



**Crustáceos Raninídeos da Formação Maria Farinha  
(Paleoceno-Eoceno), Estado de Pernambuco, Brasil**  
Raninidae Crustaceans of the Maria Farinha Formation  
(Paleocene-Eocene), Pernambuco State, Brazil

Vladimir de Araújo Távora<sup>1</sup>; Jaime Joaquim Dias<sup>1</sup>;  
Márcia Cristina Silva<sup>2</sup>; Anderson da Conceição Santos Sobral<sup>3</sup> & Alcina Magnólia da Silva Franca<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Pará, Instituto de Geociências,  
Faculdade de Geologia, Laboratório de Paleontologia, Caixa Postal 1611, 66075-110, Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca,  
Av. Manoel Severino Barbosa s/n, Caixa Postal 61, Bom Sucesso, 57309-005, Arapiraca, Alagoas, Brasil

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Tecnologia e Geociências,  
Departamento de Geologia, Rua Acadêmico Hélio Ramos s/n, Cidade Universitária, 50740-530, Recife, Pernambuco, Brasil

E-mails: vladimir@ufpa.br; jaimesias15@hotmail.com;

marciasilva.paleo@gmail.com; sobral.acs@hotmail.com; alcinabarreto@gmail.com

Recebido em: 11/05/2016 Aprovado em: 12/07/2016

DOI: [http://dx.doi.org/10.11137/2016\\_3\\_32\\_40](http://dx.doi.org/10.11137/2016_3_32_40)

## Resumo

Este trabalho trata sobre a caracterização sistemática e paleobiológica dos crustáceos raninídeos da Formação Maria Farinha, grupo monofilético, derivado de uma linhagem ancestral dos braquiúres, logo após a diferenciação do seu nível organizacional primário. As espécies *Raninoides fulgidus* Rathbun, 1926 e *R. lewisana* Rathbun, 1926 são típicas de ambiente marinho de substrato argiloso a arenoso, abaixo do nível de base das ondas. A morfologia dos esternos e esternitos e a inflexão entre o abdômen e o esterno atestam hábito infaunístico para estes táxons. A preservação tridimensional com baixo grau de fragmentação e sem abrasão deve ter sido favorecida pelo modo de vida destes crustáceos, associado com baixa energia do meio durante o evento de acumulação destes restos. O padrão de dispersão dos raninídeos é similar ao atribuído aos pagurídeos, calianassídeos e goneplacídeos também registrados na Formação Maria Farinha, dando-se do Atlântico norte para a região do Atlântico central e sul e mar de Tethys, bem como para as latitudes sul por meio das correntes superficiais no sentido leste para oeste. Considerando que as duas espécies de raninídeos ocorrem nas formações Aldwell e Hoko River, do Eoceno do Estado de Washington, Estados Unidos da América, que coincidem com a época de mais expressiva diversidade do grupo em tempos cenozoicos, estende-se o intervalo de deposição da Formação Maria Farinha para o intervalo Paleoceno- Eoceno, como já assinalado em pesquisas anteriores.

**Palavras-chave:** Formação Maria Farinha; Brachyura; *Raninoides*

## Abstract

This work deals the systematic and paleobiologic studies of the crustaceans of Maria Farinha formation, belonging to the monophyletic group Raninidea. The species *Raninoides fulgidus* Rathbun, 1926 and *R. lewisana* Rathbun, 1926 are marine in muddy and sandy bottoms in quite waters below wave base. The sternum and the thoracic sternites morphology as well as the inflexion between abdomen and sternum attest burrowing characteristics. The raninids are well preserved, even nearly complete due to the ausence of scavengers and bottom-dwelling organisms, and a low-energy environmental conditions during the accumulation of these remains. The paleobiogeographic setting suggest that the dispersion pattern in this group is similar with the considered to the Paguridae, Calianassidae and Goneplacidae also recorded in Maria Farinha formation, to have originated at higher latitudes in North Atlantic to the central and south Atlantic and Tethys sea as well as to south latitudes by surface currents in the seaway east to west. The two species of raninoid are recorded in the Aldwell e Hoko River formations, Eocene of Washington state, United States of America, that coincide with their major diversity in cenozoic times, the deposition interval Maria Farinha reached Paleoceno-Eocene, as already mentioned in previous research.

**Keywords:** Maria Farinha Formation; Brachyura; *Raninoides*

## 1 Introdução

Os crustáceos decápodes da Formação Maria Farinha ocorrem sob a forma de carapaças completas ou partes isoladas de tórax, abdômen, quelípodas, dedos fixos e móveis. Foram estudados inicialmente por Beurlen (1959, 1967) que registrou os gêneros *Callianassa*, *Plagiolophus*, *Carinuca* e *Retrocypoda*, além de apêndices de pagurídeos, bem como propôs uma nova subespécie do gênero *Ophthalmoplax*, *O. postumus pernambucana*, sem entretanto formalizar esta proposição, que passou a ser considerada como *nome nudum*. Posteriormente Feldmann & Martins Neto (1995) individualizaram a nova espécie *Costacopluma nordestina*, confirmada por Távora & Miranda (2004), que ainda assinalaram a presença de *Necrocarcinus* sp. O conhecimento desta carcinofauna paleocênica foi ampliado por Távora *et al.* (2005a, b) que reconheceram o goneplacídeo *Glyphithyreus sturgeonii* Feldmann *et al.*, 1998, os pagurídeos *Dardanus fucosus* Biffar & Provenzano, 1972 e *D. insignis* Saussure, 1858, e os calianassídeos *Calianassa fragilis* Biffar, 1971, *Upogebia affinis* Say, 1818, *Ctenocheles holthuisi* Rodrigues, 1978 e *Protocalianassa archiaci* (Milne-Edwards, 1860).

