and methane in the sulfate-methane transition zone (SMTZ).

Fine-grained sediments, rich in organic matter, organic carbon, iron and sulfate are essential to pyritization process in fossils. It originates from the breakdown of organic matter (animal tissue) which triggers sulfate reduction ($2\text{CH}_2\text{O} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 2\text{HCO}_3^-$) by bacteria that saturate the percolation waters with iron monosulfides (FeS). This process removes hydrogen ions, increasing the pH of the medium. The dissolved sulfide produced by sulfate reduction reacts with the element sulfur (S), precipitating rapidly in the form of pyrite (FeS_2) as microcrystalline mosaics (framboids), which retain evidence of their internal structure, or as euhedral crystals. The iron necessary for the formation of pyrite comes from both, the organic matter itself and the percolation waters, disseminated by diffusion (Raiswell, 1997; Tucker, 1991). It is an early process in the depositional history, which occurs up to a few meters below the surface of the substrate, in reducing settings with low circulation and anoxic conditions, which favor the almost instantaneous precipitation of pyrite (Tucker, 1991).

The paleoenvironmental interpretation of the Maracangalha Formation indicates that the iron sulfide mineralization may have occurred through the creation of a hydrogen sulfide environment rich in organic matter, with dissolution of the carbonate carapace through the acidic pH of the medium and relative rapid post-mortem burial.

6. Conclusions

The mostly juvenile fauna identified in the Manguinhos, Praia da Falha and Gameleira outcrops suggests post-mortem transport related to sediment-gravity flow deposits. The domain of articulated carapaces was associated with a high energy environment that corroborates the interpretation of turbidity currents for the Maracangalha Formation. After Manguinhos sediment deposition, there was dissolution of the carbonate carapace through the acidic pH of the medium and relative rapid post-mortem burial. During this process, the carapaces that had their structure broken favored the pyritization of the internal mold through contact with the host sediment and percolating fluids rich in sulfur. The carapaces recovered from the Manguinhos outcrop may also have remained longer in the sulfate reduction zone, and the sediment particles may have been enriched in Fe, which resulted in internal molds completely replaced by pyrite (FeO₂). In the Praia da Falha outcrop, the pH of the environment did not dissolve the carapaces and there were only occasional pyritizations. In Gameleira there was no pyritization. The sedimentary facies described for the samples, corroborated with the taphonomic results of ostracod preservation suggest a lacustrine setting associated to gravity-driven deposits.

Acknowledgements

The authors are grateful to the reviewers for their useful suggestions and comments. We also thank Petrobras (grant number 2016/00284-7) and the Federal University of Paraná - UFPR for the samples. To the Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (LMA) for the equipment conceded during sample preparation and analysis steps. The first author thanks the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) for its financial support. E.K. Piovesan would like to thank the support of Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (grant #309766/2021-4). The third author thanks Petrobras for providing a graduate scholarship.

References

Adôrno, R. R., Do Carmo, D. A., Salas, M. J., Zabini, C., Assine, M. L. 2016. The earliest ostracoda record from Brazil: Vila maria formation, rio ivaí group, paraná basin, central Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19, 379–388. <http://dx.doi.org/10.4072/rbp.2016.3.03>

Baird, W. 1845. Arrangement of the British Entomostraca, with a List of Species, particularly noticing those which have as yet been discovered within the bounds of the Club. *History of the Berwickshire Naturalists' Club*, **2**: 145–158.

Bennett C.E., Williams M., Leng M.J., Siveter D.J., Davies S.J., Sloane H.J., Wilkinson I.P. 2011. Diagenesis of fossil ostracods: implications for stable isotope based palaeoenvironmental reconstruction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **305**:150–161. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2011.02.028>

Bertanni R.T., Carozzi A.V. 1985. Lagoa Feia Formation (lower Cretaceous), Campos basin, offshore Brazil: rift valley stage lacustrine carbonate reservoirs. *Journal of Petroleum Geology*, **8**(1): 37–58.

Boomer Ian, 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.

Bosquet J. 1852. Description des Entomostracés fossiles des Terrains Tertiaires de la France et de la Belgique. *Mémoires Couronnés et Mémoires des Savants Étrangers*, **24**: 1–142.

Briggs D.E.G., Bottrell S.H., Raiswell R. 1991. Pyritization of soft-bodied fossils: Beecher's Trilobite Bed, Upper Ordovician, New York State. *Geology*, **19**: 1221–1224.

