

CONSELHO NACIONAL DE PESQUISAS

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA

BOLETIM DO MUSEU PARAENSE EMILIO GOELDI

NOVA SÉRIE

BELÉM — PARÁ — BRASIL

GEOLOGIA

N.º 4

Setembro de 1957

CONTRIBUIÇÃO A PALEONTOLOGIA DO ESTADO DO PARÁ

Novos invertebrados fósseis e redescrições de mais duas espécies da
formação Pirabas

III — (Mollusca — Gastropoda)

CÂNDIDO SIMÕES FERREIRA*
Museu Nacional

OSVALDO RODRIGUES DA CUNHA
Museu Goeldi

INTRODUÇÃO E NOTAS

Prosseguindo em nossos estudos de revisão dos invertebrados fósseis da formação Pirabas, apresentamos as descrições de quatro novos gasterópodos, sendo dois da família *Fissurelidae*, um da família *Turbinidae* e outro da família *Xancidae*. São ainda apresentadas as redescrições do *Crucibulum faustum* (White, 1887) e *Diodora derbyi* (Maury, 1924).

Três das novas espécies aqui descritas, nos parecem bastante raras nos depósitos cenozóicos do Brasil, pois com exceção da *Diodora listeri* (d'Orbigny, 1855) que segundo Maury (1934) alcançou o pleistoceno de Thibau, ao NW de Mossoró, Rio Grande do Norte, e que atualmente ocorre desde a Flórida até mais ou menos a altura do estado de Alagôas, os demais representantes fósseis deste gênero, até o momento, só foram encontrados nos depósitos miocênicos da formação Pi-

* Por gentileza do Museu Nacional, atualmente prestando serviços na reorganização da Divisão de Geologia do Museu Goeldi.

rabas, no estado do Pará, em número de quatro, assim assinaladas:

Diodora immortalis (White, 1887)

Diodora fortalezensis sp. n.

Diodora derbyi (Maury, 1924)

Diodora siqueirai sp. n.

Apresentamos e estudamos também uma nova e única forma do raro gênero *Astraea*, representante da família *Turbinidae* nesta formação, cuja espécie de acôrdo com a bibliografia consultada, parece constituir a única forma fóssil até hoje encontrada no Brasil. Na notável Monografia sobre a fauna extinta da formação Pirabas (1924), Carlota Maury faz alusão a um exemplar que duvidosamente referiu á este gênero, mas que devido ao estado pouco satisfatório do espécimen, não lhe foi possível determinar a espécie. Um melhor estudo seria comparar a nova concha coletada, com a que aquela autora se serviu à citação, e que atualmente se acha na coleção da Divisão de Geologia e Mineralogia do Dep. Nac. da Prod. Mineral. Aliás, é intenção dos autores realizar futuramente um estudo comparativo, entre as novas coleções cuidadosamente adquiridas, e as que se guardam naquela instituição. Por outro lado, acreditamos que o exemplar adiante descrito, seja possivelmente idêntico ao citado por Maury.

A nova espécie da família *Xancidae*, pertence ao gênero *Xancus*, que guarda grande semelhança com o espécimen indeterminado citado por C. Maury e figurado em sua Monografia n.º 4, 1924, est. 7 fig. 10, que por seu turno comparou-o em alguns detalhes ao *Xancus praeovoideus* Maury, 1917 do micceno de São Domingos, nas Antilhas.

Na coleção feita pelos autores na área da formação Pirabas, incluem-se vários exemplares do curioso gastrópodo *Crucibulum faustum* (White, 1887), entre os quais um magnífico exemplar que guarda ainda detalhes esculturais, o que não foi conseguido por C. White em 1887 e por C. Maury em 1924, merecendo portanto de nossa parte a presente redescrção,

pois que a descrição de White foi baseada em um molde interno daquela forma fóssil. Por ora, deixamos esse gastrópodo em sua classificação original, salientando entretanto que o mesmo poderá vir sofrer futuramente uma modificação em sua posição sistemática, pois suas características se identificam grandemente com o *Crucibulum equestris* (Lamarck) (= *Calyptraea equestris* Lamarck, 1799).