Neste trabalho é apresentada a ocorrência de duas espécies do gênero *Raninoides* H. Milne Edwards, 1837, consistindo no primeiro registro formal dos raninídeos na Formação Maria Farinha e também como fósseis no Brasil.

## 2 Materiais e Métodos

As amostras de crustáceos decápodes estudadas foram coletadas nas bancadas 1 e 2 (Figura 1) da pedreira da fábrica de cimento Poty (07° 59' S, 34° 51' W), município de Paulista, Estado de Pernambuco, correspondentes à parte basal da Formação Maria Farinha. Os raninídeos ocorrem associados com os bivalvíos *Granocardium* (*Criocardium*) *soaresanum* Rathbun, 1874 e *Nuculana swiftiana* Rathbun, 1874, o gastrópode *Campanile buarquianus* Maury, 1930, e os nautilóides *Hercoglossa lamegoi* Oliveira, 1953 e *Cimomia pernambucensis* Maury, 1930, além do tubarão *Synodontaspis* sp., crustáceos calianassídeos e icnitos de habitação atribuídos a *Thalassinoides* icnospp.

O desenvolvimento deste trabalho envolveu observações minuciosas, incluindo morfometria e descrições detalhadas das três amostras disponíveis, catalogadas na coleção paleontológica do Departamento de Geologia, Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco (DGEO-CTG-UFPE). Todos os exemplares foram medidos com paquímetro digital de precisão e os exemplares mais representativos foram ilustrados mediante câmera fotográfica digital Sony DSC-HX1.

As abreviaturas aqui contidas nas medidas dos exemplares são: C1- comprimento máximo da carapaça, C2- comprimento postero-lateral máximo, L1- largura máxima da carapaça, L2- largura frontal, L3- largura posterior e L4- largura entre a porção bífida dos espinhos anterolaterais (Figura 2), seguindo a proposta de Nyborg & Fam (2008).

## 3 Geologia

A Bacia de Pernambuco-Paraíba é do tipo *rift* de margem passiva, cuja origem está associada com a abertura do Oceano Atlântico Sul, sendo constituída por duas sub-bacias, de Pernambuco, a sul e da Paraíba, a norte, compreendendo uma área de aproximadamente 8.000 km<sup>2</sup>, em sua porção emersa, e cerca de 30.000km<sup>2</sup> em sua porção submersa. Nesta bacia foram individualizados dois grandes conjuntos de sequências deposicionais, as sequências transgressivas (K82- K130) e regressivas (E10-N60), correlacionáveis com as reconhecidas nas demais bacias costeiras brasileiras, ainda que sem o registro dos evaporitos da fase proto-ocêânica e a espessa seção clástica da fase marinha franca. A Sub-bacia da Paraíba abrange a faixa sedimentar costeira situada desde o Lineamento Pernambuco, nas proximidades da cidade de Recife, até o alto estrutural de Mamanguape ao norte de João Pessoa, e seu preenchimento sedimentar teve início durante o Santoniano (Barbosa *et al.*, 2003, 2007; Córdoba *et al.*, 2007).

A Formação Maria Farinha está incluída na Sequência E10-N10 da Sub-bacia da Paraíba, formada por sistemas marinhos rasos a profundos, sem os sistemas fluviais registrados na Sub-bacia de Pernambuco, sendo constituída por uma alternância entre calcários, calcários margosos, margas e folhelhos na porção inferior, e calcários dolomíticos detríticos na porção superior, depositados durante um evento