Brouwers E.M. 1988. Sediment transport detected from the analysis of ostracod population structure: an example from the Alaskan continental shelf. *Ostracoda in the earth sciences*, 231–244.

Caixeta J.M., Bueno G.V., Magnavita L.P., Feijó F.J. 1994. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. *Boletim de Geociências da Petrobras*, **8**(1): 163–172.

Coimbra J.C., Bergue C.T. Ostracodes. 2011. In: Carvalho, I.S. *Paleontologia: microfósseis, paleoinvertebrados*. Rio de Janeiro: Interciência, 35–51.

Costa I.P., Bueno G.V., Milhomem P.D.S., Silva H.S.R.L., Kosin M.D. 2007. Sub-bacia de Tucano Norte e Bacia de Jatobá. *Boletim de Geociências da Petrobras*, **15**(2): 445–453.

Dantas R.C., Hassan M.B., Cruz F.W., Jovane, L. 2022. Evidence for methane seepage in South Atlantic from the occurrence of authigenic gypsum and framboidal pyrite in deep-sea sediments. *Marine and Petroleum Geology*, **142**: 105727. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2022.105727>

Fursich F.T. 1990. Fossil concentrations and life and death assemblages. In: Briggs D.E.G. & Crowther P.R. (eds.). *Palaeobiology: a synthesis*. London, Blackwell Scientific, 235–239.

Gaines R.R., Briggs D.E.G., Zhao Y.L. 2008. Cambrian Burgess Shale-type deposits share a common mode of fossilization. *Geology*, **36** (10): 755–758. <https://doi.org/10.1130/G24961A.1>

Ge L., Jiang, S.Y., Swennen R., Yang, T., Yang, J.H., Wu N.Y., Liu J., Chen D.H. 2010. Chemical environment of cold seep carbonate formation on the northern continental slope of South China Sea: evidence from trace and rare earth element geochemistry. *Marine Geology*, **277**(1–4): 21–30. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2010.08.008>

Gonçalves L.R.D.O, Do Carmo D.A., Antonietto L.S., Salas M.J., Adôrno R.R., Meidla T., Denezine M., Rodrigues L.C.D.S., Assine M.L. 2021. Ostracodes do Hirnatiano na América do Sul (Bacia do Paraná, Ordoviciano Tardio): Implicações Cronobioestratigráficas Paleogeográficas. 50º Congresso Brasileiro de Geologia.

Holz M., Simões M.G. 2002. *Elementos fundamentais de tafonomia*. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 231.

Hu Y., Feng D., Peckmann J., Roberts H.H., Chen D. 2014. New insights into cerium anomalies and mechanisms of trace metal enrichment in authigenic carbonate from hydrocarbon seeps. *Chemical Geology*, **381**: 55–66. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2014.05.014>

Keyser D., Walter R. 2004. Calcification in ostracodes. *Revista Española de Micropaleontología*, **36**: 1–11.

Krömmelbein K. 1962. Zur Taxionomie und Biochronologie stratigraphisch wichtiger Ostracoden-Arten aus der oberjurassisch? unterkretazischen Bahia-Serie, Wealden-Fazies, NE-Brasiliens. *Senckenbergiana Lethaea*, 43(6): 437–528.

Krömmelbein K. 1963. *Ilhasina* n. g. und *Salvadoriella* n. g. zwei neue Ostracoden-Gattungen aus der Bahia-Serie (nicht-mariner Oberjura?-Unterkreide) NE-Brasilien. *Zoologischer Anzeiger*, **171**: 376–390.

Krömmelbein K. 1965. Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige Ostracoden-Arten der brasilianischen Bahia-Serie (Ober-Jura?/Unter-Kreide in Wealden-Fazies). *Senckenbergiana lethaea*, **46**: 191–192.

Krömmelbein K., Weber R. 1971. Ostracoden des Nordost-Brasilianischen Wealden. *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch*, **115**: 3–93.

