

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

JULIANA FERREIRA BARRETO

**BIOESTRATIGRAFIA DE OSTRACODES NÃO-MARINHOS DO POÇO 6-DEV-18P-
RJS NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso

(Geologia)

UFRJ
Rio de Janeiro
2022



JULIANA FERREIRA BARRETO

**BIOESTRATIGRAFIA DE OSTRACODES NÃO-MARINHOS DO POÇO 6-DEV-18P-
RJS NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Geologia do Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, apresentado como requisito necessário para obtenção do grau de Geólogo.

Orientadores:

Prof. Dr. Aristóteles de Moraes Rios-Netto

Dr^a. Sílvia Clara Silva

Rio de Janeiro
Dezembro de 2022

JULIANA, Ferreira Barreto

BIOESTRATIGRAFIA DE OSTRACODES NÃO-MARINHOS DO POÇO 6-DEV-18P-RJS NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL / Juliana Ferreira Barreto - Rio de Janeiro: UFRJ / IGEO, 2022.

xii, 65 p.: il.; 30cm

Trabalho Final de Curso (Geologia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia, 2022.

Orientadores: Aristóteles de Moraes Rios-Netto, Sílvia Clara Silva.

1. Geologia. 2. Paleontologia e Estratigrafia – Trabalho de Conclusão de Curso. I. Aristóteles, de Moraes Rios-Netto. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências, Departamento de Geologia. III. Bioestratigrafia de Ostracodes Não-Marinhos do Poço 6-DEV-18P-RJS no Intervalo Pré-sal da Bacia de Campos, Brasil.

JULIANA FERREIRA BARRETO

**BIOESTRATIGRAFIA DE OSTRACODES NÃO-MARINHOS DO POÇO 6-DEV-18P-
RJS NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em Geologia do Instituto de Geociências,
Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ,
apresentado como requisito necessário para
obtenção do grau de Geólogo.

Orientadores:

Prof. Dr. Aristóteles de Moraes Rios-Netto

Dr^a. Sílvia Clara Silva

Aprovada em: __/__/____

Por:

Orientador: Prof. Aristóteles de Moraes Rios-Netto, D.Sc. (UFRJ)

Orientadora: Sílvia Clara Silva, D.Sc. (COPPETEC/UFRJ)

Prof. Leonardo Fonseca Borghi de Almeida, D.Sc. (UFRJ)

Cecília de Lima Barros D.Sc. (COPPETEC/UFRJ)

Aos meus pais, pelo amor e apoio contínuo ao longo dos anos.

*À Dalva, que não presenciou esse momento, mas sempre apoiou minha
trajetória até aqui.*

Agradecimentos

Primeiramente a Deus, por cuidar da minha vida e me guiar novamente durante essa caminhada, me dando forças, ânimo e sabedoria para concluir meus objetivos.

Aos meus pais, Waldiléia e Marcelo, por todo amor e incentivo durante toda a minha vida, sempre cuidando e aconselhando em todos os momentos, sempre investindo na minha educação e apoiando todas minhas decisões. À minha avó Genilza, por todo carinho e ensinamentos. Aos familiares que participaram da minha vida direta ou indiretamente, ajudando na minha formação pessoal, em especial a minha tia Dalva, que não pode presenciar essa nova conquista, mas que sempre me apoiou e incentivou.

À minha orientadora, Dr^a. Sílvia Clara Silva, pela paciência, por todo carinho e amizade, por acreditar no meu potencial, pela orientação e todos ensinamentos durante esse curto período que possibilitou a realização deste trabalho, e contribuiu para meu crescimento pessoal e profissional. Ao meu orientador, Prof. Dr. Aristóteles de Moraes Rios-Netto, pela oportunidade, orientação e conhecimentos compartilhados.

Aos meus colegas do Laboratório de Micropaleontologia Aplicada (MicrA/UFRJ), pela amizade, apoio e ensinamentos durante esse período de convivência, em especial à Cecília e ao Lucas, pelos conhecimentos compartilhados.

À Equinor e Fundação Coppetec pelo financiamento fornecido ao Projeto Campos - “Evolução tectono-sedimentar do intervalo Pré-sal na Bacia de Campos”, do Laboratório de Geologia Sedimentar (Lagesed/UFRJ), possibilitando o desenvolvimento deste trabalho.

A todos os colegas de equipe do Projeto Campos, pela oportunidade e pelas discussões que auxiliaram meu conhecimento geológico e no desenvolvimento deste trabalho.

À Universidade Federal do Rio de Janeiro, por disponibilizar uma educação, pública, científica, gratuita e de qualidade para todos, apesar de todas as dificuldades.

À Anna e Paloma, que compartilham dessa saga desde o início, com muitas histórias e conselhos, sendo amigas de extrema importância que fizeram com que eu chegasse até aqui.

Aos meus amigos de curso, em especial Mayara, Mateus, Caio, Jhony e Marcus, que compartilharam momentos de alegria, lágrimas e desespero durante todo esse período de graduação e tornaram essa trajetória mais divertida e leve.

Aos amigos de longa data, Roberto, Larissa, Virgínia e Jéssica, com quem compartilham momentos importantes e que me ajudam durante todos esses anos a ser uma pessoa melhor.

Aos membros da banca por aceitarem o convite e disponibilizarem tempo para avaliar este trabalho.

Resumo

BARRETO, Juliana Ferreira. **BIOESTRATIGRAFIA DE OSTRACODES NÃO-MARINHOS DO POÇO 6-DEV-18P-RJS NO INTERVALO PRÉ-SAL DA BACIA DE CAMPOS, BRASIL**. Rio de Janeiro, 2022. xii, 65 f. Trabalho Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

A Bacia de Campos é uma das principais bacias sedimentares brasileiras com potencial petrolífero e onde se teve o desenvolvimento de estudos para exploração *offshore*. No entanto, são ainda escassos os trabalhos publicados sobre os ostracodes não-marinhos do Pré-sal para esta bacia. O presente trabalho tem como objetivo realizar um estudo bioestratigráfico no intervalo Pré-sal da Bacia de Campos, a partir da caracterização de associações de ostracodes não-marinhos obtidos em amostras de calha composta coletadas no poço 6-DEV-18P-RJS. Foram analisadas 35 amostras ao longo do intervalo que corresponde às profundidades 5057 a 5510 m, referentes as formações Macabu e Coqueiros, na porção sul da Bacia de Campos. Após todo o processo de tratamento e metodologia específica para recuperação de microfósseis calcários e consulta de literatura especializada para a classificação taxonômica, foram reconhecidos 1.683 exemplares correspondendo a treze gêneros e trinta espécies. Assim, foram reconhecidas as biozonas *Harbinia* spp. 201-218 (Schaller, 1969 *sensu* Do Carmo *et al.*, 2008), Andar local Alagoas, e *Petrobrasia diversicostata* (Moura, 1988), Andar local Jiquiá, previamente definidas para o Cretáceo inferior nas bacias sedimentares brasileiras e africanas. Neste trabalho, foi ainda possível subdividir esse intervalo de acordo com os bioeventos propostos por Pietzsch *et al.* (2018) na Bacia de Santos. Considerando-se uma correlação com os trabalhos previamente descritos e publicados para o biozoneamento dos andares Jiquiá e Alagoas da Bacia de Campos e de outras bacias brasileiras, os resultados obtidos apresentam uma maior correlação com os Bioeventos descritos para a Bacia de Santos.

Palavras-chave: Ostracodes; Bacia de Campos; Pré-sal.

Abstract

BARRETO, Juliana Ferreira. **BIOSTRATIGRAPHY OF NON-MANIRE OSTRACODA FROM 6-DEV-18P-RJS WELL IN A PRE-SALT INTERVAL FROM CAMPOS BASIN, BRAZIL**. Rio de Janeiro, 2022. xii, 65 f. Trabalho Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

The Campos Basin is one of the main Brazilian sedimentary basins with oil potential and where offshore exploration studies have been developed. However, published works on Pre-salt non-marine ostracodes for this basin are still scarce. This work aims to develop a biostratigraphic study in the Pre-salt interval of Campos Basin, through the description of non-marine ostracod assemblage recovered of the cutting samples from the 6-DEV-18P-RJS well section. It was analysed 35 samples throughout the 5057 to 5510 m depth, related to Macabu and Coqueiros formations, from the south portion of Campos Basin. After specific methodological process to obtain calcareous microfossils and consult specialized literature for the taxonomic classification, it was recognized 1,683 specimens corresponding to thirteen genera and thirty species. Thus, it was recognized the *Harbinia* spp. 201-218 Biozone (Schaller, 1969 *sensu* Do Carmo *et al.* 2008), Alagoas local Stage, and *Petrobrasia diversicostata* Biozone (Moura, 1988), Jiquiá local Stage, previously defined for Lower Cretaceous in the Brazilian and African sedimentary basins. In this work, it was even possible to subdivide this interval according to the bioevents proposed by Pietzsch *et al.* (2018) in the Santos Basin. Correlating these results with the previous studies and publications for the Jiquiá and Alagoas stages biozonation in Campos Basin and others Brazilian basins, the results obtained show a greater correlation with the bioevents described for the Santos Basin.

Key-Words: Ostracoda; Campos Basin; Pre-salt.

Lista de figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Estágios ontogenéticos da espécie <i>Harbinia micropapillosa</i> . Modificado de Smith (2000)..... | 5 |
| Figura 2 - Correlação dos biozoneamentos nas bacias de Sergipe-Alagoas, Recôncavo-Tucano e Campos. Retirado de Poropat & Colin (2012a)..... | 8 |
| Figura 3 - Registro bioestratigráfico identificado no trabalho de Pietzsch <i>et al.</i> (2018), através de ostracodes recuperados na Bacia de Santos, registrando cinco bioeventos de extinção de espécies para o Andar local Jiquiá e três bioeventos de extinção de espécies para o Andar local Alagoas. Retirado de Pietzsch <i>et al.</i> (2018)..... | 9 |
| Figura 4- Mapa de localização da Bacia de Campos, delimitada pela Bacia do Espírito Santo e Bacia de Santos, e do poço 6-DEV-18P-RJS. | 10 |
| Figura 5 - Carta estratigráfica da Bacia de Campos, destacando a parte com foco no estudo pelo retângulo preto. Retirado de Winter <i>et al.</i> (2007)..... | 13 |
| Figura 6 - Organograma das etapas para a realização da análise bioestratigráfica. | 15 |
| Figura 7 - Perfil litológico do poço DEV-18P-RJS com a distribuição das amostras analisadas neste trabalho..... | 17 |
| Figura 8 - Processo de preparação do material utilizado nos estudos de microfósseis calcáreos. Modificado de Piovesan <i>et al.</i> (2017)..... | 19 |
| Figura 9 - Carta de distribuição estratigráfica de ostracodes identificados no poço 6-DEV-18P-RJS..... | 42 |
| Figura 10 - Registro de bioeventos de extinção de espécies de ostracodes não-marinhos identificado neste trabalho, correlacionado com biozoneamento proposto por Shaller (1969), Moura (1988), Poropat & Colin (2012a) e os bioeventos de Pietzsch <i>et al.</i> (2018). Destacado em vermelho biozonas, subzonas e bioeventos não reconhecidos neste trabalho. | 45 |

Figura 11 - Bioestratigrafia reconhecida para o poço 6-DEV-18P-RJS através de ostracodes não-marinhos recuperados.....47

Lista de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Distribuição das amostras pela profundidade..... | 58 |
| Tabela 2 - Distribuição da classificação taxonômica com a profundidade do poço..... | 65 |

Lista de Estampas

| | |
|------------------|----|
| ESTAMPA I..... | 60 |
| ESTAMPA II..... | 62 |
| ESTAMPA III..... | 64 |

SUMÁRIO

| | |
|---|-------------|
| Agradecimentos | v |
| Resumo | vi |
| Abstract | vii |
| Lista de figuras..... | viii |
| Lista de Tabelas | x |
| Lista de Estampas | x |
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Objetivos..... | 1 |
| 2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS OSTRACODES | 3 |
| 3 ANTECEDENTES (ESTADO DA ARTE)..... | 6 |
| 4 ÁREA DE ESTUDO E CONTEXTO GEOLÓGICO..... | 10 |
| 4.1 Área de estudo..... | 10 |
| 4.2 Contexto Geológico..... | 11 |
| 4.3 Enquadramento Geológico do Poço 6-DEV-18P-RJS..... | 14 |
| 5 MATERIAL E MÉTODOS | 15 |
| 5.1 Seleção e coleta das amostras..... | 16 |
| 5.2 Processamento das amostras..... | 18 |
| 5.3 Trabalho de Escritório | 18 |
| 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 21 |
| 6.1 Taxonomia e Sistemática..... | 21 |
| 6.2 Descrição das associações de ostracodes..... | 37 |
| 6.3 Bioeventos com Potencial Bioestratigráfico | 43 |
| 6.4 Discussão Bioestratigráfica | 48 |
| 7 CONCLUSÕES..... | 52 |

| | |
|--|-----------|
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 54 |
| ANEXO I – DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS/PROFUNDIDADE | 58 |
| ANEXO II - FOTOMICROGRAFIA | 59 |
| ESTAMPA I | 60 |
| ESTAMPA II..... | 62 |
| ESTAMPA III | 64 |
| ANEXO III – DISTRIBUIÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO TAXONÔMICA..... | 65 |

1 INTRODUÇÃO

Os ostracodes, assim como outros tipos de microfósseis, são elementos importantes para diversos estudos nas bacias sedimentares do Mesozóico, principalmente como ferramentas para correlações geológicas e reconstrução paleoecológica. Apresentam uma carapaça calcária e um tamanho pequeno que permite uma boa preservação e recuperação fossilífera (Horne, 2005; Sames, 2010). Os ostracodes não-marinhos são utilizados em estudos bioestratigráficos nas bacias sedimentares brasileiras para uma compreensão temporal da evolução estratigráfica e tectônica em razão da ruptura entre Brasil e África (Viana *et al.*, 1971). Na Bacia de Campos, são poucos os trabalhos publicados com ostracodes não-marinhos, sendo Moura e Praça (1985), Moura (1987, 1988), Poropat & Colin (2012a) os principais trabalhos de biozoneamento estratigráfico na bacia.

A Bacia de Campos é uma bacia de grande importância econômica graças ao grande potencial de exploração petrolífera desde a década de 1970. Este trabalho foi realizado no âmbito do Projeto Campos do Laboratório de Geologia Sedimentar (Lagesed) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), contribuindo com a análise micropaleontológica de ostracodes não-marinhos, no poço 6-DEV-18P-RJS, para o intervalo Pré-sal. Assim, este estudo visa auxiliar na delimitação estratigráfica dos andares locais Jiquiá e Alagoas na Bacia de Campos.

1.1 Objetivos

O presente trabalho tem como *objetivo principal* realizar uma análise bioestratigráfica a partir da caracterização de associações de ostracodes não-marinhos ao longo da transição Jiquiá-Alagoas do intervalo Pré-sal no poço 6-DEV-18P-RJS, localizado na porção sul da Bacia de Campos. Este objetivo, será alcançado através do reconhecimento de bioeventos que

ocorrem nos andares locais Jiquiá e Alagoas no poço, correspondendo as formações Atafona, Coqueiros e Macabu (de acordo com relatório técnico do poço 6-DEV-18P-RJS).

Assim, os *objetivos específicos* para a persecução deste trabalho são os seguintes:

- Identificar taxonomicamente os espécimes recuperados de ostracodes;
- Reconhecer os bioeventos que ocorrem na seção estudada, com base na classificação taxonômica realizada;
- Correlacionar os bioeventos reconhecidos no estudo com bioeventos e biozoneamentos encontrados na literatura, visando uma delimitação biocronoestratigráfica.

2 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS OSTRACODES

Os ostracodes são microcrustáceos encontrados em ambientes aquáticos, sendo marinhos e não-marinhos, constituídos por uma carapaça bivalve calcária. Apresentam um registro fóssil do Ordoviciano até os dias atuais, onde já foram reconhecidos 65 mil espécies fósseis e mais de 40 mil espécies recentes identificadas (Sames, 2010). São divididos em dois grupos principais Myodocopa, caracterizado por possuir carapaças pouco calcificadas, e Podocopa, com maior diversidade ecológica e exemplares com maior descrição ao longo do tempo (Horne, 2005; Sames, 2010). Sua carapaça possui de formato oval, semelhante ao formato de feijão e seu desenvolvimento ocorre através de mudas (ecdise), onde a carapaça é secretada acompanhando o crescimento do corpo do animal, apresentando de oito até nove estágios ontogenéticos (*instars*). O primeiro estágio, denominado de A-8, é a fase mais juvenil do ostracode (o ovo), seguindo até sua forma mais desenvolvida, o estágio adulto A (Figura 1). Ao longo de seu estágio evolutivo, a carapaça apresenta um aumento de espessura e de calcificação, ocorrendo a mudança do formato de contorno, estrutura e tipo de ornamentação, sendo possível assim a distinção entre as carapaças juvenis e adultas, chegando a medir de 0,5 a 3mm de largura quando alcançam a fase adulta, e em algumas espécies a carapaça pode chegar a medir 30mm de largura (Armstrong & Brasier, 2005).

Possuem o hábito predominantemente bentônico (vivendo no substrato aquático), podendo também ser planctônicos. Dependendo do tipo de ambiente onde está inserido, os ostracodes podem se locomover nadando cerca de alguns centímetros na lâmina d'água (não-marinhos) ou se rastejando e escavando os sedimentos do substrato (marinhos). Sua carapaça reflete as características desses meios onde se desenvolvem, através do tamanho, formato, ornamentação e estruturas. Sua classificação ocorre através da geometria de contorno e tipos de ornamentação das valvas. Os ostracodes marinhos e não-marinhos se distinguem,

principalmente, pela presença de ornamentação, onde os marinhos tendem a possuir mais ornamentações que os não-marinhos (Armstrong & Brasier, 2005).