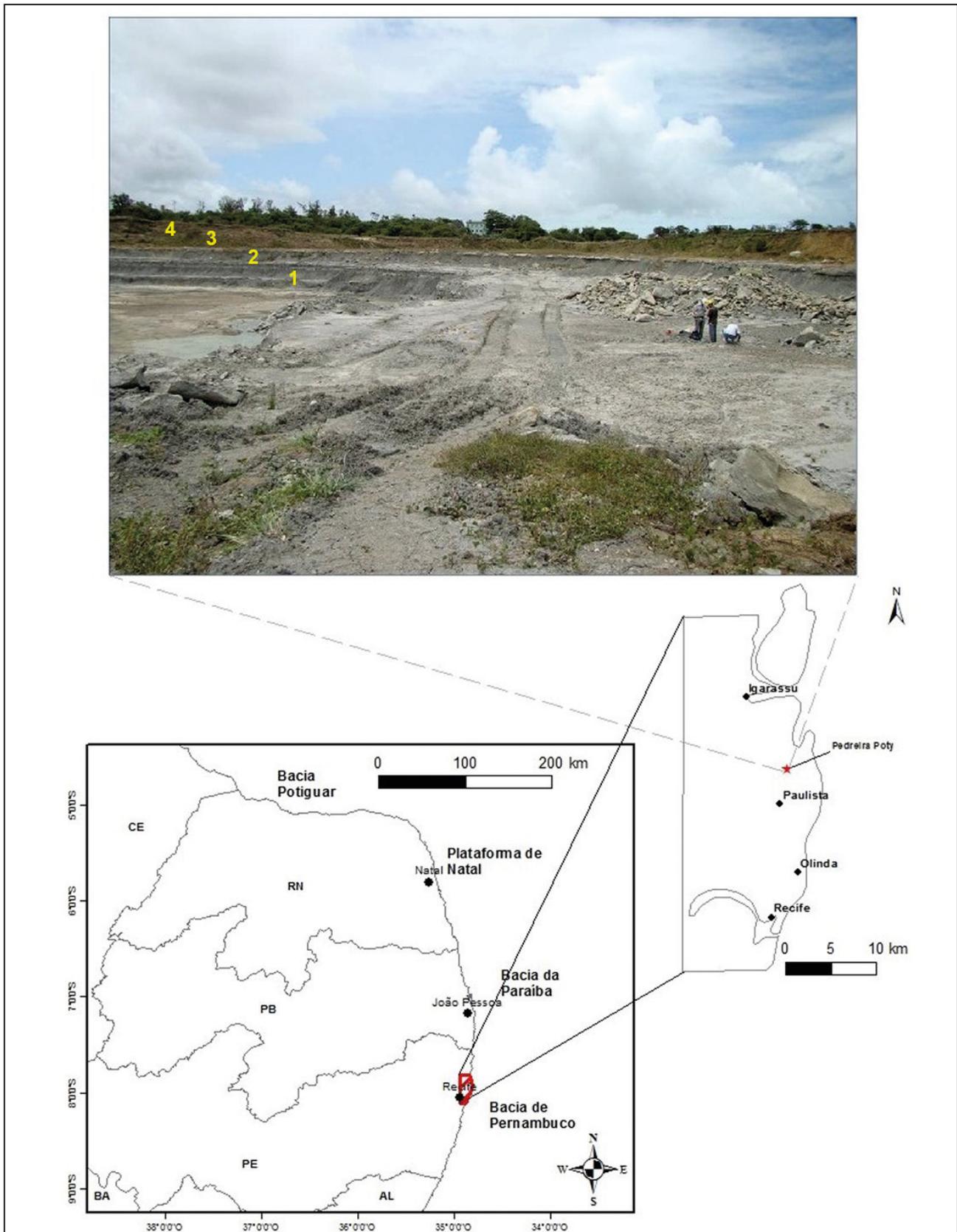


Figura 1 Mapa de localização da Bacia Pernambuco-Paraíba e pedreira Poty (modificado de Barbosa et al., 2007 e Távora & Miranda, 2004).

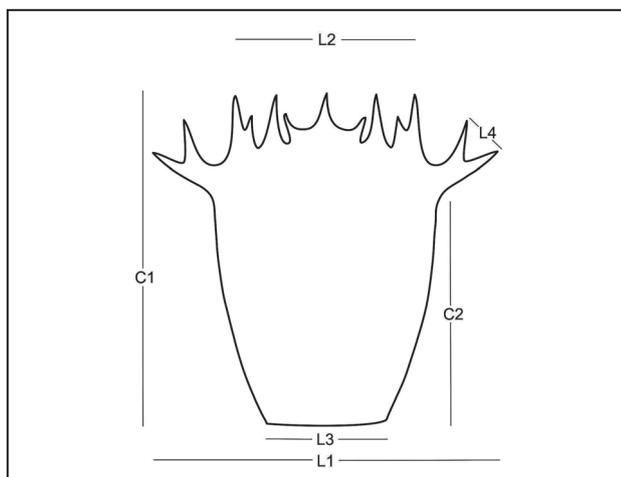


Figura 2 Posição e orientação das medidas em crustáceos ranínídeos (modificado de Nyborg & Fam, 2008).

de regressão marinha progressiva com exposição de plataforma e erosão, que ocorreu na bacia a partir do final do Maastrichtiano, em ambiente de plataforma e borda de plataforma dominada por tempestades, onde da base para o topo ocorrem aumentos na dolomitização e na proporção de sedimentos margosos e silicicláticos, além de uma diminuição nas proporções de  $\text{CaCO}_3$ . O conteúdoossilífero atesta ambiente costeiro raso com variadas condições ecológicas, variando entre litorâneo e mangue a partir de movimentos oscilatórios da linha de costa. Sobrepostas concordantemente aos carbonatos da Formação Gramame, suas camadas estão dispostas em bancos, onde na Pedreira Poty (Figura 1), situada no município de Paulista, tem-se uma de suas maiores espessuras aflorantes, cerca de 18 m, considerado o seu perfil mais completo (Albertão & Martins Jr, 2009; Beurlen, 1959, 1967a, 1967b; Córdoba *et al.*, 2007; Barbosa *et al.*, 2003, 2007).

White (1887) e Maury (1925, 1930) descreveram o maior número de invertebrados fósseis desta unidade. Os demais elementos desta paleofauna foram descritos por Fernandes (1978, corais), Buge & Muniz (1974, briozoários), Penna-Neme & Muniz (1976, escafópodes), Oliveira (1953, nautilóides), Tinoco (1963, esclerodermítes de holoturóides e placas de equinóides) e Beurlen (1959, 1967), Távora & Miranda (2004) e Távora *et al.* (2005a, b) que descreveram os crustáceos decápodes.

A idade paleocênica da Formação Maria Farinha foi atribuída inicialmente com base em estudos geológicos e paleontológicos realizados

por Oliveira & Andrade Ramos (1956), que a correlacionaram com o Grupo Midway da América do Norte e Formação Soldado Rock de Trinidad. Mais tarde, Távora *et al.* (2005b) reconheceram identidade também com a Formação Castle Haynes, do Eoceno da Carolina do Norte. A malacofauna e carcinofauna destes sedimentitos possuem estreita afinidade com as presentes nas unidades litoestratigráficas do sudeste e sul dos Estados Unidos e América Central, mostrando que todas estas faunas compunham a Província Biogeográfica Caribenha, que no Paleoceno tinha como limite norte o extremo sudeste dos Estados Unidos e a costa nordeste brasileira como limite sul (Tinoco, 1975; Cassab, 1984; Távora *et al.*, 2005b).

#### 4 Sistemática Paleontológica

Utilizam-se no presente estudo a nomenclatura morfológica, termos aplicados nas descrições e classificações sistemáticas adotados por Rathbun (1926), Brooks *et al.* (1969), Powers (1977), Williams (1984), Grave *et al.* (2009) e Tucker (1998), além de outras referências complementares específicas, tais como Schweitzer *et al.* (2000), Vega *et al.* (2001), Haj & Feldmann (2002) e Karasawa *et al.* (2014). Ressalta-se que a classificação de muitos decápodes fósseis incluindo os ranínídeos está baseada na forma e contorno da carapaça, número e posição dos espinhos, nódulos e sulcos, e na forma e posição das órbitas.