Finalmente, apresentamos a redescrição da *Diodora derbyi* (Maury, 1924), dando para a mesma uma maior distribuição dentro da formação Pirabas, bem como é discutida a sua semelhança com as congêneres fósseis e atuais, conforme os dados fornecidos por Maury em 1924, e de outros, coligidos pelos autores.

Em nosso primeiro trabalho sobre a formação Pirabas (junho, 1957), endossamos a opinião de Oliveira & Petri (1952), quanto ao sincronismo das deposições dos calcáreos do litoral e da zona da estrada de ferro, anteriormente posto com certa reserva por Maury, pelo fato de haver pequenas modificações na fauna entre aquelas ocorrências. O presente trabalho, vem assim contribuir com mais algumas formas comuns daquelas ocorrências calcáreas, distantes uma da outra, isto pela presença do *Crucibulum faustum* e *Diodora derbyi* na ilha de Fortaleza, baía de Pirabas e na antiga Estação Experimental de Nova Timboteua, próximo do Km 150 da E. F. de Bragança.

Considerando que houve pouca ou nenhuma modificação nas condições ecológicas para aquela fauna miocênica de Pirabas, com os "habitats" das formas congêneres atuais na costa Brasileira e de outras plagas, os novos moluscos adiante descritos e outros já conhecidos daquela formação terciária, como:

Diodora immortalis (White); *D. derbyi* (Maury); *D. siqueirai* n. sp.; *D. fortalezensis* n. sp. *Calyptraea aperta* (Solander); *C. centralis* (Conrad); *Crucibulum faustum* (White); *Astraea brasiliensis* n. sp.; e outros, retratam com fidelidade a condição de mar aberto, raso e próximo da costa para o am-

biente de deposição da formação ora estudada, podendo mesmo condicionar a edificação de pequenos recifes o que é bastante provável, isto pela riqueza que a formação Pirabas apresenta em Celenterados e Briozoários, até hoje não estudados. Logo após o término desse trabalho, pretendem os autores dar início ao estudo dos Cnidários extintos do antigo mar de Pirabas.

As condições acima expostas, coadunam com as opiniões já emitidas por C. Maury, Gonzaga de Campos (1924), Oliveira & Petri (1952) e mais recentemente com os autores no seu primeiro trabalho sobre a formação Pirabas (junho, 1957).

DESCRIÇÃO DOS FÓSSEIS

Filo MOLLUSCA

Classe GASTROPODA

Ordem ASPIDOBANCHIA

Família FISSURELLIDAE

Gênero DIODORA Gray, 1821

Diodora derbyi (Maury, 1924)

Est. I, fig. 4

- 1924 — *Fissuridea derbyi* Maury, *Fósseis Terciários do Brasil*, Monog. n.º IV, Serv. Geol. Miner. do Brasil, p. 48.
 1943 — *Fissuridea derbyi* Oliveira & Leonardos, *Geologia do Brasil*, Série Didática n.º 2, Serv. Inf. Agrícola, p. 656.
 1953 — *Diodora derbyi* Magalhães & Mezzalana, *Moluscos Fósseis do Brasil*, Inst. Nac. do Livro, M. E. S., Bibliot. Cient. Brasileira, série A-IV, p. 166.

Na coleção existem 4 impressões de uma concha que, em rápida e segura diagnose percebem-se nítidos caracteres que nos parecem idênticos, a espécie que Maury anteriormente identificou como *Fissuridea derbyi*. Os novos moldes apresentam os caracteres fundamentais desta espécie, divergindo apenas em certos pontos, notadamente em algumas linhas de ornamentação. Entretanto de início salientamos, que estas pe-

quenas diferenças, provavelmente não acarretarão grandes modificações na estrutura específica fundamental, em confronto com a espécie tipo. Assim, no momento preferimos identificar e conservar os novos moldes, como pertencendo integralmente a espécie criada por aquela paleontologista. Para melhor elucidação destes estudos comparativos, integramos aqui inicialmente, a descrição original desta autora:

