

NOVOS ELEMENTOS DA CORALINOFAUNA DA FORMAÇÃO PIRABAS (MIOCENO INFERIOR), ESTADO DO PARÁ

Alexandra Mary Costa LALOR ¹ & Vladimir de Araújo TÁVORA ²

(1) Bolsista PRH-06, Agência Nacional do Petróleo (ANP). Matrícula 2001.8292-0. Laboratório de Paleontologia, Departamento de Geologia, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. Campus Universitário do Guamá. CEP 66075-110. Belém, PA. Endereço eletrônico: marylalar@ibest.com.br. (2) Laboratório de Paleontologia, Departamento de Geologia, Centro de Geociências, Universidade Federal do Pará. Campus Universitário do Guamá. CEP 66075-110. Belém, PA. Endereço eletrônico: vtavora@orm.com.br.

Introdução
Sistemática Paleontológica
Considerações Sobre a Coralinofauna Estudada
Sistemática e Paleobiogeografia
Biocronologia
Considerações Finais
Agradecimentos
Referências Bibliográficas

RESUMO – Este trabalho apresenta a caracterização sistemática de novos elementos da coralinofauna da Formação Pirabas. Foram reconhecidas *Trochoseris catadupensis*, *Discotrochus* sp., *Fungia (Cycloseris) costulata*, *Plascomilia* sp., *Bathycyathus* sp., *Asterosmilia compressa*, *Balanophyllia (Eupsammia)* sp. e *Dendrophyllia* sp. Estas espécies são anematópicas, guardam estreita afinidade com as faunas presentes em unidades litoestratigráficas terciárias das Américas do Sul e Central, e são comuns nas biotas marinhas desde o Eoceno. *Asterosmilia compressa* é mais um fóssil-guia para a unidade Pirabas, pois marca o Mioceno Inferior na República Dominicana. *Fungia (Cycloseris) costulata*, registrada apenas como Recente no continente asiático, está presente na Formação Pirabas, limite sul da província biogeográfica Caribéana, como o primeiro registro no Brasil de endemismo disjuncto ou bipolaridade, comum em grupos cujos eventos biológicos de rápida evolução e irradiação, que permite ocorrência de uma espécie em continentes extremos separados por grandes barreiras, ainda que em intervalos distintos de tempo geológico.

Palavras-chave: Scleractinia, Sistemática Paleontológica, Formação Pirabas, Mioceno Inferior.

ABSTRACT – A.M.C. Lalar & V. de A. Távora – *Coralinofauna of the Pirabas Formation (Lower Miocene), State of Pará: new taxa.* This paper presents a systematic study of new coralinofauna elements of the Pirabas Formation. *Trochoseris catadupensis*, *Discotrochus* sp., *Fungia (Cycloseris) costulata*, *Plascomilia* sp., *Bathycyathus* sp., *Asterosmilia compressa*, *Balanophyllia (Eupsammia)* sp. and *Dendrophyllia* sp were recognized. This species are anemmatypic, have affinity with the faunas that occur in Tertiary lithostratigraphic units of the Central and South Americas, and are common in marine biotas since the Eocene. *Asterosmilia compressa* is an additional index fossil for the Pirabas Formation, because marks the Lower Miocene in Dominican Republic. The *Fungia (Cycloseris) costulata*, recorded as Recent in Asia, is present in the Pirabas Formation, south border of the Caribbean biogeographic realm, and represents the first record of the disjunct endemism or bipolarity, that occur in systematic groups whose biologic events of the rapid evolution and irradiation allow a species to occur in hemispheres separated by a distinct barriers, although in separated geologic times.

Keywords: Scleractinia, Paleontologic Systematic, Pirabas Formation, Lower Miocene.