Ordem DECAPODA Latreille, 1802

Infraordem BRACHYURA Latreille, 1803

Seção RANINOIDA Ahyong *et al.*, 2007

Subseção ARCHEOBACHYURA Guinot, 1977

Superfamília RANINOIDEA De Haan, 1841

Família RANINIDAE de Haan, 1839

Subfamília RANINOIDINAE Lorenthey & Beurlen, 1929

Gênero *Raninoides* H. Milne Edwards, 1837

Espécie tipo: *Ranina laevis* (Latreille, 1825)

*Raninoides fulgidus* Rathbun, 1926

Figuras 3A e 3B

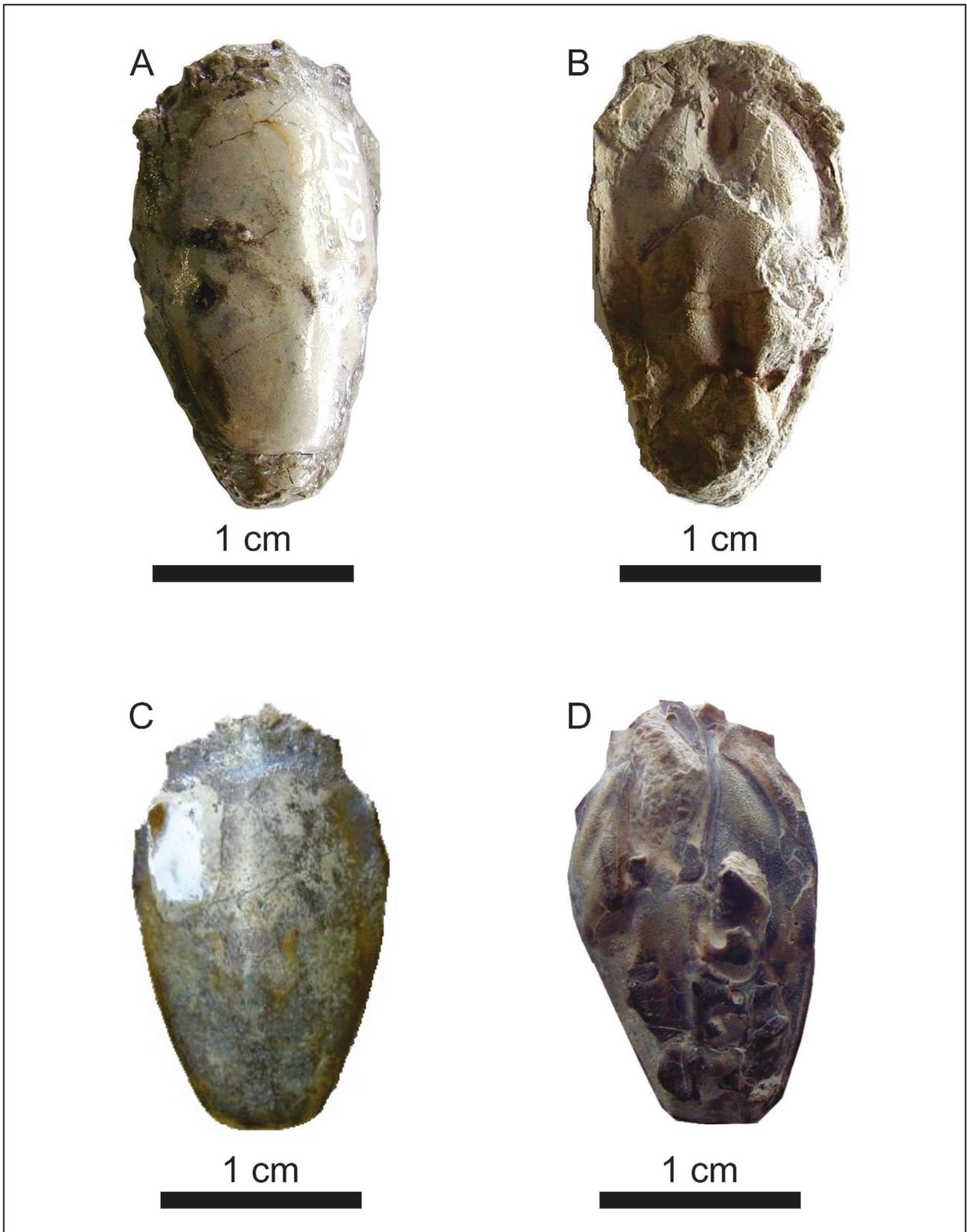


Figura 3 (A) *Raninoides fulgidus* Rathbun, 1926- vista dorsal da carapaça; (B) *R. fulgidus* Rathbun, 1926- vista ventral da carapaça; (C) *R. lewisana* Rathbun, 1926- vista dorsal da carapaça; (D) *R. lewisana* Rathbun, 1926- vista ventral da carapaça.