Lin Q., Wang J., Taladay K., Lu H., Hu G., Sun F., Lin R., 2016a. Coupled pyrite concentration and sulfur isotopic insight into the paleo sulfate-methane transition zone (SMTZ) in the northern South China Sea. *Journal of Asian Earth Sciences*, **115**: 547–556. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2015.11.001>

Lin Z., Sun X., Lu Y., Xu L., Gong, J., Lu H., Teichert, B.M.A., Peckmann J. 2016b. Stable isotope patterns of coexisting pyrite and gypsum indicating variable methane flow at a seep site of the Shenhu area, South China Sea. *Journal of Asian Earth Sciences*, **123**: 213–223. <https://doi.org/10.1016/j.jseaes.2016.04.007>

Lin Q., Wang J., Algeo T.J., Sun F., Lin R. 2016c. Enhanced framboidal pyrite formation related to anaerobic oxidation of methane in the sulfate -methane transition zone of the northern South China Sea. *Marine Geology*, **379**: 100–108. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2016.05.016>

Lin Z., Sun X., Peckmann J., Lu Y., Xu L., Strauss H., Zhou H., Gong J., Lu H., Teichert B.M.A. 2016d. How sulfate-driven anaerobic oxidation of methane affects the sulfur isotopic composition of pyrite: A SIMS study from the South China Sea. *Chemical Geology*, **440**: 26–41. <https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2016.07.007>

Matzke-Karasz R., Neil J. V., Smith R. J., Godthelp H., Archer M., Hand S. J. 2013. Ostracods (Crustacea) with soft part preservation from Miocene cave deposits of the Riversleigh World Heritage Area, NW Queensland, Australia. *Journal of Systematic Palaeontology*, **11**(7): 789–819. <https://doi.org/10.1080/14772019.2012.760007>

Mendes Britto D.M., Piovesan E.K., Silveira D.M, Fallgatter C., Grillo J. 2022. Early Cretaceous non-marine ostracods from the Recôncavo Basin, Northeast of Brazil. *Journal of South American Earth Science*. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.103841>

Novaes, P. G. 2021. Ostracodes do membro Tauá, formação Candeias, cretáceo inferior da bacia do recôncavo: tafonomia, paleobiogeografia e paleoecologia. Dissertação de Mestrado - Instituto Geociências, Universidade Federal da Bahia.

Osés G.L., Petri S., Voltani C.G., Prado G.M., Galante D., Rizzutto M.A., Rudnitzki I.D., Silva E.P.D., Rodrigues F., Rangel E.C., Sucerquia P.A., Pacheco M.L.A.F. 2017. Deciphering pyritization-kerogenization gradient for fish soft-tissue preservation. *Scientific Reports*, **7**(1): 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01563-0>

Palomares R.M., Hernandez R.L., Frias J. 2012. Mechanisms of trace metal enrichment in submarine, methane-derived carbonate chimneys from the Gulf of Cadiz. *Journal of Geochemical Exploration*, **112**: 297–305. <https://doi.org/10.1016/j.gexplo.2011.09.011>

Peckmann J., Reimer A., Luth U., Luth C., Hansen B.T., Heinicke C., Hoefs J., Reitner J. 2001. Methane-derived carbonates and authigenic pyrite from the

northwestern Black Sea. Marine Geology, **177**(1–2): 129–150.
[https://doi.org/10.1016/S0025-3227\(01\)00128-1](https://doi.org/10.1016/S0025-3227(01)00128-1)

Raiswell R. 1997. A geochemical framework for the application of stable sulphur isotopes to fossil pyritization. Journal of the Geological Society, **154**: 343–356.
<http://dx.doi.org/10.1144/gsjgs.154.2.0343>

Raiswell R., Newton R.J., Bottrell S.H., Coburn P.M., Briggs D.E.G., Bond D.P.G., Poulton S.W. 2008. Turbidite depositional influences on the diagenesis of Beecher's Trilobite bed and the Hunsrück Slate: site of soft tissue pyritization. American Journal of Science, **308** (2): 105–129. <https://doi.org/10.2475/02.2008.01>

Rossetti G., Martens K. 1998. Taxonomic revision of the Recent and Holocene representatives of the family Darwinulidae (Crustacea, Ostracoda), with a description of three new genera. Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Sciences de la Terre, **68**: 55–110.

Santos C.F., Braga J.A.E. 1990. O "estado da arte" da Bacia do Recôncavo: Boletim de Geociências da Petrobras, **4**(1): 35–43.

Santos, K.S.D., Ramos, M. I. F. 2023. Taphonomic analysis on Neogene ostracods from Solimões Formation, Borehole 1AS-5-AM, Brazil: A tool to the paleoenvironmental reconstitution. Journal Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Journal of South American Earth Sciences, **122**: 104172-20. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.104172>

Silva O.D., Caixeta J.M., Milhomem P.D.S., Kosin M.D. 2007. Bacia do Recôncavo. Boletim de Geociências da Petrobras, **15**(2): 423–431.