Sua aplicação na geologia ocorre através de biozoneamentos estratigráficos locais e regionais nos depósitos não-marinhos e marinhos e também são frequentemente utilizados para interpretações paleoecológicas, paleogeográficas, paleoceanográficas, reconstruções paleoclimáticas entre outras áreas. Esta utilização dos ostracodes como ferramentas para esses estudos se dá pelo desenvolvimento de suas carapaças ser sensível a fatores como salinidade, temperatura, disponibilidade de nutrientes, substrato, e devido à curta amplitude de ocorrência de algumas espécies (Bergue, 2006; Sames, 2010).

Ostracodes marinhos e não-marinhos apresentam grande importância para diversos estudos, uma vez que suas carapaças registram informações do ambiente em que se encontram. Os marinhos podem ser utilizados para o biozoneamento estratigráfico, identificação do padrão na circulação de águas, temperatura nível de salinidade e teor de oxigênio da água, variação do nível do mar, e reconhecimento de subambientes do ambiente marinho. Já os não-marinhos oferecem subsídios para caracterização da química da água, identificação de subambientes de águas doces e influência de incursões marinhas na região continental, condições térmicas da água, refletindo glaciações e interglaciações, juntamente com os ostracodes marinhos (Horne, 2005).

A aplicação de ostracodes não-marinhos nos estudos bioestratigráficos para o intervalo Pré-sal das bacias sedimentares brasileiras, é fundamental quer para a análise bioestratigrafia, quer para a caracterização das condições ambientais, uma vez que outros grupos fósseis mais relevantes do ponto de vista bioestratigráfico (foraminíferos e nanofósseis) não estão presentes com a frequência necessária neste tipo de condições paleoambientais.

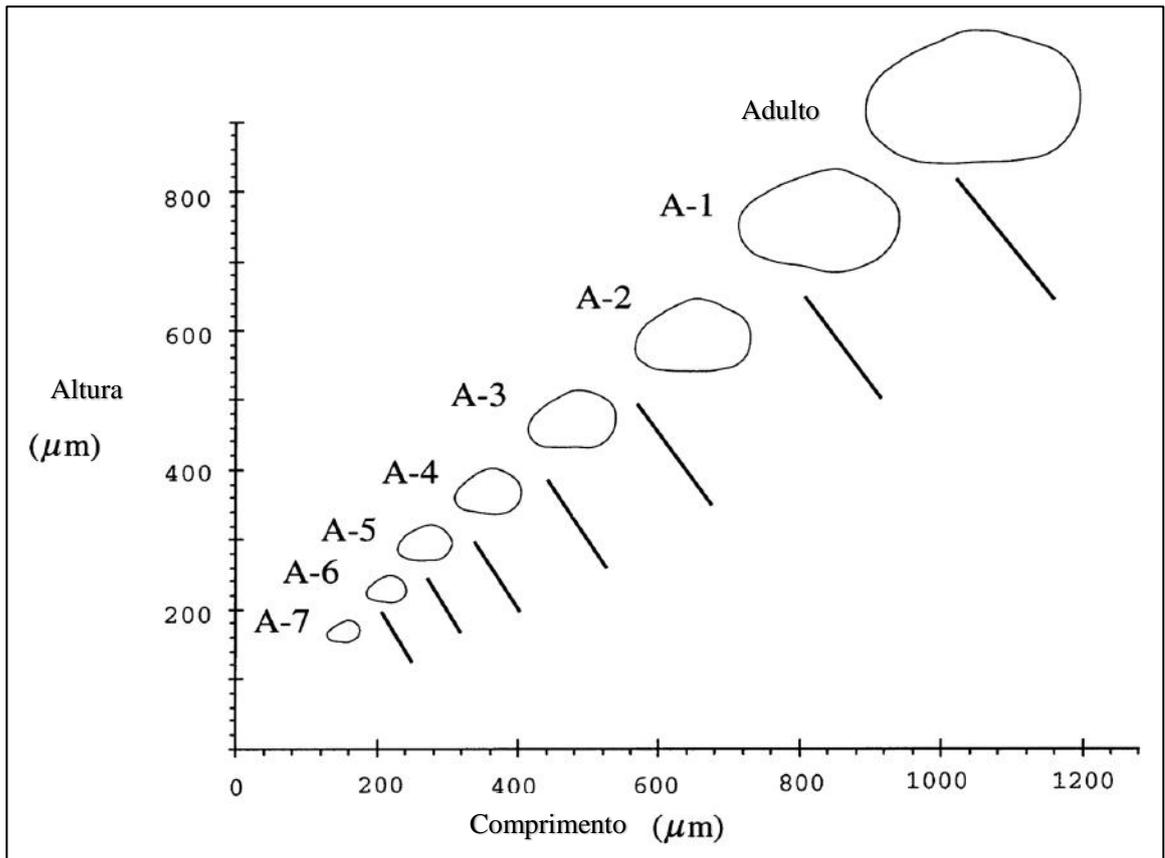


Figura 1 - Estágios ontogenéticos da espécie *Harbinia micropapillosa*. Modificado de Smith (2000).

3 ANTECEDENTES (ESTADO DA ARTE)

O estudo de ostracodes teve início no ano 1776, onde O.F. Müller nomeou a primeira espécie de ostracodes. Os trabalhos seguintes promoveram um melhor entendimento desses microcrustáceos, sendo o trabalho taxonômico desenvolvido por Sar (1866) fundamental para as classificações futuras. G.W. Müller (1894) em sua monografia apresenta análises morfológicas detalhadas, com avaliação de adaptação morfológica, filogenia, ecologia e reprodução dos ostracodes (Pokorný, 1998).

Ao longo dos anos, o estudo deste grupo evoluiu do ponto de vista taxonômico culminando na sua classificação mais atualizada, como pertencentes ao Filo Arthropoda, Subfilo Crustacea, Classe Ostracoda, subdividido na Subclasse Myodocopa, compreendendo a ordem Myodocopida e Halocyprida, e na Subclasse Podocopa, compreendendo a ordem Palaeocopida, Platycopida e Podocopida (Horne, 2005).

A aplicação de ostracodes não-marinhos como ferramentas nos estudos bioestratigráficos das bacias sedimentares brasileiras e bacias sedimentares da África Ocidental ocorreu a partir da década de 1960, contribuindo para o desenvolvimento de trabalhos de evolução tectônica dessas bacias, aplicado à exploração de petróleo. Para as bacias sedimentares brasileiras, foram realizados diversos trabalhos estabelecendo biozoneamentos e correlações estratigráficas com base em ostracodes não-marinhos, sendo eles: Krömmelbein (1962) e Krömmelbein (1966a) para a série Bahia; Schaller (1969) para a Bacia de Sergipe; Moura (1972) e Cunha & Moura (1979) para a Bacia do Recôncavo; Moura & Praça (1985), Moura (1987), Moura (1988), Silva-Telles (1992), que caracterizou ostracodes na sequência de Coquinas, e Poropat & Colin (2012a) para a Bacia de Campos; e Coimbra *et al.* (2002) para a Bacia do Araripe.

O biozoneamento através de ostracodes não-marinhos na porção Pré-sal desta na Bacia de Campos – a principal bacia de produção de petróleo no país –, teve início com o trabalho de Moura e Praça (1985), que reconheceram na transição dos andares locais Jiquiá e Alagoas dessa bacia a Biozona “*Cytheridea*” spp. gr. 201-218, que Schaller (1969) havia proposto para a Bacia de Sergipe-Alagoas. Dando seguimento ao trabalho de bioestratigrafia na Bacia de Campos, Moura (1988) reconheceu três biozonas para o intervalo Jiquiá-Alagoas (Figura 2): as biozonas *Petrobrasia diversicostata* (código 009) e *Limnocythere troelseni* (código 010), referentes ao andar local Jiquiá, previamente descritas pelos trabalhos de Viana *et al.* (1971) na Bacia do Recôncavo-Tucano e Schaller (1969) na Bacia de Sergipe-Alagoas, respectivamente, além da Biozona “*Cytheridea*” spp. gr. 201-218, referente ao andar local Alagoas (Aptiano – Albiano).

A Biozona *Petrobrasia diversicostata* apresenta uma subdivisão em três subzonas: Subzona *Bisulcocypris postangularis postangularis* (código 009.1), Subzona *Cypridea (Sebastianites) devexa* (código 009.2) e Subzona *Cypridea (Pseudocypridina) faveolata* (código 009.3). Quanto à Biozona código 011, Do Carmo *et al.* (2008) atribuiu-lhe a denominação de Biozona *Harbinia* spp. 201-208, por considerar que seus fósseis-guia pertencem a esse gênero. Essa denominação será adotada no presente trabalho. Poropat & Colin (2012a) renomearam as três unidades definidas por Moura (1988), denominando a Biozona “*Cytheridea*” spp. gr. 201-218 como Biozona *Pattersonycpris & Kroemmelbeincypris*, a Biozona *Limnocythere troelseni* como Biozona *Ilyocypris troelseni* e a Subzona *Cypridea (Sebastianites) devexa* como Subzona *Sebastianites devexa*.

| CRONO- ESTRATIGRAFIA | | BIOESTRATIGRAFIA (OSTRACODES) | | | | |
|-------------------------|-------------|--|--|--|---|--|
| | | BACIA SERGIPE - ALAGOAS (Schaller 1969) | BACIA RECÔNCAVO - TUCANO (Viana <i>et al.</i> 1971) | BACIA DE CAMPOS (Moura 1988) | BACIA DE CAMPOS (Poropat & Colin 2012) | |
| CRETÁCIO INFERIOR | ANDAR LOCAL | | | | | |
| | ALAGOAS | Biozona "Cytheridea" spp.gr. 201-218 | | Biozona "Cytheridea" spp.gr. 201-218 | Biozona <i>Pattersoncypris</i> & <i>Kroemmelbeincypris</i> | |
| | JIQUIÁ | Biozona <i>Limnocythere troelseni</i> | | Biozona <i>Limnocythere troelseni</i> | Biozona <i>Ilyocypris troelseni</i> | |
| | | Biozona <i>Cyprideis? rugosa</i> | Biozona <i>Petrobrasia diversicostata</i> | Subzona <i>Cypridea (Pseudocypridina)</i> <i>faveolata</i> | Biozona <i>Petrobrasia diversicostata</i> | Subzona <i>Cypridea (Pseudocypridina)</i> <i>faveolata</i> |
| | | Biozona <i>Cypridea (Sebastianites)</i> <i>fida fida</i> | | Subzona <i>Cypridea (Sebastianites?)</i> <i>devexa</i> | | Subzona <i>Sebastianites devexa</i> |
| | | Subzona <i>Theriosynoecum</i> <i>postangularis</i> | Biozona <i>Petrobrasia diversicostata</i> | Subzona <i>Theriosynoecum</i> <i>postangularis</i> | | |

Figura 2 - Correlação dos biozoneamentos nas bacias de Sergipe-Alagoas, Recôncavo-Tucano e Campos. Retirado de Poropat & Colin (2012a).

Para a Bacia de Santos, Pietzsch *et al.* (2018) fez um estudo geoquímico e de bioestratigrafia de sequência depositada no Aptiano para um melhor entendimento das condições evolutivas adequadas para a gênese das rochas carbonáticas do Pré-sal. Através da associação de ostracodes não-marinhos encontrados, observou similaridade da fauna com as biozonas descritas por Silva-Telles (1992) e Poropat & Colin (2012a), na Bacia de Campos, propondo uma subdivisão do Aptiano em oito bioeventos (Figura 3) marcados pela extinção de espécies dos ostracodes. Pietzsch *et al.* (2018) fragmentou o andar local Jiquiá em cinco bioeventos, marcado pela extinção dos gêneros *Reconcavona* e *Petrobrasia*, *Hourcqia* e *Illyocypris*, e o andar local Alagoas em três bioeventos, marcado pela extinção do gênero *Pattersoncypris*.

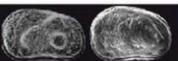
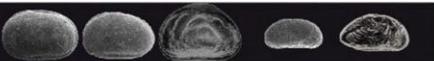
| Idade (Ma) | Bioeventos | Distribuição Estratigráfica de Gênero | Ostracodes Recuperados |
|---|------------|--|--|
| 113/120* Ma Aptiano (Andar Local Alagoas) | BE-8 | <i>Pattersoncypris</i> |  |
| | BE-7 | |  |
| | BE-6 | <i>Ilyocypris</i> |  |
| 123 Ma Aptiano (Andar Local Jiquiá) 126 Ma | BE-5 | <i>Hourcquia</i> |  |
| | BE-4 | |  |
| | BE-3 | <i>Reconcavona and Petrobrasia</i> |  |
| | BE-2 | |  |
| | BE-1 | |  |

Figura 3 - Registro bioestratigráfico identificado no trabalho de Pietzsch *et al.* (2018), através de ostracodes recuperados na Bacia de Santos, registrando cinco bioeventos de extinção de espécies para o Andar local Jiquiá e três bioeventos de extinção de espécies para o Andar local Alagoas. Retirado de Pietzsch *et al.* (2018).

Mais tarde, Melo *et al.* (2020) reconheceu foraminíferos planctônicos, ostracodes e palinozonas para o Membro Romualdo da Formação Santana, na Bacia do Araripe, identificando a última ocorrência de *Harbinia crepata* na mesma amostra da primeira ocorrência da espécie-índice de foraminíferos *Microhedebergella miniglobularis*. A ocorrência dessa espécie permitiu reconhecer a biozona, com a mesma denominação, que corresponde à idade Aptiano final.

Os trabalhos apresentados neste capítulo compõem um arcabouço taxonômico e bioestratigráfico de extrema relevância para desenvolvimento deste estudo. O conhecimento prévio das escalas biozonais estabelecidas para o intervalo Jiquiá-Alagoas nas bacias sedimentares brasileiras torna possível o reconhecimento de biozonas relevantes, não só à escala de bacia, mas também em escala regional.

4 ÁREA DE ESTUDO E CONTEXTO GEOLÓGICO

4.1 Área de estudo

A Bacia de Campos, compreende uma área de aproximadamente 100.000 km², localiza-se no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro e sul do Estado do Espírito Santo, sendo limitada a norte pelo Alto de Vitória e a sul pelo Alto de Cabo Frio (Figura 4). O objeto deste estudo são as amostras retiradas do poço 6-DEV-18P-RJS, localizado na região sul da bacia, coordenadas 23° 13' 29.792" S, 40° 21' 57.093" W. Este poço localiza-se próximo à região do bloco BM-C-33, bloco que apresenta grande interesse econômico por ser um campo de gás e condensado no intervalo Pré-sal da bacia, e seu alto potencial de produção de gás natural.

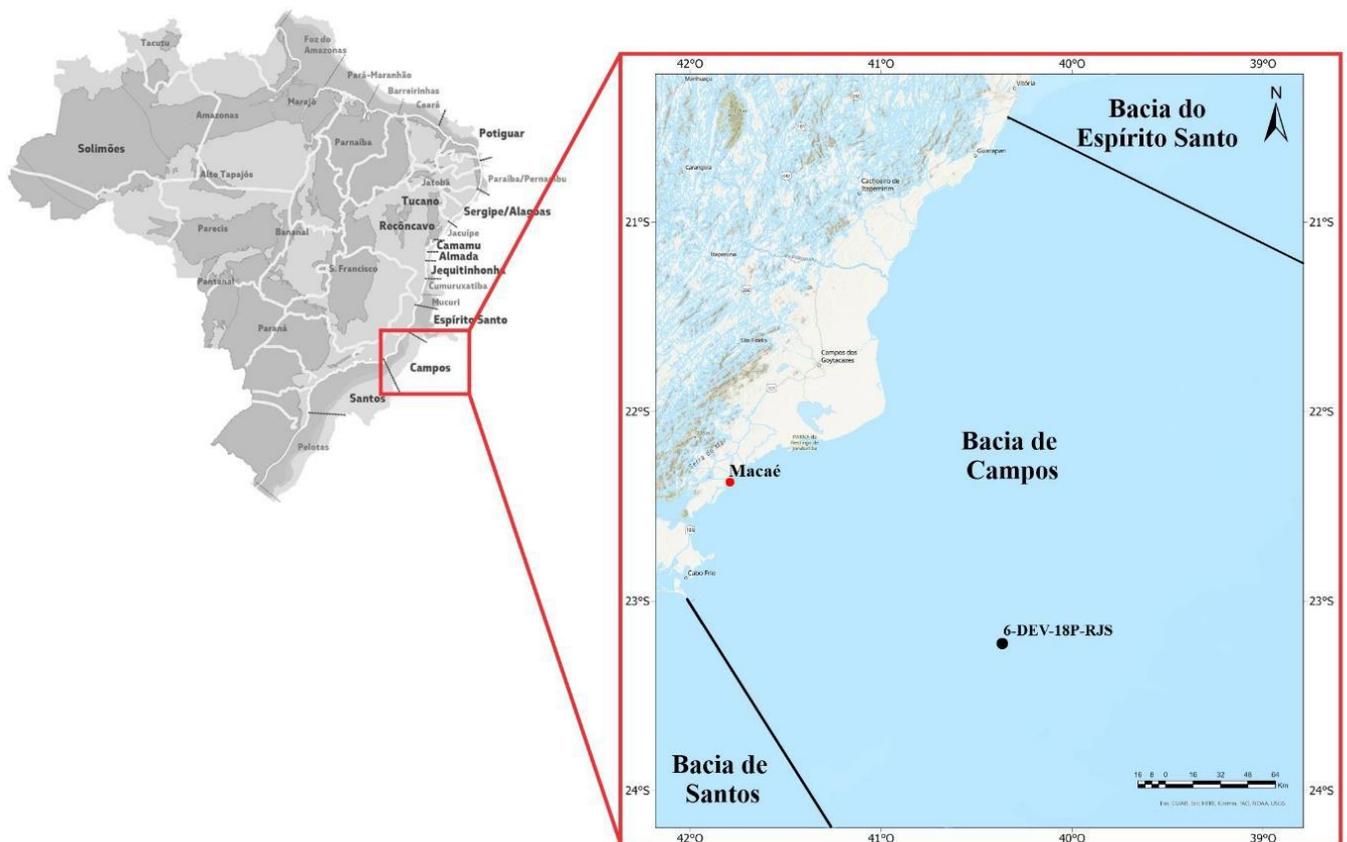


Figura 4 - Mapa de localização da Bacia de Campos, delimitada pela Bacia do Espírito Santo e Bacia de Santos, e do poço 6-DEV-18P-RJS.