INTRODUÇÃO

A fauna coralínea da Formação Pirabas foi inicialmente documentada por Maury (1925), que reportou os gêneros *Flabellum* e *Dendrophyllia* em amostras da localidade Fazenda, Ilha de Fortaleza. Fernandes (1979, 1981) apresentou estudo complementar, com a descrição de seis táxons já registrados em outras unidades terciárias, incluindo-se *Dendrophyllia* sp., *Balanophyllia* sp., *Cladocora* sp., *Discotrochus* sp., *Stylophora* cf. *S. silicensis* e *Flabellum walesi*, além da nova espécie *Flabellum lyricum*, registrada até o momento em estratos atri-

buídos à ecofácies Capanema. A associação coralínea, composta por formas típicas de águas marinhas rasas, claras, límpidas, agitadas, quentes e com salinidade normal, confirma esta caracterização ambiental, típica da ecofácies Castelo.

A presença do gênero *Flabellum* também na ecofácies Capanema, correspondente a depósitos de plataforma restrita/laguna, sugere sua sobrevivência em condições ambientais menos agitadas e caracterizadas por abundância de terrígenos em suspensão. Recentemente, uma nova espécie de coral escler-

ractíneo, *Caryophyllia (Acanthocyathus) fernandesi*, foi registrada em depósitos de plataforma aberta e de plataforma restrita/laguna, o que sugere que também este táxon não apresentava restrições ambientais quanto à movimentação das águas e salinidade (Távora et al., 2002).

O presente trabalho apresenta a caracterização sistemática de novos elementos da coralinofauna da Formação Pirabas, coletados em um afloramento natural localizado na Ponta do Castelo, Ilha de Fortaleza, Município de São João de Pirabas, nordeste do Estado do Pará (Figura 1). São nove exemplares de formas anermatípicas preservadas sob a forma de restos inalterados e moldes interno e externo conjugados, incrustados em biocalciruditos atribuídos à ecofácies Castelo. Este trabalho faz parte de uma das principais linhas de pesquisa do Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal do Pará, intitulada “Paleontologia e Paleobiologia do Cenozóico Marinho Norte-Brasileiro”.

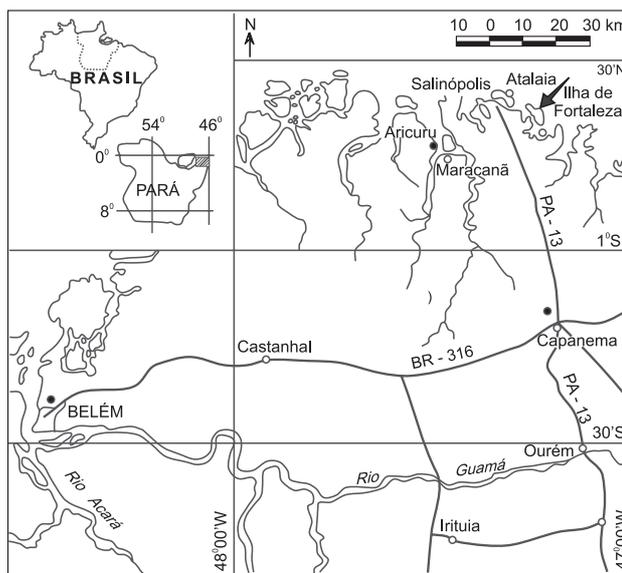


FIGURA 1. Mapa de Localização do afloramento de onde provém os fósseis estudados.

SISTEMÁTICA PALEONTOLÓGICA

Utilizam-se no presente estudo a nomenclatura morfológica, termos aplicados nas descrições e classificações sistemáticas adotadas por Wells (1956), além de outras referências bibliográficas complementares específicas, tais como Cairns & Wells (1987), Hoeksema (1989) e Cairns (2001). Os espécimens

estão depositados no acervo do Museu de Geociências da Universidade Federal do Pará, sob as numerações MG-13-I, MG-281-I, MG-873-I, MG-967-I, MG-2727-I, MG-2753-I, MG-2780-I, MG-2783-I e MG-2784-I, sendo que MG significa Museu de Geociências, e I, invertebrados.

Ordem SCLERACTINA Bourne, 1900

Subordem FUNGIINA Verrill, 1865

Superfamília AGARICIICAE Gray, 1847

Família AGARICIIDAE Gray, 1847

Gênero *Trochoseris* Milne Edwards & Haime, 1849

Diagnose: *Corallum* solitário, turbinado, pedunculado e costulado. Parede sinapticolotecal frequentemente sólida. Septo formado por um sistema de leque de

trabécula simples, margem calicular granular. Dissepimentos endotecais na maioria das vezes ausente. Columela ornamentada por pequenas verrugas.

