

Localidades fossilíferas da Formação Pirabas (Mioceno Inferior) Fossiliferous Localities of the Pirabas Formation (Lower Miocene)

Vladimir de Araújo Távora^I
André Augusto Rodrigues dos Santos^{II}
Raphael Neto Araújo^{III}

Resumo: A Formação Pirabas ocorre exposta descontinuamente ao longo de falésias costeiras, cortes de estradas, minas a céu aberto e em subsuperfície, nos estados do Pará, Maranhão e Piauí. Este trabalho trata de recompilação bibliográfica que reúne um conjunto de 27 localidades fossilíferas da Formação Pirabas, sendo 21 no estado do Pará, três no Maranhão e três no Piauí, além de outras 15 localidades apenas noticiadas. Para cada uma delas consta pela primeira vez a localização geográfica georreferenciada, plotada em mapa de localização, listagem do conteúdo macrofossilífero e dos autores que desenvolveram trabalhos de pesquisa.

Palavras-chave: Localidades fossilíferas. Mioceno Inferior. Formação Pirabas

Abstract: The Pirabas Formation occurs in twenty-seven geographic localities in the Pará, Maranhão and Piauí states, where has been recorded in outcrops along coastal cliffs, roadcuts, mines and in the underground. In this paper, for the first time, the localities were located in map and georeferentiated, its macrofossiliferous content recorded, and the researchers that studied the specific geographic village were listed.

Keywords: Fossiliferous localities. Early Miocene. Pirabas Formation

^I Universidade Federal do Pará. Instituto de Geociências. Belém, Pará, Brasil (vladimir@ufpa.br).

^{II} Universidade Federal do Pará. Instituto de Geociências. Belém, Pará, Brasil (andresantosgeo@hotmail.com).

^{III} Universidade Federal do Pará. Instituto de Geociências. Belém, Pará, Brasil (raphaelneto@ufpa.br).



INTRODUÇÃO

A Formação Pirabas (Maury, 1925) ocorre descontinuamente nos estados do Pará, Maranhão e Piauí, tendo sido inicialmente referida por Ferreira Penna (1876), que registrou os calcários ricamente fossilíferos da ilha de Fortaleza, litoral paraense. O material aqui coletado foi estudado por White (1887), que descreveu, classificou e ilustrou as primeiras espécies terciárias do nordeste paraense. Foi Maury (1925) quem descreveu detalhadamente a fauna procedente dos calcários aflorantes na foz do rio Pirabas, além de propor formalmente a denominação Formação Pirabas para os calcários, datá-la como do Mioceno Inferior e correlacionar, pela primeira vez, a sua paleofauna com a de unidades litoestratigráficas sincrônicas da região Caribeana. A publicação da monografia de Maury representou o ponto de partida para as pesquisas geológicas e paleontológicas subsequentes na Formação Pirabas. Cabe destacar as contribuições de Cândido Simões Ferreira e colaboradores, a partir de 1957, que registraram novas localidades. Foram desenvolvidos estudos, em escala de detalhe, de petrografia, estratigrafia, biocronologia, taxonomia e de reconstruções paleoambientais.

Este trabalho trata da reunião de todas as localidades fossilíferas citadas e descritas na literatura específica sobre a Formação Pirabas, disseminadas em trabalhos científicos entre os anos de 1876 e 2008, pela primeira vez georreferenciadas, e com seu respectivo conteúdo macrofossilífero atualizado taxonomicamente, finalizando com os autores que a cada localidade pesquisada contribuíram para o crescente conhecimento detalhado desta unidade litoestratigráfica, que melhor documenta o Cenozóico marinho brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A realização deste trabalho consistiu em levantamento bibliográfico detalhado das localidades fossilíferas da Formação Pirabas, montagem de banco de dados constando localização geográfica georreferenciada das ocorrências, listagem do conteúdo macrofossilífero e

dos autores que desenvolveram trabalhos de pesquisa nas regiões selecionadas para o estudo, elaboração de mapa com auxílio dos programas ArcGis e Google Earth. Com o objetivo de efetivar uma listagem mais completa possível dos táxons que ocorrem nestas áreas, foram visitadas as mais representativas: ilha de Fortaleza, Jazida B-17, Aricuru, Salinópolis e Furo Baunilha Grande. Também as amostras das perfurações de Bragança e do poço N° 3, em Belém, foram todas revistas, para que eventuais falhas de reconhecimento de táxons no material fossem corrigidas.

GEOLOGIA

A sucessão miocênica do estado do Pará depositou-se sob condições de forte controle tectônico, com o desenvolvimento de vales incisivos que se encaixam ao longo de zonas de falhas (Rossetti & Góes, 2004). As estruturas que controlaram a deposição da Formação Pirabas e do Grupo Barreiras são falhas normais NW-SE e inclinadas para NE, e falhas transcorrentes NE-SW que funcionaram como zonas de transferência. Este fenômeno é entendido como decorrente do último episódio de manifestação extensional na margem equatorial brasileira, durante o evento de separação América do Sul – África (Costa *et al.*, 1993).

O arranjo dos depósitos da Formação Pirabas evidencia padrão geral progradacional, revelado pela superposição de fácies de plataforma aberta por fácies progressivamente mais costeiras, associadas a sistema deposicional contendo ilhas-barreiras (Góes *et al.*, 1990). Também foram reconhecidos vales estuarinos incisivos, através da abundância de depósitos formados sob influência de processos de marés em ambientes canalizados, típicos de estuários. Estes depósitos são caracterizados por litologias típicas com gradações laterais e verticais, geneticamente relacionadas com uma variedade de outros depósitos comuns a sistemas estuarinos, destacando-se particularmente delta de maré, baía/laguna estuarina, planície de maré e mangue. O relacionamento desses depósitos com estratos atribuídos

à plataforma rasa, e a associação icnológica, com representantes de ambientes marinhos estressados e com influência de água salobra, são importantes elementos na caracterização da natureza estuarina dos processos de sedimentação (Rossetti & Góes, 2004).

As características estratigráficas sugerem deposição sedimentar em condições de nível de mar alto, durante um período de relativa estabilidade tectônica. A individualização de estratos por critérios paleoecológicos permite a caracterização de ecozonas, que refletem diretamente, em perfis geológicos, os aspectos da dinâmica dos ambientes deposicionais. As ecozonas definem condições de ambiente mais raso, que gera contração no ecoespaço e elevada relação siliciclásticos/carbonatos, produtos de pulsação tectônica. Correspondem a áreas de planícies costeiras, localizadas em áreas planas de plataforma continental ampla, e sujeitas à transgressão e criação por atividade tectônica de espaço de acomodação de sedimentos pela subsidência. Com isso, também foram individualizados vales estuarinos incisos, em associação com discordâncias.

Considera-se que os depósitos estuarinos formaram-se durante a passagem de trato de sistema transgressivo a mar alto, sugerido pelo caráter progradante da sedimentação. A progradação ocorreu através de episódios múltiplos de variação do nível do mar de alta frequência, os quais se superimpuseram aos processos transgressivos e de mar alto, fácies proximais, intermediárias e distais dos sistemas estuarinos (Rossetti & Góes, 2004).

LOCALIDADES FOSSILÍFERAS

A ilha de Fortaleza foi a primeira localidade fossilífera da Formação Pirabas registrada na literatura (Ferreira Penna, 1876; Derby, 1877; White, 1887; Katzer, 1933), sendo que a descrição geológica desses calcários foi realizada inicialmente por Kraatz-Koschlau & Huber (1900), que também efetivaram coletas de amostras fossilíferas. Em 1909, Huber reportou a ocorrência de calcários fossilíferos semelhantes em um poço escavado

na antiga Estação Experimental de Agricultura de Peixe Boi. Por ocasião da publicação de sua monografia sobre os fósseis terciários do Brasil, Maury (1925) registrou mais uma localidade fossilífera da Formação Pirabas, a Estação Experimental ou Agrônômica Augusto Montenegro, localizada no município de Capanema. A partir daí, outras localidades foram sendo notificadas, tais como o km 189 da Estrada de Ferro Capanema-Bragança, Tauari e ilha do Inajá (Carvalho, 1926), furo Baunilha Grande (Silva & Petri, 1952), vale do rio Cururu – ilha do Marajó (Petri, 1954), Gerôncio, rio Urindeua e Farol do Atalaia (Barbosa, 1958). Ressalta-se, porém, que a ampliação das localidades fossilíferas da Formação Pirabas deveu-se às campanhas de campo executadas por Cândido Simões Ferreira, divulgadas à comunidade científica a partir de 1957, nos números dos boletins da nova série Geologia do Museu Paraense Emílio Goeldi, Atas do I Simpósio da Biota Amazônica e 6ª Conferência Geológica das Guianas. Além do registro da ocorrência, também constam nestes trabalhos as descrições litológicas, paleontológicas e inferências paleoambientais/paleoecológicas, biocronológicas e paleobiogeográficas.

A ocorrência da Formação Pirabas na zona urbana de Belém foi reportada por Almaraz & Formoso (1971), Ferreira *et al.* (1978), Fernandes (1984, 1988) e na Monografia de Conclusão de Curso de A. D. V. Soares, de 1984, intitulada "Novo registro em subsuperfície de sedimentos terciários (Formação Pirabas) dentro da área da Grande Belém (Poço nº 3 Campus Universitário)", enquanto o seu registro mais ao sul no nordeste paraense coube a Ferreira *et al.* (1981, 1983) e Quadros & Fernandes (1982), e a sua correlação com a bacia da Foz do Amazonas foi primeiro reportada por Schaller *et al.* (1971). Além dos limites geográficos do estado do Pará, foram caracterizadas, também pelo Professor Cândido Simões Ferreira, novas localidades fossilíferas no Maranhão e Piauí a partir de 1964.

Assim, reúnem-se aqui todas as localidades fossilíferas da Formação Pirabas, registradas até o presente

momento, distribuídas entre os estados do Pará (Figura 1), Maranhão e Piauí (Figura 2). Para cada uma delas consta o conteúdo microfossilífero e autores que caracterizaram a Paleontologia do local. Considerando que a caracterização micropaleontológica não foi realizada em todas elas, são apenas citados os grupos de microfósseis já registrados, permitindo uma visão de quais localidades têm potencial para futuras pesquisas na área de Micropaleontologia. São acrescentadas outras quinze, todas apenas noticiadas por Francisco & Loewenstein (1968) e Silva & Loewenstein (1968), sem constar na literatura qualquer caracterização geológica ou paleontológica, correspondendo apenas a ocorrências pontuais.