Descrição: Carapaça alongada, ovalada, mais larga na região médio-anterior, posteriormente aplainada, muito convexa com margens laterais mais entumescidas no terço mediano, com regiões indefinidas. Região orbital mais larga posteriormente e mais estreita anteriormente. Rostro com largura de cerca 30 a 40% da largura máxima da carapaça com espinho central e laterais triangulares. Espinhos anterolaterais bem desenvolvidos e pouco projetado lateralmente. As margens laterais são arqueadas próximas do espinho anterolateral, subretilíneas posteriormente, com suave e arredondada junção com a margem posterior. Superfície da carapaça lisa na extremidade posterior e ornamentada no restante por punctas regular e amplamente espaçadas, com exceção nas regiões anterior e anterolateral, onde são mais numerosas e mais próximas umas das outras. Os interespaços entre as punctas são preenchidos por finos grânulos, mais abundantes e proeminentes onde as punctas também são mais numerosas. Região gástrica pouco convexa longitudinalmente. Esterno torácico estreito, alongado, região axial pouco elevada e com eixo levemente côncavo anteriormente e deprimido posteriormente. Uma projeção triangular médio-anterior corresponde aos esternitos 1-3 que estão fundidos, esternito 4 largo, achatado, correspondente a parte mais larga do esterno, com projeções laterais anterior e posterior arredondadas e fortemente côncavo entre as projeções; esternito 5 curto e estreito, posteriormente alongado e estreito com margem posterior biconvexa e mais larga; metade posterior do esternito 4 e esternitos 5 e 6 dotados de sulcos longitudinais contínuos e delicados. Quelípodas, apêndices, órbitas, fissuras, cavidade esterno-abdominal e margens e dentes orbitais não visíveis.

Ocorrência: Estados Unidos- Formação Eugene, Estado de Oregon, Eoceno médio e Oligoceno; formações Aldwell, Tejon e Hoko River, Eoceno superior; (Tucker & Feldmann, 1990; Schweitzer *et al.*, 2000, 2006); Brasil- Formação Maria Farinha (este trabalho).

Material: Um exemplar adulto (DGEO-CTG-UFPE-6241) proveniente da localidade Pedreira Poty, município de Paulista, estado de Pernambuco.

Medidas: C1- 23 mm, C2- 18 mm, L1- 13 mm, L2- 9 mm, L3- 6 mm e L4- 3 mm. Discussão: Existem estreitas similaridades morfológicas entre

esta espécie e *R. eugenensis* Rathbun, 1926 e *R. washburnei* Rathbun, 1926. Entretanto os elementos de ornamentação e seu arranjo, punctas e finos grânulos, correspondem ao aspecto mais distintivo de *R. fulgidus*.

*Raninoides lewisana* Rathbun, 1926

Figuras 3C e 3D

Descrição: Carapaça alongada, oblongo-ovalada a ovalada, mais larga na região médio-anterior, principalmente na porção fronto-orbital, suavemente convexa longitudinalmente e convexamente abobadada no sentido transversal, com regiões indefinidas. Região orbital mais larga posteriormente e pouco afunilada anteriormente. Rostro triangular alongado com margens granulares levemente convexas, medianamente quilhadas e limitadas lateralmente por sulcos rasos. Espinhos anterolaterais projetados para fora e para a frente, formando um ângulo agudo ou arredondado com as margens anterolaterais. As margens laterais são retas a pouco recurvadas dorsalmente convexas e suavemente convexas nas regiões anterolateral e posterolateral, truncando-se bruscamente ao encontrarem a margem posterior. Superfície da carapaça finamente punctada nas margens anteriores, mais grosseiramente próximo da costela pós-frontal e sobre os dentes orbitais, passando a quase lisa na região posterior. Região cardíaca pouco elevada e marcada por dois sulcos baixos e arqueados, com limites laterais pouco definidos, aproximadamente a 2/3 da região posterior. Costela pós-frontal delicada, arqueada e levemente sinuosa, partindo da região dos espinhos anterolaterais, passando a levemente côncava na metade e segue até a extremidade posterior da carapaça. Esterno torácico estreito e alongado, mais largo anteriormente. Uma projeção triangular médio-anterior corresponde aos esternitos 1 ao 3 fundidos, que são estreitos anteriormente, expandem-se no comprimento médio, afunilam-se novamente na parte posterior, quando adquirem uma forma triangular arredondada, separando-se do esternito 4 por um sulco raso e levemente oblíquo. Esternito 4 estreito na base, epiesternito 4 pequeno, estreito e agudo; esternito 5 expandindo-se lateralmente para processos amplos; que se estendem pouco além da largura anterior do esternito 4, convergindo posteriormente e unindo-se ao esternito 6. A junção entre os esternitos 5 e 6 é marcada por

uma fossa axial profunda. Somitos progressivamente mais estreitos, sendo que o primeiro é mais largo posteriormente, os de 1 a 4 são visíveis dorsalmente, projetados medianamente sobre o segundo e o terceiro. Apêndices, órbitas, fissuras, cavidade esterno-abdominal e dentes orbitais não visíveis.

Ocorrência: Estados Unidos- Estado de Oregon, Grupo Orca no Alaska, Eoceno médio; formações Aldwell, Tejon e Hoko River, Eoceno superior (Tucker & Feldmann, 1990; Schweitzer *et al.*, 2000); Brasil- Formação Maria Farinha (este trabalho).

Material: Dois exemplares adultos (DGEO-CTG-UFPE-6234 e DGEO-CTG-UFPE-6242) provenientes da localidade Pedreira Poty, município de Paulista, estado de Pernambuco.

Medidas:

Exemplar	C1	C2	L1	L2	L3	L4
DGEO-CTG-UFPE-6234	20 mm	15 mm	14 mm	—	8 mm	—
DGEO-CTG-UFPE-6242	22 mm	16 mm	14 mm	11 mm	10 mm	4 mm

Discussão: As feições morfológicas de *Raninoides lewisana* são muito semelhantes com as presentes em *R. vaderensis* Rathbun, 1926, porém na espécie aqui reconhecida, a região frontal é menos entumescida, as margens fronto-orbital e posterior são mais largas e as margens laterais mais convexas, que dão aparência ovalada à carapaça.