Trochoseris catadupensis Vaughan, 1899

Descrição: *Corallum* solitário, sólido, liso, turbinado e com ângulo basal de 60°. Cálice elíptico com margem ornamentada por granulações. Septos bem desenvolvidos, retos, laminados, comprimidos, ocasionalmente perfurados e mais espessos próximo da base da fossa calicular, e superfície lateral grosseiramente



FOTO 1. *Trochoseris catadupensis* Vaughan, 1899 exibindo os septos retos, comprimidos e perfurados bem como as costas bem desenvolvidas.

granulada. Costas bem desenvolvidas, granuladas, dimórficas, com septos contínuos.

Ocorrência: Jamaica – Campaniano/Maastrichtiano; México – Maastrichtiano; Cuba – Campaniano e, Brasil – Mioceno Inferior (Baron-Szabo, 2002; Fer-

nandes, 1979; Filkorn et al., 2005; Mitchell et al., 2004; Schafhauser et al., 2003; Wells, 1934).

Material: um espécimen (MG-873-I).

Medidas: corallum – altura: 22 mm; largura: 24 mm; cálice (diâmetro): 24 mm x 15 mm.

Superfamília FUNGIICAE Dana, 1846

Família FUNGIIDAE Dana, 1846

Gênero *Discotrochus* Milne Edwards & Haime, 1848

Diagnose: *Corallum* solitário, discóide a cupuliforme. Parede perfurada, com costas bem definidas. Apre-

senta poucos septos arranjados em quatro ciclos, perfurados e ornamentados por agudas denticções.

Discotrochus sp.

Descrição: *Corallum* solitário, granuloso, perfurado e cupuliforme. Cálice circular, com margem ornamentada por granulações. Septos estreitos, bem espaçados, retos, mais espessos e comprimidos próximo da base da fossa calicular. Paredes septais perfuradas e margens septais granuladas. Costas bem definidas, mais proeminentes na base da fossa calicular e, ornamentadas por granulações grossas.

Ocorrência: Brasil – Mioceno Inferior (Fernandes, 1979; este trabalho).

Material: um espécimen (MG-967-I).

Medidas: corallum – altura: 40 mm; largura: 35 mm; cálice (diâmetro): 35 mm.



FOTO 2. *Discotrochus* sp. *Corallum* cupuliforme, septos bem espaçados, parede septais perfuradas e costas bem definidas.

Gênero *Fungia* Lamarck, 1801

Diagnose: *Corallum* solitários, circulares e oval-alongados, achatados e convexos, livres, com parede sólida a perfurada, monotomados e livres quando adultos. Septos imperfurados, exceto nos ciclos mais

altos. Septos e costas iguais a subiguais, ornamentados por estruturas delicadas a grosseiras, com forma e tamanho diversos, variando entre espinhos e grânulos comumente.

Subgênero *Fungia* (*Cycloseris*) Milne Edwards & Haime, 1849

Diagnose: *Corallum* circulares a ovais, com tamanho máximo de 15 cm e parede sólida, comumente com bordas cunhadas, representando estruturas regenerativas advindas do fraturamento das suas

margens frágeis. Margens septais ornamentadas por denticulações delicadas e agudas. Costas recobertas por protuberâncias finamente espinhosas ou granuladas.

Fungia (*Cycloseris*) *costulata* Ortmann, 1889

Descrição: *Corallum* solitário, livre e oval-alongado. Cálice elíptico com margem granulada. Septos comprimidos, inequidistantes entre si, retos, perfurados, ornamentados por numerosas granulações irregu-

larmente dispersas. Lobos tentaculares raros. Margem septal finamente ornamentada por 22 a 26 denticulações granulares de topos angulosos. Coralito e costas não visíveis.

Ocorrência: atual no Mar Vermelho até Madagascar em direção às Ilha Marquesas, Ilha Ryukyu (Japão), e como fóssil no Brasil – Mioceno Inferior (este trabalho).