ESTADO DO PARÁ

Aricuru

Localização geográfica: localidade Aricuru, município de Maracanã, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 42' 10" S, Longitude 47° 30' 43" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes, corais gorgonáceos.

Briozoários: *Crisia* sp., *Cupuladria* sp., *Fustra* sp., *Idmonea* sp., *Lichenopora grignonensis*, *Metrarabdotos* sp., *Nellia oculata*, *Pasythea tulipifera*, *Steginoporella pirabensis*, *Vincularia* sp., *Vittaticella elegans*.

Biválvios: *Anomia simplex*, Pectinidae, *Plicatula eroessa*.

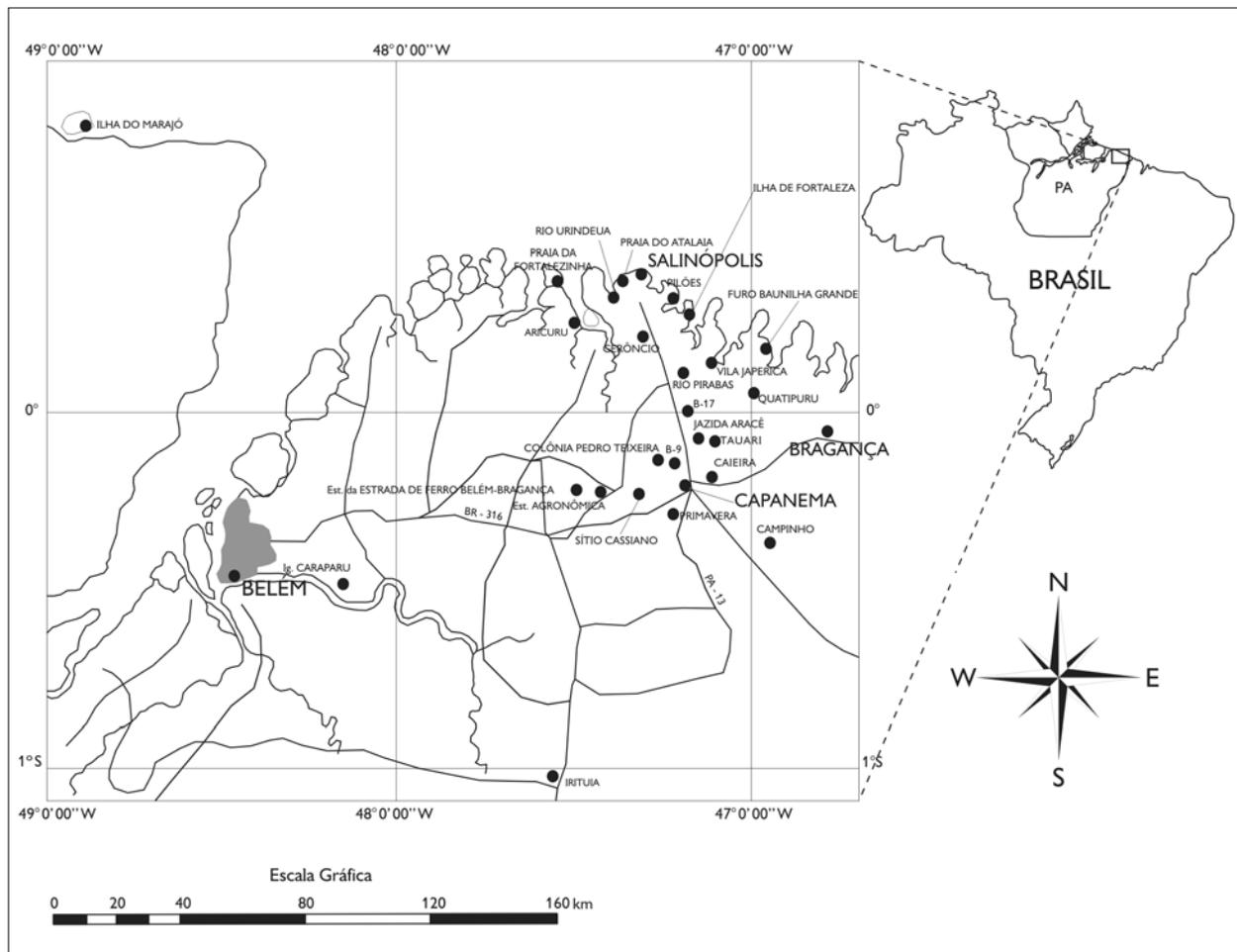


Figura 1. Localidades fossilíferas da Formação Pirabas no estado do Pará.

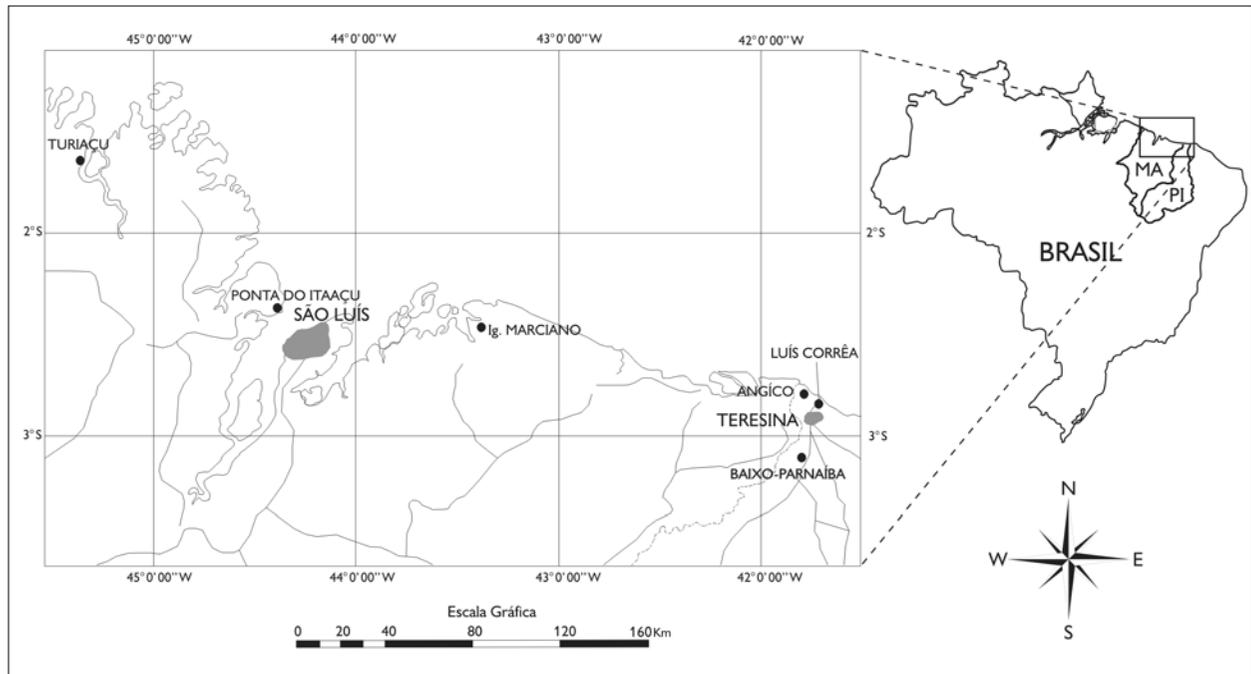


Figura 2. Localidades fossilíferas da Formação Pirabas nos estados do Maranhão e Piauí.

Gastrópodes: *Amauropsis nativitatis*, *Conus* sp., *Cypraea penna*, *Natica canrena*.

Equinóides: *Phyllacanthus priscus*, *Prionocidaris* sp.

Paleovertebrados: *Dioplotherium allisoni*.

Referência: Távora & Fernandes (1994).

Belém

Localização geográfica: perfuração 4-BE-01-PA-CPRM e poço N° 3, campus universitário da Universidade Federal do Pará, nordeste do estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 3' 33" S, Longitude 48° 27' 24" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes, microbriozóários.

Macrofósseis: bivalvíos pectinídeos.

Referências: Almaraz & Formoso (1971), Fernandes (1984, 1988), Ferreira *et al.* (1978).

Bragança

Localização geográfica: perfuração RKS-3 na planície costeira de Bragança e perfurações F-NC/05 e F-NC/18

na localidade Nova Canindé, nordeste do estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 3' 5" S, Longitude 46° 46' 12" W. Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes, microbriozóários.

Macrofósseis: bivalvíos, gastrópodes, cirrípedes balanomorfos e equinóides *incertae sedis*.

Referência: Pinheiro *et al.* (2007).

Caieira (Olaria)

Localização geográfica: 5,4 km a sudoeste da cidade de Capanema, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 12' 19" S, Longitude 47° 9' 25" W.

Fósseis:

Cnidários: *Cladocora* (?) sp.

Bivalvíos: *Chlamys (Argopecten) capanemensis*, *C. (Leptopecten) latiaurata*, *Clementia dariena*, *Pitar circinatus*, *Pycnodonta haitensis*, *Teredo* sp.

Gastrópodes: *Natica canrena*.

Paleovertebrados: *Carchahinus ackermanni*, *Rhinoptera studei*, *Sphyrna magna* (peixes), pena de ave.

Paleoflora: *Apeiba pulchra*, *Bonnetia frequens*, *Caryocar recognitum*, *Cassipourea brasiliensis*, *Davilla destituta*, *Diospyros sculpta*, *Drypetes capanemensis*, *Endlicheria neotropica*, *Faramea lapidescens*, *Guatteria ackermanni*, *G. basilata*, *Hirtella berryana*, *Hortia paraensis*, *Meriania deficiens*, *Myrcia pirabensis*, *Pisonia ampliata*, *Rapatea primordialis*, *Sapindus ferreirai*, *Serjania decursiva*, *Trichilia antecedene*.

Referências: Ackermann (1964), Duarte (1967, 2004), Fernandes (1979), Ferreira (1960, 1964a), Ferreira & Cunha (1959), Santos & Travassos (1960).