## 5 Considerações Paleobiológicas

Os raninídeos estão representados por 188 espécies agrupadas em 31 gêneros, onde os primeiros registros datam do Cretáceo, com ápice de diversidade em nível de famílias durante o Campaniano, quando todas as sete já estavam bem estabelecidas, contando com 23 gêneros e 34 espécies. O grupo alcançou seu máximo em tamanho de populações e diversidade específica no Eoceno inferior a médio, quando foi representado por 17 gêneros e 43 espécies, embora agrupados em apenas quatro famílias. Nos oceanos modernos estão registradas apenas duas famílias, 11 gêneros e 46 espécies de raninídeos. Embora não se tenha conhecimento sobre os ancestrais destes

crustáceos e apresentar uma grande similaridade entre as formas fósseis e atuais, é possível supor que as formas pré-holocênicas tenham tido um nível organizacional mais complexo e assim estabelecer que as formas recentes sejam um exemplo de especialização regressiva (Williams, 1984; Brösing, 2008; Karasawa *et al.*, 2014).

As espécies de raninídeos aqui estudadas são típicas de ambiente marinho oligotrófico a eutrófico com substrato argiloso a arenoso, abaixo do nível de base das ondas. A ocorrência contínua destes, assim como os calianassídeos, tanto nas camadas que tipificam ambiente costeiro quanto nas de mangue, sugere que eles possuem uma considerável plasticidade ecológica (Forster, 1985). O aspecto reduzido do abdômen e sua inflexão com o esterno, a fusão dos esternitos 1, 2 e 3, o aspecto indistinto dos esternitos 6, 7 e 8 e o maior tamanho dos esternitos 4 e 5 em relação aos demais, representa uma adaptação ao interior do substrato, já que o abdômen bem desenvolvido impedia rápida locomoção no *benthos*. Esta especialização foi importante para a sobrevivência do grupo, quando foi reduzida a ameaça de predadores e aumentou no ecoespaço marinho a competição por espaço e alimentação (Forster, 1985; Matondo & Demaio, 2015).

A forma e organização aberrantes dos raninídeos aliadas às suas estruturas morfológicas e respectivas funções bastante especializadas, a posição sistemática e filogenia dos raninídeos, tem levado à diferentes e controversas interpretações com relação, principalmente pela dificuldade em selecionar e definir os caracteres primitivos e os derivados. Uma das hipóteses mais aceitas prediz que eles sejam um grupo monofilético, derivados de uma linhagem ancestral dos braquiúres, logo após a diferenciação do seu nível organizacional primário. A combinação de características larvais entre braquiúres e anomuros tende a agrupá-los com os homolídeos, porém em uma posição isolada nos braquiúres, muito mais afins dos Dromioidea do que dos Oxystomata (Williams, 1984; Karasawa *et al.*, 2014).

Os malacostráceos cenozoicos do Brasil possuem aspecto moderno e guardam afinidade com as formas cretáceas do mar de Tethys, podendo ter enquadrados seu surgimento, dispersão e irradiação no padrão da fauna de origem tetiana, definindo um

estreito intercâmbio entre os hemisférios norte e sul. Os elementos da carcinofauna da Formação Maria Farinha parecem ter se originado no sul da Europa e mar de Tethys, migrando para leste, atingindo as costas leste e oeste dos Estados Unidos, região caribenha e América do Sul, pelo corredor americano central - México e América Central atuais (Távora *et al.*, 2010).

A partir de analogias entre o necrocarcinídeo e os demais táxons da seção Raninoidea, sugere-se que o grupo registrado na Europa continental e meio leste, África Índia, Japão, Antártica, Américas do Norte, Central e do Sul no Cretáceo, Paleoceno e Eoceno parece ter se adaptado a diversos climas, e que sua dispersão se deu do Atlântico norte para a região do Atlântico central e sul e mar de Tethys, bem como para as latitudes sul por meio das correntes superficiais no sentido leste para oeste. Este padrão de dispersão é bastante similar com o observado entre os pagurídeos, calianassídeos e goneplacídeos, que contam com representantes na Formação Maria Farinha (Vega *et al.*, 2001; Távora *et al.*, 2010).

Considerando o registro de *Glyphithyreus sturgeonii* Feldmann *et al.*, 1998 na Formação Maria Farinha (Távora *et al.*, 2005b), reconhecido inicialmente na Formação Castle Haynes, Eoceno da Carolina do Norte, e que as duas espécies de ranínídeos ocorrem nas formações Aldwell e Hoko River, do Eoceno do Estado de Washington, Estados Unidos da América (Williams, 1984; Schweitzer *et al.*, 2000), que coincidem com a época de mais expressiva diversidade do grupo em tempos cenozoicos, estende-se o intervalo de deposição da Formação Maria Farinha para o intervalo Paleoceno- Eoceno, como já assinalado por Almeida (2000).

## 6 Referências

Albertão, G.A. & Martins Jr., P.P. 2009. Estratos calcários da Pedreira Poty (Paulista), PE- evidências de evento catastrófico no primeiro registro do limite K-T descrito na América do Sul. In: WINGE, M.; SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; QUEIROZ, E.T.; CAMPOS, D.A.; SOUZA, C.R.G. & FERNANDES, A.C.S. (eds.). Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil, Brasília, CPRM, v.2, p.277-290.

Ahyong, S.T.; Garassino, A. & Gironi, B. 2007. *Archaeosculda phoenicia* n. gen., n. sp., (Crustacea, Stomatopoda, Pseudosculdidae) from the Upper Cretaceous (Cenomanian) of Lebanon. *Atti della Società italiana di Scienze naturali e del Museo civico di Storia naturale in Milano*, 148(1): 3-15.

Almeida, J.A.C. 2000. *Calcários recifais eocênicos da Formação Maria Farinha na Sub-Bacia de Alhandra, Paraíba: aspectos taxionômicos, paleoecológicos, paleoambientais e estratigráficos*. Universidade Federal de Pernambuco. Recife. Dissertação de Mestrado, 164p.