Material: um espécimen (MG-2784-I).

Medidas: corallum – altura: 4 mm; largura: 54 mm; cálice (diâmetro): 55 mm x 42 mm.



FOTO 3. *Fungia (Cycloseris) costulata* Ortmann, 1889. Corallum oval-alongado, septos comprimidos e retos.

Subordem FAVIINA Vaughan & Wells, 1943
Superfamília FAVIICAE Gregory, 1900
Família MONTLIVALTHIIDAE Dietrich, 1926
Subfamília PLACOSMILLIINAE Alloiteau, 1952
Gênero *Placosmilia* Milne Edwards & Haime, 1848

Diagnose: *Corallum* solitário, flabelado, de contornos lineares e fixos. Septos pouco perfurados, constituindo um sistema de leque expandido e trabé-

culas simples. Epiteca bem desenvolvida. Dissepimentos endotecais abundantes.

Placosmilia sp.

Descrição: *Corallum* solitário, sólido, liso, flabelado e com ângulo basal de 80°. Cálice oblongo, com margens finamente granuladas. Sulcos transversais bem definidos. Septos espaçados e equidistantes, retos

e mais espessos próximos da base da fossa calicular, com parede e margem lisas. Costas bem definidas, lisas e com estrias, mais proeminentes próximo da margem calicular.



FOTO 4. *Placosmilia* sp. Corallum flabelado, sulcos transversais bem definidos, septos equidistantes, costas bem definidas e com estrias.

Ocorrência: Brasil – Mioceno Inferior (este trabalho)

Material: um espécimen (MG-2727-I).

Medidas: corallum – altura: 22 mm; largura: 30 mm;

cálice (diâmetro): 30 mm x 17 mm.

Subordem CARYOPHYLLIINA Vaughan & Wells, 1943

Superfamília CARYOPHYLLIICAE Gray, 1847

Família CARYOPHYLLIIDAE Gray, 1847

Subfamília CARYOPHYLLIINAE Gray, 1847

Gênero *Bathycyathus* Milne Edwards & Haime, 1848

Diagnose: *Corallum* solitário, liso, turbinado a subcilíndrico, fixo. Septos laminares, compostos por um pequeno sistema de leque e trabéculas simples.

Caryophyllina com parede septotecal, raramente paratecal.

Bathycyathus sp.

Descrição: *Corallum* solitário, sólido, liso, turbinado e com ângulo basal de 54°. Cálice elíptico, margem calicular ornamentada por granulações. Septos comprimidos, irregularmente espaçados, mais espessos próximos da base da fossa calicular, retos, perfurados e ornamentados por granulações, com parede septal granulada e margem septal lisa. Costas bem desenvolvidas, lisas e mais proeminentes próximo da margem calicular.

Ocorrência: Brasil – Mioceno Inferior (este trabalho).

Material: um espécimen (MG-13-I).

Medidas: corallum – altura: 22 mm; largura: 24 mm; cálice (diâmetro): 24 mm x 15 mm.

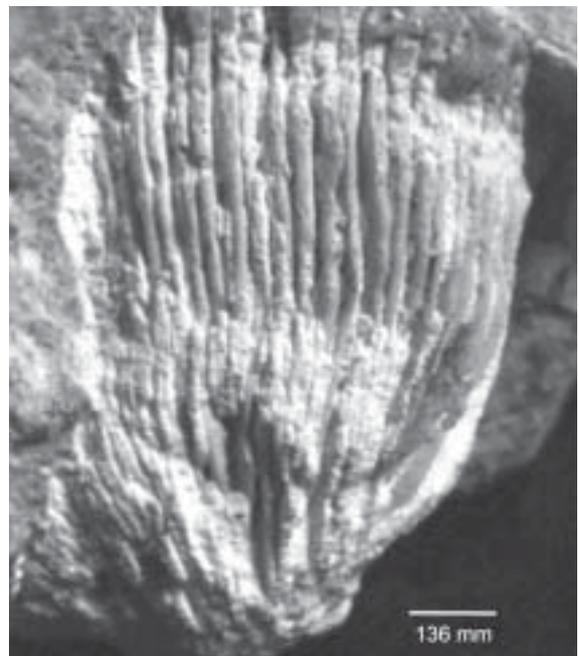


FOTO 5. *Bathycyathus* sp. Corallum turbinado, septos retos e costas bem desenvolvidas.