Colônia Pedro Teixeira

Localização geográfica: igaparé Xibé, Colônia Pedro Teixeira, a 5 km do município de Capanema, estado do Pará / Sítio Guilhermino, Colônia Pedro Teixeira, a 2,5 km ao norte do município de Capanema, estado do Pará / Jazida B-2, segunda travessa da Colônia Pedro Teixeira. Coordenadas: Latitude 1° 10' 38" S, Longitude 47° 13' 00" W.

Fósseis:

Cnidários: *Flabellum lyricum*, *F. walesi*.

Briozoários: *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Chlamys (Argopecten) capanemensis*, *C. (Chlamys) callimorpha*, *C. (C.) sentis*, *C. (Leptopecten) latiaurata*, *Cubitostrea glucomarides*, *Mytilus canoasensis vidali*, *Neopycnodonta zomerysis*, *Periglypta multicostata*, *Pitar circinatus*, *Teredo* sp.

Gastrópodes: *Natica canrena*, *Turbinella tuberculata*, *Turritella sulcigrata*.

Equinóides: *Abertella complanata*, *Cassidulus* sp., *Clypeaster paulinoi*, *Phyllacanthus priscus*.

Crustáceos decápodes: *Acanthocarpus obscurus*, *Callinectes paraensis*, *C. reticulatus*, *Hepatella amazonica*, *Neptunus haitensis*, *N. sp.*, *Parthenope trituberculata*, *Portunus haitensis*, *Scylla costata*, *Sesarma paraensis*.

Cirrípedes balanomorfos: *Balanus (Megabalanus) transversostriatus*.

Paleovertebrados: *Carcharhinus ackermanni*, *Diodon ferreirai*, *Galeocerdo paulinoi*, *Ginglymostoma serra*, *Hemipristis serra*, *Palaeomyliobatis pirabensis*, *Rhinoptera*

studerii, *Rhynchlatrus vidalis*, *Scoliodon taxandriae*, *Sphyrna magna*, *S. prisca*, *Sphyrna cunhai*.

Referências: Barbosa (1959a), Beurlen (1958a, 1958b), Brito (1971, 1979, 1981b, 1986), Fernandes (1979, 1981), Ferreira (1960, 1964a, 1964b), Ferreira & Cunha (1959), Ferreira (1970), Oliveira (1958), Santos & Ferreira (1966), Santos & Travassos (1960).

Estação Agronômica

Localização geográfica: km 150 da antiga Estrada de Ferro Bragança (ex-Estação Experimental de Agricultura Prática Augusto Montenegro), município de Peixe-Boi, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 13' 30" S, Longitude 47° 23' 43" W.

Fósseis:

Briozoários: *Lunulites pileolus*, *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Adrana agronomica*, *Antigona proserpinae*, *Arcinella yaquensis*, *Cardium coutinhoi*, *C. hortensium*, *C. viridarii*, *Chama agronomica*, *Chione (Lirophora) agraria*, *Chlamys (Argopecten) agronomica*, *C. (A.) daidela*, *Clementia dariena*, *Corbula (Caryocorbula) agricolae*, *C. (C.) giga*, *C. (C.) vertumni*, *Fragum proavitum*, *Glycymeris binemini*, *G. eumita*, *Leda (Adrana) agronomica*, *Lucina frugalis*, *Pitar (Lamelliconcha) vertumni*, *Plicatula eroessa*, *Scapharca (Cunearca) melloi*, *Solecortus cereris*, *Tellina penthesileae*, *Venericardia agriculturae*, *V. amazoniana*, *Ventricolaria thalestris*.

Escafópodes: *Dentalium paulini*.

Gastrópodes: *Architectonica nobilis*, *Calliostoma resectum*, *C. (Eutrochus) derbyi*, *Conus longesperatus*, *Cypraea paraensis*, *C. pennae*, *Drillia consors* var. *pennae*, *Marginella cereris*, *M. estaciana*, *Natica canrena*, *Pleuroliria albida*, *Pyrula paraensis*, *Solarium eudaidelum*, *Surcula (Pleurofusua) camposi*?, *Terebra derbyi*, *T. estaciana*, *Turritella meunieri*, *T. (Torcula) altilira altilira*.

Equinóides: *Clypeaster paulinoi*.

Referências: Barbosa (1957, 1959a), Brito (1971, 1979), Ferreira (1960, 1964a), Ferreira & Cunha (1957c), Ferreira (1970), Maury (1925), Santos (1958).

Furo Baunilha Grande

Localização geográfica: Furo Baunilha Grande, próximo à baía de Quatipuru, município de Primavera, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 49' 13" S, Longitude 46° 57' 41" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes, nanofósseis calcários, diatomáceas cêntricas.

Briozoários: *Lunulites pileolus*.

Crustáceos: *Callinectes ferreirai*, *Uca maracoani*.

Referências: Brito (1971, 1972b), Távora (2001).

Gerôncio

Localização geográfica: alto do rio Urindeua, município de Salinópolis, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 44' 12" S, Longitude 47° 19' 17" W.

Fósseis:

Biválvios: *Dosinia concentrica*, *Trachycardium paraense*, *Venericardia perumbonata*.

Gastrópodes: *Architectonica* sp., *Fusinus doris*, *F. soferis*.

Referência: Barbosa (1958).

Igarapé Caraparu

Localização geográfica: baixo curso do igarapé Caraparu e 800 a 1.000 metros à montante de sua foz no rio Guamá, município de Santa Izabel do Pará, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 28' 48" S, Longitude 48° 10' 14" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos.

Macrofósseis: bivalvíos e gastrópodes *incertae sedis*.

Referências: Petri (1952), Silva & Loewenstein (1968).

Ilha de Fortaleza

Localização geográfica: ilha de Fortaleza, município de São João de Pirabas, nordeste do estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 41' 43" S, Longitude 47° 10' 23" W. Inclui os afloramentos situados na Ponta do Castelo, Ponta da Fazenda e Residência.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes.

Poríferos: *Aphrocallistes estevouei*, *A. lobata*, *Manzonia apudina*.

Cnidários: *Asterosmilia compressa*, *Balanophyllia (Eupsammia)* sp., *Bathycyathus* sp., *Cladocora* (?) sp., *Dendrophyllia* sp., *Discotrochus* sp., *Flabellum lyricum*, *F. wailesi*, *Fungia (Cycloseris) costulata*, *Placosmilia* sp., *Stylophora* cf. *S. silicensis*, *Trochoseris catadupensis*.

Briozoários: *Cupuladria canariensis*, *Lunulites pileolus*, *L. pirabicus*, *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Amusium papyraceum*, *Anadara brasiliana*, *A. eglerti*, *Anomia ephippium*, *A. imbricata*, *Arca (Arca) zebra*, *Arcinella arcinella*, *A. callipona*, *A. praearcinella*, *A. yaquensis*, *Barbatia disclusa*, *Callista megrathiana*, *C. obscurata*, *Cardita morganiana*, *C. (Carditamera) manteia*, *Cardium indistinctum*, *C. pessoae*, *C. philotarium*, *C. sp.*, *C. (Neocardium) indistinctum*, *C. (Trigoniocardia) cordeliae*, *Chama eudeiela*, *C. paraensis*, *C. thalassopora*, *C. (Aequipecten) glendonensis*, *C. (Argopecten) agronomica*, *C. (A.) capanemensis*, *C. (A.) concinnatus*, *C. (A.) coopericellus*, *C. (A.) daidela*, *C. (Chlamys) callimorpha*, *C. (C.) indissolubilis*, *C. (C.) sentis*, *C. (C.) thalera*, *C. (Lirophora) agraria*, *C. (L.) paphia*, *C. (L.) penthesileae*, *Clavagella* cf. *echinata*, *Clementia dariena*, *Corbula* sp., *C. (Caryocorbula) arrecta*, *C. (C.) chordata*, *C. (C.) delgada*, *C. (C.) giga*, *C. (C.) mimosa*, *C. (C.) pauciomata*, *C. (C.) querida*, *C. (C.) vieta*, *Crassostrea distans*, *Cubitostrea glucomarides*, *Cultellus paraensis*, *Divaricella castelensis*, *Dosinia concentrica*, *Fragum proavium*, *Glycymeris acuticostata*, *G. binemini*, *G. eumita*, *G. pirabensis*, *Laevicardium laevigatum*, *Lima (Lima) graptea*, *Linga (Linga) glenni*, *L. (L.) glomeramen*, *Lucina querida*, *L. tenella*, *L. (Luciniscia) fluctivaga*, *Macoma (Psammacoma) riopirabica*, *Macrocalista maculata*, *M. (Paradione) maculata*, *M. (P.) pirabica*, *Mactra chipolana*, *Mercenaria prototypa*, *Metis trinitaria*, *Miltha childreni*, *Modiolus domingosi*, *Mytilus canoasensis vidali*, *Neopycnodonta zomerysis*, *Pecten grapteus*, *Phacoides (Luciniscia) luciniolae*, *Pitar circinatus*, *P. (Lamelliconcha) euglypta*, *P. (L.) hartti*, *P. (L.) obscurata*, *P. (L.) recondita*, *Plicatula eroessa*, *Pteria serini*, *Scapharca* sp., *S. (Cunearca) brasiliana*, *S. (C.) crandalli*, *S. (C.) melloi*,

S. (C.) paraensis, *S. (Scapharca) textilicostata*, *Semele paraensis*, *Solena obliquus*, *Spondylus bostrychites*, *Tagelus whitei*, *Tellina celetes*, *Trachycardium paraense*, *T. thalassium*, *Venericardia isaurae*, *V. perimetra*, *V. pseudowilmotti*, *V. thaleia*, *Ventricolaria thalestris*.

Escafópodes: *Dentalium paulini*.