Siveter D. J., Tanaka G., Farrell Ú. C., Martin M. J., Siveter D. J., Briggs D. E. G. 2014. Exceptionally Preserved 450-Million-Year-Old Ordovician Ostracods with Brood Care. Current Biology, **24**(7): 801–806.
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2014.02.040>

Souza J.D., Kosin M., Teixeira L.R., Martins A.A.M., Bento R.V., Borges V.P., Paes V. J.C. 2004. Folha Salvador SD-24. Schobbenhaus C., Gonçalves J.H., Santos J.O.S., Abram M.B., Leão Neto R., Matos G.M.M, Vidotti R.M., Ramos M.A.B., Jesus JDA. (Coordenadores). Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Sistema de Informações Geográficas, Programa Geologia do Brasil, CPRM.

Troedsson, G.T., 1918. Om skanes brachiopodskiffer. Lunds Universitets Arskrift,**15**: 1–110.

Tucker, M.E. 1991. Sequence stratigraphy of carbonate-evaporite basins: models and application to the Upper Permian (Zechstein) of northeast England and adjoining North Sea. Journal of the Geological Society **148**(6): 1019–1036.

Turpen J. B., Angell, R. W. 1971. Aspects of molting and calcification in the ostracod *Heterocypris*. The Biological Bulletin, **140**(2): 331–338.

Viana C.F. 1966. Stratigraphic distribution of Ostracoda in the bahia Supergroup (Brazil). In: Proceedings of the 2nd West African Micropaleontological Colloquium. EJ Brill, Leiden, 240–257.

Viana C.F., Gama Junior E.G., Simões I.D.A., Moura J.A., Fonseca J.D.R., Alves R.J. 1971. Revisão estratigráfica da bacia Recôncavo/Tucano. Boletim técnico da Petrobras, **14**(3-4): 157–192.

Wang P., Huang Y., Wang C., Feng Z., Huang Q. 2013. Pyrite morphology in the first member of the Late Cretaceous Qingshankou Formation, Songliao Basin, northeast China. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, **385**: 125–136.

Whatley R. 1991. The platycopid signal: a means of detecting kenoxic events using Ostracoda. Journal of micropalaeontology, **10**(2): 181–185.
<https://doi.org/10.1144/jm.10.2.181>

Wilkinson I. P., Wilby P. R., Williams M., Siveter D. J., Page A. A., Leggitt L., Riley D. A. 2010. Exceptionally preserved ostracodes from a Middle Miocene

palaeolake, California, USA. *Journal of the Geological Society*, **167**(4): 817–825.
<http://dx.doi.org/10.1144/0016-76492009-178>

Williams M., Siveter D. J., Ashworth A. C., Wilby P. R., Horne D. J., Lewis A. R., Marchant D. R. 2008. Exceptionally preserved lacustrine ostracods from the Middle Miocene of Antarctica: implications for high-latitude palaeoenvironment at 77 south. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, **275**(1650): 2449–2454.
<https://doi.org/10.1098/rspb.2008.0396>

Zabini C., Denezine M., Rodrigues L.C.D.S., Lívio R.D.O., Adôrno R.R., Do Carmo, D.A., Assine, M.L. 2021. Fossil diversity and taphonomy of glacial and post-glacial lower paleozoic strata, NE Paraná Basin, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences* **111**: 103470. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103470>

Zhang M., Lu H., Guan H., Liu L., Wu D., Wu N. 2018. Methane seepage intensities traced by sulfur isotopes of pyrite and gypsum in sediment from the Shenhua area, South China Sea. *Acta Oceanologica Sinica* **37**(7): 20–27.
<https://doi.org/10.1007/s13131-018-1241-1>