“Concha oval, cônica, com a superfície muito fina e elegantemente reticulada pela intersecção de linhas concêntricas e radiais. As linhas concêntricas são muito finas, muito próximas umas das outras e quasi iguais ao interespaços. A escultura radial consta de vinte e uma costelasinhas um tanto proeminentes, primárias radiantes com uma linha secundária muito mais fina no meio de cada interespaço, e em cada laço da secundária há três linhas terciárias ainda mais finas. Deste modo as linhas primárias se sucedem na série irradiante de oito em oito. As secundárias são quasi iguais em espessura às linhas concêntricas e as terciárias são ligeiramente mais finas. O orifício está perto do terço anterior da concha. Comprimento da concha 22, maior largura 12, altura 7 mm.”.

A descrição acima é bastante elucidativa, expondo em minudências as características específicas que esta concha possui. Apesar disso, a referida diagnose não **se enquadra muito** fielmente aos caracteres dos exemplares que ora estudamos. Há algo mais a acrescentar além do que Maury escreveu. Devido a esses prováveis lapsos (talvez da autora ou deficiência do exemplar que serviu à descrição), faremos o possível para apresentar uma descrição, ou melhor, redescricao, mais generalizada e definida, indicando os respectivos **característicos** achados, baseada nos novos espécimens coletados. É ao mesmo tempo um estudo comparativo, feito com a forma tipo e outras espécies fósseis e atuais, ocorrentes em pontos distantes.

REDESCRITÃO: Concha oval, de tamanho médio a grande, elegantemente esculpura. Numa visão geral, inteiramente idêntica a diagnose da espécie tipo; as linhas concêntricas são finas e bem aproximadas umas das outras, **elas porém se** apresentam bastante nítidas, havendo certo espessamento em determinadas linhas que se equidistam gradativamente para o ápice. A ornamentação radial consta, como no espécimen de

Maury, mas ou menos de 21 a 23 linhas costelares primárias; estas são bastante proeminentes e de feição rugosa. As linhas secundárias são muito mais finas, situadas nos interespaços daquelas; entre as secundárias situam-se linhas terciárias ainda mais finas, e finalmente dispostas entre as primárias, as secundárias e as terciárias, pode-se distinguir uma quarta extremamente mais fina que todas, e que é ligeiramente perceptível a olho nú. Assinalamos pois, que as linhas radiantes se sucedem em quatro tipos distintos, discrepando assim neste ponto, da espécie tipo descrito por Maury. Todas as linhas são mais fortemente esculpturadas na área marginal, tornando-se mais finas e aos poucos mais tênues em direção ao ápice. A ornamentação total da concha com suas linhas concêntricas, e a sucessão contínua das radiantes, lembra ao longe uma bem urdida teia de caprichosa aranha. A intersecção destas linhas forma delicados retículos mais ou menos aprofundados, de acôrdo com a área que ocupam na superfície da concha. Forâmen apical normal, elítico estreitado, situado ligeiramente afastado do centro, em direção à margem anterior.

DIMENSÕES: Comprimento do exemplar maior, fragmentado, provavelmente 25 mm.; 15 mm. na maior largura; altura 10 mm.. Exemplar menor completo: comprimento 18 mm.; maior largura 12 mm.; altura 8 mm..

DISTRIBUIÇÃO NO MIOCENO: Todos os espécimens coletados na área da formação Pirabas; Estação Agronômica experimental de Nova Timboteua (ex-Agronômica), camada n.º 8 (de Paulino de Carvalho, 1926) equivalente a camada além da 10.^a, dos autores (Bol. Mus. Goeldi. 2, 1957). Lugar Fazenda, ilha Fortaleza, baía de Pirabas, Pará.

COLEÇÃO: Exemplos que serviram para a redescrção:

exemplares n.º 379 — I; 382 — I, depositados no Museu Goeldi; 4597 — I; 4598 — I, depositados no Museu Nacional do Rio. Provenientes do lugar Fazenda, ilha Fortaleza, baía de Pirabas, Pará.

exemplar n.º 306 — I, depositado no Museu Goeldi (espécimen completo e que serviu de base). Originado da camada n.º 8, antiga estação experimental de Peixe-Boi, km. 150 da Estr. de Fer. de Bragança. Col. por André Goeldi, 1908.