Gastrópodes: *Actaeonina*?, *Alectrion pirabica*, *A. praetriviata*, *Amauropsis nativitatis*, *Ancilla (Sparella) mutila*, *A. (Amalda) branneri*, *Ancillaria mutila*, *Architectonica nobilis*, *Astraca* sp., *Calliostoma cirrus*, *C. pirabicum*, *C. resectum*, *C. (Eutrochus) decampose*, *C. (E.) derbyi*, *Calyptraea* cf. *aperta*, *C. centralis*, *C. fausta*, *C. nidulifera*, *Cancellaria calypso*, *C. euclithra*, *C. hartii*, *C. pirabensis*, *C. praeindentata*, *C. subtilicancellata*, *Cerithium*?, *C. calcivelatum*, *C. gonzagae*, *C. leei*, *C. pachecoi*, *C. pirabicum*, *Clava williamsi*, *Colubraria paraensis*, *Conus* sp., *C. conditorius*, *C. lisboae*, *C. longesperatus*, *C. restitutus*, *C. pachecoi*, *C. pirabensis*, *C. whitei*, *C. (Conorbis) restitutus*, *Crassispira (Crassispira) jamaicensis*, *Crucibulum faustum*, *Cylindritella acuta*, *C. crassilicata*, *C. multiplicata*, *C. truncata*, *Cypraea macrovoluta*, *C. pennae*, *Cypraeacteon pennae*, *Drillia consors*, *D. crandalli*, *D. pirabica*, *Fasciolaria restituta*, *F. (Piestocheilus) senecta*, *Ficus paraensis*, *Fissurella immortalis*, *Fissuridea derbyi*, *F. immortalis*, *Fusus baumanni*, *F. doris*, *F. soperi*, *Lunatia lunula*, *L. modica*, *Lyria calligona*, *L. musicinoides*, *Marginella acuta*, *M. crassilicata*, *M. multiplicata*, *M. paraensis*, *M. perlatens*, *M. pirabica*, *M. truncata*, *Melongena* sp., *Mesalia rathbuni*, *Mitra senecta*, *Morum harrisi*, *Murex brevifrons*, *M. messorius*, *M. pennae*, *M. williamsi*, *M. cf. yaquensis*, *Natica eurydice*, *N. canrena*, *N. (Stigmaulax) sulcata*, *Neverita modica*, *Oliva paraensis*, *O. pirabica*, *Olivella calcis*, *O. paraensis*, *O. subperdita*, *Orthaulax brasiliensis*, *O. inornatus*, *O. pugnax*, *Pachycrommium nativitatis*, *Petalconchus macrophagma subvarians*, *Phalium paraensis*, *Phosfictilis* sp., *Pleuroliria albidia*, *Polystria albidia*, *Pycnodonta haitensis*, *Pyrua paraensis*, *Retusa (Cyllichnina) arcana*, *Scaphander paraensis*, *Sconsia felix*, *Serpulorbis amazoniana*, *S. corticesculpturata*, *Simpulum carlotae*, *S. chlorostomoides*, *S. infelix*, *Siphonalia harrisi*, *Stigmaulax sulcatus*, *Strombus* cf. *S. aldrichi*, *S. cf. S. gigas*, *S. goeldii*, *Surcula*

(*Pleurofusua*) *camposi*, *Terebra aulakoessa*, *T. denotans*, *T. elethra*, *T. paraensis*, *T. peramabilis*, *T. (Paraterebra) odopoia*, *Tritonidea amazonica*, *T. arcana*, *Trochus cirrus*, *T. resectus*, *Trophon (Boreotrophon) tropica*, *Turbinella amazoniana*, *T. brasilianus*, *T. gratus*, *T. laevigata*, *T. tuberculata*, *Turbo (Taeniaturbo) brasiliensis*, *Turritella gatunensis*, *T. meunieri*, *T. tuberculata*, *T. (Torcula) altilira altilira*, *T. (T.) paraensis*, *Umbrella derbyi*, *Vasum* cf. *V. haitense*, *V. kraatzi*, *Vermetus (Petalconchus?) subvarians*, *Xancus brasilianus*, *X. gratus*, *X. tuberculatus*, *Xenophora conchyliophora*.

Cefalópodes: *Aturia ackermanii*.

Equinóides: *Abertella pirabensis*, *Clypeaster concavus*, *C. lamegoi*, *C. paraensis*, *C. paulinoi*, *Echinolampas oliveirai*, *E. paraensis*, *Histocidarid* sp., *Plagiobrissus grandis*, *Prionocidarid* sp., *Phyllacanthus priscus*, *Schizaster* sp.

Crustáceos decápodes: *Acanthocarpus obscurus*, *Arenaeus cribarius*, *Callapa circularis*, *Calappilia broksi*, *Callinectes ferreirai*, *C. paraensis*, *C. pirabensis*, *C. reticulares*, *Cyclocancer tuberculatus*, *Euphyllax septendentatus*, *Hepatella amazonica*, *Necronectes tajinensis*, *Panopeus capanemensis*, *P. sp.*, *Paratumidocarcinus marajoarus*, *Parthenope tuberculata*, *Portunus atecuicutilis*, *P. haitensis*, *P. pirabensis*, *P. sp.*, *P. spinimanus*, *Randallia* sp., *Scylla costata*, *Sesarma paraensis*, *Tasadia tuberculatus*, *Tetraxanthus rathbunae*, *Typilobus unispinatus*.

Paleovertebrados: *Arius* sp., *Carcharhinus ackermanii*, *C. egertoni*, *C. priscus*, *C. sp.*, *Carcharodon megalodon*, *Diodon ferreirai*, *Galeocerdo paulinoi*, *Ginglymostoma obliquum*, *G. serra*, *Hemipristis serra*, *Hypoprion* sp., *Isurus novus*, *Myliobatis* sp., *Nebrius obliquus*, *Palaeomyliobatis pirabensis*, *Rhinoptera studeri*, *Rhynchlatrus vidalis*, *Scoliodon taxandriae*, *Sphyræna cunhai*, *S. egléri*, *Sphyrna magna* (peixes), vértebra de crocodiliano, placas de quelônios, *Dioplotherium allisoni*, *Metaxitherium* sp., *Rytiodus* sp. (sirênios).

Referências: Barbosa (1957, 1959a, 1959b, 1967, 1971), Beurlen (1958a), Brito (1971, 1972a, 1979, 1980, 1981b, 1981c, 1987), Campos (1974), Cassab (1984), Costa et al. (2004), Couto (1967), Fernandes (1979), Fernandes & Távora (1989, 1993), Ferreira (1964a, 1964b, 1965, 1966,

1967, 1970), Ferreira & Cunha (1957a, 1957b, 1959), Ferreira & Fernandes (1997), Kraatz-Koschlau & Huber (1900), Lalor & Távora (2006), Martins-Neto (2001), Maury (1925), Oliveira (1958), Santos (1958), Santos & Ferreira (1966), Santos & Salgado (1971), Santos & Travassos (1960), Sommer (1967), Távora (2001), Távora & Fernandes (1989), Távora *et al.* (2002a, 2005b), Toledo (1989), Toledo & Domming (1989), Toledo *et al.* (1997), Xavier (1974), White (1887).

Ilha do Marajó

Localização geográfica: perfuração Rast-1-AP Rio Araguari, bacia do Marajó, 50° W aproximadamente, 1° 12' N aproximadamente, profundidade de 279 m / perfuração Cost-1-Aa. Ilha Camaleão, bacia do Marajó, profundidade de 486 m / sondagem Cururupu, poço CR-1-PA / sondagem Badajós, poço BJ-1-PA / sondagem Limoeiro, poço LM-1-PA. Coordenadas: Latitude 0° 12' 45" S, Longitude 48° 55' 15" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos.

Briozoários: *Biselenaria placentula*, *Lichenopora grignonensis*, *Trigonopora monilifera*.

Referências: Barbosa (1967), Petri (1954).

Irituia

Localização geográfica: km 48 - Vila Mãe do Rio, município de Irituia, nordeste do estado do Pará. Coordenadas: Latitude 2° 3' 21" S, Longitude 47° 33' 10" W.

Fósseis: foraminíferos, ostracodes, nanofósseis calcários (microfósseis).

Referências: Ferreira & Francisco (1988), Ferreira *et al.* (1981, 1983, 1984), Quadros & Fernandes (1982).

Jazida Aracê

Localização geográfica: jazida da Cimentos do Brasil S/A (CIBRASA), 8 km a nordeste do município de Capanema, estrada Capanema-Tauri, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 8' 9" S, Longitude 47° 8' 45" W.

Fósseis:

Cnidários: *Flabellum lyricum*.

Gastrópodes: *Natica canrena*.

Referências: Fernandes (1981), Ferreira (1964a).

Jazida B-9

Localização geográfica: jazida da Cimentos do Brasil S/A (CIBRASA), Colônia Pedro Teixeira, 5 km ao norte da cidade de Capanema, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 10' 47" S, Longitude 47° 12' 4" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos.

Poríferos: *Aphrocallistes estevoui*, *A. lobata*, *Manzonia apudina*.

Cnidários: *Flabellum lyricum*.

Gastrópodes: *Natica canrena*.

Referências: Fernandes (1981), Ferreira (1964a), Ferreira & Fernandes (1997).

Jazida B-17

Localização geográfica: jazida da Cimentos do Brasil S/A (CIBRASA), município de Capanema, nordeste do estado Pará. Coordenadas: Latitude 1° 2' 47" S, Longitude 47° 9' 26" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes, microbriozoários.

Poríferos: *Aphrocallistes estevoui*, *A. lobata*, *Manzonia apudina*.

Cnidários: *Caryophyllia (Acanthocyathus) fernandesii*, *Flabellum lyricum*, *F. wailesi*.

Biválvios: *Anadara brasiliana*, *Anomia ephippium*, *Arcinella callipona*, *A. praearcinella*, *A. yaquensis*, *Barbatia disclusa*, *Cardita morganiana*, *Cardium indistinctum*, *C. pessoae*, *C. philotarium*, *C. (Neocardium) indistinctum*, *Chama eudeiela*, *C. (Argopecten) daidela*, *C. (Lirophora) agraria*, *C. (L.) paphia*, *C. (L.) penthesileae*, *Chlamys indissolubilis*, *C. thalerus*, *C. (Argopecten) daideleus*, *C. (A.) tetristriata*, *C. (Chlamys) callimorpha*, *C. (C.) indissolubilis*, *Clementia dariena*, *Corbula (Caryocorbula) delgada*, *C. (C.) mimosa*, *C. (C.) querida*, *Crassostrea distans*, *Cubitostrea glucomarides*, *Dosinia concentrica*, *Glycymeris acuticostata*, *G. bineminis*, *G. pirabensis*, *Laevicardium laevigatum*, *Lima (Lima)*

graptea, *Linga (Linga) glenni*, *Macrocalista maculata*, *Mactra chipolana*, *Mercenaria prototypa*, *Mytilus canoasensis vidali*, *Pitar circinatus*, *Plicatula eroessa*, *Scapharca (Cunearca) brasiliiana*, *S. (C.) melloi*, *Spondylus bostrychites*, *Tellina celetes*, *Trachycardium paraense*, *Venericardia isaurae*, *V. perimetra*, *Ventricolaria thalestris*.