5 CONCLUSÕES

- 1) Das 11 amostras analisadas, um total de 1.036 espécimes de ostracodes foram recuperados e 15 táxons foram identificados nos afloramentos Manguinhos, Gameleira e Praia da Falha.
- 2) A fauna de ostracodes identificada foi interpretada como típica de ambiente lacustre, composta pelos gêneros *Cypridea* Bosquet, 1852; *Reconcavona* Krömmelbein, 1962; *Candona* Baird, 1845; *Ilhasina* Krömmelbein, 1963; *Brasacypris* Krömmelbein, 1965 e *Alicenula* Rossetti & Martens, 1998.
- 3) A baixa recuperação nas amostras dos afloramentos Praia da Falha e Gameleira, bem como a abundância de espécimes em Manguinhos está associada a variações sedimentológicas.
- 4) Nos afloramentos Praia da Falha e Gameleira, fácies associadas a correntes de turbidez de baixa densidade podem ter dificultado a recuperação dos ostracodes. Apesar da ocorrência de carapaças fragmentadas, o ambiente redutor do folhelho de Manguinhos permitiu uma melhor recuperação dos espécimes.
- 5) As carapaças associadas ao afloramento de Manguinhos podem ter permanecido mais tempo na zona de redução de sulfato, o que resultou em moldes internos completamente substituídos por pirita (FeO_2).
- 6) As análises pontuais de Espectrometria de Energia Dispersiva (EDS) nas carapaças dos ostracodes da Formação Maracangalha indicaram a presença de Fe e S, corroborando a mineralização por pirita nos afloramentos de Manguinhos e Praia da Falha.
- 7) O registro de pirita framboidal, identificada através de imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), foi associada a condições precoces de diagênese e baixas profundidades de soterramento.

- 8) O posicionamento biocronoestratigráfico no Andar Rio da Serra (Berriasiano-Valanginiano) (subzona RT-004.2) foi possível através da identificação da espécie guia de *Reconcavona? polita* Viana, 1966, no afloramento de Manguinhos.
- 9) Nenhuma espécie guia foi registrada no afloramento da Praia da Falha, mas a associação faunística sugere um range de idade entre a parte superior do Andar Rio da Serra até o Andar Aratu (Valanginiano-Hauteriviano), através do registro das espécies *Ilhasina amphotera* Krömmelbein, 1963 e *Cypridea lunula* Krömmelbein, 1962.
- 10) As fácies sedimentares descritas, corroboradas com os resultados tafonômicos de preservação dos ostracodes, sugerem à Formação Maracangalha um ambiente lacustre associado a depósitos de fluxos gravitacionais.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, D.; WARME, J. E. **Lacustrine and associated deposits in a rifted continental margin – Lower Cretaceous Lagoa feia Formation, Campos Basin, offshore Brazil**. 1990. In: KATZ, B. J. (Ed.) Lacustrine basin exploration: case studies and modern analogs. Tulsa: The American Association of Petroleum Geologists, AAPG. Special Publication, 50: 287–305.
- AMORIM, C.E.S. **A Formação Maracangalha no compartimento sudoeste da Bacia do Recôncavo: sentido do fluxo e paleotensão associados**. 2018. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Geologia do Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 38 f. Disponível em <http://repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/25918>. Acesso em: 04 mai. 2022.
- BERGUE, C.T. A. **A aplicação dos ostracodes (Crustacea) em pesquisas paleoceanográficas e paleoclimáticas**. 2006. Terrae Didactica, 2 (1): 54–66. <https://doi.org/10.20396/td.v2i1.8637465>
- BERGUE, C.T. **Agulhas e pincéis: as relações entre a paleontologia e a neontologia nos estudos dos Ostracodes (Crustacea: Ostracoda)**. 2010. Terrae Didactica, 6 (1): 09–24. <https://doi.org/10.20396/td.v6i1.8637479>
- BOOMER, I.; HORNE, D.J.; SLIPPER, I.J. **The use of ostracods in palaeoenvironmental studies, or what can you do with an ostracod shell?** 2003. In: Park L.E. & Smith A.J. (eds.). Bridging the gap: trends in the ostracode biological and geological sciences. New Haven, The Paleontological Society Papers, 153–180.
- BRUSCA, R.C.; BRUSCA, G.J. **Invertebrados**. 2007. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 968 p.
- BUENO, G.V. **Considerações sobre a sedimentação e origem do paleocanyon de Taquipe, Bacia do Recôncavo (Brasil)**. 1987. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 132 p.

CAIXETA, J.M.; BUENO, G.V.; MAGNAVITA, L.P.; FEIJÓ, F.J. **Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá**. 1994. Boletim de Geociências da Petrobras, 8.

COIMBRA, J.C.; BERGUE, C.T. **Ostracodes**. 2011. In: Carvalho, I.S. Paleontologia: microfósseis, paleoinvertebrados. Rio de Janeiro: Interciência, 35–51.

CUNHA, M.C.C.; MOURA, J.A. **Espécies novas de ostracodes não-marinhos da Série do Recôncavo: paleontologia e bioestratigrafia**. 1979. Boletim técnico da Petrobras, 22: 87–100.

