ESTUDO SISTEMÁTICO DOS CALIANASSÍDEOS (CRUSTACEA-DECAPODA) DA FORMAÇÃO MARIA FARINHA (PALEOCENO), ESTADO DE PERNAMBUCO

VLADIMIR DE ARAÚJO TÁVORA, VALÉRIA FERNANDA OLIVEIRA DE MIRANDA¹ & MARCELO LIMA PINTO²

Resumo Os resultados referem-se ao primeiro estudo sistemático dos calianassídeos da Formação Maria Farinha (Paleoceno) no Estado de Pernambuco. Foram reconhecidas as espécies *Calianassa fragilis* Biffar, 1971, *Upogebia affinis* Say, 1818 e *Ctenocheles holthuisi* Rodrigues, 1978, todas encontradas hoje no litoral brasileiro, em substratos arenosos ou argilosos de zonas intermarés. Também foi registrada a ocorrência inédita no continente americano de *Protocalianassa archiaci* (Milne-Edwards, 1860), reconhecida nos estratos mesozóicos da Alemanha, França e Países Baixos.

Palavras chave: crustáceos decápodes, Calianassidae, Paleoceno, Formação Maria Farinha.

Abstract *SYSTEMATIC STUDY OF THE CALIANASSIDAE (CRUSTACEA-DECAPODA), OF THE MARIA FARINHA FORMATION (PALEOCENE), PERNAMBUCO STATE, BRAZIL* The results presented corresponds to the systematic study of the calianassids of the Maria Farinha Formation (Paleocene), Pernambuco State revealed the occurrence of the *Calianassa fragilis* Biffar, 1971, *Upogebia affinis* Say, 1818 and *Ctenocheles holthuisi* Rodrigues, 1978 species, alive in the sand and mud substrates of the intertidal zones of Brazil. We also recognized for the first time in the american continent, *Protocalianassa archiaci* (Milne-Edwards, 1860), found in the mesozoic strata of the Germany, France and Netherlands.

Key-words: decapoda crustaceans, Calianassidae, Paleocene, Maria Farinha Formation.

INTRODUÇÃO Os calianassídeos são crustáceos decápodes marinhos de águas rasas ou de zonas intermarés, que vivem em longas e profundas cavidades escavadas em sedimentos arenosos ou argilosos. São adaptados a viverem em diversos ambientes e, alimentam-se filtrando os alimentos que são trazidos por correntes aquáticas, através de um par de apêndices adaptados para este fim (Barnes 1990, Storer *et al.* 1995).

O registro fóssil do grupo é bastante pontual e restrito, justamente pelo ambiente em que vivem, que não é muito propício à acumulação de tanatocenoses, devido aos processos de erosão e retrabalhamento serem muito grandes nas zonas litorâneas. Esta característica, bem como a baixa calcificação de suas carapaças torna o registro fóssil dos calianassídeos restrito e de certa forma incomum. No Brasil, esta ocorrência é conhecida apenas nos sedimentos cretácicos e terciários da Bacia de Pernambuco/Paráíba, respectivamente nas formações Gramame e Maria Farinha.

Os calianassídeos da Formação Maria Farinha nunca mereceram estudos sistemáticos detalhados. Foram apenas citados como freqüentes e característicos desta unidade litoestratigráfica cenozóica marinha do Brasil, por Beurlen (1959, 1967). Assim, a sua caracterização sistemática a nível genérico e específico configura-se numa lacuna para o conhecimento da paleocarcinofauna brasileira, agora preenchida. Este trabalho vem contribuir para a definição taxonômica dos crustáceos decápodes que ocuparam os ambientes marinhos brasileiros ao longo do tempo geológico correspondente ao intervalo Cretáceo ao Recente, e insere-se na principal linha de pesquisa do Laboratório de Paleontologia da

Universidade Federal do Pará, intitulada "Paleocarcinofaunas Pós-paleozóicas do Brasil".

OS CALIANASSÍDEOS Morfologicamente, os calianassídeos constituem uma família definida por carapaças pobremente calcificadas com linhas thalassínicas e sulcos cervicais bem marcados, flagelos antenulares curtos a médios, e primeiros pereópodes quelados ou subquelados, além de pleura abdominal reduzida ou ausente. Também é bem característica do grupo, a heteroquília (Glaessner 1969, Biffar 1971). A morfologia geral de um calianassídeo ilustra os principais caracteres morfológicos utilizados em sua descrição (Fig. 1).