Gastrópodes: *Amauropsis nativitatis*, *Architectonica nobilis*, *Calliostoma pirabicum*, *C. (Eutrochus) decampose*, *Cancellaria calypso*, *C. hatti*, *Cerithium pachecoi*, *C. pirabicum*, *Colubraria conditorius*, *C. lisboae*, *C. longesperatus*, *C. pachecoi*, *C. paraensis*, *C. pirabensis*, *C. restitutus*, *C. withei*, *C. (Conorbis) restitutus*, *Crassispira (Crassispira) jamaicensis*, *Cylindritella crassilicata*, *C. truncata*, *Cypraea macrovoluta*, *C. pennae*, *Drillia consors*, *Ficus paraensis*, *Fissuridea derbyi*, *Fusus baumanni*, *Lunatia lunula*, *Lyria calligona*, *Mesalia rathbuni*, *Mitra senecta*, *Murex brevifrons*, *M. pennae*, *M. (Chicoreus) brevifrons*, *Natica canrena*, *N. (Stigmaulax) sulcata*, *Oliva paraensis*, *O. pirabica*, *Olivella paraensis*, *Orthaulax brasiliensis*, *O. inornatus*, *O. pugnax*, *Pachycrommium nativitatis*, *Polystria albida*, *Sconsia felix*, *Surcula (Pleurofusua) camposi*, *Tritonidea amazonica*, *Trochus cirrus*, *Turbinella brasiliensis*, *T. tuberculata*, *Turritella gatunensis*, *T. meunieri*, *T. sulcigrata*, *T. tuberculata*, *T. (Torcula) altilira altilira*, *T. (T.) paraensis*, *Umbrella derbyi*, *Xancus brasiliensis*, *Xenophora conchyliophora*.

Equinóides: *Abertella complanata*, *Agassizia eugeniae*, *Anisopetalus oliveirai*, *Prionocidaris* sp.

Crustáceos decápodes: *Acanthocarpus obscurus*, *Callapa circularis*, *Callinectes cf. declivis*, *C. pirabensis*, *C. reticulatus*, *C. sp.*, *Euphyllax septendentatus*, *Necroneustes tajinensis*, *Portunus ateuicutilis*, *P. haitensis*, *P. spimanus*, *Scylla costata*, *Tetraxanthus rathbunae*.

Cirrípedes balanomorfos: *Balanus dentivarians*, *B. eburneus*, *B. improvisus*, *Megabalanus tintinnabulum*.

Paleovertebrados: *Carcharhinus ackermanii*, *C. egertoni*, *C. priscusi*, *C. sp.*, *Carcharodon megalodon*, *Galeocerdo paulinoi*, *Ginglymostoma serra*, *Hemipristis serra*, *Isurus novus*, *Nebrius obliquus*, *Scoliodon taxandriae*, *Sphyrna magna* (peixes), osteodermos de carapaças e de plastrão de Criptodira-Cheloniidae e Pleurodira (quelônios), dentes

de crocodilianos, *Dioplotherium allisoni*, *Metaxitherium* sp., *Rytiodus* sp. (sirênios).

Referências: Beurlen (1958b), Brito (1980, 1981a, 1981c, 1986, 1987), Brito & Ramires (1974), Costa et al. (2004), Fernandes & Távora (1989, 1993), Ferreira (1964a), Ferreira & Fernandes (1997), Santos (1958), Santos & Salgado (1971), Santos & Travassos (1960), Távora et al. (2002b, 2005a), Toledo (1989), Toledo & Domming (1989), Toledo et al. (1997).

Praia de Fortalezinha

Localização geográfica: município de Maracanã, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 37' 33" S, Longitude 47° 32' 30" W.

Fósseis:

Biválvios e Gastrópodes: fragmentos *incertae sedis*.

Paleovertebrados: *Arius* sp., *Diodon ferreirai*, *Galeocerdo paulinoi*, *Hemipristis serra* e *Myliobatis* sp. (peixes).

Referência: Nogueira Neto et al. (2008).

Rio Urindeua

Localização geográfica: município de Salinópolis, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 40' 56" S, Longitude 47° 23' 12" W.

Fósseis:

Biválvios: *Arcinella yaquensis*, *Cerithium williamsi*, *Ficus paraensis*, *Glycymeris bineminis*.

Referência: Barbosa (1958).

Salinópolis

Localização geográfica: praias do Atalaia e do Maçarico, município de Salinópolis, nordeste do estado do Pará /alto do rio Urindeua, município de Salinópolis, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 36' 5" S, Longitude 47° 18' 48" W.

Fósseis:

Microfósseis: foraminíferos, ostracodes.

Poríferos: *Aphrocallistes estevouei*, *A. lobata*, *Manzonia apudina*.

Cnidários: *Balanophyllia (Eupsammia) sp.*, *Caryophyllia (Acanthocyathus) fernandesii*, *Discotrochus sp.*, *Flabellum lyricum*, *F. walesi*, *Stylophora cf. S. silicensis*.



Briozoários: *Cupuladria canariensis*, *Lunulites pileolus*, *L. pirabicus*, *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Anadara brasiliana*, *Anomia ephippium*, *Arcinella callipona*, *A. praearcinella*, *A. yaquensis*, *Barbatia disclusa*, *Cardita morganiana*, *Cardium indistinctum*, *C. pessoae*, *C. philotarium*, *C. (Neocardium) indistinctum*, *Cerithium williamsi*, *Chama eudeiela*, *C. (Argopecten) daidela*, *C. (Lirophora) agraria*, *C. (L.) paphia*, *C. (L.) penthesileae*, *Chione paraensis*, *Chlamys thalerus*, *C. (Argopecten) tetristriata*, *C. (Chlamys) callimorpha*, *C. (C.) indissolubilis*, *Clementia dariena*, *Corbula (Caryocorbula) delgada*, *C. (C.) mimosa*, *C. (C.) querida*, *Crassostrea distans*, *Cubitostrea glucomarides*, *Dosinia brasiliensis*, *D. concentrica*, *Ficus paraensis*, *Glycymeris acuticostata*, *G. bineminis*, *G. pirabensis*, *Laevicardium laevigatum*, *Lima (Lima) graptea*, *Linga (Linga) glenni*, *Macrocalista maculata*, *Mactra chipolana*, *Mercenaria prototypa*, *Mytilus canoasensis vidali*, *Pitar circinatus*, *Plicatula eroessa*, *Scapharca (Cunearca) brasiliana*, *S. (C.) melloi*, *Spondylus bostrychites*, *Tellina celetes*, *Trachycardium paraense*, *Venericardia isaurae*, *V. perimetra*, *V. perumbonata*, *Ventricolaria thalestris*.

Gastrópodes: *Amauopsis nativitatis*, *Architectonica nobilis*, *A. sp.*, *Calliostoma pirabicum*, *C. (Eutrochus) decampose*, *Cancellaria calypso*, *C. hatti*, *Cerithium pachecoi*, *C. pirabicum*, *Colubraria conditorius*, *C. lisboae*, *C. longesperatus*, *C. restitutus*, *C. pachecoi*, *C. paraensis*, *C. pirabensis*, *C. withei*, *C. (Conorbis) restitutus*, *Crassispira (Crassispira) jamaicensis*, *Cylindritella crassilicata*, *C. truncata*, *Cypraea macrovoluta*, *C. pennae*, *Drillia consors*, *Ficus paraensis*, *Fissuridea derbyi*, *Fusinus doris*, *F. soperis*, *Fusus baumanni*, *Lunatia lunula*, *Lyria calligona*, *Mesalia rathbuni*, *Mitra senecta*, *Murex brevifrons*, *M. pennae*, *M. (Chicoreus) brevifrons*, *Natica canrena*, *N. (Stigmaulax) sulcata*, *Oliva paraensis*, *O. pirabica*, *Olivella paraensis*, *Orthaulax brasiliensis*, *O. inomatus*, *O. pugnax*, *Pachycrommium nativitatis*, *Polystria albida*, *Sconsia felix*, *Surcula (Pleurofusua) camposi*, *Tritonidea amazonica*, *Trochus cirrus*, *Turbinella brasilianus*, *T. tuberculata*, *Turritella gatunensis*, *T. matarucana*?, *T. meunieri*, *T. sulcigrata*, *T. tuberculata*, *T. (Torcula) altilira altilira*, *Umbrella derbyi*, *Xancus brasilianus*, *Xenophora conchyliophora*.

Cefalópodes: *Aturia ackermanii*.

Equinóides: *Abertella complanata*, *Cassidulus sp.*, *Clypeaster concavus*, *C. lamegoi*, *C. paulinoi*, *Phyllacanthus priscus*, *Rhyncholampas candidoi*.

Crustáceos decápodes: *Acanthocarpus obscurus*, *Arenaeus cribarians*, *Callapa circularis*, *Callapilia brooksi*, *Callinectes pirabensis*, *C. reticulatus*, *Portunus haitensis*, *Scylla costata*.

Paleovertebrados: *Carcharhinus ackermanii*, *C. egertoni*, *C. priscus*, *C. sp.*, *Carcharodon megalodon*, *Galeocerdo paulinoi*, *Ginglymostoma serra*, *Hemipristis serra*, *Isurus novus*, *Nebrius obliquus*, *Scoliodon taxandriae*, *Sphyrna magna* (peixes), osteodermos de carapaças e de plastrão de Criptodira-Cheloniidae e Pleurodira (quelônios), coprólitos e fragmento mandibular de crocodilianos, *Dioplotherium allisoni*, *Metaxitherium sp.*, *Rytiodus sp.* (sirênios).

Referências: Barbosa (1958), Beurlen (1958b), Cassab (1984), Costa et al. (2004), Fernandes (1979), Fernandes & Távora (1989, 1993), Ferreira (1964a, 1964b, 1967), Ferreira & Cunha (1959), Ferreira & Fernandes (1997), Fernandes & Morais (1994), Oliveira (1958), Santos & Salgado (1971), Santos & Travassos (1960), Távora et al. (2002a, 2005b), Toledo (1989), Toledo & Domming (1989), Toledo et al. (1997).