Subfamília PARASMILIINAE Vaughan & Wells, 1943

Gênero *Asterosmilia* Duncan, 1867

Diagnose: *Corallum* solitário, trocói-de, ceratói-de ou flabelado, fixo ou livre. Lobos paliformes localizados no penúltimo ou antepenúltimo ciclo de septos. Columela lamelar ou fascicular na superfície abaixo

da trabécula. Septos laminados com margens lisas, compostos por trabéculas simples e pouco recurvadas. Endoteca abundante (Oligoceno-Recente).

Asterosmilia compressa Vaughan, 1925

Descrição: *Corallum* solitário, livre, flabelado, granuloso, margens laterais retas e com ângulo basal de 50°. Cálice elíptico, delicado e liso. Septos comprimidos e equidistantes, retos, finamente granulados e mais espessos próximo da base da fossa calicular. Costas delicadas, sendo mais proeminentes nas adjacências da margem calicular, ornamentadas por granulações. Lobos paliformes, columela e

dissepimentos não visíveis.

Ocorrência: República Dominicana – Mioceno (Cairns & Wells, 1987); Brasil – Mioceno Inferior (este trabalho).

Material: um espécimen (MG-2780-I).

Medidas: corallum – altura: 30 mm ; largura: 25 mm; cálice (diâmetro): 15 mm x 25 mm.

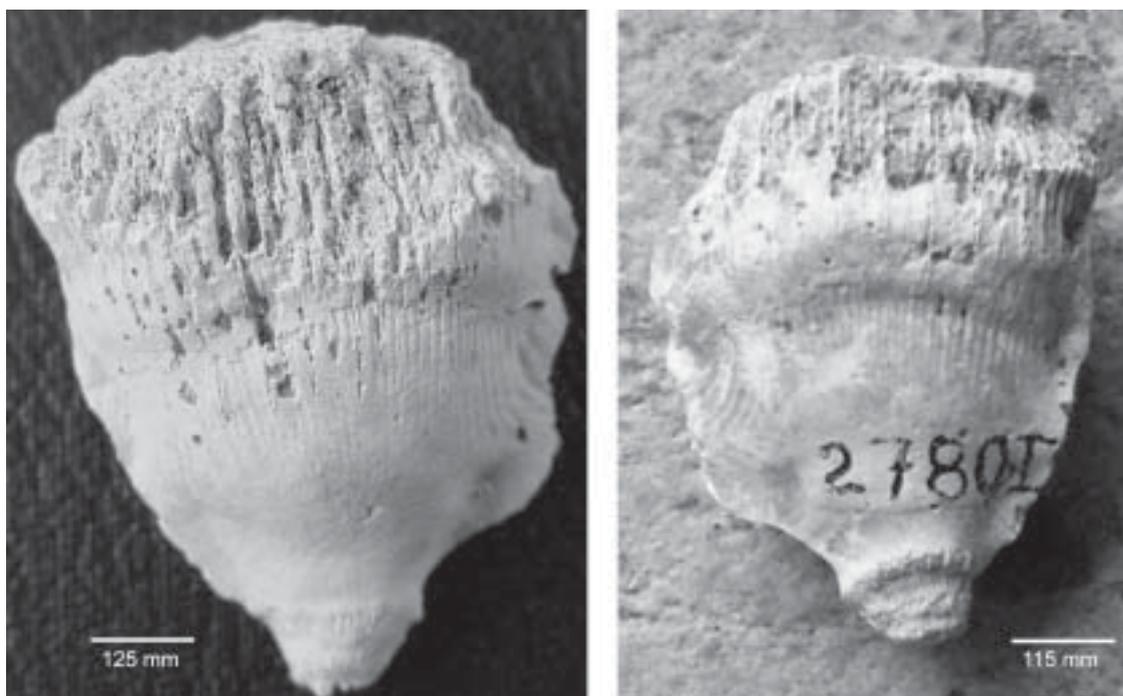


FOTO 6. *Asterosmilia compressa* Vaughan, 1925. Corallum flabelado, septos comprimidos, equidistantes e costas delicadas.