Segundo a classificação clássica a família Calianassidae compreende quatro gêneros agrupados em três subfamílias, sendo que os mais representativos são *Calianassa* e *Ctenocheles* (Glaessner 1969). Pesquisas mais recentes consideraram que os upogebídeos e ctenoquelídeos, antes incluídos na família Calianassidae, constituem famílias distintas, Upogebidae e Ctenochelidae, por Williams (1984) e Manning & Felder (1991), respectivamente.

O gênero *Protocalianassa* foi proposto, descrito e ilustrado por Beurlen (1930) em estratos mesozóicos da Alemanha. Posteriormente foi citada a ocorrência de *Protocalianassa* por Felder (2000), que confirmou esta ocorrência na Alemanha e também o reconheceu em assembléias fósseis nos Países Baixos, sem no entanto tê-lo ilustrado. Em 1995, Rage & Labruyere citaram a ocorrência de *P. archiaci* no Turoniano da França, enquanto Vullo *et al.* (2003), reconheceram, sem também ilustrar, este táxon a nível ge-

Laboratório de Paleontologia, Departamento de Geologia, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará, Caixa Postal 1611, Belém, PA, Brasil, vtavora@orm.com.br, valeriananda@bol.com.br, geomarclolima@terra.com.br

1 - Bolsista IC/ CNPq

2 - Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET-GEO)

nérico, no Cenomaniano francês. Em meio aos exemplares de calianassídeos da Formação Maria Farinha, catalogados na coleção paleontológica da Universidade Federal de Pernambuco, foram encontrados dez exemplares que podem ser atribuídos a *P. archiaci*. Este configura-se no primeiro registro deste calianassídeo no continente americano, cuja preservação como restos inalterados torna indubitável tal reconhecimento.

Os calianassídeos fósseis do Brasil estão registrados nas camadas mais superiores da Formação Gramame (Cretáceo da Bacia de Pernambuco-Paraíba), que caracterizam o ambiente litorâneo da seqüência marinha Gramame-Maria Farinha, bem característica da bacia de Pernambuco-Paraíba, tendo sido estudados unicamente por Beurlen (1962). Também restos fósseis de calianassídeos são comuns em todo o perfil geológico da Formação Maria Farinha (Paleoceno da Bacia de Pernambuco-Paraíba), indicando também ambiente litorâneo para esta porção da bacia, sendo portanto também, um indicador de que a sedimentação das duas unidades foi contínua, estando as mesmas distinguíveis em perfil por diferenças litológicas e de conteúdo fossilífero, e representam intervalos temporais distintos, Cretáceo (Formação Gramame) e Paleoceno (Formação Maria Farinha). Muitos táxons são comuns às duas unidades, mas outros se restringem a uma unidade ou outra, sendo uma importante evidência delimitante do limite Cretáceo-Terciário no Brasil, marcado por extinções de muitos grupos biológicos.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA A sistemática adotada no presente estudo, segue a proposta de Glaessner (1969) para os calianassídeos *strictu sensu* (*Calianassa* e *Protocalianassa*), Manning & Felder (1991) para os ctenoquelídeos, e Williams (1984) para os upogebídeos, enquanto que as nomenclaturas dos termos morfológicos utilizados nas descrições seguiram a proposta de

Glaessner (1969) e Biffar (1971). Também foi utilizada variada bibliografia complementar específica, tais como Biffar (*op. cit.*) para os calianassídeos, Correa (1968), Fausto Filho (1969) e Williams (1993) para os upogebídeos, e Rodrigues (1966, 1978) para os ctenoquelídeos.

Os exemplares fazem parte do acervo paleontológico do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Pernambuco, totalizando 119 amostras sob a numeração: 1067, 1717, 1718, 1719, 1721, 1722, 1724, 1726, 1727, 1730, 1731, 1732, 1733, 1736, 1743, 1744, 1745, 1747 e 1748. Este material, procedente do afloramento mais representativo da Formação Maria Farinha, a Pedreira Poty, situada no município de Paulista, Estado de Pernambuco (Fig. 2), foi cedido pela Profa. Dra. Maria Somália Sales Viana e pela paleontóloga e curadora da coleção fossilífera do DGEO/UFPE, Sônia Maria Agostinho, no ano de 2002.