Sítio Cassiano

Localização geográfica: sítio Cassiano, Nova Timboteua, extinta Estrada de Ferro Belém-Bragança, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 13' 33" S, Longitude 47° 20' 18" W. Fósseis:

Cnidários: *Flabellum walesi*.

Briozoários: *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Pitar circinatus*.

Gastrópodes: *Natica canrena*.

Paleovertebrados: *Rhinoptera studeri*, *Rhyncholampas vidalis*.

Referências: Barbosa (1959a), Fernandes (1979), Costa et al. (2004), Ferreira (1964a), Ferreira & Cunha (1959), Santos & Travassos (1960).

Tauari

Localização geográfica: km 195 da extinta Estrada de Ferro Belém-Bragança, município de Capanema, nordeste do



estado do Pará. Coordenadas: Latitude 1° 9' 4" S, Longitude 47° 6' 4" W.

Fósseis:

Crustáceos: *Balanus eburneus*, *B. improvisus*.

Referência: Brito (1977).

Vila de Japerica

Localização geográfica: rio Japerica, Vila de Japerica, município de Primavera, estado do Pará. Coordenadas: Latitude 0° 50' 34" S, Longitude 47° 5' 33" W.

Fósseis:

Biválvios: *Chlamys (Chlamys) callimorpha*, *C. (C.) sentis*, *C. (C.) thalera*.

Gastrópodes: *Natica canrena*.

Crustáceos: *Panopeus* sp.

Referências: Brito (1971), Ferreira (1960, 1964a), Ferreira (1970).

OUTRAS LOCALIDADES

Caieira Célio Lobato

Localização geográfica: situada, aproximadamente, no km 155 da rodovia Belém-Bragança (PA-25), ao norte dessa rodovia, estado do Pará.

Campinho

Localização geográfica: localidade também denominada de Nova Canindé (segundo os moradores), situa-se 40 km ao sul de Bragança pela PA-12, município de Bragança, nordeste do estado do Pará.

Igarapé Camaleão

Localização geográfica: afluente pela margem direita do rio Pirabas, município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

Igarapé Grande

Localização geográfica: afluente do rio Cajutuba, ilha de Marudá, município de Marapanim, nordeste do estado do Pará.

Igarapé Quitéria

Localização geográfica: afluente do igarapé Caraparu, município de Santa Izabel do Pará, estado do Pará.

Ilha do Campo do Sal

Localização geográfica: situada entre as baías de São João de Pirabas e de Japerica, distante a 6 km leste do município de São João de Pirabas, nordeste do estado do Pará.

Km 138 da rodovia Belém-Bragança

Localização geográfica: PA-25, extinta Estrada de Ferro Belém-Bragança, município de Capanema, nordeste do estado do Pará.

Piabas

Localização geográfica: município de Bragança, nordeste do estado do Pará.

Pilões

Localização geográfica: ilha do Inajá, município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

Primavera

Localização geográfica: município de Bragança, km 152 da rodovia Belém-Bragança (PA-25), nordeste do estado do Pará.

Quatipuru

Localização geográfica: município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

Rio Axindeua

Localização geográfica: município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

Rio Goiabal

Localização geográfica: município de Primavera, estado do Pará.



Rio Paracarema

Localização geográfica: situa-se no lugar Fazenda Velha, município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

Tucum

Localização geográfica: situa-se ao norte do rio Axindeua, município de Primavera, nordeste do estado do Pará.

ESTADO DO MARANHÃO

Igarapé Marciano

Localização geográfica: afluente do rio Caeté, acerca de 3,5 km ao sul do vilarejo Caeté, no município de Primeira Cruz, estado do Maranhão. Coordenadas: Latitude 2° 34' 41" S, Longitude 43° 22' 43" W.

Fósseis:

Briozoários: *Lunulites pileolus*, *Steginoporella pirabensis*.

Biválvios: *Anadara* (*A.*) *brasiliana*, *Arca* (*Arca*) *imbricata*, *Chama* cf. *C. agronomica*, *Chione paraensis*, *C. (Lirophora) agraria*, *Chlamys (Argopecten) gibbus*, *C. (A.) capanemensis*, *C. (A.) glendonensis*, *C. (Chlamys) sentis*, *Cardita (Carditamera) manteia*, *Corbula (Caryocorbula) querida*, *Dosinia concentrica*, *Glycymeris bineminis*, *Linga glomeramen*, *Lucina pectinata*, *Pitar (Lamelliconcha) perarcana*, *Plicatula eroessa*, *Pteria serini*, *Venericardia agriculturæ*, *Ventricolaria thalestris*.

Gastrópodes: *Architectonica nobilis*, *Calliostoma derbyi*, *Conus restitutus*, *C. whitei*, *Diodora immortalis*, *Orthaulax pugnax*, *Petalocochus (Macrophragma) subvarians*, *Sinum* cf. *S. gabbi*, *Siphocypraea (Muracypraea) pennai*, *Turritella agronomica*, *T. pirabica*.

Crustáceos decápodes: *Calappa circularis*, *Cyclocancer tuberculatus*.

Referências: Ferreira & Cassab (1985), Ferreira *et al.* (1973).

Ponta do Itaaçu

Localização geográfica: município de Alcântara, baía de São Marcos, estado do Maranhão. Coordenadas: Latitude 2° 24' 35" S, Longitude 44° 24' 55" W.

Fósseis:

Biválvios: *Adrana agronomica*, *Apolymetis (Florimetis) trinitaria*, *Corbula (Caryocorbula) querida*, *Crassinella erichseni*, *C. martinicensis*, *Pitar (Lamelliconcha) euglypta*, *Pteria* cf. *P. serini*, *Microcardium jamaicensis*.

Gastrópodes: *Alabina asperoides*, *Bittium praevarium*, *Cerithium* sp., *Conus* sp., *Littorina* sp., *Natica canrena*, *Pachycrommium nativitatis*, *Petalocochus macrophragma subvarians*, *Polinices* sp., *Potamides* sp., *Tectonica* cf. *T. pusilla*, *Terebra (Strioterebrum) sp.*

Referências: Ferreira (1969a, 1969b, 1970).

Turiaçu

Localização geográfica: baía do Turiaçu/Ponta do Mutuoca, litoral do estado do Maranhão. Coordenadas: Latitude 1° 39' 48" S, Longitude 45° 22' 19" W.

Fósseis:

Briozoários: *Lunulites pileolus*.

Biválvios: *Amusium papyraceum*, *Chione (Chione) paraensis*, *Chlamys (Aequipecten) glendonensis*, *Chlamys (Argopecten) daidela*, *Dosinia concentrica*, *Fragum proavitum*, *Laevicardium laevigatum*, *Pitar (Lamelliconcha) euglypta*, *Venericardia perimetra*, *Ventricolaria thalestris*.

Escafópodes: *Dentalium paulini*.

Gastrópodes: *Calliostoma resectum*, *Clyptreaea aperta*, *Cypraea pennae*, *Diodora derbyi*, *Mesalia rathbuni*, *Natica canrena*, *Turritella (Torcula) altilira altilira*.

Referências: Ferreira (1964a), Ferreira & Cassab (1985), Ferreira & Klein (1971).

ESTADO DO PIAUÍ

Angico

Localização geográfica: município de Luís Corrêa, estado do Piauí. Coordenadas: Latitude 2° 49' 50" S, Longitude 41° 43' 20" W.

Fósseis:

Gastrópodes: *Metula* sp., *Mitra (Tiara) sp.*, *Natica canrena*, *Potamides suprasulcatus*, *Sinum* sp., *Tritiaria (Antillophos) cf. elegans*, *Vexillum (Uromitra) cf. triptum*.



Referência: Ferreira (1964a).

Luís Corrêa

Localização geográfica: fazenda da Várzea, rio São Miguel, município de Luis Corrêa, estado do Piauí. Coordenadas: Latitude 2° 52' 44" S, Longitude 41° 40' 1" W.

Fósseis:

Biválvios: *Anadara (Scapharca) egleri*, *Arca (Arca) imbricata*, *Chione (Chione) subrostrata*, *Chlamys (Argopecten) cf. concinnatus*, *Pitar (Lamelliconcha) diminuta*.

Gastrópodes: *Natica canrena*, *Potamides woodringi*, *Rhinoclavis (Ochetoclava) terpena*, *Turritella sulcigrata*.

Cirrípedes balanomorfos: *Megabalanus tintinnabulum*.

Referências: Brito (1972a), Ferreira (1964a), Ferreira & Cassab (1985), Ferreira (1970).

Baixo Parnaíba

Localização geográfica: localidade Cajueiro, fazenda Lama Preta, 20 km ao sul da cidade de Parnaíba, município de Parnaíba, estado do Piauí / lagoa Lama Preta, entre Buriti dos Lopes e Parnaíba, estado do Piauí. Coordenadas: Latitude 3° 5' 17" S, Longitude 41° 47' 2" W.

Fósseis:

Biválvios: *Anadara brasiliiana*, *A. egleri*, *Arca (Arca) imbricata*, *Chione (Chione) subrostrata*, *Chlamys (Argopecten) cf. concinnatus*, *Iphigenia ferreirai*, *Noetia (Noetia) cf. trinitaria*, *Crassostrea distans*, *Tivela sulcata*.

Gastrópodes: *Mesalia rathbuni*, *Mitra (Tiara) sp.*, *Natica canrena*, *Potamides suprasulcatus*, *Turbo (Taeniaturbo) brasiliensis*, *Turritella meunieri*, *T. sulcigrata*, *T. (Torcula) altilira altilira*.

Referências: Campos (1980), Ferreira (1964a), Ferreira & Cassab (1985), Ferreira (1970), Santos & Ferreira (1966).

CONCLUSÕES

A consecução deste trabalho, que incluiu listagem das localidades fossilíferas da Formação Pirabas, seu georreferenciamento e plotagem em mapas, cujos sedimentos foram depositados em um complexo de paleovales

caracterizado por sistemas estuarinos com preenchimentos compostos, refletindo a combinação de elevação eustática e tectônica, permitiu visualizar a descontinuidade de sua área aflorante, principalmente nos estados do Maranhão e Piauí. A concentração de testemunhos do Mar de Pirabas deve estar ligada à estabilidade tectônica da área, que criou espaços subsidentes de acomodação à preservação dos sedimentos, entre a Plataforma Bragantina, onde o embasamento cristalino ocorre próximo da superfície, e o norte do Piauí.