Subordem DENDROPHYLLIINA Vaughan & Wells, 1943
 Família DENDROPHYLLIIDAE Vaughan & Wells, 1943
 Gênero *Balanophyllia* Wood, 1844

Diagnose: *Corallum* solitário, trocóide, fixo por uma base larga. Costas bem desenvolvidas, coincidentes esternos das paredes septais. Columela desenvolvida e esponjosa.

B. (Eupsammia) Milne Edwards & Haime, 1848

Diagnose: *Corallum* solitário, cônico, geralmente dobrado ou recurvado, livre, com base monocíclica, com cinco ciclos de septos. Epiteca presente ou ausente, endoteca ausente. Sinapticuloteca ornamentada por costas curtas, dotadas de espinhos hispídeos. Plano de Pourtalès presente. Columela alongada, esponjosa.

B. (Eupsammia) sp.

Descrição: *Corallum* solitário, trocóide, granuloso, com eixo maior curvo perto da base, formando um ângulo de 90°. Cálice elíptico, delicado e liso. Septos comprimidos, irregularmente espaçados, retos, lisos e mais espessos próximo da base da fossa calicular. Parede septal granulada. Costas iguais, delicadas e unidas, mais espaçadas em direção ao cálice e comprimida na base.

Ocorrência: Mioceno Inferior (este trabalho).

Material: dois espécimens (MG-281-I e MG-2753-I).

Medidas: 281-I: corallum – altura: 26 mm; largura: 25 mm; cálice (diâmetro): 25 mm x 15 mm;

2753-I: corallum – altura: 24 mm; largura: 25 mm; cálice (diâmetro): 25 mm x 14 mm.



FOTO 7. *Balanophyllia (Eupsammia)* sp. Corallum trocóiide, com eixo maior curvo perto da base e parede septal granulada.

Gênero *Dendrophyllia* Blainville, 1830

Diagnose: *Corallum* colonial, dendróide ou em colônias arborescentes, originados a partir de um caule simples, livre ou fixo. Costas bem definidas, com grânulos híspidos. Columela bem desenvolvida e esponjosa. Irregularmente poroso. Costas distintas e cobertas por trabéculas.

Dendrophyllia sp.

Descrição: *Corallum* cilíndrico, ramoso e perfurado. Septos bem espaçados irregularmente e curvos. Costas distintas, uniformes e aplainadas/achatadas, separadas entre si por sulcos rasos e, ornamentadas por trabéculas simples.

Ocorrência: Mioceno Inferior (este trabalho).

Material: um espécimen (MG-2783-I).

Medidas: corallum – altura: 60 mm; largura: 20 mm; cálice (diâmetro): 10 mm x 15 mm.

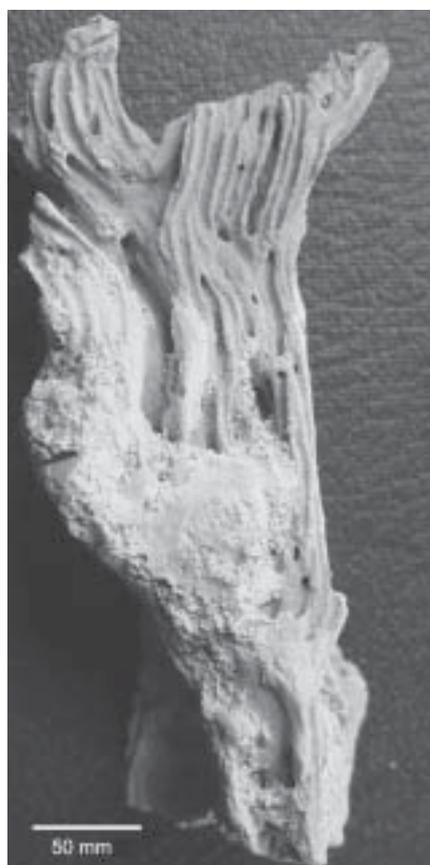


FOTO 8. *Dendrophyllia* sp. Corallum ramoso e perfurado, e septos bem espaçados.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A CORALINOFAUNA ESTUDADA