Ao contrário de outros autores que fixam a definição específica das formas de calianassídeos nas partes moles (Borradaile 1903, Dawson 1967, Rodrigues 1966), Biffar (1971) afirmou que também são diagnósticos os caracteres morfológicos das partes duras, como forma, tamanho e ornamentação dos quelípodes, aí incluindo carpo, própodo, palma e dátilos. Esta base classificatória já foi usada no Brasil por Beurlen (1962), ao definir espécies de *Calianassa* na Formação Gramame, e também é adotada no presente trabalho, que visa a separação dos calianassídeos da Formação Maria Farinha em nível específico.

Ordem DECAPODA Latreille, 1802
Infraordem THALASSINIDEA Latreille, 1831
Superfamília CALIANASSOIDEA Dana, 1852
Família CALLIANASSIDAE Dana, 1852
Subfamília CALLIANASSINAE Dana, 1852
Gênero *Calianassa* Leach, 1814

Figura 1 - Morfologia geral dos calianassídeos (Manning & Felder 1991).

Calianassa fragilis Biffar, 1971 (Figs. 3a, 3b) **Descrição**
Quelípode de tamanho médio, plano e achatado, incompleto, mais comprido do que largo, com palma, dedos fixo e móvel. Palma retangular, mais comprida do que larga, com suave estreitamento em sua porção distal; Margens superior, inferior, anterior e posterior retilíneas a subretilíneas, paralelas. Superfície externa ornamentada por pequenos grânulos e estrias ciliadas. Dátilos de tamanho médio, retos, com pontas suavemente recurvadas sem gancho distal. Dedo fixo reto, pontiagudo em sua terminação, ornamentado por pequenas punctas alinhadas na superfície superior e também por punctas de igual tamanho arranjadas caoticamente na região mediana. A superfície inferior do dedo fixo apresenta serrilhações baixas, delicadas e arredondadas com topos angulosos na borda da margem cortante (*edge cutting*). O dedo móvel é

Figura 2 - Mapa de localização da pedreira Poty (modificado de Stinnesbeck & Keller 1996).

Figura 3 - (a) *Calianassa fragilis* Biffar, 1971 - palma retangular e fragmento de dedo fixo reto e estreito ornamentado em sua margem cortante por serrilhações baixas, arredondadas e delicadas (1743); (b) *Calianassa fragilis* Biffar, 1971 - fragmento de palma e dedo fixo exibindo as estrias ciliadas na superfície da palma, feição característica da espécie (1748).

curto, suavemente curvo e pontiagudo em sua terminação, ornamentado por uma fileira de punctas na margem superior e outra na margem inferior.

Ocorrência Atual nos Estados Unidos (Flórida), Porto Rico, Antilhas e Venezuela (Biffar, 1971) e fóssil na Formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco, Brasil.

Material 55 exemplares (Nº: 1717 com 36 exemplares; 1719 com oito exemplares; 1724 com três exemplares; 1727-A; 1730; 1731; 1733, com dois exemplares; 1736; 1743; 1748).

Procedência Pedreira Poty, Município de Paulista, Estado de Pernambuco (8° 6' S de latitude e 34° 53' W de longitude).

Medidas Os exemplares possuem em média, palma com 12 mm de comprimento e 10 mm de largura; dedo fixo- 10 mm de comprimento e 4 mm de largura; dedo móvel- 10 mm de comprimento e 4 mm de largura.

Subfamília PROTOCOLLIANASSINAE Beurlen, 1930

Gênero *Protocallianassa* Beurlen, 1930

Protocallianassa archiaci (Milne-Edwards, 1860)

Protocallianassa archiaci (Milne-Edwards, 1860) (Fig. 4a)

Descrição Quelípode de tamanho pequeno, robusto, incompleto, mais comprido do que largo, com palma, dedos fixo e móvel. Palma subretangular, inflada, com margens superior e anterior curvas e, margens inferior e posterior retas, ornamentada por estrias ciliadas e pequenos tubérculos dispersos, arranjados caoticamente e concentrados nas porções proximal, superior e inferior. Dedo fixo triangular, ornamentado por pequenas punctas alinhadas em sua margem inferior. Dedo móvel curto, levemente arredondado em sua terminação, ornamentado por punctas na margem inferior. Superfície inferior dos dedos com serrilhações baixas, espessas, regularmente espaçadas e com topos angulosos nas bordas das margens cortantes.