4.2 Contexto Geológico

Formada a partir da ruptura do supercontinente Gondwana, a bacia apresenta um regime de tectônica extensiva, sendo dividida em três fases tectono-estratigráfica diferentes: Supersequência Rifte, Pós-rifte e Drifte (Winter *et al.* 2007; Rangel *et al.*, 1994).

É uma das mais importantes bacias brasileiras em termos econômicos, por conter mais de 90% das reservas brasileiras. A Bacia de Campos teve sua coluna estratigráfica definida por Shaller (1973), Rangel *et al.* (1994) e Winter *et al.* (2007), sendo esta última a mais utilizada e aceita. A evolução tectono-sedimentar utilizada para o trabalho se baseia no trabalho de Winter *et al.* (2007), no qual as unidades estratigráficas que compõem o intervalo Pré-sal são a Formação Cabiúnas e Grupo Lagoa Feia, na fase Pós-rifte. A Formação Macabu do Grupo Lagoa Feia é a seção em que o trabalho foi realizado (Figura 5).

As rochas que compõem o embasamento cristalino da Bacia de Campos são correspondentes aos gnaisses de idade pré-cambriana da Faixa Ribeira e os basaltos da Formação Cabiúnas de idade Hauteriviano representam o embasamento econômico da bacia (Winter *et al.* 2007).

A Supersequência Rifte (Sequência Continental) da bacia é composta pelas unidades inferiores do Grupo Lagoa Feia (formações Itabapoana, Atafona e Coqueiros) e pela Formação Cabiúnas, sendo depositados entre o Neocomiano e Aptiano inicial. A Formação Coqueiros, objeto de estudo neste trabalho, é representada por folhelhos intercalados com carbonatos lacustres de depósitos de bivalves, conhecidos como Coquinhas. Essa formação finaliza a deposição de ambiente lacustre da bacia e é de grande interesse econômico por ser constituída de rochas porosas que compõem reservatórios petrolíferos (Winter *et al.* 2007).

A Supersequência Pós-rifte (Sequência Transicional) da bacia se deposita acima da Formação Coqueiros sobre a discordância pré-neo-Alagoas e é composta pelas unidades superiores do Grupo Lagoa Feia (formações Itabapoana, Gargaú, Macabu e Retiro), do Aptiano

superior ao Albiano inferior correspondentes ao andar local Alagoas. Caracterizada pela deposição em ambiente restrito lagunar com padrão retrogradacional. A Formação Macabu, objeto de estudo neste trabalho, é representada por carbonatos como estromatólitos e lamitos microbiais de ambiente raso e árido (Winter *et al.*, 2007).

A Supersequência Drifte (Sequência Marinha) da bacia ocorre a partir do Albiano inferior após os eventos de rifteamento e na abertura do Atlântico Sul, com a deposição de sedimentos marinhos em regime de subsidência térmica, sendo depositados concordantemente sob os evaporitos da Formação Retiro. A deposição se inicia em ambiente de plataforma rasa a marinho profundo, com o Grupo Macaé que compreende a Formação Goitacás, Quissamã, Namorado, Outeiro e Imbetiba, seguindo para ambiente marinho profundo, de talude e de plataforma, com o Grupo Campos, que compreende a Formação Ubatuba, Carapeus, Emborê e Barreiras (Rangel *et al.*, 1994; Winter *et al.*, 2007).

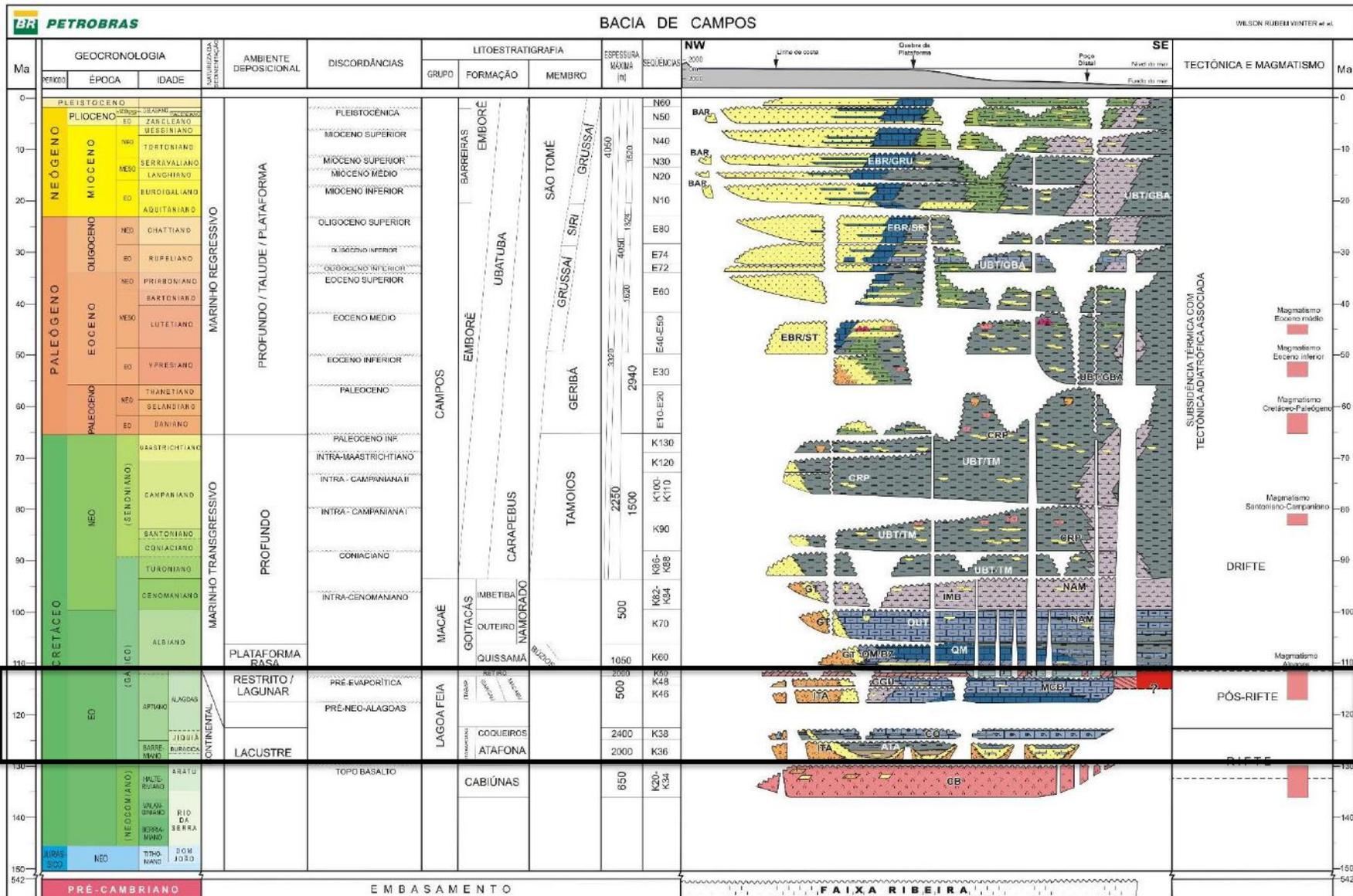


Figura 5 - Carta estratigráfica da Bacia de Campos, destacando a parte com foco no estudo pelo retângulo preto. Retirado de Winter *et al.* (2007).

4.3 Enquadramento Geológico do Poço 6-DEV-18P-RJS

O poço 6-DEV-18P-RJS, ao longo de seus 579 m, compreende as formações Atafona, Coqueiros, Macabu e Retiro, sendo as formações Atafona, Coqueiros e Macabu o objeto de estudo.

A Formação Atafona é descrita por Winter *et al.* (2007), sendo representada por siltitos, arenitos e folhelhos lacustres intercalados com camadas carbonáticas delgadas, sendo datada através de métodos palinológicos e de ostracodes com idade Barremiano (Andar local Aratu ao Andar Buracica). Para a seção em estudo, esta formação é composta por folhelhos intercalados com carbonatos e finas camadas de arenito.

A Formação Coqueiros corresponde a intercalações de folhelhos e carbonatos lacustres, formados por conchas de moluscos bivalves (Coquinas), que representam os reservatórios produtores de petróleo (Winter *et al.*, 2007). Através de datação, esta formação corresponde à idade Aptiano inicial (Andar local Jiquiá). A descrição da Formação Coqueiros no 6-DEV-18P-RJS aponta rochas carbonáticas, coquinas, com alteração de sílica e dolomita, intercaladas com folhelhos.

Segundo Winter *et al.* (2007), a Formação Macabu é representada por estromatólitos e lamitos microbiais, com dolomitização e silicificação, podendo apresentar intercalações com arenitos e folhelhos. Sua distribuição ocorre mais na porção Sul da bacia, estando depositada de forma discordante acima da Formação Coqueiros e apresentando contato discordante com os evaporitos da Formação Retiro. A datação realizada nesta formação, através de ostracodes e palinologia, delimita a idade Aptiano final (Andar local Alagoas). Para a seção estudada, esta formação é caracterizada por intervalos carbonáticos intercalados com argilas e dolomitas na parte superior, seguido de um intervalo com maior concentração de siliciclásticos e folhelhos na parte mais inferior.

5 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste trabalho foram coletadas amostras de calha do poço 6-DEV-18P-RJS, localizado na porção sul da Bacia de Campos. Como mencionado anteriormente, este poço apresenta um total de 579 m de profundidade e compreende as formações Atafona, Coqueiros, Macabu e Retiro (de acordo com relatório técnico), sendo 35 amostras analisadas no estudo, ao longo de 453 m de profundidade (5057 - 5510 m), compreendendo as formações Atafona, Coqueiros e Macabu.

O tratamento utilizado nas amostras obtidas segue o procedimento padrão para estudos onde é necessária a recuperação de microfósseis calcários, no caso, a recuperação de exemplares de ostracodes. As etapas para um trabalho de natureza micropaleontológica consistem em: seleção e coleta de amostras; processamento das amostras, onde ocorre o ataque mecânico, ataque químico e lavagem das amostras; trabalho de escritório, com a triagem das amostras, classificação dos espécimes e interpretações bioestratigráficas (Figura 6).

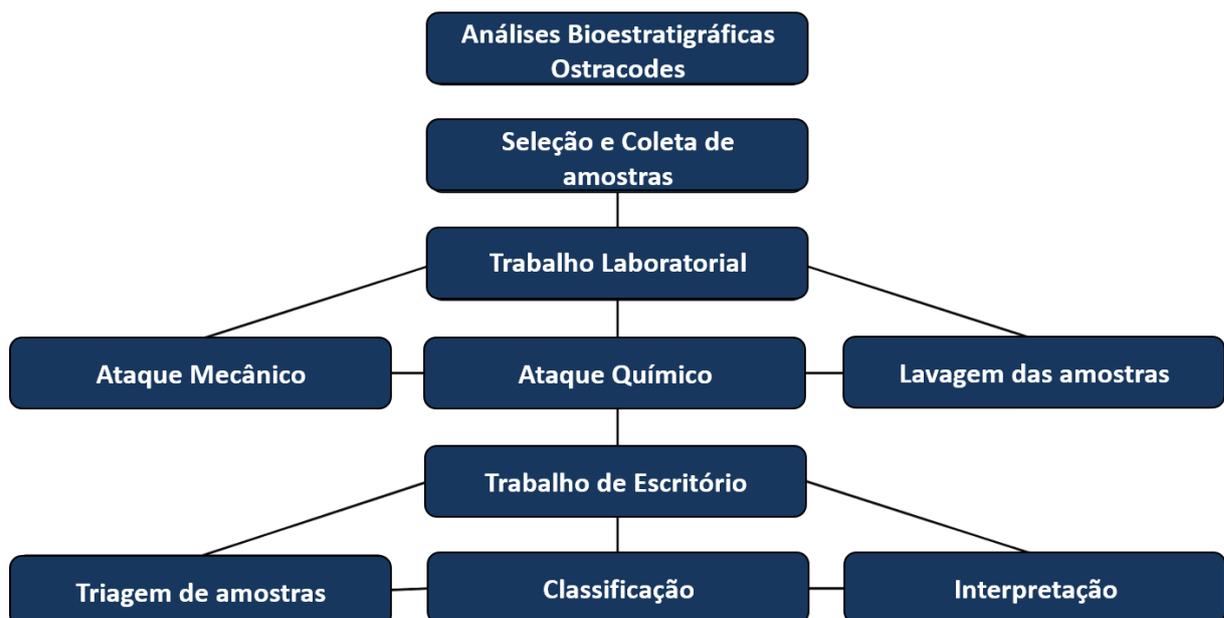


Figura 6 - Organograma das etapas para a realização da análise bioestratigráfica.

5.1 Seleção e coleta das amostras

O poço selecionado apresenta características importantes para a avaliação bioestratigráfica, contendo litologia fina característica para a obtenção de exemplares de microfósseis, como folhelhos, siltes, margas, calcarenitos (Figura 7).

As amostras foram coletadas na empresa Solintec e processadas na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), no Laboratório de Preparação de Microfósseis do Departamento de Geologia da UFRJ. Foram selecionadas e coletadas cerca de 60g de 35 amostras de calha composta (compreendendo 3m cada), ao longo do intervalo 5057-5510m. Foi seguido uma sistemática de espaçamento entre as amostras de cerca de 9 metros de profundidade. A localização de cada amostra em relação a sua profundidade no poço 6-DEV-18P-RJS é encontrada no Anexo I.

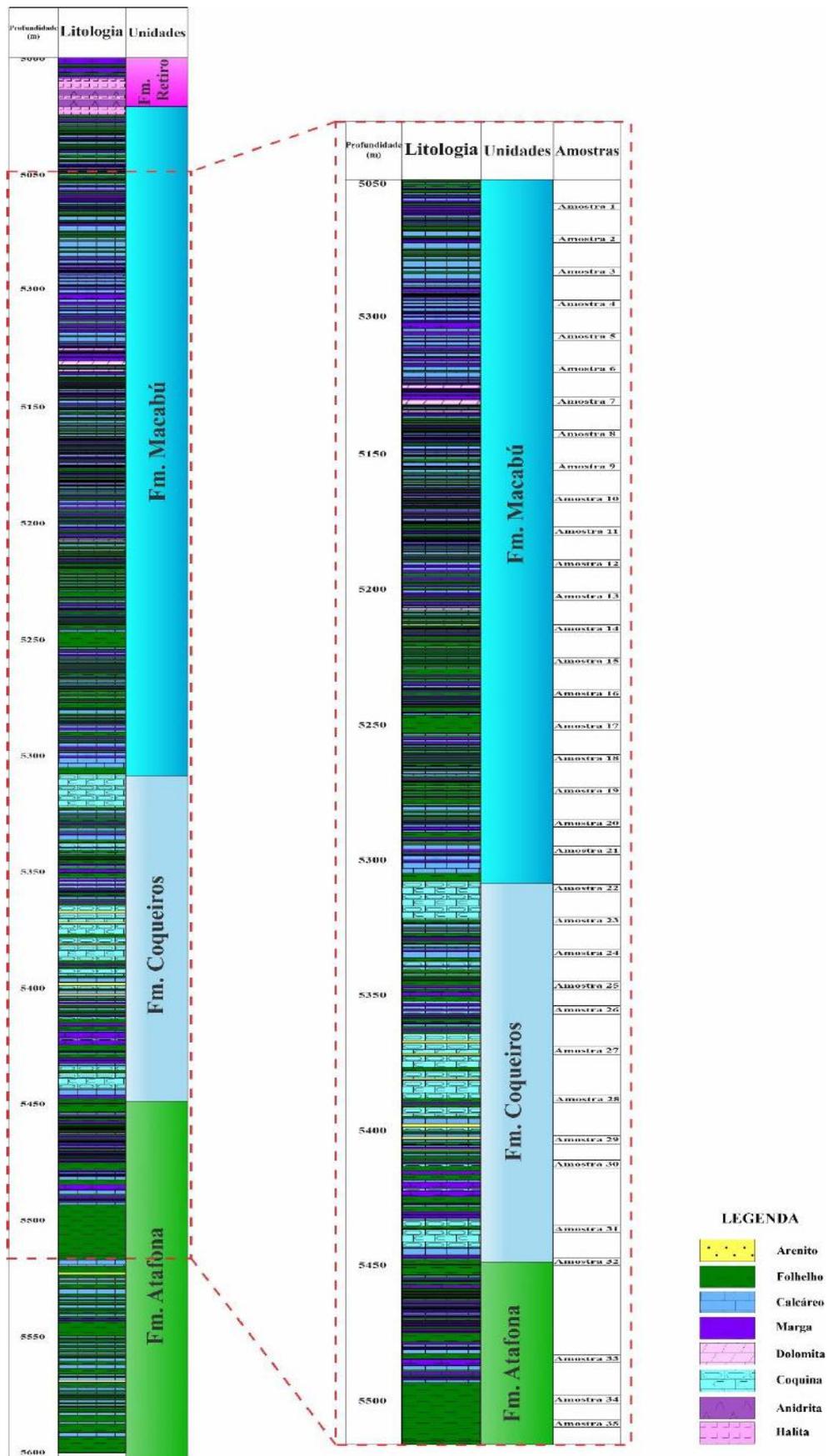


Figura 7 - Perfil litológico do poço DEV-18P-RJS com a distribuição das amostras analisadas neste trabalho.