SISTEMÁTICA E PALEOBIOGEOGRAFIA

Reunindo os dados bibliográficos sobre os corais da Formação Pirabas, tem-se sete espécies descritas por Fernandes (1979, 1981), uma espécie nova proposta por Távora et al. (2002) e o registro inédito, neste trabalho, de pelo menos cinco espécies a mais, já que *Discotrochus*, *Balanophyllia* e *Dendrophyllia* foram já reconhecidos ainda que em nível genérico por Fernandes (1979). Este panorama sugere que a coralinofauna do mar de Pirabas deveria ser bem mais diversa do que se tinha idéia.

A estreita afinidade entre as associações de outros grupos de paleoinvertebrados da Formação Pirabas com as formas presentes em outras unidades litoestratigráficas terciárias das Américas do Sul e Central, é também evidente quando se analisa criteriosamente a coralinofauna. Esta grande identidade corrobora que todas estas faunas compunham a “Província Biogeográfica Caribeaná”, cuja extensão geográfica diminuiu gradativamente a partir do início do Cenozóico (Tinoco, 1975), e que durante o Mioceno seus limites eram Tampico (México) a norte e a costa norte brasileira do Estado do Pará a sul (Woodring, 1966). Portanto, os táxons até o momento indeterminados em nível específico, podem ser espécies já descritas nas regiões citadas.

Segundo dados bibliográficos, *Fungia* (*Cycloseris*) *costulata* está registrada apenas como atual nas áreas de baixa latitude do continente asiático. O reconhecimento deste táxon no Mioceno do norte da América do Sul, pode ser interpretado como um exemplo de

endemismo disjunto (Cecca, 2002), já que a ocorrência do táxon se dá em continentes extremos separados por grandes barreiras, e também em tempos diferentes. Considerada como um fenômeno histórico, a distribuição disjunta ou bipolaridade, ocorre em grupos que sofreram rápida evolução e irradiação. Também, considerando que os escleractíneos tiveram um evento biológico deste tipo durante o Neógeno, pode-se considerar a hipótese de bipolaridade para justificar o registro do fungídeo.

BIOCRONOLOGIA

Os novos elementos da coralinofauna da Formação Pirabas aqui registrados, são táxons comuns nos mares modernos de águas quentes, com exceção de *Balanophyllia* (*Eupsammia*), cosmopolita. São formas que surgiram na Era Cenozóica, excetuando-se o táxon supracitado e *Trochoseris*, que apareceu na Terra ainda no Cretáceo Superior, mas que apresentam similaridades com os demais em sua morfologia e modo de vida, tornando-se mais comuns nas biotas marinhas também desde o Eoceno.

Sob o ponto de vista biocronológico, vale ressaltar duas importantes constatações que surgiram na presente pesquisa: primeiro, o registro fóssil de *Fungia* (*Cycloseris*) *costulata*, antes restrito ao Holoceno, que tem sua amplitude temporal dilatada pelo menos para o intervalo Mioceno ao Recente; segundo, o reconhecimento de mais um fóssil-guia do Mioceno Inferior na Formação Pirabas, *Asterosmilia compressa* Vaughan, que marca este intervalo temporal na República Dominicana (Cairns & Wells, 1987).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A continuidade desta pesquisa permitirá completar a caracterização sistemática dos elementos coralíneos aqui descritos e classificados provisoriamente como espécies indeterminadas. Possivelmente estes táxons podem já ter sido propostos em alguma unidade litoestratigráfica da província caribeaná, ou então,