O pequeno número de localidades da Formação Pirabas nos estados da região nordeste pode ter sido causado por intensa atividade neotectônica contínua desde o Mioceno, que deve ter deslocado os blocos rochosos para a subsuperfície, ou acelerado os processos erosivos na superfície. Além disso, o trabalho favoreceu a identificação de localidades fossilíferas que necessitam de estudos paleobiológicos, visando ampliar o conhecimento sobre a geometria de seus depósitos.

Por fim, este trabalho representa o resgate histórico de 15 localidades da Formação Pirabas, citadas por Francisco & Loewenstein (1968) e Silva & Loewenstein (1968), que hoje não existem mais, provavelmente por ação antrópica, já que atualmente são áreas urbanizadas ou adaptadas à agricultura ou pastos.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à Universidade Federal do Pará, pela infraestrutura necessária e apoio logístico para o desenvolvimento desta pesquisa; ao professor Cândido Simões Ferreira (Universidade Federal do Rio de Janeiro), pelo constante estímulo; e aos avaliadores anônimos deste manuscrito, pelas valiosas sugestões para sua melhoria.

REFERÊNCIAS

ACKERMANN, F. L., 1964. **Geologia e fisiologia da Região Bragantina (estado do Pará)**: 1-90. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus.

ALMARAZ, J. S. U. & M. L. F. FORMOSO, 1971. Contribuição ao ambiente da Formação Pirabas - mineralogia das argilas. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 25(2): 247-265.



- BARBOSA, M. M., 1957. Redescritção do exemplar tipo de *Lunulites pileolus* White, 1887. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Geologia** 24: 1-6.
- BARBOSA, M. M., 1958. Moluscos miocênicos de Gerônimo, rio Urindeua e farol do Atalaia (estado do Pará). **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Geologia** 28: 1-27.
- BARBOSA, M. M., 1959a. *Steginoporella pirabensis* n. sp. de briozoário da Formação Pirabas, Estado do Pará, Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 31(1): 109-111.
- BARBOSA, M. M., 1959b. Descrição de um novo briozoário da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Geologia** 29: 1-7.
- BARBOSA, M. M., 1967. Briozoários fósseis da Bacia Amazônica. **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica** 1: 75-82.
- BARBOSA, M. M., 1971. *Cupuladria canariensis* (Busk) no Brasil. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Geologia** 35: 1-6.
- BEURLEN, K., 1958a. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Crustáceos decápodos da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 5: 1-48.
- BEURLEN, K., 1958b. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um balanomorfo da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 6: 1-6.
- BRITO, I. M., 1971. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos decápodos da Formação Pirabas. I – *Brachyura Brachyrhyncha*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 43(suplemento): 489-498.
- BRITO, I. M., 1972a. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará, Sobre um balanomorfo da Formação Pirabas (Crustacea-Cirripedia). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 18: 1-3.
- BRITO, I. M., 1972b. Contribuição ao conhecimento dos crustáceos decápodos da Formação Pirabas. II – O gênero *Uca* (Brachyura-Ocyropodidae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 44(1): 95-98.
- BRITO, I. M., 1977. Novas ocorrências de cirrípodes balanomorfos na Formação Pirabas, Mioceno Inferior do estado do Pará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 49(3): 465-468.
- BRITO, I. M., 1979. Clipeasteróides cenozóicos do Brasil (Echinodermata-Echinoidea). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 51(4): 730-740.
- BRITO, I. M., 1980. Os Equinóides fósseis do Brasil. I – Os Endocíclicos. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 52(3): 569-590.
- BRITO, I. M., 1981a. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. A ocorrência de *Abertella* (Echinoidea Clypeasteroidea) na Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 23: 1-8.
- BRITO, I. M., 1981b. Os Equinóides fósseis do Brasil. II – Holactipóides e Cassidulóides. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 53(3): 513-527.
- BRITO, I. M., 1981c. Os Equinóides fósseis do Brasil. III – Espatangóides, exceto Hemiasteridae. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 53(3): 569-578.
- BRITO, I. M., 1986. *Abertella complanata* Brito (Echinoidea-Clypeasteroidea) da Formação Pirabas (Pará, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 28: 1-4.
- BRITO, I. M., 1987. *Abertella complanata* Brito, um Equinóide da Formação Pirabas. **Anais do Congresso Brasileiro de Paleontologia** 10(2): 611-613.
- BRITO, I. M. & L. V. O. RAMIRES, 1974. Equinóides do Mioceno Inferior do norte do Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 46(2): 263-274.
- CAMPOS, D. R. B., 1974. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Revisão da família Arcidae, na Formação Pirabas (Mioceno Inferior). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 20: 1-34.
- CAMPOS, D. R. B., 1980. Novos fósseis da Formação Pirabas, no Baixo Parnaíba, Piauí (Mollusca-Bivalvia). **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 52(4): 807-810.
- CARVALHO, P. F., 1926. Reconhecimentos geológicos entre a costa atlântica de Maracanã e Pirabas e a Estação Experimental na E. F. de Bragança. **Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil** 15: 115-128.
- CASSAB, R. C. T., 1984. Sobre a ocorrência de *Peryglipha multicostata* na Formação Pirabas, Oligoceno-Mioceno no Brasil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 56(3): 283-286.
- COSTA, J. B. S., M. S. BORGES, R. L. BERMEGUY, J. M. G. FERNANDES & P. S. COSTA JR., 1993. A evolução cenozóica da região de Salinópolis, nordeste do estado do Pará. **Geociências** 12(2): 373-396.
- COSTA, S. A. F., P. M. TOLEDO & H. M. MORAES-SANTOS, 2004. Paleovertebrados. In: D. F. ROSSETTI & A. M. GÔES (Eds.): **O Neógeno da Amazônia Oriental**: 135-166. Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Friederich Katzer), Belém.
- COUTO, C. P., 1967. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um sirênio na Formação Pirabas. **Atas do Simpósio Sobre a Biota Amazônica** 1: 345-357.
- DERBY, O. A., 1877. Contribuições para a Geologia da região do Baixo Amazonas. **Arquivos do Museu Nacional** 2: 77-104.
- DUARTE, L., 1967. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. A flórua fóssil da Formação Pirabas. **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica** 1: 145-149.

- DUARTE, L., 2004. Paleoflórula. In: D. F. ROSSETTI & A. M. GÓES (Eds.): **O Neógeno da Amazônia Oriental**: 169-196. Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Friederich Katzer), Belém.
- FERNANDES, A. C. S., 1979. 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** 22: 1-33.
- FERNANDES, A. C. S., 1981. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um novo *Flabellum* (Anthozoa-Scleractinia) na Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 24: 1-7.
- FERNANDES, J. M. G., 1984. Paleoecologia da Formação Pirabas, Estado do Pará. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 33(1): 330-340.
- FERNANDES, J. M. G., 1988. Bioestratigrafia da Formação Pirabas, Estado do Pará. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 35(6): 2376-2382.
- FERNANDES, J. M. G. & M. H. C. MORAIS, 1994. Uma nova espécie de cassidulóide (Echinodermata-Echinoidea) da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Pará, Brasil: *Rhycholampas candidoi* n. sp. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 6: 53-58.
- FERNANDES, J. M. G. & V. A. TÁVORA, 1989. Estudo sistemático da subclasse Pteriomorphia Beurlen, 1944 (Mollusca-Bivalvia) na Formação Pirabas (Mioceno Inferior) do acervo do Museu de Geociências, UFPA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 1: 91-118.
- FERNANDES, J. M. G. & V. A. TÁVORA, 1993. Estudo sistemático da sub-classe Heterodonta Neumayr, 1884 (Mollusca-Bivalvia) na Formação Pirabas (Mioceno Inferior) do acervo do Museu de Geociências, UFPA. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 5: 15-56.
- FERREIRA, C. S., 1960. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Revisão da família Pectinidae da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), com descrição de novas espécies. **Arquivos do Museu Nacional** 50: 65-135.
- FERREIRA, C. S., 1964a. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um novo *Xancus* na Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 10: 1-8.
- FERREIRA, C. S., 1964b. Contribuição à Paleontologia do Baixo Parnaíba, no Estado do Piauí. Formação Pirabas, Mioceno Inferior. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 9: 1-51.
- FERREIRA, C. S., 1965. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Sobre a taxonomia e sistemática de alguns moluscos da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 11: 1-21.
- FERREIRA, C. S., 1966. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. A presença da espécie atual *Miltha childreni* (Gray, 1824), na Formação Pirabas. **Resumos do Congresso Brasileiro de Geologia** 20: 79.
- FERREIRA, C. S., 1967. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. O gênero *Orthaulax* Gabb, 1872 na Formação Pirabas. **Atas do Simpósio Sobre a Biota Amazônica** 1: 169-181.
- FERREIRA, C. S., 1969a. *Alabina asperoides* (Gabb, 1873), uma espécie polimórfica do Neógeno caribeano. **Boletim do Museu Nacional, Nova Série Geologia** 33: 1-9.
- FERREIRA, C. S., 1969b. O gênero *Crassinella* Guppy, 1874 na Formação Pirabas do Estado do Maranhão. **Boletim do Instituto de Geociências da UFRJ (Geologia)** 4: 15-17.
- FERREIRA, C. S., 1970. Moluscos do Terciário marinho, na baía de São Marcos, Maranhão, Formação Pirabas, Mioceno Inferior. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 15: 1-30.
- FERREIRA, C. S. & R. C. T. CASSAB, 1985. Implicações faciológicas da família Pectinidae (Mollusca-Bivalvia) da Formação Pirabas, Oligo-Mioceno do norte e nordeste do Brasil. **Coletânea de Trabalhos Paleontológicos, MME-DNPM, Série Geologia, Seção Paleontologia e Estratigrafia** 27(2): 205-209.
- FERREIRA, C. S. & O. R. CUNHA, 1957a. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Notas sobre a Formação Pirabas, com descrição de novos invertebrados fósseis. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 2: 1-60.
- FERREIRA, C. S. & O. R. CUNHA, 1957b. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Redescricao e novas ocorrências do *Dentalium paulini* Maury, 1924, na área da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 3: 1-10.
- FERREIRA, C. S. & O. R. CUNHA, 1957c. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Novos invertebrados fósseis e redescrções de mais duas espécies da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 4: 1-32.
- FERREIRA, C. S. & O. R. CUNHA, 1959. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Novas considerações sobre a Formação Pirabas e descrição de novos invertebrados fósseis. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 8: 1-75.
- FERREIRA, C. S. & J. M. G. FERNANDES, 1997. Espongiários silicosos (Hexactinellida) da Formação Pirabas, Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 9: 21-27.
- FERREIRA, C. S. & B. H. R. FRANCISCO, 1988. As relações da Formação Pirabas (Oligoceno-Mioceno) com as formações continentais terciárias no NE do Pará. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 35(2): 761-764.