5.2 Processamento das amostras

A preparação das amostras ocorreu em três etapas: ataque mecânico, ataque químico e lavagem das amostras (Figura 8). O ataque mecânico foi realizado através da moagem do material, onde foram separados e padronizados em 60 g para cada amostra, com auxílio de martelo e marreta para que os fragmentos tivessem o tamanho necessário para atuação do ataque químico. O ataque químico utilizou da técnica de submergir os fragmentos de material em solução de H₂O₂ (peróxido de hidrogênio 30%), por um período de 3 a 4 horas, para a separação dos microfósseis do sedimento. Após esse processo, o material passa pela lavagem com água corrente em peneira com abertura de malha de 0.063mm, e o conteúdo retido nas peneiras passa pelo processo de secagem em estufa a 50°C e em seguida armazenados em recipientes adequados.

5.3 Trabalho de Escritório

A última etapa de tratamento do material para a obtenção de dados é o trabalho de escritório, que se divide na triagem e classificação das amostras, e interpretação dos dados obtidos (Figura 8). Com o material já armazenado nos recipientes identificados, este passa pelo processo de triagem, onde o conteúdo retido nas peneiras de 0.250 mm e 0.125 mm é analisado, com o auxílio de um estereomicroscópio binocular Leica M125C e bandeja de triagem, para a separação dos espécimes de ostracodes e outros microfósseis do sedimento. Os exemplares reconhecidos e coletados são transferidos para células porta-microfósseis devidamente identificadas, sendo realizada a contagem e classificação a nível de gênero e espécie, quando a preservação dos espécimes permite. A classificação taxonômica realizada utilizou de trabalhos especializados (Ellis e Messina, 1964; Krömmelbein & Weber, 1971 e outras referências de trabalhos mais recentes já mencionados nos antecedentes). Essa etapa foi realizada no -

Laboratório de Micropaleontologia Aplicada do Departamento de Geologia/Instituto de Geociências da UFRJ (MicrA/UFRJ).

Por meio do *software* StrataBugs®, versão 3.0, as análises obtidas foram plotadas gerando uma imagem relacionando os dados taxonômicos com o perfil estratigráfico.

As imagens de microscopia eletrônica de varredura das espécies de ostracodes (Anexo II) foram realizadas no Centro de Tecnologia Mineral da UFRJ (CETEM), através do equipamento HITACHI 3030TM Plus, operando a 15 kV em modo de baixo vácuo utilizando detector de elétrons secundários.

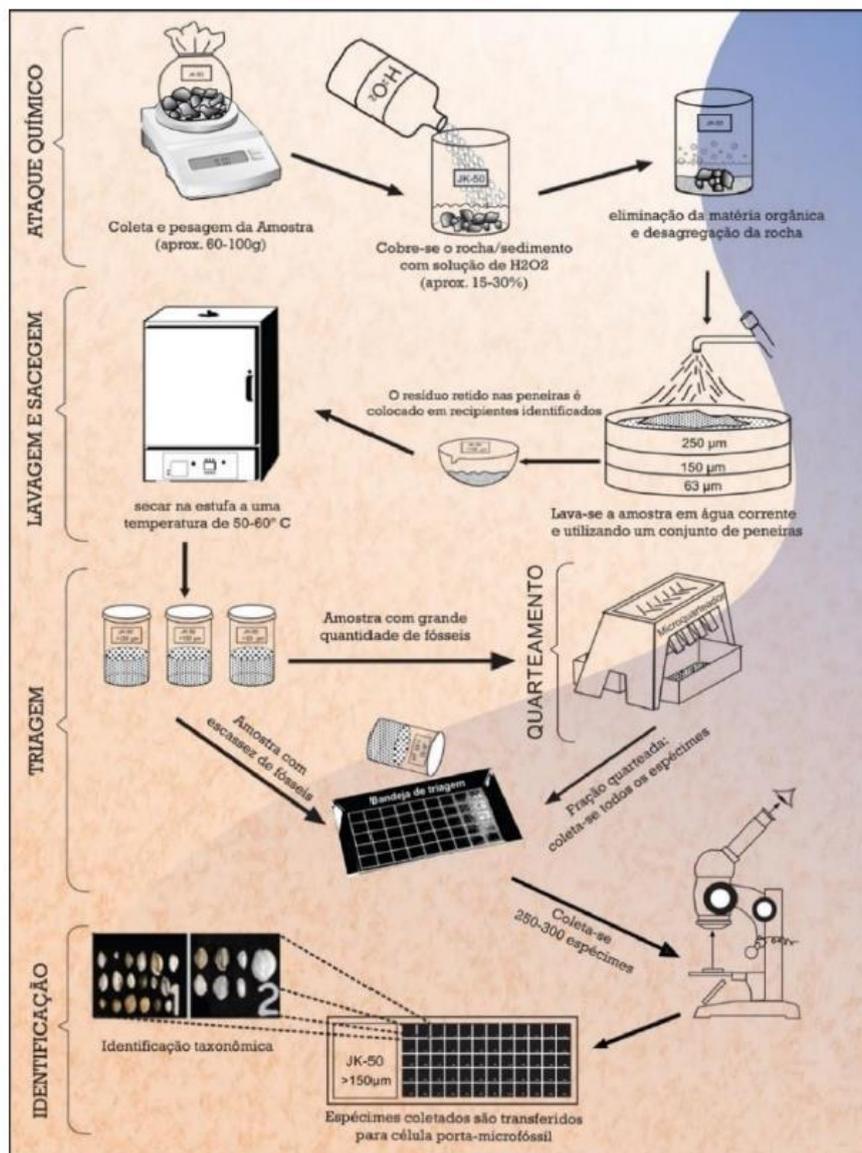


Figura 8 - Processo de preparação do material utilizado nos estudos de microfósseis calcários. Modificado de Piovesan *et al.* (2017).

A aplicação do biozoneamento, no presente estudo, foi realizado de acordo com os conceitos de biozoneamento existentes para uma caracterização estratigráfica temporal. Existem alguns tipos de biozoneamentos que são definidos a partir do surgimento, desaparecimento, ocorrência, co-ocorrência ou abundância de táxons, sendo eles biozona de: intervalo diferencial superior e inferior; amplitude; maior abundância (acme); associação; linhagem. Para este trabalho, foram aplicadas as biozonas de intervalo diferencial superior (de última ocorrência de espécies) e de maior abundância/acme.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os resultados relativos à análise de ostracodes recuperados do poço 6-DEV-18P-RJS, ordenados nos seguintes subitens: classificação taxonômica dos espécimes (6.1); descrição das associações de ostracodes (6.2); bioeventos com potencial bioestratigráfico (6.3); discussão bioestratigráfica (6.4).

6.1 Taxonomia e Sistemática

Este capítulo apresenta uma descrição taxonômica resumida dos exemplares de maior importância para o desenvolvimento deste trabalho bioestratigráfico, figurados nas Estampa I-III (Anexo II). A taxonomia supragenérica foi realizada seguindo a proposta de Horne (2005). A classificação a nível de gênero e espécies se deu através de bibliografia especializada (Swain, 1946; Krömmelbein, 1962; Krömmelbein, 1965; Grosdidier, 1967; Krömmelbein & Weber, 1971; Moura, 1972).

Classe **OSTRACODA** Latreille, 1802

Subclasse **PODOCOPA** Sars, 1866

Ordem **PODOCOPIDA** Sars, 1866

Superfamília **CYPRIDOIDEA** Baird, 1845

Família **CYPRIDIDAE** Baird, 1845

Gênero *Hourcquia* Krömmelbein, 1965

Hourcquia africana Krömmelbein, 1965

Estampa I; A-E

1965 *Hourcquia africana* Krömmelbein, p. 69, pl. 3, fig. 10a-c, fig. 11a-c.

1967 *Hourcquia africana* Krömmelbein: Grekoff & Krömmelbein, p. 1329, fig. 14.

1971 *Hourcquia africana africana* (Krömmelbein): Krömmelbein & Weber, p. 32, pl. 6, fig. 21a–c.

1975 *Hourcquia africana* Krömmelbein: De Klasz & Uliczny, p. 189, 193, pl. 3, fig. 1.

1984 *Hourcquia africana africana* (Krömmelbein): Grosdidier & Bignoumba, p. 95, pl. 1, fig. 1.

1992 *Hourcquia africana* Krömmelbein: Goodall *et al.*, p. 383, pl. 1.

2008 *Cypridea africana* (Krömmelbein): Do Carmo *et al.*, p. 793, 795, fig. 6. 1–5.

2012b *Hourcquia africana* (Krömmelbein, 1965): Poropat & Colin, p. 704.

2022 *Hourcquia africana* (Krömmelbein, 1965): Bate *et al.*, p. 39, fig. 9, 3a-c.

Diagnose: Carapaça com formato de oval e robusta, biconvexa na linha dorsal, lisa; a valva direita maior que a esquerda; margem anterior oblíqua-arredondada; margem posterior levemente mais arredondada que a margem anterior; margem ventral da valva esquerda ligeiramente côncavo; margem ventral da valva direita convexa a sub-retilínea; maior altura da carapaça para a margem anterior em vista lateral (Krömmelbein, 1965).

Descrição: Carapaça oval lisa em vista lateral, com maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região ventro-mediana. Valva direita maior que a valva esquerda, com sobreposição ao longo da margem de toda carapaça. Margem dorsal convexa, com um ligeiro ângulo na região posterodorsal; linha de charneira ligeiramente curva. Margem ventral sub-retilínea. Extremidade anterior arredondada e extremidade posterior ligeiramente oblíqua.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo, Bacia do Gabão e Bacia Cabinda (Grosdidier *et al.*, 1996; Bate, 1999); Bacia Sergipe-Alagoas (Do Carmo *et al.*, 2008); Bacia de Campos (Silva-Telles, 1992).

Distribuição estratigráfica: Barremiano - Aptiano.

Hourcquia kouilouensis Krömmelbein, 1965

Estampa I; F

1965b *Cypridea (Sebastianites?) kouilouensis* Krömmelbein, pl. 1, fig. 5a-c.

1985 *Limnocypridea subquadrata* Schaller: Moura & Praça, pl. 1, figs. 5–7.

1988 *Limnocypridea subquadrata* Schaller: Moura, pl. 1, figs. 5–7.

2012b *Hourcquia kouilouensis* (Krömmelbein, 1965): Poropat & Colin, p. 706.

2022 *Cypridea (Sebastianites?) kouilouensis* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 37, fig. 8, 10a-c.

Diagnose: Carapaça se distingue das outras espécies de *Hourcquia* pela presença de quatro nódulos na valva esquerda e direita, de forma de um quadrado irregular formando uma depressão de formato de cruz. Alguns espécimes são descritos com a falta desses nódulos, podendo ocorrer por variações de condições ambientais (Krömmelbein, 1965).

Descrição: Carapaça oval alongada em vista lateral, com maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região ventro-mediana. Margem dorsal convexa, com ângulo da maior altura até a região posterodorsal. Margem ventral reta. Extremidade anterior arredondada e extremidade posterior ligeiramente oblíqua. Sulcos não são visíveis.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo (Krömmelbein, 1965b, Bate, 1999); Bacia de Campos (Moura & Praça, 1985; Moura, 1988; Silva-Telles, 1992).

Distribuição estratigráfica: Barremiano - Aptiano.

Hourcquia africana confluens Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa I; G-I

1971 *Hourcquia africana confluens* Krömmelbein & Weber, p. 33, pl. 6, fig. 22a–c.

2012b *Hourcquia confluens* (Krömmelbein & Weber, 1971): Poropat & Colin, p. 705.

2022 *Hourcquia africana confluens* (Krömmelbein & Weber): Bate *et al.*, p. 46, fig. 11, 2a-c.

Diagnose: Similar a *Hourcquia africana*, com a margem dorsal e ventral mais convergente, apresentando uma margem anterior mais arredondada-oblíqua que a posterior (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça oval lisa em vista lateral, com maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região ventro-mediana. Valva direita maior que a valva esquerda, com sobreposição ao marcada na margem ventral. Margem dorsal com uma angulação mais definida na região posterodorsal; linha de charneira reta. Margem ventral sub-retilínea. Extremidade anterior arredondada e extremidade posterior ligeiramente oblíqua.

Distribuição geográfica: Bacia Sergipe-Alagoas (Krömmelbein & Weber, 1971); Bacia do Congo, Bacia do Gabão e Bacia Cabinda (Bate, 1999).

Distribuição estratigráfica: Barremiano - Aptiano.

Subfamília **CYPRIDINAE** Baird, 1845

Gênero *Harbinia* Tsao, 1959 emend. Hou, 1984

Discussão: Para o desenvolvimento do estudo, foi utilizada a proposta de Do Carmo *et al.* (2008, 2013) e Antonietto *et al.* (2012), que compreende na atribuição da classificação de indivíduos considerados com o gênero *Pattersoncypris* Bate, 1972 e *Hourcquia* Krömmelbein & Weber, 1971 para indivíduos caracterizados com o gênero *Harbinia* (Tsao, 1959) emend Hou, 1984. Apesar de existir debates sobre a sinonímia entre as espécies da América do Sul e oeste da África de *Pattersoncypris* Bate, 1972 e *Kroemmelbeincypris* Poropat & Colin, 2012a com as espécies da Ásia de *Harbinia* (Tsao, 1959) emend Hou, 1984, o presente estudo não apresenta a finalidade de uma discussão taxonômica e utiliza a proposta de correlação de gêneros citados.

Harbinia salitrensis (Krömmelbein & Weber, 1971) emend. Antonietto *et al.*, 2012

Estampa I; J

1971 *Hourcquia angulata salitrensis* Krömmelbein & Weber, p. 81, p. 6, figure 26a–26c;

Dépêche *et al.*, 1990, p. 297, pl. 3, fig. 14.

1990 *Pattersoncypris* cf. *angulata salitrensis* (Krömmelbein & Weber); Silva-Telles Jr. & Viana, p. 321, fig. 2.8.

1990 *Pattersoncypris* cf. *Pattersoncypris angulata salitrensis* (Krömmelbein & Weber): Silva-Telles & Viana, 319-321, est. 2, fig. 8.

1990 *Hourcquia?* sp.2: Silva-Telles & Viana, 319-321, est. 3, figs. 5-6.

2008 *Harbinia salitrensis* (Krömmelbein & Weber): Do Carmo *et al.*, 2008, 795, fig. 6:8.

2012b *Pattersoncypris salitrensis* (Krömmelbein & Weber, 1971): Poropat & Colin, p. 708.

2014 *Pattersoncypris salitrensis* (Krömmelbein & Weber, 1971): Tomé *et al.*, p. 167.

2022 *Harbinia salitrensis*: Barros *et al.*, p. 5, fig. 3, I-J.

2022 *Hourcquia angulata salitrensis* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 47, fig. 11, 6a-c.

Diagnose: Espécie grande de *Hourcquia angulata* (tamanho da carapaça de aproximadamente 1,1 mm), com carapaça muito compacta e alta; em vista dorsal, espessa e fusiforme. A margem dorsal inclina-se para trás; extremidade posterior ligeiramente selada. A extremidade posterior começa em um ponto mais elevado e visivelmente mais angulado do que em *Hourcquia angulata symmetrica*. Margem ventral ligeiramente côncava (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça com má preservação em vista lateral, subarredondada em vista lateral, maior altura na região mediodorsal e maior comprimento na região mediana. Margem ventral levemente côncava. Margem dorsal convexa. Margem anterior e posterior quebradas, mas aparentando um aspecto subarredondado, sem reconhecimento da sobreposição de valvas.

Distribuição geográfica: Bacia do Araripe (Krömmelbein & Weber, 1971; Silva-Telles Jr. & Viana, 1990; Tomé, 2014); bacias do Congo, Gabão e Bacia Angola (Bate, 1999); Bacia de

Campos (Poropat & Colin, 2012b); Bacia de Santos e Espírito Santo (Piovesan *et al.*, 2013)
Bacia do Parnaíba (Barros *et al.*, 2022).

Distribuição estratigráfica: Aptiano.

Harbinia sinuata Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa I; K

1971 *Hourcquia angulata sinuata* Krömmelbein & Weber, pl. 6, fig. 24a–24c.

?1990 *Hourcquia angulata ssp.*: Silva-Telles Jr. & Viana, pl. 3, fig. 4.

2008 *Harbinia sinuata* (Krömmelbein & Weber); Do Carmo *et al.*, p. 795, fig. 6.10.

2012a *Pattersoncypris sinuata* (Krömmelbein & Weber); Poropat & Colin, p. 714, fig. 4.2.

2022 *Harbinia sinuata*: Barros *et al.*, p. 5, fig. 3, K.

2022 *Hourcquia angulata sinuata* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 46, fig. 11, 4a-c.

Diagnose: Carapaça subovalada em vista lateral, lisa, margem dorsal côncava distinta na margem anterodorsal, corcova dorsal desenvolvida. (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça lisa ovalada em vista lateral, com maior altura na região meridiodorsal mais deslocada para porção anterior e maior comprimento na região mediana. Margem dorsal com corcova suave aparente e com mergulho para a margem posterior. Margem ventral levemente côncava. Margem posterior levemente afinada e levemente arredondada, e margem anterior grande e arredondada.

Distribuição geográfica: Bacia de Sergipe-Alagoas (Krömmelbein & Weber, 1971); Bacia do Araripe (Silva-Telles Jr. & Viana, 1990); Bacia Potiguar (Do Carmo *et al.*, 2013); Bacia de Campos (Poropat & Colin, 2012a); Bacia do Parnaíba (Barros *et al.*, 2022).

Distribuição estratigráfica: Aptiano-Albiano.

Harbinia angulata Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa I; L

1971 *Hourcquia angulata angulata* Krömmelbein & Weber, p. 34- 35, taf. 6, fig. 23 A-C.

1999 *Pattersoncypris angulata*: Bate, sem ilustração.

2002 *Pattersoncypris angulata angulata*: Coimbra *et al.*, p. 691, fig.4, no 29.