FREIRE, A.F.M.; LEITE, C.D.M.M.; OLIVEIRA, F.M.D.; GUIMARÃES, M.F.; MILHOMEM, P.D.S.; PIETZSCH, R.; D'ÁVILA, R.S.F. **Fluid escape structures as possible indicators of past gas 642 hydrate dissociation during the deposition of the Barremian sediments in the Recôncavo 643 Basin, NE, Brazil**. Brazilian Journal of Geology, 47: 79–93. <http://doi:10.1590/2317-6444889201720160090>

GREKOFF, N, KRÖMMELBEIN, K. **Étude comparée des ostracodes mésozoïques continentaux des bassins atlantiques: série de Cocobeach, Gabon et série de Bahia, Brésil**. 1967. Revue de Institut Français du Pétrole, 9: 1307–1353.

GREKOFF, N. **Sur l'utilisation des microfaunes d'Ostracodes dans la stratigraphie précise du passage Jurassique-Crétacé (Faciès continentaux)**. 1953. Revue Institut Français du Pétrole, 8: 362.

HORNE, D.J. **Key events in the ecological radiation of the Ostracoda**. 2003. In: L.E. Park e A.J. Smith (eds). Bridging the Gap: Trends in the Ostracode Biological and Geological Sciences. The Paleontological Society Papers, 9: 181–201. <https://doi.org/10.1017/S1089332600002205>

HORNE, D.J. **Ostracoda**. 2003. In: Selley, Rc, Cocks, RM, Plimer, IR, Encyclopedia of Geology. Elsevier, Oxford, 453–463.

HORNE, D.J.; COHEN, A.R.; MARTENS, K. **Taxonomy, Morphology and Biology of Quaternary and living Ostracoda**. 2002. In: HOLMES, J.A.; CHIVAS, A.R. eds.

The Ostracoda: applications in Quaternary research. Washington: American Geophysical Union, 5–36. <https://doi.org/10.1029/131GM02>

KRÖMMELBEIN, K. **Ilhasina ng und Salvadoriella ng zwei neue Ostracoden-Gattungen aus der Bahia-Serie (nicht-mariner Oberjura?-Unterkreide) NE-Brasilien**. 1963. Zoologischer Anzeiger, 171: 376–390.

KRÖMMELBEIN, K. **Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige Ostracoden-Arten der brasilianischen Bahia-Serie (Ober-Jura?/Unter-Kreide in Wealden-Fazies)**. 1965. Senckenbergiana lethaea, 46: 191–192.

KRÖMMELBEIN, K. **Preliminary remarks on some marine Cretaceous ostracodes from North-Eastern Brazil and West Africa**. 1966b. In: Second West African Micropaleontological Colloquium, Proceedings, Ibadan, 119–123.

KRÖMMELBEIN, K. **Über Dimorphismus bei Arten der Ostracoden-Gattung Paracypridea Swain (Cyprideinae) aus dem NE-brasilianischen" Wealden**. 1961. Senckenbergiana lethaea, 2, (5/6): 353–375.

KRÖMMELBEIN, K. **Über einige neue Arten der Ostracoden-Gattung Reconcavona Krömmelbein 1962 aus der NE-brasilianischen Bahia-Serie (nicht-mariner Oberjura?-Unterkreide)**. 1964a. Senckenbergiana lethaea, 45 (1–4): 29–41.

KRÖMMELBEIN, K. **Zur Taxionomie und Biochronologie stratigraphisch wichtiger Ostracoden-Arten aus der oberjurassisch? unterkretazischen Bahia-Serie, Wealden-Fazies, NE-Brasiliens**. 1962. Senckenbergiana Lethaea, 43 (6): 437–528.

KRÖMMELBEIN, K., WEBER, R. **Ostracoden des Nordost-Brasilianischen Wealden**. 1971. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, 115: 3–93.

KRÖMMELBEIN, K., WENGER, R. **Sur quelques analogies remarquables dans les microfaunes crétacées du Gabon et du Brésil oriental (Bahia et Sergipe)**. 1966a. In: IUGS Symposium on 'Sedimentary basins of the African coasts'1, Atlantic Coast, 193–196.

KUCHLE, J.; SCHERER, C.M.S. **Sismoestratigrafia de bacias rifte: técnicas, métodos e sua aplicação na Bacia do Recôncavo**. 2010. Boletim de Geociências da Petrobras, 18 (2): 33–60.