- FERREIRA, C. S. & V. C. KLEIN, 1971. Sobre a validade da "Formação Turiagu" e um novo litótipo da Formação Pirabas na baía de Turiagu, Maranhão. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 43(3-4): 639-645.
- FERREIRA, C. S., B. B. GONZALEZ & B. H. R. FRANCISCO, 1973. Ocorrência da Formação Pirabas na bacia de Barreirinhas, Maranhão. **Revista Brasileira de Geociências** 3(1): 60-67.
- FERREIRA, C. S., A. C. M. MACEDO & J. F. P. ASSIS, 1978. A Formação Pirabas no estado do Pará – novo registro de subsuperfície: Belém (furo 4BE-01-PA, CPRM). **Anais da Academia Brasileira de Geociências** 50(3): 427.
- FERREIRA, C. S., M. A. VICALVI & A. C. M. MACEDO, 1981. Nota sobre a sequência sedimentar ao sul do rio Guamá, estado do Pará. Evidências do Oligo-Mioceno marinho, através dos resultados preliminares da sondagem feita em Vila Mãe do Rio ("48"), BR-010, município de Irituia. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 53(1): 208-209.
- FERREIRA, C. S., M. A. VICALVI & W. TRUCKENBRODT, 1983. Os prováveis limites da transgressão oligo-miocênica (Formação Pirabas), ao sul do rio Guamá, município de Irituia, estado do Pará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 55(1): 141.
- FERREIRA, C. S., M. A. VICALVI & A. C. M. MACEDO, 1984. Os limites meridionais da bacia de Pirabas. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 33(1): 326-329.
- FERREIRA PENNA, D. S., 1876. Breve notícia sobre os sambaquis do Pará. **Archivos do Museu Nacional** 1: 85-89.
- FRANCISCO, B. H. R. & P. LOEWENSTEIN, 1968. **Léxico estratigráfico da região Norte do Brasil**: 1-93. Museu Paraense Emílio Goeldi (Avulsos do Museu Paraense Emílio Goeldi, n. 9), Belém.
- GÓES, A. M., D. F. ROSSETTI, A. C. R. NOGUEIRA & P. M. TOLEDO, 1990. Modelo deposicional preliminar da Formação Pirabas no nordeste do estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 2: 3-15.
- KATZER, F., 1933. Geologia do Estado do Pará. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi** 9: 1-289.
- KRAATZ-KOSCHLAU, K. & J. HUBER, 1900. **Zwischen Ocean und Guamá**. Beitrag zur Kenntnis des Staates Pará: 1-34. Museu Paraense de História Natural e Ethnografia (Memórias do Museu Paraense, 2), Belém.
- LALOR, A. M. C. & V. A. TÁVORA, 2006. Novos elementos da Coralinofauna da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Estado do Pará. **Geociências** 25(2): 175-186.
- MARTINS-NETO, R. G., 2001. Review of some crustacea (Isopoda and Decapoda) from brazilian deposits (Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic) with descriptions of new taxa. **Acta Geológica Leopoldensia** 24(52/53): 237-254.
- MAURY, C. J., 1925. **Fósseis Terciários do Brasil com descrição de novas formas Cretáceas**: 1-665. Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil (Monografia 4), Rio de Janeiro.
- NOGUEIRA NETO, I. L. A., K. S. L. TEIXEIRA & V. A. TÁVORA, 2008. Ocorrência da Formação Pirabas na praia de Fortalezinha, área de proteção ambiental - APA de Algodão-Maiandeuá, nordeste do estado do Pará, Brasil. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 44: 929.
- OLIVEIRA, P. E., 1958. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Um novo nautilóide da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 7: 1-7.
- PETRI, S., 1952. Ocorrência de foraminíferos fósseis no Brasil. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Geologia)** 134(7): 21-38.
- PETRI, S., 1954. Foraminíferos fósseis da Bacia de Marajó. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Geologia)** 134(11): 1-70.
- PINHEIRO, M. P. K. J. SILVA & V. A. TÁVORA, 2007. Bioestratigrafia e reconstrução paleoambiental da Formação Pirabas nos testemunhos F-NC/05 e F-NC/18, Bragança, NE Pará. In: I. S. CARVALHO, R. C. T. CASSAB, C. SCHWANKE, A. C. S. FERNANDES, M. A. C. RODRIGUES, M. S. S. CARVALHO, M. ARAI & M. E. Q. OLIVEIRA (Orgs.): **Paleontologia: cenários da vida**: 621-632. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- QUADROS, L. P. & A. C. S. FERNANDES, 1982. Ocorrências inéditas de nanofósseis calcários da Formação Pirabas (Mioceno Inferior) na localidade Vila Mãe do Rio, município de Irituia, Pará. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 54(1): 254.
- ROSSETTI, D. F. & A. M. GÓES, 2004. Geologia. In: D. F. ROSSETTI & A. M. GÓES (Eds.): **O Neógeno da Amazônia Oriental**: 13-52. Museu Paraense Emílio Goeldi (Coleção Friederich Katzer), Belém.
- SANTOS, M. E. C. M., 1958. Equinóides miocênicos da Formação Pirabas. **Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia** 179: 1-24.
- SANTOS, M. E. C. M. & C. S. FERREIRA, 1966. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Família Ostreidae na Formação Pirabas. **Notas Preliminares e Estudos do Departamento Nacional de Produção Mineral** 131: 1-23.
- SANTOS, M. E. C. M. & H. TRAVASSOS, 1960. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Peixes fósseis da Formação Pirabas. **Monografia da Divisão de Geologia e Mineralogia, Departamento Nacional da Produção Mineral** 16: 1-35.
- SANTOS, R. S. & M. S. SALGADO, 1971. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Novos restos de peixes da Formação Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 16: 1-13.

- SCHALLER, H., D. N. VASCONCELOS & J. CASTRO, 1971. Estratigrafia preliminar da Bacia Sedimentar da Foz do Rio Amazonas. **Anais do Congresso Brasileiro de Geologia** 25(3): 189-202.
- SILVA, O. F. & P. LOEWENSTEIN, 1968. Contribuição à Geologia da Folha São Luís (SA-23), no Estado do Pará. II. Novas localidades e razão Magnésio/Cálcio do calcário Pirabas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 13: 1-17.
- SILVA, S. O. & S. PETRI, 1952. Reconhecimento geológico da área de exposição da Formação Pirabas no estado do Pará. **Revista da Escola de Minas** 17(1): 9-15.
- SOMMER, F. W., 1967. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. A presença de algas coralíneas nos calcários da Formação Pirabas. **Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica** 1: 435-441.
- TÁVORA, V. A., 2001. Sobre a validade de *Uca maracoani antiqua* Brito, 1972 na Formação Pirabas, Estado do Pará. **Revista Brasileira de Paleontologia** 2: 100.
- TÁVORA, V. A. & J. M. G. FERNANDES, 1989. Contribuição ao estudo da classe Bivalvia Linné, 1758 procedente da seção-tipo da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), estado do Pará. **Atas do Congresso Brasileiro de Paleontologia** 11(1): 447-455.
- TÁVORA, V. A. & J. M. G. FERNANDES, 1994. Uma fáunula de briozoários da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Estado do Pará. **Acta Geológica Leopoldensia** 17(39/1): 145-156.
- TÁVORA, V. A., D. F. GONÇALVES & T. C. C. ARAÚJO, 2002a. Ocorrência de uma nova espécie de escleractíneo (Coelenterata) na Formação Pirabas (Eomioceno), estado do Pará. **Revista Brasileira de Geociências** 32(2): 231-234.
- TÁVORA, V. A., N. MESQUITA, S. R. SOUZA, A. S. M. CACELA & S. G. TEIXEIRA, 2002b. Sistemática e tafonomia dos crustáceos decápodes da ecofácies Capanema da Formação Pirabas (Mioceno Inferior), Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geociências** 32(2): 223-230.
- TÁVORA, V. A., K. G. A. PONTES & N. MESQUITA, 2005a. Sistemática e Tafonomia dos cirrípedes balanomorfos da Formação Pirabas (Eomioceno), estado do Pará, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional** 63(3): 459-470.
- TÁVORA, V. A., V. F. O. MIRANDA, L. G. F. VIEGAS & P. H. F. GALVÃO, 2005b. Novos registros de crustáceos decápodes do Cenozóico (Paleoceno e Mioceno Inferior) do Brasil. **Revista Brasileira de Geociências** 35(3): 393-400.
- TOLEDO, P. M., 1989. Sobre novos achados de sirênios (*Sirenotherium pirabense* Paula Couto, 1967) na Formação Pirabas (Pará, Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 1: 5-10.
- TOLEDO, P. M. & D. P. DOMMING, 1989. Fossil Sirenia (Mammalia: Dugongidae) from the Pirabas Formation (Early Miocene), northern Brazil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 1: 119-146.
- TOLEDO, P. M., H. G. MCDONALD, J. P. SOUZA-FILHO & D. F. ROSSETTI, 1997. Contribuição à Paleontologia do estado do Pará. Presença de crocodillia na Formação Pirabas, Mioceno Inferior. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, série Ciências da Terra** 9: 107-113.
- XAVIER, S. Z., 1974. Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. Revisão do Gênero *Glycymeris* Da Costa, 1778, da Formação Pirabas (Mioceno Inferior). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, Nova Série Geologia** 20: 1-24.
- WHITE, C. A., 1887. Contribuição à Paleontologia do Brasil. **Archivos do Museu Nacional** 7: 1-273.

Recebido: 22/01/2010
Aprovado: 10/08/2010