Ocorrência Estratos cretácicos da Alemanha, França e Países Baixos e, Formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco, Brasil.

Material 10 exemplares (Nº: 1721, 1726 com nove exemplares)

Procedência Pedreira Poty, Município de Paulista, Estado de Pernambuco (8° 6' S de latitude e 34° 53' W de longitude).

Medidas Os exemplares possuem em média, palma com 9 mm de comprimento e 7 mm de largura; dedo fixo- 4 mm de comprimento e 2 mm de largura; e dedo móvel- 4 mm de comprimento e 2 mm de largura.

Família UPOGEBIDAE Williams, 1984

Subfamília UPOGEBINAE Borradaile, 1903

Gênero *Upogebia* Leach, 1814

Upogebia affinis Say, 1818

Upogebia affinis Say, 1818 (Fig. 4b) **Descrição** Quelípode de tamanho médio, robusto, incompleto, mais comprido do que largo, com palma, dedos fixo e móvel. Palma quadrada, com margens superior e inferior retas, e superfície superior com dois sulcos longitudinais distintos e contínuos por todo o seu comprimento; sendo ornamentada por rugosidades que definem um padrão reticular e, por pequenas punctas dispersas, arranjadas caoticamente. Dáctilos de tamanho médio que apresentam fileiras de pequenos e agudos espinhos na margem externa e denticulações principalmente proximais nas margens cortantes. Dedo fixo curvo, subtriangular e pontiagudo em sua terminação, com margens interna e externa ornamentadas cada uma por uma fileira de pequenas punctas separadas por sulcos rasos e arredondados. Também, punctas subiguais e dispersas caoticamente ocorrem na região lateral interna. Dedo móvel curto, suavemente curvo, menor do que o fixo, pontiagudo em sua terminação, dotado de punctas maiores do que aqueles presentes no dedo fixo, alinhadas às margens externa e interna.

Ocorrência Atual no Atlântico ocidental: leste dos Estados Unidos, Golfo do México, Antilhas, norte da América do Sul, Brasil- do Pará até São Paulo (Coelho & Ramos-Porto, 1987), e fóssil na Formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco, Brasil.

Material 45 exemplares (Nº 1718 com 13 exemplares; 1722 com 11 exemplares; 1732; 1744 com 20 exemplares).

Procedência Pedreira Poty, Município de Paulista, Estado de Pernambuco (8° 6' S de latitude e 34° 53' W de longitude).

Medidas Os exemplares possuem em média, palma com 12 mm de comprimento e 7 mm de largura; dedo fixo- 10 mm de comprimento e 5 mm de largura; dedo móvel- 10 mm de comprimento e 4 mm de largura.

Figura 4 - (a) *Protocallianassa archiaci* (Milne-Edwards, 1860)- palma subretangular e inflada ornamentada por pequenos tubérculos dispostos caoticamente, e dedos fixo e móvel curtos, punctados e com serrilhações nas margens cortantes (1726-A); (b) *Upogebia affinis* Say, 1818- dedo móvel do primeiro quela maior, curvo e pontiagudo, ornamentado por punctas alinhadas às margens externa e interna (1732).

Família CTENOCHELIDAE Manning & Felder, 1991
Subfamília CTENOCHELINAE Manning & Felder, 1991
Gênero *Ctenocheles* Kishinouye, 1926

Ctenocheles holthuisi Rodrigues, 1978 (Figs. 5a, 5b) *Descrição* Quelípode de tamanho médio, plano e achatado, incompleto, mais comprido do que largo, com palma, dedos fixo e móvel abertos. Palma plana e lisa, com margens superior e inferior retilíneas e paralelas, e lados posterior e anterior pouco convexos. Dáctilos grandes, alongados, delgados e subcilíndricos que afunilam-se gradualmente em direção a sua parte distal, com margens cortantes de ambos os dedos dotadas de uma série de dentes pontiagudos e regularmente espaçados, por toda a sua extensão. Dedo fixo reto e alongado, com terminação pontiaguda, margens inferior reta e superior suavemente convexa, ornamentado por uma costela espessa, bordejada por dois sulcos rasos, que acompanham o contorno da margem superior. Dedo móvel longo e delgado com terminação pontiaguda em forma de um pequeno gancho, margem superior suavemente curva e margem inferior plana, ornamentado por um sulco raso e arredondado paralelo à margem superior. Os espinhos das pontas da quela, que cruzam-se quando a mesma se fecha, não foram preservados.