2008 *Harbinia angulata*: Do Carmo *et al.*, p. 795, fig.6, no 11.

2022 *Harbinia angulata*: Barros *et al.*, p. 5, fig. 3, C-D.

2022 *Hourcquia angulata* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 46, fig. 11, 3a-c.

Diagnose: Difere da *H. symmetrica* Margem posterior com ângulo anteroventral bem demarcado; cicatriz; valva esquerda maior que a direita; pode apresentar ornamentações de cicatriz pelas duas valvas (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça quebrada na dorsal; maior altura possivelmente na região anterodorsal e maior comprimento na região ventro-mediana. Margem anterior subarredondada e margem posterior angulada em vista lateral, sem ornamentações visíveis.

Distribuição geográfica: Bacia de Sergipe-Alagoas (Krömmelbein & Weber, 1971), Bacia do Araripe (Silva-Telles Jr. & Viana, 1990); Bacia do Cedro (Tomé, 2011); Bacia do Parnaíba (Barros *et al.*, 2022).

Distribuição estratigráfica: Aptiano.

Brasacypris ovum (Krömmelbein, 1965).

Estampa I; M

1965b *Brasacypris ovum* Krömmelbein, p. 213, pl. 15, fig. 19.

2004a *Brasacypris ovum?*: Do Carmo *et al.*, p. 144, fig. 4.4.

2018 *Brasacypris ovum* Krömmelbein: Leite *et al.*, p. 8, fig. 4 1-6.

2022 *Brasacypris ovum* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 73, fig. 8, 4a-c.

Diagnose: Carapaça grande, sem ornamentações, com altura máxima na região mediana, formato oval. Margem dorsal com caimento igual para margem posterior e anterior, biconvexa (Krömmelbein, 1965b).

Descrição: Carapaça arredondada, apresentando um desgaste na região anterior, sem ornamentações visíveis, maior altura na região mediodorsal e maior comprimento na região mediana. Margem posterior e anterior arredondadas. Margem ventral subretilínea. Margem dorsal com caimento.

Distribuição geográfica: Bacia do Tucano (Krömmelbein, 1965b); Bacia do São Francisco (Leite *et al.*, 2018).

Distribuição estratigráfica: Berriasiano - Aptiano.

Gênero *Cypridea* Bosquet, 1852

Cypridea tchibodaensis Krömmelbein, 1965

Estampa II; A-C

1965b *Cypridea tchibodaensis* Krömmelbein, p. 63, pl. 1, fig. 3.

2022 *Cypridea tchibodaensis* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 37, fig. 8, 9a-c.

Diagnose: Espécie pequena de *Cypridea* com carapaça de formato oval, em vista lateral, com estreitamento da margem posterior. Ângulo cardinal posterior não é bem formado. Região do rostro é pouco desenvolvida, apresentando um rostro pequeno ou não existente. Valva apresenta uma superfície com pequenos poros. Valva esquerda é menor que a valva direita (Krömmelbein, 1965).

Descrição: Carapaça ovalada, em vista lateral, com presença de pequenos poros. Margem posterior afinada e subarredondada. Margem anterior arredondada com região anteroventral

apresentando uma leve angulação. Margem dorsal com linha de charneira reta. Maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região medioventral.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo-Tucano (Krömmelbein, 1965b).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Cypridea jequiensis Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa II; D-F

1971 *Cypridea jequiensis* Krömmelbein & Weber, p. 21–22, pl. 3, fig. 11.

2022 *Cypridea jequiensis* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 43, fig. 10, 3a-c.

Diagnose: Espécie mediana de *Cypridea* (1.0mm de comprimento aproximadamente), apresenta o formato lateral trapezoidal arredondado, presença de com sulcos medianos, valva em vista lateral lisa ou com ornamentações não muito definidas. Valva esquerda maior que a valva direita (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça com preservação baixa, em vista lateral não apresenta ornamentações, formato trapezoidal. Margem anterior mais arredondada. Margem posterior mais afinada e angular na região posteroventral. Margem ventral reta. Margem dorsal com má preservação, com possível linha de charneira reta.

Distribuição geográfica: Bacia Sergipe-Alagoas (Krömmelbein & Weber, 1971; Poropat & Colin, 2012b); Bacia São Francisco (Leite *et al.*, 2018).

Distribuição estratigráfica: Barremiano – Aptiano.

Cypridea ventronodata Krömmelbein, 1962

Estampa II; G-H

1962 *Cypridea ventronodata* Krömmelbein, p. 450–451, pl. 55, fig. 21.

2022 *Cypridea ventronodata* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 13, fig. 3, 1a-c.

Diagnose: Espécie pequena de *Cypridea* que apresenta margem dorsal muito curvada e apresenta um nódulo proeminente na região medioventral da valva (Krömmelbein, 1962).

Descrição: Carapaça de formato trapezoidal em vista lateral, apresentando a valva esquerda menor que a valva direita, com nódulo proeminente na região medioventral deslocado mais para a porção posterior da carapaça. Maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região medioventral. Margem ventral ligeiramente convexa apresentando nódulos nas duas valvas.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo (Krömmelbein, 1962).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Cypridea candeiensis Krömmelbein, 1962

Estampa II; I

1962 *Cypridea (Morininoidea) candeiensis* Krömmelbein, p. 471–472, pl. 60, fig. 47.

2022 *Cypridea (Morininoidea) candeiensis* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 19, fig. 4, 6a-c.

Diagnose: Carapaça de tamanho médio a grande, com ângulo posterior cardinal bem definido, com ornamentações distintas com cada valva apresentando três nódulos bem definidos localizados na parte “região dos olhos”, na posterodorsal e atrás da região posterodorsal. A região rostral é bem desenvolvida. O tamanho entre as valvas varia, onde a valva esquerda pode ser maior que a direita e vice-versa.

Descrição: Carapaça em formato trapezoidal em vista lateral, diferença entre o tamanho das valvas é difícil de reconhecer, exemplar desgastado, nódulo desgastado na região postero-mediana. Margem posterior afinada e arredondada. Margem anterior arredondada, compreendendo a maior altura da carapaça. Margem ventral ligeiramente convexa. Margem dorsal com caimento para margem posterior.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo (Krömmelbein, 1962).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Gênero *Paracypridea* Swain, 1946

Paracypridea minima Moura, 1972

Estampa II; J-K

Diagnose: Carapaça pequena em vista lateral. Margem anterior arredondada. Margem posterior angular com ligeira inclinação na região posteroventral. Margem ventral côncava com melhor identificação na valva esquerda. Margem dorsal apresenta sobressalto, com caimento para a margem posterior. Valvas lisas, sem ornamentação.

Descrição: Carapaça lisa em vista lateral, maior altura na região mediodorsal e maior comprimento na região mediana. Margem anterior arredondada. Margem posterior fina. Margem dorsal apresenta um sobressalto na região anterodorsal, com caimento para a margem posterior. Margem ventral ligeiramente côncava.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo (Moura, 1972).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Família **CANDONIDAE** Kaufmann, 1900

Gênero *Damonella* Anderson, 1966

Damonella tinkoussouensis Grosdidier, 1967

Estampa II; L-M

1967 *Damonella* ? *tinkoussouensis* Grosdidier, p. 110, pl. 2, fig. 5a-i.

Descrição: Carapaça lisa e alongada em vista lateral. Margem dorsal convexa com maior tamanho na região mediodorsal. Margem ventral reta. Margem posterior subangular e margem anterior subarredondada.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo (Grosdidier, 1967; Bate, 1999).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Subfamília **CANDONINAE** Kaufmann, 1900

Gênero *Reconcavona* Krömmelbein, 1962

Reconcavona? bateke Grosdidier, 1967

Estampa III; A-D

1967 “*Reconcavona*” *bateke* Grosdidier, pl. 3, fig. 7a–7j.

1985 *Reconcavona* aff. *R. bateke* Grosdidier; Moura & Praça, pl. 1, figs. 3, 4.

1988 *Reconcavona* aff. *R. bateke* Grosdidier; Moura, pl. 1, figs. 3, 4.

Diagnose: Carapaça apresenta uma sobreposição na margem dorsal e ventral da valva direita sobre a esquerda e um sobressalto mal preservado.

Descrição: Carapaça lisa em vista lateral, maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região mediana. Margem anterior arredondada. Margem posterior subarredondada. Margem dorsal apresenta um sobressalto na região anterodorsal. Margem ventral ligeiramente côncava.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo, Bacia do Gabão e Bacia Kwanza (Grosdidier, 1967; Bate, 1999); Bacia de Campos (Moura & Praça, 1985; Moura, 1988; Silva-Telles, 1992).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Família **CYPRIDIDAE** Baird, 1845

Gênero *Petrobrasia* Krömmelbein, 1965

Petrobrasia? gutta Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa III; E-F

1971 *Petrobrasia? gutta* Krömmelbein & Weber, p. 40, pl. 7, fig. 29.

2022 *Petrobrasia? gutta* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 48, fig. 11, 9a-c.

Diagnose: Espécie de *Petrobrasia* com carapaça na vista lateral apresentando uma curva bem marcada na margem dorsal, uma curva marcante na margem ventral e margem posterior apresenta uma forma estreita alongada para baixo. Margem dorsal biconvexa. Não apresenta ornamentações (Krömmelbein & Weber, 1971).

Descrição: Carapaça mal preservada, sem ornamentações aparentes. Valva direita apresenta um leve desgaste na região anterodorsal. Valva esquerda apresenta muito desgaste na margem dorsal. Margem dorsal com concavidade marcante. Margem ventral apresentando a curvatura na região medioventral e a região posterior ligeiramente alongada para baixo.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo-Tucano (Krömmelbein & Weber, 1971).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior

Petrobrasia diversicostata Krömmelbein, 1965

Estampa III; G-H

1965b *Petrobrasia diversicostata* Krömmelbein, p. 65–66, pl. 2, fig. 6.

2022 *Petrobrasia diversicostata* Krömmelbein: Bate *et al.*, p. 38, fig. 8, 11a-c.

Diagnose: Espécie de *Petrobrasia* com carapaça na vista lateral apresentando uma marcante ornamentação de nervuras ou costelas na porção ventral em ambas as valvas. Margem dorsal e margem ventral apresentam uma crista principal em formato de V inclinado com cristas menores em seu interior (Krömmelbein, 1965).

Descrição: Carapaça em vista lateral mal preservada. Margem posterior ligeiramente alongada para baixo. Margem anterior subarredondada. Margem dorsal convexa.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo, Bacia do Gabão e Bacia Kwanza (Grosdidier, 1967; Bate, 1999); Bacia de Campos (Moura, 1988; Silva-Telles, 1992, Poropat & Colin, 2012a).

Distribuição estratigráfica: Aptiano.

Família **CYPRIDIDAE** Baird, 1845

Subfamília **CANDONINAE** Kaufmann, 1900

Gênero ***Reconcavona*** Krömmelbein, 1962

Reconcavona? ultima Krömmelbein & Weber, 1971

Estampa III; I

1971 *Reconcavona? ultima* Krömmelbein & Weber, p. 47–48, pl. 9, fig. 39.

2022 *Reconcavona? ultima* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 50, fig. 12, 4a-c.

Diagnose: Carapaça com contorno oval irregular, com ponto máximo na região mediodorsal, sem ornamentações. Margem ventral ligeiramente retilínea. Margem anterior arredondada e margem posterior subarredondada. Margem dorsal concava. Essa espécie apresenta ressalvas dentro do gênero *Reconcavona*.

Descrição: Carapaça de formato trapezoidal em vista lateral, apresentando a valva esquerda menor que a valva direita, com nódulo proeminente na região medioventral deslocado mais para a porção posterior da carapaça. Maior altura na região anterodorsal e maior comprimento na região medioventral. Margem ventral ligeiramente convexa apresentando nódulos nas duas valvas.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo-Tucano (Krömmelbein & Weber, 1971).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Família **LIMNOCYTHERIDAE** Sars, 1925

Subfamily **TIMIRIASEVIINAE** Mandelstam, 1960

Gênero ***Theriosynoecum*** Branson, 1936 emend. Sames, 2011a, b

Theriosynoecum postangularis Swain, 1946

Estampa III; J

1971 *Theriosynoecum postangularis binodosum* Krömmelbein & Weber, p. 54–55, pl. 10, fig. 45.

2022 *Theriosynoecum postangularis binodosum* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 52, fig. 12, 10a-c.

Diagnose: Carapaça sub-retangular, com as margens dorsal e ventral subparalelas. Superfície das valvas recoberta com costelas e sobressalto semelhante a nódulo na margem dorsal, região posteromediana em formato de v. Margem ventral subconvexa com angulação na região posterodorsal. Margem dorsal com ponto mais alto na região anterodorsal com caimento para a margem posterior com ângulo na posterodorsal.

Descrição: Carapaça com péssima preservação em vista lateral, formato sub-retangular, sem ornamentações visíveis. Margem posterior e anterior subarredondado, com bordas desgastadas. Ligeira depressão na região posteromediana em formato de v.

Distribuição geográfica: Bacia do Congo, Bacia do Gabão e Bacia Kwanza (Grosdidier, 1967; Bate, 1999); Bacia do Recôncavo-Tucano (Krömmelbein & Weber, 1971); Bacia de Campos (Moura, 1988; Silva-Telles, 1992; Poropat & Colin, 2012a).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Theriosynoecum papillaris Krömmelbein, 1962

Estampa III; K

1971 *Theriosynoecum papillaris americanum* Krömmelbein & Weber, p. 53–54, pl. 10, fig. 44.

2022 *Theriosynoecum papillaris americanum* Krömmelbein & Weber: Bate *et al.*, p. 52, fig. 12, 9a-c.

Diagnose: Carapaça sub-retangular larga, com nódulo e sulcos, recoberta de retículos. Margem posterior e margem ventral tipicamente convexa. Margem dorsal com inclinação de 45° para a margem anterior. Margem anterior larga na região marginal. A região ventromediana apresenta um nódulo de formato estendido de costelas e nódulos bem demarcados na posterodorsal.

Descrição: Carapaça com má preservação em vista lateral, sem presença de ornamentações visíveis, formato sub-retangular. Margem posterior e anterior subarredondadas, com uma ligeira inclinação na margem dorsal para a margem posterior. Margem ventral convexa com ângulo na região anteroventral. Região mediodorsal com presença de sobressaltos.

Distribuição geográfica: Bacia do Recôncavo-Tucano (Krömmelbein & Weber, 1971).

Distribuição estratigráfica: Cretáceo inferior.

Subordem **BAIRDIOCOPINA** Gruendel, 1967

Superfamília **BAIRDIOIDEA** Sars, 1888

Família **BAIRDIIDAE** Sars, 1865

Subfamília **BAIRDIINAE** Sars, 1888

Gênero *Bairdoppilata* Coryell, Sample & Jennings, 1935

Bairdoppilata sp.

Estampa III; L

Descrição: Carapaça mal preservada em vista lateral. Margem posterior e anterior apresentam uma angulação na porção mediana, fazendo um formato relembrando um barco. A carapaça é curta, a altura é maior que o dobro do comprimento; margem dorsal é altamente arqueada e angulada no local de maior altura. A superfície é lisa, fortemente convexa, maior espessura quase central.

Distribuição geográfica: Bacia de Santos, Bacia do Espírito Santo e Bacia de Campos (Piovesan *et al.*, 2013).

Distribuição estratigráfica: Albiano, Cretáceo superior.

6.2 Descrição das associações de ostracodes

No estágio de triagem foram recuperados um total de 1.683 espécimes de ostracodes ao longo de todo o intervalo de estudo, dentre eles exemplares inteiros, fragmentados e moldes, correspondendo taxonomicamente a sete famílias, treze gêneros e trinta espécies. Para os exemplares que possuem uma carapaça fragmentada ou que não apresentaram aspectos morfológicos para uma caracterização taxonômica específica, foram classificados como ostracodes sp. indet. Os dados brutos da classificação taxonômica e sua distribuição no poço, estão presentes no Anexo III.

Ao longo da triagem foi possível observar uma variação de recuperação e de preservação dos exemplares ao decorrer das amostras do poço. Na porção superior do poço, correspondendo às 11 primeiras amostras (5027 – 5180 m), o grau de preservação dos ostracodes é muito baixo, onde a maior parte dos exemplares são classificados apenas a nível genérico. Na porção central, a partir da amostra 12 até a amostra 33 (5190 - 5450m) é observado uma mudança no estado da preservação, ocorrendo uma melhor preservação dos exemplares que permitiu uma classificação a nível de espécie na maioria dos exemplares. Dentro desta porção, a amostra 16 se destaca por ser a que apresenta melhor preservação, abundância e diversidade em todo o

intervalo estudado. As amostras da base do poço, amostra 34 até 38, correspondentes às profundidades 5459 – 5510 m apresentaram uma diminuição significativa da recuperação dos exemplares, recuperando-se poucos indivíduos ou nenhum (amostra estéril), e voltam a exibir uma piora na preservação.