LOPEZ, L.C.S.; FILIZOLA, B.; DEISS, I.; RIOS, R.I. **Phoretic behaviour of bromeliad annelids (*Dero*) and ostracods (*Elpiudium*) using frogs and lizards as dispersal vectors**. 2005. Hydrobiologia, 549 (1): 15–22.

<https://doi.org/10.1007/s10750-005-1701-4>

LOPEZ, L.C.S.; GONÇALVES, D.A.; MANTOVANI, A.; RIOS, R.I. **Bromeliad ostracods pass through amphibian (*Scinaxx perpusillus*) and mammalian guts alive**. 2002. Hydrobiologia, 485 (1): 209–211.

<https://doi.org/10.1023/A:1021315223774>

MAGNAVITA, L.P. **Guia de viagem de campo da bacia do Recôncavo, NE do Brasil; Guia de campo da Bacia do Recôncavo, NE do Brasil**. 2005. Boletim de Geociências da Petrobras, 13.

MILANI, E.J.; RANGEL, H.D.; BUENO, G.V.; STICA, J.M.; WINTER, W.R.; CAIXETA, J.M.; NETO, O.P. **Bacias sedimentares brasileiras: cartas estratigráficas**. 2007. Boletim de Geociências da Petrobras, 15 (2): 183–205.

MILHOMEM, P.S.; DE MAMAN, E.J.; OLIVEIRA, F.M.; CARVALHO, M.S.S.; SOUZA-LIMA, W. **Bacias sedimentares brasileiras - Bacia do Recôncavo**. 2003.

MILHOMEM, P.S.; VIVIERS, M.C.; GALM, P.C. **Os crustáceos: Ostracodes**. 2001. In: Os fósseis da bacia de Sergipe-Alagoas. Phoenix, 3: 28.

MORKHOVEN, F.P.C.M. **Post Palaeozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy and Economic Use**. 1962. Elsevier, Amsterdam, London, 204.

MOURA, J.A. **Algumas espécies e subespécies novas de ostracodes da bacia Recôncavo/Tucano**. 1972. Boletim técnico da Petrobras, 15: 245–263.

NOVAES, P.G. **Ostracodes do membro Tauá, formação Candeias, Cretáceo Inferior da Bacia do Recôncavo: tafonomia, paleobiogeografia e paleoecologia.** 2020. Dissertação de Mestrado – Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 49 f.

PETRI, S. **Foraminíferos e o ambiente de deposição dos sedimentos do Mioceno do Recôncavo Baiano.** 1972. São Paulo, Revista Brasileira de Geociências, 2 (1): 51–67.

PICARELLI, A.T.; CAIXETA, J.M. **Análise bioestratigráfica, paleogeográfica do Andar Aratu na Bacia do Recôncavo.** 1991. Rio de Janeiro, Petrobras. Relatório interno.

PINTO, I.D.; SANGUINETTI, Y.T. ***Bisulcocypris* a new Mesozoic genus and preliminary note about its relation with *Metacypris* and allied forms.** 1958. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, 7: 75–90.

POROPAT, S.F.; COLIN, J.P. **Early Cretaceous ostracod biostratigraphy of eastern Brazil and western Africa: An overview.** 2012. Gondwana Research, 22 (3-4): 772–798. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2012.06.002>

QUEIROZ-NETO, J.V.D.; SAMES, B.; COLIN, J.P. ***Kegelina*: a new limnic ostracod (Cypridae, Cypridoidea) genus from the Lower Cretaceous of the Americas and Africa.** 2014. Journal of Paleontology, 88 (4): 800–813. <https://doi.org/10.1666/13-019>

RIOS, J.B.L. **Taxonomia de ostracodes e paleoambiente da formação Itaparica (Cretáceo inferior), Bacia do Recôncavo, Bahia.** 2020. Dissertação de Mestrado – Programa de Pesquisa e Pós-graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 59 f.

RODRIGUEZ-LÁZARO, J.; RUIZ-MUÑOZ, F. **A general introduction to ostracods: morphology, distribution, fossil record and applications.** 2012. In: Horne, D. J.,

Holmes, J. A., Rodriguez-Lazaro J., Viehberg, F. A. (eds.). Developments in quaternary sciences. Oxford, UK, Elsevier, 1–14.

SAMES, B. **Early Cretaceous Cypridea Bosquet 1852 in North America and Europe**. 2011b. In: Sames, B. (Ed.), Taxonomic Studies in Early Cretaceous Nonmarine Ostracoda of North America. Micropaleontology 57 (4–5): 345–431.