Ocorrência como atual no Atlântico ocidental Brasil -

Alagoas (Rodrigues 1978, Coelho & Ramos-Porto 1987) e, fóssil na Formação Maria Farinha (Paleoceno), Estado de Pernambuco, Brasil.

Material Nove exemplares (Nº 1067 com quatro exemplares; 1736; 1745; 1747; 1748 com dois exemplares).

Procedência Pedreira Poty, Município de Paulista, Estado de Pernambuco (8° 6' S de latitude e 34° 53' W de longitude).

Medidas Os exemplares possuem em média, palma com 15 mm de comprimento e 10 mm de largura; dedo fixo- 15 mm de comprimento e 8 mm de largura; e dedo móvel- 18 mm de comprimento e 9 mm de largura.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A CARCINOFAUNA ESTUDADA

Ao reunir os dados disponíveis na literatura sobre a paleocarcinofauna da Formação Maria Farinha, com as informações levantadas no presente trabalho, que tratou sobre o reconhecimento genérico e específico dos calianassídeos, percebe-se que os crustáceos decápodes eram elementos comuns e abundantes no ambiente litorâneo da seqüência Gramame-Maria Farinha, bem mais do que supunha-se anteriormente. Essa visão

Figura 5 - (a) *Ctenocheles holthuisi* Rodrigues, 1978- palma, dedo fixo e móvel da primeira quela menor, exibindo a forma e a ornamentação diagnóstica da espécie, dentes nas margens cortantes, a costela espessa no dedo fixo e o sulco bem marcado no dedo móvel (1727); (b) *Ctenocheles holthuisi* Rodrigues, 1978- palma, dedo fixo e móvel da primeira quela maior, exibindo a forma e a ornamentação diagnóstica da espécie, dentes nas margens cortantes, a costela espessa no dedo fixo e o sulco bem marcado no dedo móvel (1747).

distorcida sobre os elementos da paleocarcinofauna pernambucana, é comum à visão que se tem de muitas outras partes do mundo, devido a falta de observações mais detalhadas sobre estes elementos, cuja preservação de algumas famílias é prejudicada tanto pela baixa calcificação das carapaças (pagurídeos- caranguejos ermitões e calianassídeos), como pelo ambiente de vida, muitas vezes não propício à acumulação de restos esqueletais. Além disso, a diagênese, relacionada com as condições de soterramento, taxa e profundidade de sedimentação, e a presença de organismos necrófagos ou bioturbadores, influenciam grandemente no resultado final, o fóssil em análise.

Além dos fatores biológicos e geológicos que dificultam a preservação dos crustáceos decápodes, e seu conseqüente registro geológico, também a dispersão dos fósseis até agora catalogados em coleções paleontológicas, assim como a divulgação da existência destes em acervos, representam um impedimento para o avanço do conhecimento sobre o grupo como um todo, sob o ponto de vista sistemático, tafonômico e filogenético. Esse panorama é advindo principalmente da forma de obtenção inadequada destes decápodes, coletados na maioria dos casos, em trabalhos de campo direcionados a outros objetivos.

Dentre os calianassídeos foram individualizadas as espécies *Calianassa fragilis*, *Protocalianassa archiaci*, *Upogebia affinis* e *Ctenocheles holthuisi*, arranjados sistematicamente nas propostas, que representam atualmente as pesquisas mais recentes com estes crustáceos (Biffar 1971, Rodrigues 1978, Williams 1984, Manning & Felder 1991). Com exceção de *P. archiaci*, estes táxons são hoje viventes na costa brasileira. O registro inédito de *Calianassa fragilis* como fóssil na Formação Maria Farinha, até o momento reconhecido apenas como vivente hoje nos EUA, Porto Rico, Antilhas e Venezuela, sugere o seu recuo biogeográfico atual em relação ao Paleoceno. Para compreender esse aparente processo de modificação de seu biótopo, são necessários estudos complementares em outras regiões que guardam testemunhos geológicos do Cenozóico marinho, situadas entre o sudeste dos Estados Unidos e a costa do nordeste do Brasil, inseridas nos tempos paleocênicos na "Província Biogeográfica Caribéana" (Cassab 1984). A pesquisa cujos resultados aqui são divulgados, permitiu supor que as condições ambientais propícias para a expansão e sobrevivência dos calianassídeos fósseis, são as mesmas de seus representante atuais, assim como estender a amplitu-

de temporal de *Calianassa fragilis*, *Upogebia affinis* e *Ctenocheles holthuisi*, restritas até o momento, ao Holoceno. O reconhecimento de *Protocalianassa archiaci* no Brasil, permitiu caracterizar este elemento faunístico como o primeiro tipicamente de domínio tetiano na Bacia de Pernambuco/Paraíba.