Para os espécimes classificados no presente trabalho foram reconhecidas quatro famílias de ostracodes não-marinhos, Candonidae, Cyprididae, Darwinulidae, Limnocytheridae, compreendendo a onze gêneros e trinta espécies, e três famílias de ostracodes marinhos, Bairdiidae, Cytheroidea e Trachyleberididae, compreendendo a dois gêneros. A Família Candonidae compreende três gêneros: *Damonella* com as espécies *Damonella* cf. *D. grandiensis* e *D. tinkoussouensis*; *Ilyocypris* e *Reconcavona* com as espécies *R.?* *bateke* e *R.?* *ultima*. A Família Cyprididae compreende seis gêneros: *Brasacypris* com a espécie *B. ovum*; *Cypridea* com as espécies *C. candeiensis*, *Cypridea* cf. *C. fida fida*, *C. jequiensis*, *C. obovata*, *C. salvadoriensis*, *C. tchibodaensis* e *C. ventronodata*; *Harbinia* com as espécies *H. angulata*, *Harbinia* cf. *H. micropapillosa*, *H. salitrensis*, *H. sinuata* e *H. symmetrica*; *Hourcqia* com as espécies *Hq. africana*, *Hq. africana confluens* e *Hq. kouilouensis*; *Paracypridea* com as espécies *Pc. brasiliensis* e *Pc. mínima*; e *Petrobrasia* com as espécies *P.?* *badajosensis*, *P. confluens*, *P. diversicostata*, *P.?* *gutta*, *Petrobrasia* aff. *P. pontanigrensis* e *Petrobrasia* cf. *P. vallata*. A Família Darwinulidae compreende o gênero *Darwinula* e a Família Limnocytheridae compreende o gênero *Theriosynoecum* com as espécies *T. papillaris* e *T. postangularis*. Dentre os ostracodes marinhos obtidos, apenas nas famílias Bairdiidae e Cytheroidea foi realizada a classificação de dois gêneros caracterizados como *Bairdoppilata* e *Perissocytheridea*, respectivamente.

O gênero *Brasacypris* tem sua primeira ocorrência na amostra 22 se estendendo até a amostra 16, destacando-se *B. ovum* ocorrendo apenas na amostra 22. O gênero *Cypridea* tem sua primeira ocorrência na profundidade 5498 - 5501 m e sua última ocorrência em 5177 - 5180

m, obtendo maior representatividade nas associações das amostras da porção inferior do intervalo estudado. Dentro do gênero *Cypridea* foram identificadas as espécies *C. tchibodaensis*, com primeira ocorrência na amostra 34 e última na amostra 11; *C. salvadoriensis* com ocorrência única na amostra 31; *C. jequiensis* ocorreu primeiro na amostra 31 e última na amostra 12; *C. candeiensis* tem ocorrência única na amostra 26; *C. ventronodata* tem sua primeira ocorrência na amostra 28 e sua última na amostra 16; *Cypridea* cf. *C. fida fida* tem ocorrência única na amostra 23. O gênero *Damonella* se distribui da amostra 32 até a amostra 12, onde *D. tinkoussouensis* tem sua primeira ocorrência na amostra 32 e última na amostra 18, e *Damonella* cf. *D. grandiensis* com ocorrência única na amostra 12. O gênero *Darwinula* tem sua primeira ocorrência da amostra 24 até a amostra 12. O gênero *Harbinia* apresenta sua primeira ocorrência na amostra 16 e sua última ocorrência na primeira amostra, sendo o mais representativo na porção superior da seção estudada. *H. angulata* ocorre primeiro na amostra 16 e por último na amostra 6. *H. sinuata* ocorre primeiro na amostra 16 e por último na amostra 3. *H. symmetrica* ocorre primeiro na amostra 12 e por último na amostra 3. *H. salitrensis* registrou sua primeira ocorrência na amostra 12 e última na amostra 2. *Harbinia* cf. *H. micropapillosa* tem ocorrência única na amostra 6. O gênero *Hourcquia* apresenta sua primeira ocorrência na amostra 34 e última ocorrência na amostra 16, sendo mais frequente a partir da amostra 16 para a base do intervalo estudado. *H. kouilouensis* tem sua primeira ocorrência na amostra 34 e sua última na amostra 17. *H. africana* ocorre primeiro na amostra 29 e por último na amostra 16. *H. africana confluensis* ocorre primeiro na amostra 20 e por último na amostra 16. O gênero *Ilyocypris* apresenta sua primeira ocorrência na amostra 15 e sua última ocorrência na amostra 7. O gênero *Paracypridea* apresenta sua primeira ocorrência na amostra 32 e sua última ocorrência na amostra 16. *P. minima* tem sua primeira ocorrência na amostra 32 e última na amostra 16, *P. brasiliensis* tem ocorrência única na amostra 16. O gênero *Petrobrasia* tem sua primeira ocorrência na amostra 32 e sua última ocorrência na amostra 16. *P.? badajosensis*

ocorre primeiro na amostra 32 e por último na amostra 16. *P. confluens* tem ocorrência única na amostra 32. *Petrobrasia* cf. *P. vallata* tem ocorrência única na amostra 23. *P. diversicostata* e *Petrobrasia* aff. *P. pontanigrensis* tem ocorrência única na amostra 22. *P. gutta* tem sua primeira ocorrência na amostra 26 e sua última na amostra 16. O gênero *Reconcavona* tem sua primeira ocorrência na amostra 34 e sua última ocorrência na amostra 11. *R. bateke* ocorre primeiro na amostra 24 e por último na amostra 16. *R. ultima* tem ocorrência única na amostra 16. O gênero *Theriosynoecum* tem sua primeira ocorrência na amostra 30 e última na amostra 5. *T. postangularis* ocorre primeiro na amostra 26 e por último na amostra 18. *T. papillaris* tem sua primeira ocorrência na amostra 21 e sua última na amostra 16.

Para os ostracodes marinhos foram reconhecidos os gêneros *Bairdoppilata*, com ocorrência nas amostras 4 e 26, *Perissocytheridea*, com única ocorrência na amostra 6, e a Família Trachyleberididae com primeira ocorrência na amostra 4 e última na primeira amostra.

A partir dos resultados obtidos na classificação taxonômica, foi possível a elaboração de uma carta de distribuição das espécies ao longo do poço 6-DEV-18P-RJS, apresentada pela Figura 9.

Através de uma avaliação do padrão de distribuição dos indivíduos pela extensão do intervalo analisado, é possível identificar uma mudança na disposição das espécies dos ostracodes, de sua abundância, diversidade e riqueza da base para o topo do poço. Sendo assim, delimitou-se dois intervalos iniciais, da base para o topo, sendo o primeiro intervalo, o mais inferior, compreendendo às profundidades 5486 - 5180 metros e o segundo intervalo, o mais superior, compreendendo às profundidades 5180 - 5057 metros.

O primeiro intervalo (5486 - 5180 m) apresenta uma associação com maior diversidade de espécies, um bom estado de preservação das carapaças recuperadas que permite uma classificação taxonômica mais detalhada, com um refinamento na identificação dos indivíduos a um nível de espécies. Nesse intervalo foram reconhecidos ostracodes não-marinhos dos

gêneros *Brasacypris*, *Cypridea*, *Damonella*, *Darwinula*, *Harbinia*, *Hourcquia*, *Ilyocypris*, *Paracypridea*, *Petrobrasia*, *Reconcavona* e *Theriosynoecum*, e o gênero de ostracode marinho *Bairdoppilata*. Os gêneros *Cypridea*, *Damonella*, *Hourcquia*, *Petrobrasia* e *Reconcavona* foram mais frequentes ao longo da extensão deste intervalo.

O segundo intervalo (5180 – 5057m) já apresenta uma modificação geral de recuperação dos exemplares, com uma menor diversidade de espécies, apresentando o gênero *Harbinia* como o mais representativo na classificação taxonômica e com maior frequência na distribuição no decorrer do intervalo, além da presença dos gêneros *Darwinula*, *Ilyocypris*, *Theriosynoecum* e ostracodes marinhos do gênero *Bairdoppilata* e *Perissocytheridea*, com uma menor recuperação de carapaças que apresentam um estado de preservação ruim.

6.3 Bioeventos com Potencial Bioestratigráfico

As associações observadas demonstram uma maior abundância e riqueza dos gêneros *Cypridea*, *Damonella*, *Hourcqia*, *Petrobrasia* e *Reconcavona* na porção inferior do intervalo analisado e uma diminuição ou desaparecimento das mesmas para o topo. Já os gêneros *Harbinia*, *Darwinula*, *Ilyocypris*, *Perissocytheridea* e a Família Tracklyleberididae são mais abundantes na porção superior do intervalo. Comparando essa distribuição com as de outros estudos bioestratigráficos de ostracodes não-marinhos em bacias sedimentares brasileiras para o intervalo do Pré-sal, foi possível inferir que a paleofauna reconhecida é característica do intervalo Jiquiá-Alagoas.

Para a caracterização bioestratigráfica dos ostracodes analisados neste trabalho, foi feita uma avaliação dos bioeventos reconhecidos nas associações estudadas comparando-as com os bioeventos de interesse bioestratigráfico identificados nos trabalhos realizados por Schaller (1969), Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a) para a Bacia de Campos, além do trabalho de Pietzsch *et al.* (2018) para a Bacia de Santos. Ressalta-se que o material de estudo corresponde a uma amostragem de calha composta, portanto, os bioeventos de última ocorrência oferecem melhor aproximação biozonal.

Ao longo de toda a seção foram reconhecidos os bioeventos de última ocorrência dos gêneros *Harbinia* (amostra 1) e *Ilyocypris* (amostra 7), na parte superior da seção estudada, e a última ocorrência das espécies *Cypridea* cf. *C. fida fida* (amostra 23), *Damonella tinkoussouensis* (amostra 18), *Hourcqia africana* (amostra 16), *Hourcqia africana confluens* (amostra 16), *Hourcqia kouilouensis* (amostra 16), *Petrobrasia diversicostata* (amostra 22), *Reconcavona? bateke* (amostra 17) e *Theriosynoecum postangularis* (amostra 18) da parte mais central para a base da seção estudada. Estes bioeventos permitiram o reconhecimento de algumas biozonas pré-estabelecidas para os andares locais Alagoas e Jiquiá. Assim, foi reconhecida a Biozona *Harbinia* spp. 201-218 de Schaller (1969), *sensu* Do Carmo *et al.*

(2008), referente ao andar local Alagoas, a partir da amostra 11 (5177 – 5180 m) até ao topo da seção estudada, e a Biozona *Petrobrasia diversicostata* de Moura (1988) da amostra 35 a 16 (5507 - 5240 m), correspondente ao andar local Jiquiá. No entanto, as escalas biozonais previamente estabelecidas não permitem, neste trabalho, uma subdivisão destas biozonas, dificultando uma divisão biostratigráfica mais detalhada.

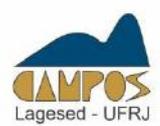
No trabalho de Pietzsch *et al.* (2018), realizado na Bacia de Santos, foi apresentado um quadro de distribuição de bioeventos que podem, eventualmente, subdividir o intervalo Jiquiá-Alagoas a partir do desaparecimento de alguns gêneros como *Petrobrasia*, *Reconcavona*, *Hourcqia* e *Ilyocypris* e espécies (BE-1, BE-2, BE-3, BE-4, BE-5, BE-6, BE-7 e BE-8). Alguns desses bioeventos foram reconhecidos nas associações estudadas no poço 6-DEV-18P:

- para o andar Alagoas: foi reconhecido a última ocorrência de *Harbinia symmetrica* (amostra 3, BE-8) e *Harbinia* cf. *H. micropapilosa* (amostra 6, ?BE-7); o BE-6, qual seja, o último aparecimento de *Harbinia crepata* não foi identificado uma vez que o táxon está ausente no intervalo estudado.

- para o andar Jiquiá: o BE-5, caracterizado pelo último aparecimento de *Ilyocypris troelseni* não foi reconhecido; no entanto, foram reconhecidos os bioeventos de última ocorrência de *Hourcqia africana* (amostra 16, BE-4), *Hourcqia africana confluensis* (amostra 16, BE-4), *Hourcqia kouilouensis* (amostra 16, BE-4), *Reconcavona? bateke* (amostra 17, BE-3), *Damonella tinkoussouensis* (amostra 18, BE-2), *Petrobrasia diversicostata* (amostra 23, BE-1), os quais caracterizam o Andar local Jiquiá (Figura 10).

| Amostras | Bioeventos de ostracodes (neste estudo) | Bacia Sergipe-Alagoas | Bacia de Campos | Bacia de Santos | | Andar Local |
|------------|--|--|--|------------------------|--------|-------------|
| | | Schaller 1969 | Moura 1988; Poropat & Colin 2012 | Pietzsch 2018 | | |
| Amostra 1 | ▼ <i>Harbinia</i> spp. | Biozona <i>Harbinia</i> spp. 201-218 | Biozona <i>Harbinia</i> spp. 201-218 | <i>Harbinia</i> spp. | BE-8 | Alagoas |
| Amostra 2 | ▼ <i>Harbinia salitrensis</i> | | | | | |
| Amostra 3 | ▼ <i>Harbinia sinuata</i> <i>Harbinia symmetrica</i> | | | | | |
| Amostra 4 | | | | | | |
| Amostra 5 | | | | | | |
| Amostra 6 | ▼ <i>Harbinia angulata</i> <i>Harbinia</i> cf. <i>H. micropapilosa</i> | | | | | |
| Amostra 7 | ▼ <i>Ilyocypris</i> spp. | | | <i>Ilyocypris</i> spp. | ? BE-5 | |
| Amostra 8 | | | | | | |
| Amostra 9 | | | | | | |
| Amostra 10 | | | | | | |
| Amostra 11 | ▼ <i>Reconcavona</i> spp. | ? Biozona <i>Ilyocypris troelseni</i> | ? Biozona <i>Ilyocypris troelseni</i> | | | |
| Amostra 12 | ▼ <i>Damonella</i> spp. | | | | | |
| Amostra 13 | | ? Biozona <i>Cyprideis? rugosa</i> | ? Sub-biozona <i>Cypridea faveolata</i> ? Sub-biozona <i>Sebastianites devexa</i> | BE-4 | Jiquiá | |
| Amostra 14 | | | | | | |
| Amostra 15 | | | | | | |
| Amostra 16 | ▼ <i>Hourcquia africana</i> ; <i>Hourcquia africana confluens</i> <i>Petrobrasia</i> spp.; <i>Reconcavona? bateke</i> | | | | | |
| Amostra 17 | ▼ <i>Hourcquia konilouensis</i> | | | | | |
| Amostra 18 | ▼ <i>Damonella tinkoussonensis</i> <i>Thertiosynoeccum postangularis</i> | | | | | |
| Amostra 19 | | BE-3 | | | | |
| Amostra 20 | | | | | | |
| Amostra 21 | | BE-2 | | | | |
| Amostra 22 | ▼ <i>Petrobrasia diversicostata</i> | | | | | |
| Amostra 23 | ▼ <i>Cypridea</i> cf. <i>C. fida fida</i> | Biozona <i>Petrobrasia diversicostata</i> Sub-biozona <i>Thertiosynoeccum postangularis</i> | <i>Hourcquia</i> spp. <i>Reconcavona</i> e <i>Petrobrasia</i> spp. | BE-1 | | |
| Amostra 24 | | | | | | |
| Amostra 25 | | | | | | |
| Amostra 26 | | | | | | |
| Amostra 27 | | | | | | |
| Amostra 28 | | | | | | |
| Amostra 29 | | | | | | |
| Amostra 30 | | | | | | |
| Amostra 31 | | | | | | |
| Amostra 32 | | | | | | |
| Amostra 33 | | Biozona <i>Cypridea fida fida</i> | | | | |
| Amostra 34 | | | | | | |
| Amostra 35 | | | | | | |

Figura 10 - Registro de bioeventos de extinção de espécies de ostracodes não-marinhos identificado neste trabalho, correlacionado com biozoneamento proposto por Shaller (1969), Moura (1988), Poropat & Colin (2012a) e os bioeventos de Pietzsch *et al.* (2018). Destacado em vermelho biozonas, subzonas e bioeventos não reconhecidos neste trabalho.



Assim, a partir da análise da distribuição de ostracodes, foi possível dividir a seção em três intervalos bioestratigráficos relevantes (Figura 11). O primeiro intervalo (5057 - 5177 m) caracterizado por uma associação mais característica do Andar local Alagoas, com uma associação com pouca diversidade e baixa preservação, tendo o gênero *Harbinia* como o mais abundante e representativo, o que possibilita a identificação da Biozona *Harbinia* spp. 201-218 de Schaller (1969), *sensu* Do Carmo *et al.* (2008). O segundo intervalo (5177 - 5237 m) exibe uma mudança na diversidade, contendo a última ocorrência de gêneros relacionados com ao Jiquiá, como *Reoncavona* (5177 - 5180 m), juntamente com a ocorrência do gênero *Harbinia*, característico do Alagoas. Não tendo sido reconhecido um fóssil índice que permita estabelecer um limite entre o intervalo Jiquiá-Alagoas e, considerando-se a mudança faunística nas associações a partir da amostra 11, foi sugerido neste trabalho, que o limite aproximado entre esses dois andares se apresenta a partir da profundidade 5177 - 5180 m. O terceiro intervalo (5237 - 5510 m) apresenta a maior diversidade de toda a seção analisada, sendo observada a ocorrência de gêneros característicos do Andar Jiquiá, tais como, *Hourcquia*, *Cypridea*, *Reoncavona*, *Damonella*, *Petrobrasia*, *Theriosynoecum* sendo reconhecidas a Biozona *Cypridea fida fida* de Schaller (1969), a Biozona *Petrobrasia diversicostata* e a Subzona *Theriosynoecum postangularis* de Viana *et al.* (1971), todas características deste andar.

6.4 Discussão Bioestratigráfica

As associações de ostracodes recuperados e reconhecidos neste trabalho apresentam similaridade com associações típicas e descritas para o Cretáceo inferior no Pré-sal das bacias sedimentares brasileiras, tais como, na Bacia de Campos (Moura, 1988 e Poropat & Colin, 2012a), na Bacia de Sergipe-Alagoas (Schaller, 1969), na Bacia do Recôncavo-Tucano (Viana *et al.*, 1971), na Bacia de Santos (Pietzsch *et al.*, 2018), e em outras bacias do nordeste brasileiro (Do Carmo *et al.* 2008 e Tomé *et al.*, 2014) e também para bacias africanas (Grosdidier *et al.*, 1966; Grosdidier *et al.*, 1996; Bate, 1999; Bate *et al.*, 2001), sendo utilizadas na correlação cronoestratigráfica possibilitando uma compreensão sobre a localização do intervalo estudado em relação ao tempo. Os trabalhos de Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a) realizados na porção Pré-sal da Bacia de Campos e o de Pietzsch *et al.* (2018) para a Bacia de Santos, no mesmo intervalo, foram usados como base para o desenvolvimento da presente análise.