SAMES, B. **Early Cretaceous Theriosynoecum Branson 1936 in North America and Europe**. 2011a. In: Sames, B. (Ed.), Taxonomic Studies in Early Cretaceous Nonmarine Ostracoda of North America. Micropaleontology 57 (4–5): 291–344.

SANTOS, C.F.; BRAGA, J.A.E. **O "estado da arte" da Bacia do Recôncavo**. 1990. Boletim de Geociências da Petrobras, 4 (1): 35–43.

SANTOS, K.S.D. **Análise tafonômica da ostracofauna do testemunho 1AS-5-AM: contribuição para a interpretação paleoambiental dos depósitos neógenos da Formação Solimões, AM, Brasil**. 2019. Dissertação de Mestrado - Programa de Pós-Graduação em Geologia e Geoquímica, Instituto Geociências, Universidade Federal do Pará, Belém, 118 f.

SCHALLER, H. **Revisão estratigráfica da bacia de Sergipe/Alagoas**. 1969. Boletim técnico da Petrobras, 2 (1): 21–86.

SILVA, O.D.; CAIXETA, J.M.; MILHOMEM, P.D.S.; KOSIN, M.D. **Bacia do Recôncavo**. 2007. Boletim de Geociências da Petrobras, 15 (2): 423–431.

SMITH, A.J.; HORNE, D.J. **Ecology of marine, marginal marine and nonmarine ostracodes**. 2002. In: Holmes, J.A. Chivas, A.R. (eds.). The Ostracoda: Applications in Quaternary Research, Geophysical Monograph 131. Washington: D.C., American Geophysical Union, 37–64.

SOUSA, A.D.J.; CARVALHO, I.S., FERREIRA, E.P. **Non-marine ostracod biostratigraphy of Cretaceous rift lake deposits (Sousa Basin, Brazil): Paleogeographical implications and correlation with Gondwanic basins**. 2019.

Journal of South American Earth Sciences, 96: 102345.
<https://doi.org/10.1016/j.jsames.2019.102345>

SWAIN, F.M. **Ostracoda não-marinho do Mesozoico Médio do Brasil e Novo México**. 1946. Journal of Paleontology, 543–555.

VIANA, C.F. **Correspondência entre os ostracodes das séries Cocobeach (Gabão) e Bahia (Brasil)**. 1966b. Boletim técnico da Petrobras, 9: 367–382.

VIANA, C.F. **Stratigraphic distribution of Ostracoda in the bahia Supergroup (Brazil)**. 1966a. In: Proceedings of the 2nd West African Micropaleontological Colloquium. EJ Brill, Leiden, 240–257.

VIANA, C.F.; GAMA, J.E.G.; SIMÕES, I.D.A.; MOURA, J.A.; FONSECA, J.D.R.; ALVES, R.J. **Revisão estratigráfica da bacia Recôncavo/Tucano**. 1971. Boletim técnico da Petrobras, 14 (3-4): 157–192.

WICHER, C.A. **Ein Beitrag zur Altersdeutung des Recôncavo, Bahia 785 (Brasilien)**. 1959. Geologisches Jahrbuch, 77: 35–58.

APÊNDICE A – EARLY CRETACEOUS NON-MARINE OSTRACODS FROM THE RECÔNCAVO BASIN, NORTHEAST OF BRAZIL

Autores: Daniele de Melo Mendes Britto, Enelise Katia Piovesan, Deise Marli da Silveira, Claus Fallgatter, Jeanine Grillo

Este artigo apresenta o registro da fauna de ostracodes não marinhos da Formação Maracangalha, Bacia do Recôncavo. A análise faunística identificou um total de 6 gêneros e 15 espécies de ostracodes. A associação de ostracodes foi interpretada como típica de ambiente lacustre. O posicionamento biocronoestratigráfico no Andar Rio da Serra (Berriasiano–Valanginiano), subzona RT-004.2, foi possível pela presença da espécie-guia *Reconcavona? polita* Viana, 1966, no afloramento Manguinhos. No afloramento Praia da Falha a associação faunística sugeriu um range de idade entre a parte superior do Andar Rio da Serra até o Andar Aratu (Valanginiano-Hauteriviano), através do registro das espécies *Ilhasina amphotera* Krömmelbein, 1963 e *Cypridea lunula* Krömmelbein, 1962.

A publicação do artigo ocorreu em maio de 2022, pela revista *Journal South American Earth Sciences* (SAMES). Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.jsames.2022.103841>>