Barbosa, J.A.; Souza, E.M.; Lima Filho, M.F. & Neuman, V.H. 2003. A estratigrafia da Bacia Paraíba: uma reconsideração. *Estudos geológicos*, 13: 89 – 108.

Barbosa, J.A.; Neumann, V.H.; Lima Filho, M.; Souza, E.M. & Moraes, M.A. 2007. Estratigrafia da faixa costeira Recife-Natal (Bacia da Paraíba e Plataforma de Natal), NE Brasil. *Estudos geológicos*, 17(2): 3-30.

Beurlen, K. 1959. Observações sobre a Formação Maria Farinha, Estado de Pernambuco. *Arquivos de Geologia, Escola de Geologia, Universidade do Recife*, 1: 5-15.

Beurlen, K. 1967a. Estratigrafia da faixa sedimentar costeira Recife-João Pessoa. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 16(1): 43-53.

Beurlen, K. 1967b. Paleontologia da faixa costeira Recife-João Pessoa. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, 16(1): 73-79.

Biffar, T.A. 1971. The genus *Calianassa* (Crustacea, Decapoda, Thalassinidea) in South Florida, with keys to the western Atlantic species. *Bulletin of Marine Science*, 21: 637- 715.

Biffar, T.A. & Provenzano Jr., A.J. 1972. A reexamination of *Dardanus venosus* (H. Milne-Edwards) and *D. imperator* (Miers), with a description of a new species of *Dardanus* from the western Atlantic (Crustacea, Decapoda, Diogenidae). *Bulletin of Marine Science*, 22(4):777- 805.

Brooks, H.K.; Carpenter, F.M.; Glaessner, M.F.; Hahn, G.; Hessler, R.R.; Hoffman, R.L.; Holthuis, L.B.; Manning, R.B.; Manton, S.M.; McCormick, L.; Moore, R.C.; Newman, W.A.; Palmer, A.R.; Rolfe, W.D.I.; Tasch, P.; Withers, T.H. & Zullo, V.A. 1969. Arthropoda 4. In: MOORE, R.C. (ed.). *Treatise on Invertebrate Paleontology: Part R*, Geological Society of America and University of Kansas Press, Lawrence, 651p.

Brösing, A. 2008. A reconstruction of an evolutionary scenario for the Brachyura (Decapoda) in the context of the Cretaceous-Tertiary boundary. *Crustaceana*, 81(3):271-287.

Buge, E. & Muniz, G.C.B. 1974. *Lunulites (Heteractis) barbosae*, nouvelle espèce de bryozoaire lunulitifforme (Bryozoa, Cheilostomata) du Paléocène du Nord. Est. du Brésil. *Annales Paléontologie (Invertébrés)*, 60(2): 191-202.

Cassab, R.C.T. 1984. Relações biogeográficas de alguns moluscos fósseis da Formação Maria Farinha, Pernambuco, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. *Anais*, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Geologia, 1: 322-325.

Córdoba, V.C.; Sá, E.F.J.; Sousa, D.C. & Antunes, A.F. 2007. Bacia de Pernambuco- Paraíba. *Boletim de Geociências da Petrobras*, 15(2): 391-403.

Feldmann, R.M. & Martins Neto, R.G. 1995. *Costacopluma nordestina* n.sp. (Decapoda: Retroplumidae) from the Maria Farinha formation (Paleocene) of Brazil. *Journal of Paleontology*, 69: 610-611.

Feldmann, R.M.; Bice, K.L.; Hopkins, C.S.; Salva, E.W. & Pickford, K. 1998. Decapod crustaceans from the Eocene Castle Hayne Limestone, North Carolina: paleoceanographic implications. *Journal of Paleontology*, 72(1), *The Paleontological Society Memoir* 48, 1-28 (supplement).

Fernandes, A.C.S. 1978. Corais hermatípicos da Formação Maria Farinha, Paleoceno do Estado de Pernambuco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. *Anais*, Recife, Sociedade Brasileira de Geologia, 2: 960-964.

Forster, R. 1985. Evolutionary trends and ecology of Mesozoic decapods crustaceans. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 76: 299-304.