Avaliando as características do primeiro intervalo reconhecido (profundidade: 5057 - 5177 m), caracterizado pela presença dos gêneros *Harbinia*, *Ilyocypris*, *Darwinula*, *Theriosynoecum*, exemplares com pouca recuperação, diversidade e preservação e onde *Harbinia* é o gênero mais abundante, foi possível reconhecer a Biozona *Harbinia* spp. 201-218 Schaller (1969), *sensu* Do Carmo *et al.* (2008), o que proporciona uma correlação deste intervalo ao Andar local Alagoas, referente aos andares internacionalmente conhecidos como Aptiano-Albiano. Schaller (1969), Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a) reconhecem esta biozona. Pietzsch *et al.* (2018), faz uma caracterização do Andar local Alagoas através da primeira e última ocorrência do gênero *Harbinia* para a Bacia de Santos e subdividiu esse intervalo em BE-6, BE-7, BE-8 em decorrência do desaparecimento de algumas espécies deste gênero. Através dos ostracodes ilustrados para essa caracterização dos bioeventos de Pietzsch *et al.* (2018), foi possível reconhecer as espécies *Harbinia crepata*, *H. micropapillosa*, *H. symmetrica* e *H. angulata*. Os bioeventos foram definidos pela última ocorrência das seguintes

espécies: *H. crepata* (BE-6), *H. micropapillosa* (BE-7) e *H. symmetrica* e *H. angulata* (BE-8). Neste trabalho foram identificadas as espécies *Harbinia* cf. *H. micropapillosa* (amostra 6), *H. angulata* (amostra 6) e *H. symmetrica* (amostra 3) dentro da Biozona *Harbinia* spp. 201-218, sendo possível, através das últimas ocorrências das espécies *Harbinia* cf. *H. micropapillosa* e *H. symmetrica*, uma correlação com BE-7 e BE-8, respectivamente (Figura 11). Não foi identificada a ocorrência de *H. crepata* neste trabalho, sendo assim foi inferido ?BE-6. Essa ausência de *H. crepata* pode ocorrer pelo fato de os exemplares recuperados possuírem uma má preservação nessa região da seção estudada, uma vez que o gênero *Harbinia* se faz mais presente conforme segue para o topo da seção.

O segundo intervalo (5177 – 5237 m) apresenta uma mudança na recuperação, riqueza e preservação dos espécimes, ocorrendo os gêneros *Harbinia* e *Ilyocypris*, vistos no intervalo anterior, juntamente com *Damonella*, *Cypridea* e *Reconcavona*, sendo esses dois últimos, geralmente associados a biozonas do Andar Jiquiá (Schaller, 1969; Viana *et al.*, 1971, Moura, 1988; Poropat & Colin, 2012a). A presença desses gêneros neste intervalo reflete um ambiente de transição de entre os andares Jiquiá e Alagoas.

Schaller (1969) subdividiu o Andar local Jiquiá da Bacia de Sergipe - Alagoas em três biozonas (Biozona *Ilyocypris troelseni*, Biozona *Cyprideis? rugosa* e Biozona *Cypridea fida fida*). Para este intervalo de estudo nenhuma das espécies-índice estão presentes, sendo registrada apenas a última ocorrência do gênero *Ilyocypris* (5129 - 5132 m).

Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a) apresentam um biozoneamento para o mesmo intervalo de Jiquiá, baseado nos estudos de Schaller (1969) e Viana *et al.* (1971), caracterizando duas biozonas, a Biozona *Ilyocypris troelseni* e a Biozona *Petrobrasia diversicostata*, esta última subdividida em três subzonas: *Cypridea faveolata*, *Sebastianites devexa* e *Theriosynoecum postangularis*. Novamente, nenhuma dessas espécies foi reconhecida no intervalo analisado.

Pietzsch *et al.* (2018) apresenta uma delimitação com a ocorrência de cinco BE a partir do desaparecimento de quatro gêneros: *Ilyocypris* marcando o BE-5, *Hourcquia* marcando o BE-4, *Reconcavona* e *Petrobrasia* marcando o BE-2. O BE-5 foi o único reconhecido neste segundo intervalo, a partir do desaparecimento de *Ilyocypris* a nível genérico, sem a presença de *Ilyocypris troelseni* para uma melhor correlação. A ausência de *Ilyocypris troelseni* nas associações estudadas, dificulta a correlação com o biozoneamento de Schaller (1969), Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a), e com o BE-5 de Pietzsch *et al.* (2018). Sendo assim, observando que neste intervalo se registrou a ocorrência de gêneros característicos de associações de ambos os andares (Alagoas e Jiquiá), o limite Jiquiá-Alagoas possivelmente estará posicionado neste intervalo. No entanto, não foi reconhecida a Biozona *Ilyocypris troelseni*, pela ausência da espécie que confere o nome, o que pode significar uma supressão desta, sugerindo uma discordância no limite Jiquiá-Alagoas (5177 – 5180 m), já reconhecida em estudos de poços na Bacia de Campos (Moura, 1988) (Figura 11).

O terceiro intervalo (5237 – 5510m) foi marcado pela maior riqueza, recuperação e melhor preservação dos espécimes dentre todo o intervalo analisado. A última ocorrência de *Cypridea* cf. *C. fida fida* (amostra 23), *Petrobrasia diversicostata* (amostra 22) e *Theriosynoecum postangularis* (amostra 18) permite uma correlação com a Biozona *Cypridea fida fida* (Schaller, 1969), Biozona *Petrobrasia diversicostata* (Moura, 1988; Poropat & Colin, 2012a), e Subzona *Theriosynoecum postangularis* (Moura, 1988; Poropat & Colin, 2012a). Comparando os bioeventos deste estudo e o biozoneamento estabelecido por Schaller (1969) exposto na figura 10, para o intervalo de Jiquiá, apenas a Biozona *Cypridea fida fida* é identificada, uma vez que se tem a ausência de *Cyprideis? rugosa* para a correlação com sua respectiva biozona. Para a correlação com o biozoneamento de Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a) a delimitação das subzonas *Cypridea faveolata* e *Sebastianites devexa* é impossível pela ausência das espécies-índice no intervalo estudado, sendo apenas reconhecidas a Biozona

Petrobrasia diversicostata (5510 -5237 m) e *Theriosynoecum postangularis* (5510 - 5261 m). Os bioeventos de Pietzsch *et al.* (2018) reconhecidos neste trabalho foram BE-1 e BE-2, com o desaparecimento da *Petrobrasia diversicostata* (amostra 22) e *Damonella tinkousoensis* (amostra 18). Ressalta-se que neste trabalho foi utilizada a nomenclatura *Damonella tinkousoensis* para uma das espécies de *Reconcavona* determinadas por Pietzsch *et al.* (2018) em seu biozoneamento, através das características observadas pela imagem das espécies. O BE-3 foi reconhecido com o desaparecimento de *Hourcqia kouilouensis* (amostra 17) e BE-4 com o desaparecimento de *Reconcavona? bateke* (amostra 16) (Figura 11).

Dentre as subdivisões do Cretáceo inferior propostas por Schaller (1969), Moura (1988), Poropat & Colin (2012a) e Pietzsch *et al.* (2018) para os andares locais Jiquiá e Alagoas, através das associações de ostracodes não-marinheiros, a que o presente estudo apresenta uma maior correlação, é a de Pietzsch *et al.* (2018). Estando o poço 6-DEV-18P-RJS localizado na porção sul da Bacia de Campos, em uma região com proximidade com a Bacia de Santos, e as associações de ostracodes descritas neste poço para o intervalo Pré-sal apresentar similaridade com os bioeventos descritos por Pietzsch *et al.* (2018) na Bacia de Santos, possibilitam a percepção de uma correlação entre estas duas bacias sedimentares.

7 CONCLUSÕES

O presente trabalho apresentou um estudo bioestratigráfico através das análises de associações de ostracodes não-marinhos para intervalo Pré-sal nas amostras de calha do poço 6-DEV-18P-RJS, na Bacia de Campos.

Foi recuperado um total de 1.683 espécimes, as quais foram classificados em sete famílias, treze gêneros e trinta espécies. Para os gêneros mais representativos do intervalo Pré-sal, foram reconhecidos *Cypridea*, *Damonella*, *Harbinia*, *Hourcquia*, *Iliocypris*, *Petrobrasia*, *Reconconvona* e *Theriosynoecum* no estudo. As últimas ocorrências das espécies *Cypridea* cf. *C. fida fida*, *D. tinkoussouensis*, *H. angulata*, *Harbinia* cf. *H. micropapilosa*, *H. salitrensis*, *H. sinuata*, *H. symmetrica*, *Hq. africana*, *Hq. africana confluensis*, *Hq. kouilouensis*, *R.? bateke*, *P. diversicostata*, *T. postangularis* representam os bioeventos reconhecidos de maior interesse bioestratigráfico no intervalo analisado.

O estudo bioestratigráfico compreendeu a correlação dos bioeventos reconhecidos nas associações estudadas com bioeventos e biozoneamentos estabelecidos para as bacias sedimentares brasileiras e africanas no Cretáceo inferior, com a finalidade de propor uma ordem temporal de eventos do intervalo dos andares locais Jiquiá e Alagoas com a inferência de uma discordância entre estes andares na profundidade 5177 – 5180 m (amostra 11), sugerida pela ausência de espécie-índice para uma delimitação mais apurada.

Foram identificados neste estudo os seguintes bioeventos: Biozona *Harbinia* spp. 201-218 (5057 – 5177 m) correlata ao Andar local Alagoas e Biozona *Cypridea fida fida* (5321 – 5324 m) correlata ao Andar local Jiquiá, definidos por Schaller (1969); Biozona *Harbinia* spp. 201-218 (5057 – 5177 m) correlata ao Andar local Alagoas e Biozona *Petrobrasia diversicostata* (5237 – 5510 m) correlata ao Andar local Jiquiá, definidos por Moura (1988) e Poropat & Colin (2012a); BE-8 (5081 – 5117 m), BE-7 (5117 -5129 m) correlata ao Andar

local Alagoas e BE-4 (5237 – 5249 m), BE-3 (5249 – 5261 m), BE-2 (5261 – 5309 m), BE-1 (5309 – 5510 m) correlata ao Andar local Jiquiá, proposto por Pietzsch *et al.* (2018).

Dentre os trabalhos de Schaller (1969), Moura (1988), Poropat & Colin (2012a), Pietzsch *et al.* (2018), que foram utilizados para a caracterização bioestratigráfica, o presente trabalho apresentou uma maior correspondência com Pietzsch *et al.* (2018), realizado para a Bacia de Santos.

As avaliações paleoambientais são importantes para fazer um melhor refinamento dos dados bioestratigráficos existentes para as bacias sedimentares brasileiras e assim um melhor conhecimento sobre sua formação ao longo do tempo. Neste estudo não foi possível a realização dessas análises paleoambientais, mas fazendo uma avaliação preliminar sobre esse aspecto, foram encontrados espécimes de ostracodes marinhos dentro do intervalo evidenciando uma possível influência de águas marinhas nos ambientes não-marinhos, ficando assim essas análises como objetivo para o seguimento deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Armstrong, H.A. & Brasier, M.D. eds. 2005. *Microfossils*. 2nd ed. Malden, USA: Blackwell Publishing.
- Barros, C. de L., Silva, S.C., Machado, L.L., Rios-Netto, A. de M., Sames, B., ... Silva Jr., R.P. da. 2022. Non-marine ostracods of the Codó Formation (upper Aptian, Lower Cretaceous), Parnaíba Basin, NE Brazil: new biostratigraphic and paleoecological insights. *Cretaceous Research*. 133.
- Bate, R.H., 1999. Non-marine ostracod assemblages of the Pre-Salt rift basins of West Africa and their role in sequence stratigraphy. *Geological Society Special Publication*, 153(1): 283–292.
- Bate, R.H., Cameron, N.R., Brandão, M.G.P., 2001. The Lower Cretaceous (Pre-Salt) lithostratigraphy of the Kwanza Basin, Angola. *Newsletters on Stratigraphy* 38, 117–127.
- Bate, R.H., Horne, D.J., Horne, S.E., Douglas, L., Miller, C.G., Lord, A.R. 2022. Non-marine Ostracoda (Crustacea) of the Early Cretaceous Pre-Salt sediments of Brazil: An illustrated catalogue of the type specimens of Wicher, Krömmelbein, Körmelbein & Weber, and Bate. *Zootaxa*. v. 5098(1):1-84.
- Bergue, C.T. 2006. A aplicação dos ostracodes (Crustacea) em pesquisas paleoceanográficas e paleoclimáticas. *Terrae Didactica*. 2(1):54–66.
- Coimbra, J.C., Arai, M., Carreño, A.L., 2002. Biostratigraphy of Lower Cretaceous microfossils from the Araripe basin, northeastern Brazil. *Geobios* 35, 687–698.
- Cunha, M.C.C., Moura, J.A., 1979. Espécies novas de ostracodes não-marinhos da Série do Recôncavo: paleontologia e bioestratigrafia. *Boletim técnico da Petrobrás* 22, 87–100.
- De Klasz, I., Uliczny, F., 1975. Précisions sur certains genres d'ostracodes non-marins du crétacé inférieur ("cocobeach") du Gabon et description de quelques nouvelles espèces. *Revue de l'Institut Français du Pétrole* 30, 187–196.
- Do Carmo, D.A., Tomassi, H.Z., and Oliveira, S.B.S.G., 2004a, Taxonomia e distribuição estratigráfica dos ostracodes da Formação Quiricó, Grupo Areado (Cretáceo inferior), bacia Sanfranciscana, Brasil: *Revista Brasileira de Paleontologia*, v. 7, p. 139–149
- Do Carmo, D.A., Whatley, R., Queiroz Neto, J.V., Coimbra, J.C. 2008, 'On the validity of two Lower Cretaceous non-marine ostracode genera: biostratigraphic and paleogeographic implications', *Journal of Paleontology*, vol. 82(4), pp. 790-799.
- Do Carmo, D.A., Coimbra, J.C., Whatley, R.C., Antonietto, L.S., and de Paiva Citon, R.T., 2013, Taxonomy of Limnic Ostracoda (Crustacea) from the Alagamar Formation, Middle–Upper Aptian, Potiguar Basin, Northeastern Brazil: *Journal of Paleontology*, v. 87, p. 91–104.
- Goodall, J.G.S., Coles, G.P., Whitaker, M.F., 1992. An integrated palynological, palynofacies and micropalaeontological study of the Pre-Salt formations of the South Gabon subbasin and the Congo

- Basin. In: Curnelle, R. (Ed.), *Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud: Bulletin Recherches Exploration-Production Elf Aquitaine, Mémoire*, 13. Elf-Aquitaine, Angers, pp. 365–399.
- Grekoff, N. & Krömmelbein, K. (1967) Etude comparée des ostracodes Mésozoïques continentaux des bassins atlantiques: série de Cocobeach, Gabon et série de Bahia, Brésil. *Revue de l'Institut Français Pétrole*, 22, 1307–1353.
- Grosdidier, E., 1967. Quelques ostracodes nouveaux de la Série anté-salifère (“Wealdienne”) des bassins côtiers du Gabon et du Congo. *Revue de Micropaleontologie* 10, 107–118.
- Grosdidier, E., Braccini, E., Dupont, G., Moron, J.-M., 1996. Biozonation du Crétacé Inférieur non marin des bassins du Gabon et du Congo. In: Jardine, S., De Klasz, I., Debeney, J.-P. (Eds.), *Géologie de l'Afrique et de l'Atlantique Sud: Bulletin Recherches Exploration-Production Elf Aquitaine, Mémoire*, 16. Elf Aquitaine, Angers, pp. 67–82.
- Horne, D.J. 2005. Microfossils / Ostracoda. In: R.C. Selley, L.R.M. Cocks, & I.R. Plimer, eds. *Encyclopedia of Geology*. Oxford: Elsevier. pp. 453–463.
- Krömmelbein, K., 1962. Zur Taxonomie und Biochronologie stratigraphisch wichtiger Ostracoden-Arten aus der oberjurassisch?-unterkretazischen Bahia-Serie Wealden-Fazies) N-E Braziens. *Senckenbergiana Lethaea* 43, 437–528.
- Krömmelbein, K., 1965b. Neue, für Vergleiche mit West-Afrika wichtige Ostracoden-Arten der brasilianischen Bahia-Serie (Ober-Jura? / Unter-Kreide in Wealden- Fazies). *Senckenbergiana Lethaea* 46a, 177–213.
- Krömmelbein, K., 1966a. On “Gondwana Wealden” Ostracoda from NE Brazil and West Africa. In: Van Hinte, J.E. (Ed.), *Proceedings of the 2nd West African Micropaleontological Colloquium*. E. J. Brill, Leiden, pp. 113–119.
- Krömmelbein, K. & Weber, R. 1971. Ostracoden des “Nordost-Brasilianischen Wealden”. *Beihefte zum Geologisches Jahrbuch*. 115:1–93.
- Leite, A.M., Do Carmo, D.A., Ress, C.B., Pessoa, M., Caixeta, G.M., Denezine, M., Adorno, R.R., and Antonietto, L.S., 2018, Taxonomy of limnic Ostracoda (Crustacea) from the Quiricó Formation, Lower Cretaceous, São Francisco basin, Minas Gerais State, Southeast Brazil: *Journal of Paleontology*, v. 92, p. 661–680.
- Melo, R.M., Guzmán, J., Almeida-Lima, D., Piovesan, E.K., Neumann, V.H.D.M.L., Sousa, A.D.J. 2020, ‘New marine data and age accuracy of the Romualdo Formation, Araripe Basin, Brazil’, *Scientific Reports*, vol. 10, p. 15779.
- Moura, J.A., 1972. Algumas espécies e subspécies novas de ostracodes da Bacia Reconcavo/Tucano. *Boletim técnico da Petrobrás* 15, 245–263.