Os calianassídeos são coloniais, vivem em ambiente marinho costeiro de baixa energia, protegidos da ação de marés, alimentando-se de detritos orgânicos disponíveis no lodo (algas e protozoários), sugando a areia para extraí-los. Eles moram em tocas longas e profundas, em forma de L, nas zonas intermarés de substratos arenosos ou argilosos, escavadas no substrato utilizando-as tanto como moradia quanto para estocagem de alimentos, constituindo-se em elementos fundamentais para a vida neste especializado ambiente, já que neste movimento de entrar e sair de suas tocas, trazem matéria orgânica dos estratos inferiores.

Análises da litologia e conteúdo fossilífero do pacote sedimentar referente à Formação Maria Farinha, atestam que o seu ambiente deposicional era costeiro raso com variadas condições ecológicas, refletindo provavelmente movimentos oscilatórios da linha de costa (Beurlen 1967), variando entre litorâneo, nos períodos de oscilação positiva do nível do mar, e de mangue, nos intervalos de oscilação negativas. Os períodos mais agitados (fases de ambiente litorâneo), fragmentavam os restos dos organismos já mortos e surpreendiam outros que estavam em suas tocas, enquanto nos mais calmos (fases de instalação do ambiente de mangue), acontecia acumulação, deposição e sepultamento dos restos atingidos durante a invasão marinha. As freqüentes e periódicas oscilações do nível do mar representam episódios de quebra da estabilidade ambiental local.

Dos elementos da paleocarcinofauna identificados, os pagurídeos (*Dardanus fucosus* e *Dardanus insignis*), e calapídeos (*Necrocarcinus* sp.) tipificam o ambiente litorâneo, enquanto os goneplacídeos e ocipodídeos primitivos (*Costacopluma nordestina* e *Glyphithyreus sturgeoni*) são bem característicos de mangues. O registro contínuo dos calianassídeos em toda a Formação Maria Farinha atesta que, tais quebras eram visivelmente contornadas por estes elementos da carcinofauna, por ocorrerem em ambos os subambientes, pois sua ocorrência é contínua em todos os estratos da referida unidade litoestratigráfica.

Agradecimentos Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento

Figura 6 - Inferência paleoambiental dos calianassídeos da Formação Maria Farinha. (a) *Costacopluma nordestina*; (b) *Ctenocheles holthuisi*; (c) *Upogebia affinis*; (d) *Protocalianassa archiaci*, e (e) *Calianassa fragilis*.