- Grave, S.D.; Pentcheff, N.D.; Ahyong, S.T.; Chan, T.Y.; Crandall, K.A.; Dworschak, P.C.; Felder, D.L.; Feldmann, R.M.; Fransen, C.H.J.M.; Goulding, L.Y.D.; Lemaitre, R.; Low, M.E.Y.; Martin, J.W.; NG, P.K.L.; Schweitzer, C.E.; Tan, S.H.; Tshudy, D. & Wetzer, R. 2009. A classification of living and fossil genera of decapod crustaceans. *Raffles Bulletin of Zoology*, 21(supplement): 1-109.
- Guinot, D. 1977. Propositions pour une nouvelle classification des crustacés décapodes brachyours. *Comptes Rendus de l'Académie des sciences*, Paris, série D, 285: 1049-1052.
- Haan, W. 1833- 1850. Crustacea. In: Fauna japonica sive description animalium, quae in itinere per Japoniam, jussu et auspiciis superiorum, qui summum in India Batava Imperium tenent, suscepto, annis et adumbrationibus illustravit, 243p.
- Haj, A.E. & Feldmann, R.M. 2002. Functional morphology and taxonomic significance of a novel cuticular structure in Cretaceous raninid crabs (Decapoda: Brachyura: Raninidae). *Journal of Paleontology*, 76(3): 472-485.
- Karasawa, H.; Schweitzer, C.E.; Feldmann, R.M. & Luque, J. 2014. Phylogeny and classification of Raninoida (Decapoda: Brachyura). *Journal of Crustacean Biology*, 34(2): 216-272.
- Latreille P.A. 1802- 1803. *Histoire naturelle, général et particulière des crustacés et des insectes*, 3F, 468p.
- Latreille, P.A. 1825. Encyclopédie Méthodique. Histoire Naturelle. Entomologie, ou Histoire Naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Insectes, v. 10, Pt 1: Paris, Agasse, p. 100-101.
- Lörenthey E. & Beurlen K. 1929. Die fossilen der Länder der Ungarischen Krone. *Geologica Hungarica, series Palaeontologica Budapest*, 3: 1-420.
- Matondo, D.A.P. & Demayo, C.G. 2015. Morphological description of the red frog crab *Ranina ranina* Linnaeus, 1758 (Brachyura: Raninidae) from south western Mindanao, Philippines. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 3(2): 251-256.
- Maury, C.J. 1925. Fósseis terciários do Brasil com descrição de novas formas cretáceas. *Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Monografia*, 4, 665 p.
- Maury, C.J. 1930. O Cretáceo da Parahyba do Norte. *Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Monografia*, 8, 350 p.
- Milne-Edwards, A.1860. Monographie des décapodes macrures fossils de la famille des thalassiniens. *Annales of Science Natural, Zoologie*, ser.4, 14:129- 293.
- Milne-Edwards, T. 1832-1837. *Histoire naturelle des crustacés, comprenant l'anatomie, la physiologie et la classification de ces animaux*. Roret, 2: 1-532.
- Nyborg, T. & Fam, J. 2008. *Bicornisranina bocki* n. gen., n.sp. (Decapoda: Raninidae) from the Cretaceous of Vancouver island, British Columbia, Canada. *Journal of Crustacean Biology*, 28(4): 686-694.
- Oliveira, P.E. 1953. Invertebrados fósseis da Formação Maria Farinha. I- Cephalopoda. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional da Produção Mineral*, 146: 1-33.
- Oliveira P.E. & Andrade Ramos, J.R. 1956. Geologia das Quadrículas de Recife e Pontas de Pedra. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional de Produção Mineral*, 151: 1-60.
- Penna-Neme, L. & Muniz, G.C.B. 1976. Um novo Dentalium (Mollusca- Scaphopoda) da Formação Maria Farinha, Paleoceno de Pernambuco. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 48(3): 523-525.
- Powers, L.W. 1977. A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. *Contributions in Marine Science*, 20 (supplement): 1-190.
- Rathbun, M.J. 1926. The fossil stalk-eyed Crustacea of the Pacific slope of North America. Smithsonian Institution, *Bulletin of the United States National Museum*, 138: 1-155.
- Rodrigues, S.A. 1978. *Ctenocheles holthuisi* (Decapoda, Thalassinidea), a new remarkable mud shrimp from the Atlantic Ocean. *Crustaceana*, 34(2):113- 120.
- Saussure, H. 1858. Mémoire sur divers Crustacés nouveaux du Mexique et des Antilles. *Societe Physique et d' Histoire Naturelle de Genève, Memoires*, 14:417- 496.
- Say, T. 1817-1818. An account of the Crustacea of the United States. *Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 1(1):57- 169, 2: 235-458.
- Schweitzer, C.E.; Feldmann, R.M.; Tucker, A.B. & Berglund, R.E. 2000. Eocene decapods crustaceans from Pulali Point, Washington. *Annals of Carnegie Museum*, 69(1): 23-67.
- Schweitzer, C.E.; Rodney, M.; Feldmann, R.M.; Gerardo González-Barba, G. & Cosovic, V. 2006. New decapoda (Anomura, Brachyura) from the Eocene Bateque and Tepetate formations, Baja California Sur, México, *Bulletin of the Mizunami Fossil Museum*, 33: 21– 45.
- Távora, V.A. & Miranda, M.C.C. 2004. Sistemática e tafonomia de uma faúmula de crustáceos decápodes da formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(1): 45 – 52.
- Távora, V.A.; Miranda, V.F.O. & Pinto, M.L. 2005a. Estudo sistemático dos calianassídeos (Crustacea Decapoda) da Formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Geociências*, 35(3): 401-406.
- Távora, V.A.; Miranda, V.F.O.; Viegas, L.G.F. & Galvão, P.H.F. 2005b. Novos registros de crustáceos decápodes do Cenozóico (Paleoceno e Mioceno Inferior) do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 35(3): 393-400.
- Távora, V.A.; Paixão, G.M.C. & Silva, F.A. 2010. Considerações filogenéticas e biogeografia histórica dos malacostráceos (decápodes e isópodes) cenozoicos do Brasil. *Revista Brasileira de Geociências*, 40(1): 47-58.
- Tinoco, I.M. 1963. Fragmentos de equinodermas do Paleoceno de Pernambuco. *Arquivos de Geologia Escola de Geologia, Universidade do Recife*, 4: 49-63.
- Tinoco, I.M. 1975. Estabelecimento e desenvolvimento da província biogeográfica das Índias Ocidentais. *Arquivos do Museu Nacional*, 55: 167-171.
- Tucker, A.B. 1998. Systematics of the Raninidae (Crustacea: Decapoda: Brachyura), with accounts of three new genera and two new species. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 111(2): 320-371.
- Tucker, A.B. & Feldmann, R.M. 1990. Fossil decapod crustaceans from the Lower Tertiary of the Prince William sound region, gulf of Alaska. *Journal of Paleontology*, 64(3): 409-427.
- Vega, F.J.; Cosma, T.; Coutiño, M.A.; Feldmann, R.M.; Nyborg, T.G.; Schweitzer, C.E. & Waugh, D.A. 2001. New Middle Eocene decapods (Crustacea) from Chiapas, Mexico. *Journal of Paleontology*, 75(5): 929-946.
- White, C.A. 1887. Contribuições à Paleontologia do Brasil. *Archivos do Museu Nacional*, 7: 1-273.
- Williams, A.B.1984. *Shrimps, lobsters and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, 550p.