considerando também que o mar de Pirabas possuía algumas peculiaridades, estas espécies indeterminadas podem vir a ser espécies novas. Também pretende-se refinar a caracterização paleobiogeográfica da coralino-fauna como um todo, na tentativa de identificar diferentes eventos biológicos na mesma.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao PRH-06 da Agência Nacional do Petróleo (ANP) pela concessão da bolsa de iniciação científica para a primeira autora, e à Camila de Almeida pela digitalização das figuras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARON-SZABO, R.C. **Scleractinian Corals of the Cretaceous**. Knoxville, Tennessee: 539 p., 2002. (Published by the author).
2. CAIRNS, S.D. A generic revision and pylogenetic analysis of the Dendrophylliidae (Cnidaria: Scleractinia). **Smithsonian Contributions to Zoology**, n. 615, p. 1-75, 2001.
3. CAIRNS, S.D. & WELLS, J.W. Neogene Paleontology in the northern Dominican Republic. 5. The suborders Caryophyllina and Dendrophylliina (Anthozoa: Scleractinia). **Bulletins of American Paleontology**, v. 93, n. 328, p. 23-43, 1987.
4. CECCA, F. **Palaeobiogeography of marine fossil invertebrates, concepts and methods**. London: Taylor & Francis, 273 p., 2002.
5. FERNANDES, A.C.S. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Scleractinia da Formação Pirabas (Mioceno Inferior) e suas implicações paleoecológicas (Coelenterata – Anthozoa). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova Série, Geologia, n. 22, p. 1-22, 1979.
6. FERNANDES, A.C.S. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Um novo Flabellum (Anthozoa- Scleractinia) na Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, Nova Série, Geologia, n. 24, p. 1-7, 1981.
7. FILKORN, H.F.; AVENDAÑO-GIL, J.; COUTIÑO-JOSÉ, M.A.; VEGA-VERA, F.J. Corals from the Upper Cretaceous (Maastrichtian) Ocozocoautla Formation, Chiapas, Mexico. **Revista Mexicana de Ciências Geológicas**, v. 22, n. 1, p. 115-128, 2005.
8. HOEKSEMA, B.W. Taxonomy, phylogeny and biogeography of mushroom corals (Scleractinia: Fungiidae). **Zoologische Verhandelingen**, n. 254, p. 1-295, 1989.
9. MAURY, C.J. **Fósseis terciários do Brasil com descrição de novas formas cretáceas**. Rio de Janeiro: Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, Monografias, n. 4, p. 1-665, 1925.
10. MITCHEEL, S.F.; STEMANN, T.; BLISSELL, D.; BROWN, I.; EBANKS, W.O.; GUNTER, G.; MILLER, D.J.; PEARSON, A.G.M.; WILSON, B.; YOUNG, W.A. Late Maastrichtian rudist and coral assemblage from the Central Inlier, Jamaica: towards an event stratigraphy for shallow-water Caribbean limestones. **Cretaceous Research**, v. 25, n. 4, p. 499-507, 2004.
11. SCHAFHAUSER, A.; GOTZ, S.; BARON-SZABO, R.; STINNESBECK, W. Depositional environment of coral-rudist associations in the Upper Cretaceous Cardenas Formation (Central Mexico). **Geologia Croatica**, v. 56, n. 2, p. 187-198, 2003.
12. TÁVORA, V.A.; GONÇALVES, D.F.; ARAÚJO, T.C.C. Ocorrência de uma nova espécie de escleractíneo (Coelenterata) na Formação Pirabas (Eomioceno), Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 32, n. 2, p. 231-234, 2002.
13. TINOCO, I.M. Estabelecimento e desenvolvimento da Província Biogeográfica das Índias Ocidentais. **Arquivos do Museu Nacional**, n. 55, p. 161-171, 1975.
14. WELLS, J.W. Some fossil corals from the West Indies. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 83, n. 2975, p. 71-110, 1934.
15. WELLS, J.W. Scleractinia. In: MOORE, R.C. (Ed.), **Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F Coelenterata**. Lawrence: The University of Kansas Press, p. F328-F444, 1956.
16. WOODRING, W.P. The Panama land bridge as a sea barrier. **Proceedings of the American of Phylosophy Society**, v. 110, n. 6, p. 425-433, 1966.

*Manuscrito Recebido em: 30 de março de 2006
Revisado e Aceito em: 7 de julho de 2006*