Referências

- Barnes R.D.1990. Os crustáceos. In: Zoologia dos Invertebrados. São Paulo, Editora Livraria Roca, pp.713-862.
- Beurlen K.1930. Nachträge sur decapoden-fauna des schwäbischen Jura. *News Jahrb. Geolog. Palaönto. Abhandlung*, **64**(B):219-234.
- Beurlen K.1959. Observações sobre a Formação Maria Farinha, estado de Pernambuco. *Arquivos de Geologia, Universidade do Recife*, **1**: 5-16.
- Beurlen K.1962. O gênero *Calianassa* nas formações cretácicas de Pernambuco. *Arquivos de Geol., Universidade do Recife*, **3**:1-10.
- Beurlen K. 1967. Paleontologia da faixa costeira Recife-João Pessoa. *Boletim da Soc. Bras. Geol.*, **16**: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.
- Borradaile L.A. 1903. On the classification of the Thalassinidea. *Annals and Magazine of Natural History, series 7*, **7**(53):534- 551.
- Cassab R.C.T 1984. Relações biogeográficas de alguns moluscos fósseis da Formação Maria Farinha, Pernambuco, Brasil. In: SBG Cong. Bras. Geol., 33, 1984. *Anais*, **1**, p.322-325.
- Coelho P.A. & Ramos-Porto M. 1987. Sinopse dos crustáceos decápodos brasileiros (famílias Calianassidae, Callianideidae, Upogebiidae, Parapaguridae, Paguridae, Diogenidae). *Trabalhos Oceanográficos da Universidade Federal de Pernambuco*, **19**(1985/85):27- 53.
- Correa M.M.G. 1968. Sobre as espécies de "Upogebia" Leach do litoral brasileiro, com descrição de uma espécie nova (Decapoda, Calianassidae). *Rev. Bras. Biologia*, **28**(2):97- 109.
- Dana J.D. 1852. Macroura. Conspectus Crustaceorum & Conspectus of the Crustacea of the Exploring Expedition under Captain C. Wilkes, U.S.N. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, **6**:10- 28.
- Dawson C.E. 1967. Notice of occurrence of the alpheid shrimp *Leptalpheus forceps* Williams in the northern Gulf of Mexico. *Crustaceana*, **5** (2):155- 157.
- Fausto-Filho J. 1969. *Upogebia noronhensis*, nova espécie de crustáceo no Brasil (Crustacea, Decapoda, Calianassidae). *Arquivos de Ciências do Mar*, **9**(1):1- 7.
- Felder W.M.2000. <http://www.regional-geology.nl/Lcountries/Lcountries.htm>
- Glaessner M.F. 1969. Decapoda. In: R.C. Moore (ed.), *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part R, Arthropoda 4 (2). The Geological Society of America and The University of Kansas Press, pp. R399- R533.
- Kishinouye K.1926. Two rare and remarkable forms of macrurous Crustacea from Japan. *Annotations of Zoology Japonic*, **11**:63-70.
- Latreille P.A. 1802- 1803. *Histoire naturelle, général et particulière des crustacés et des insectes*, 3F, 468pp.
- Latreille P.A. 1831. *Cours d'Entomologie, ou de l'histoire naturelle des crustacés, des arachnides, des Myriapodes et des insectes*, Annales I. Atlas, Roret, Paris, 328pp.
- Leach W.E. 1814. Crustaceology. In: D. Brewster (ed.), *Encyclopaedia*, v.7, p.385- 437.
- Manning R.B. & Felder, D.L. 1991. Revision of the american Calianassidae (Crustacea- Decapoda- Thalassinidea). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, **104**:764-792.
- Milne-Edwards A. 1860. Monographie des décapodes macrures fossiles de la famille des thalassiniens. *Annales of Science Natural, Zoologie*, ser.4, **14**:129- 293.
- Milne-Edwards A. 1873-1881. Études sur les Xiphosaures et les Crustacés de la Région Mexicaine. In: Mision Scientifique au Mexique et dans l'Amerique centrale, part 5, pp.1-368.
- Rage J.C. & Labruyere G.1995. Decouverte d'une vertebre de varanöide dans le Turonian de Touraine. <http://perso.club-internet.fr/gerard.labruyere/geo/VARAN-1.htm>
- Rodrigues S.A. 1966. *Estudos sobre Calianassa. Sistemática, biologia e anatomia*. Tese de doutorado, Instituto de Biologia, Universidade de São Paulo, 168p.
- Rodrigues S.A.1978. *Ctenocheles holthuisi* (Decapoda, Thalassinidea), a new remarkable mud shrimp from the Atlantic Ocean. *Crustaceana*, **34**(2):113- 120.
- Stinnesbeck W. & Keller G. 1996. Environmental changes across the Cretaceous-Tertiary boundary in northeastern Brazil. In: G. Keller & N. MacLeod N. (eds.), *Cretaceous-Tertiary mass Extinction: Biotic and Environmental Changes*, 2ª Edição, New York, p. 451- 469.
- 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.
- Storer T., Usinger R.L., Stebbins R.C., Nybakken J.W.1995. Crustáceos. In: Zoologia Geral, 6ª edição, Companhia Editora Nacional, p.484- 503.
- Vullo R., Néraudeau D., Videt B.2003. Un faciès de type falun dans le Cénomanien basal de Charente-Maritime (France). *Annales de Paléontologie*, **89**(3):171- 189.
- Williams A.B. 1984. *Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 550pp.
- Williams A.B. 1993. Mud shrimps, Upogebiidae, from the Western Atlantic (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Smithsonian Contributions to Zoology*, **544**:1- 77.

Manuscrito A-1562

Recebido em 24 de novembro de 2004

Revisão dos autores em 30 de maio de 2005

Revisão aceita em 24 de junho de 2005