- Moura, J.A., 1987. Biocronoestratigrafia da seqüência não marinha do Cretáceo Inferior da Bacia de Campos, Brasil: Ostracodes. *Anais do X Congresso Brasil de Paleontologia*, Rio De Janeiro, 19-25 julho, 1987, pp. 716–731.
- Moura, J.A., 1988. Ostracods from non-marine Early Cretaceous sediments of the Campos Basin, Brazil. In: Hanai, T., Ikeya, N., Ishizaki, K. (Eds.), *Evolutionary Biology of Ostracoda: Its Fundamentals and Applications - Proceedings of the 9th International Symposium on Ostracoda*, Shizuoka, Japan 1985. *Elsevier*, Tokyo, pp. 1207–1216.
- Moura, J.A., Praça, U.M., 1985. Ostracodes das seqüências não marinhas e transicionais Mesozóicas (Andares Jiquiá e Alagoas), Bacia de Campos. In: Campos, D.A., Ferreira, C.S., Brito, I.M., Viana, C.F. (Eds.), *Coletânea de Trabalhos Paleontológicos: Série Geologia*, 27 (2). Departamento Nacional da Produção Mineral / Ministério das Minas e Energia, Brasília, pp. 401–408.
- Müller, G.W., 1894. Die Ostracoden des Golfes von Neapel und der angrenzenden Meeresabschnitte. *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, 21, Monogr. 8. Friedlander, Berlin, 404 pp.
- Pietzsch, R., Oliveira, D.M., Tedeschi, L.R., Queiroz Neto, J.V., Figueiredo, M.F., Vazquez, J.C., Souza, R.S. 2018, 'Palaeohydrology of the Lower Cretaceous pre-salt lacustrine system, from rift to post-rift phase, Santos Basin, Brazil', *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, vol. 507, pp. 60-80.
- Piovesan, E.K., Melo, R.M., Pedrosa, F.A. & Barros, C. de L. 2017. *Guia Prático de Micropaleontologia*. (Roteiros de Aulas Práticas). Universidade Federal de Pernambuco.
- Pokorný, V., 1998. Ostracodes. In: Haq, B.U., Boersma, A. (Eds.), *Introduction to Marine Micropaleontology*, 2nd ed. *Elsevier*, pp. 109–149.
- Poropat, S.F., Colin, J.-P., 2012a. Early Cretaceous ostracod biostratigraphy of Eastern Brazil and western Africa: an overview. *Gondwana Research*. 22, 772–798.
- Poropat, S.F., Colin, J.-P., 2012b. Reassessment of the Early Cretaceous non-marine ostracod genera *Hourcqia* Krömmelbein, 1965 and *Pattersoncypris* Bate, 1972 with the description of a new genus, *Kroemmelbeincypris*. *Journal of Paleontology*. 86(4), 700–720.
- Rangel, H. D.; Martins, F. A.; Esteves, F. R.; Feijó, F. J. Bacia de Campos. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 203-217, jan. /mar. 1994.
- Sames, B. 2010. Taxonomy and systematics of nonmarine Late Jurassic and Early Cretaceous ostracods: their phylogeny and application to biostratigraphy with emphasis on the Early Cretaceous of the North American Western Interior foreland basin. Department of Geosciences, Berlin: Freie Universität Berlin. (Tese de Doutorado).
- Sars, G.O., 1866. Oversight af Norges marine Ostracoder. *Forh. Vidensk. Selsk. Christiania*, 1865: 1-130.

- Schaller, H., 1969. Revisão estratigráfica da Bacia de Sergipe/Alagoas. *Boletim Técnico da Petrobrás* 12, 21–86.
- Schaller, H. 1973. Estratigrafia da Bacia de Campos. In: *Congresso Brasileiro de Geologia, 27*, Aracaju. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1973. v. 3, p. 247-258.
- Silva-Teles Jr., A.C., Viana, M.S.S., 1990. Paleoecologia dos ostracodes da Formação Santana (Bacia do Araripe): um estudo ontogenético de populações. In: *Simpósio Sobre a Bacia do Araripe e Bacias Interiores do Nordeste*, I, Atas, pp. 309-328.
- Silva-Telles Jr., A.C., 1992. Novo zoneamento da sequência das coquinas da Formação Lagoa Feia (NeoJiquia da Bacia de Campos) com base em ostracodes aspectos evolutivos. *Anais 37º Congresso Brasileiro de Geologia*, 1992, vol. 2. SBG, São Paulo, pp. 489–490.
- Swain, F.M., 1946. Middle Mesozoic Nonmarine Ostracoda from Brazil and New Mexico. *Journal of Paleontology* 20, 543–555.
- Tomé, M.E.R. 2011. Estudo dos ostracodes não-marinhos do Andar Alagoas, nas bacias do Araripe, Cedro, Jatobá e Sergipe/Alagoas, Nordeste do Brasil. Recife, PE, Brasil: Universidade Federal de Pernambuco. (Tese de Doutorado).
- Tomé, M.E.T.R., Filho, M.F.L. & Neumann, V.H.M.L. 2014. Taxonomic Studies of Non-Marine Ostracods in the Lower Cretaceous (Aptian-lower Albian) of Post-Rift sequence from Jatobá and Araripe Basins (Northeast Brazil): Stratigraphic implications. *Cretaceous Research*. 48:153–176.
- Viana, C.F., Da 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 Petrobrás* 14, 157–192.
- Winter, W. R.; Jahnert, R. J.; França, A.B. 2007. Bacia de Campos. *Boletim de Geociências da PETROBRAS*. 159(2):511-529.

ANEXO I – DISTRIBUIÇÃO DAS AMOSTRAS/PROFUNDIDADE

Tabela 1 - Distribuição das amostras pela profundidade.

| Profundidade (m) | Nº Amostra |
|-------------------------|-------------------|
| 5057 - 5060 | 1 |
| 5069 - 5072 | 2 |
| 5081 - 5084 | 3 |
| 5093 - 5096 | 4 |
| 5105 - 5108 | 5 |
| 5117 - 5120 | 6 |
| 5129 - 5132 | 7 |
| 5141 - 5144 | 8 |
| 5153 - 5156 | 9 |
| 5165 - 5168 | 10 |
| 5177 - 5180 | 11 |
| 5189 - 5192 | 12 |
| 5201 - 5204 | 13 |
| 5213 - 5216 | 14 |
| 5225 - 5228 | 15 |
| 5237 - 5240 | 16 |
| 5249 - 5252 | 17 |
| 5261 - 5264 | 18 |
| 5273 - 5276 | 19 |
| 5285 - 5288 | 20 |
| 5295 - 5300 | 21 |
| 5309 - 5312 | 22 |
| 5321 - 5324 | 23 |
| 5333 - 5336 | 24 |
| 5345 - 5348 | 25 |
| 5354 - 5357 | 26 |
| 5369 - 5372 | 27 |
| 5387 - 5390 | 28 |
| 5402 - 5405 | 29 |
| 5411 - 5414 | 30 |
| 5435 - 5438 | 31 |
| 5447 - 5450 | 32 |
| 5483 - 5486 | 33 |
| 5498 - 5501 | 34 |
| 5507 - 5510 | 35 |

ANEXO II - FOTOMICROGRAFIA

ESTAMPA I

A-E: *Hourcquia africana* (Krömmelbein, 1965).

A: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

B: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

C: prof. 5237 - 5240 m, vista dorsal;

D: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

E: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral.

F: *Hourcquia kouilouensis* (Krömmelbein, 1965).

F: prof. 5309 - 5312 m, valva esquerda, vista lateral.

G-I: *Hourcquia africana confluens* (Krömmelbein & Weber, 1971).

G: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

H: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

I: prof. 5237 - 5240 m, vista dorsal.

J: *Harbinia salitrensis* (Krömmelbein & Weber, 1971 emend. Antonietto *et al.*, 2012).

J: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral.

K: *Harbinia sinuata?* (Krömmelbein & Weber, 1971).

K: prof. 5189 - 5192 m, valva esquerda, vista lateral.

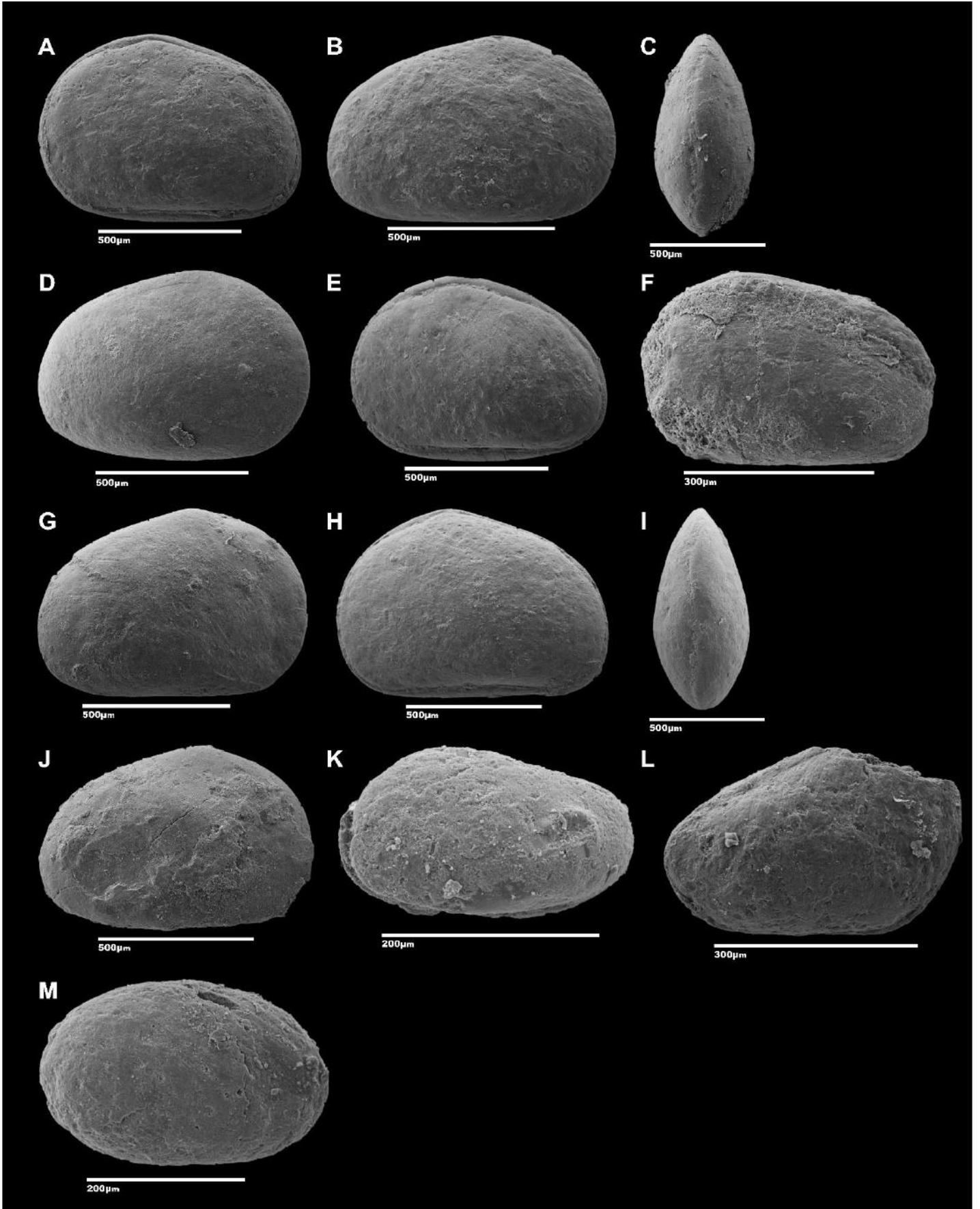
L: *Harbinia angulata* (Krömmelbein & Weber, 1971).

L: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral.

M: *Brasacypris ovum* (Krömmelbein, 1965).

M: prof. 5105 - 5108 m, valva direita, vista lateral.

ESTAMPA I



ESTAMPA II

A-C: *Cypridea tchibodaensis* (Krömmelbein, 1965).

A: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

B: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

C: prof. 5237 - 5240 m, vista dorsal.

D-F: *Cypridea jequiensis* (Krömmelbein & Weber, 1971).

D: prof. 5295 - 5300 m, valva direita, vista lateral;

E: prof. 5295 - 5300 m, valva esquerda, vista lateral;

F: prof. 5295 - 5300 m, vista dorsal.

G-H: *Cypridea ventronodata* (Krömmelbein, 1962).

G: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

H: prof. 5237 - 5240 m, vista ventral.

I: *Cypridea candeiensis* (Krömmelbein, 1962).

I: prof. 5189 - 5192 m, valva esquerda, vista lateral.

J-K: *Paracypridea minima* (Moura, 1972).

J: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

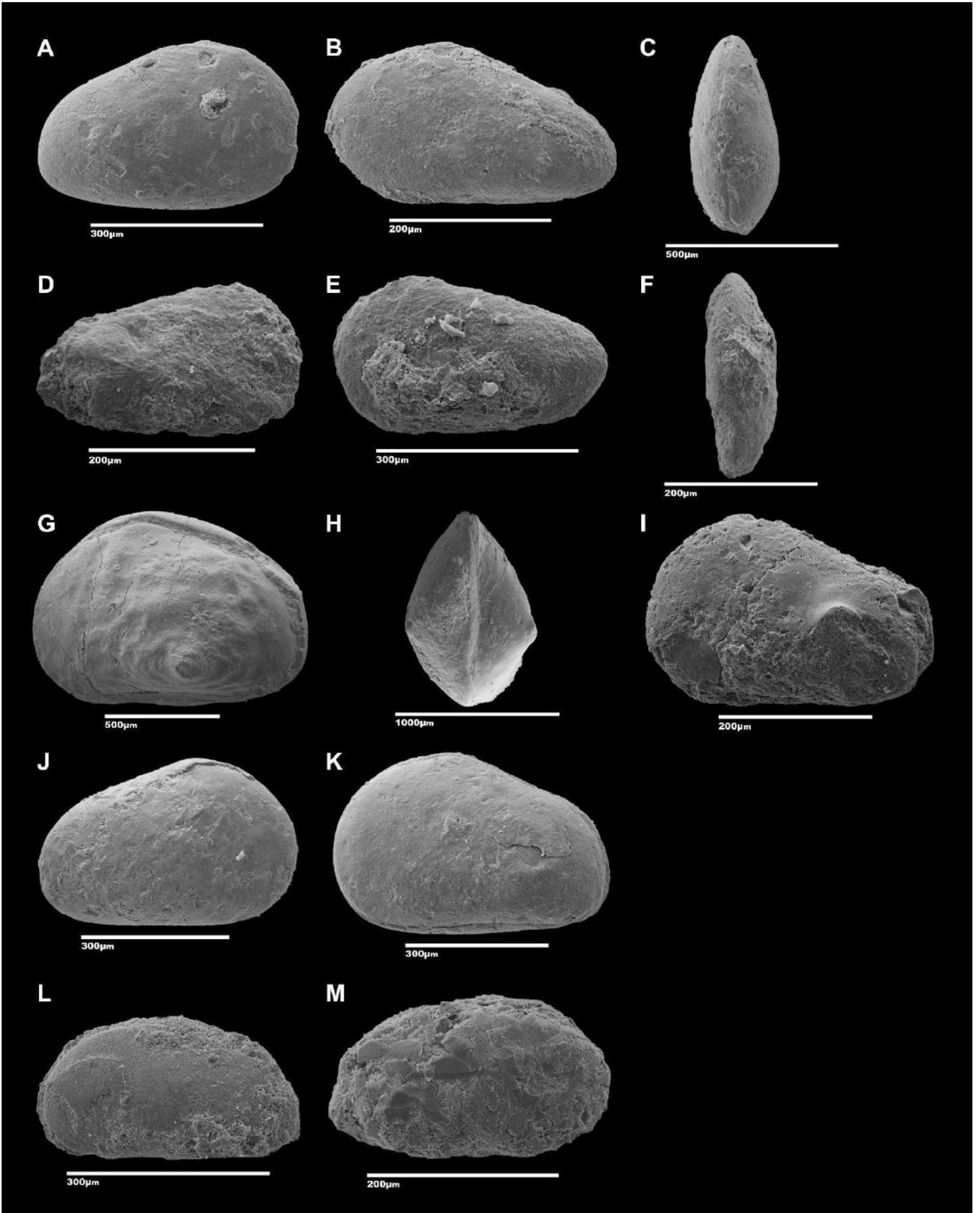
K: prof. 5189 - 5192 m, valva esquerda, vista lateral.

L-M: *Damonella tinkoussouensis* (Grosdidier, 1967).

L: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

M: prof. 5201 - 5204 m, valva direita, vista lateral.

ESTAMPA II



ESTAMPA III

A-D: *Reconcavona? bateke* (Grosdidier, 1967).

A: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral;

B: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral;

C: prof. 5237 - 5240 m, vista dorsal;

D: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral.

E-F: *Petrobrasia? gutta* (Krömmelbein & Weber, 1971).

E: prof. 5249 - 55252 m, valva direita, vista lateral;

F: prof. 5295 - 5300 m, valva esquerda, vista lateral.

G-H: *Petrobrasia diversicostata* (Krömmelbein, 1965).

G: prof. 5309 - 5312 m, valva direita, vista lateral;

H: prof. 5237 - 5240 m, valva esquerda, vista lateral.

I: *Reconcavona? ultima* (Krömmelbein & Weber, 1971).

I: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral.

J: *Theriosynoecum postangularis?* (Swain, 1946).

J: prof. 5309 - 5312 m, valva esquerda, vista lateral.

K: *Theriosynoecum papillaris?* (Krömmelbein, 1962).

K: prof. 5237 - 5240 m, valva direita, vista lateral.

L: *Bairdoppilata sp.*

L: prof. 5093 - 5096 m, valva direita, vista lateral.

ESTAMPA III