DISCUSSÃO: Seguindo a descrição original da espécie, Maury faz ligeira discussão sobre a semelhança existente com certas espécies atuais, que ocorrem na costa brasileira e outros mares distantes. A mesma autora não encontrou afinidades entre o novo fóssil de Pirabas, e suas congêneres terciárias de outras localidades, na América Central e A. do Norte. Respeitante a esse fato escreve: “A espécie da presente coleção do rio Pirabas não é semelhante a nenhuma das *Fissurideas* terciárias da Florida ou das Antilhas. Ela tem parentesco próximo com uma espécie que atualmente vive no Oceano Índico”. Concordamos com Maury, ao assinalar que a espécie *Diodora derbyi* apresenta muitas relações de parentesco, com a fauna atual que habita mares distantes, principalmente o oceano Índico, na região de Ceilão, Índia, China e ilhas adjacentes. Há uma espécie que vive nestes mares e identificada como *Diodora funiculata* (Reeve) (?), e que esta autora comparou com a espécie fóssil, achando que havia muita semelhança na característica fundamental. Parece que em ambas existe a mesma estrutura ornamental, ou pelo menos aproximada. Existem discrepâncias no número das linhas primárias radiantes, e concluiu, que a “concha recente é maior e a escultura mais grosseira, parecendo entretanto ser descendente da espécie fóssil”. Os autores não tiveram a oportunidade de encontrar nenhum outro importante indício de qualquer parentesco ou semelhança, não só com as poucas formas que se encontram no litoral do Brasil, como com outras espécies que habitam outros mares. A concha fóssil de Pirabas parece constituir uma forma distinta, que proliferou naquêlo antigo mar raso do mioceno. Não alcançou provavelmente os tempos atuais, pois até a data atual não se encontrou nenhum seu representante. Esta e outras espécies de *Diodora*, foram for-

mas características que apareceram e dominaram no antigo mar de Pirabas.

No eoceno de Jackson, Carolina do Norte nos Estados Unidos, ocorre uma espécie interessante desse gênero, a *Diodora penderensis* (Kellum, 1926) que apresenta muita semelhança e provável afinidade, com a *Diodora derbyi* (Maury). Aquela porém difere um pouco, não só no porte mais agigantado, como especialmente no maior número de costelas radiantes, que são cerca de 34. No conjunto da ornamentação geral são idênticas, parecendo possuírem certas características específicas. Sabe-se que há íntima correlação e muita semelhança de faunas, entre estas formações calcáreas terciárias, da América do Norte e a do mioceno inferior de Pirabas, no litoral do Pará. Conclui-se daí, que nessa sequência de fatos, torna-se viável que a concha de Pirabas descende diretamente, daquela do eoceno de Jackson.

De acôrdo com os conhecimentos mais aprofundados que vimos obtendo, não somente sobre a notável fauna extinta da formação Pirabas, como também **sobre idênticas** ou de estreita aproximação de outras formações **geograficamente** distantes, é mais ou menos possível estabelecer **uma** interessante e hipotética linha, de uma provável **sequência** evolutiva, **das 3** espécies de *Diodora* aqui relacionadas, que teria ocorrido em épocas sucessivas. Dêsse modo **assim** disporíamos sinteticamente:

eoceno superior — *Diodora penderensis* (Kellum 1926), estrutura fundamental caracteristicamente

E. U. A.

distinta: linhas primárias, secundárias, terciárias e quaternárias, cruzadas por finas linhas concêntricas; cerca de 34 primárias

mioceno inferior — *Diodora derbyi* (Maury, 1924), ornamentação fundamental semelhante; pequenas diferenças nas linhas radiais, forma

Brasil.

mais delicadamente esculpurada; cerca de 22 ou 23 primárias.

holoceno (atual) — *Diodora funiculata* (Reeve), segundo Oceano Índico. Maury parece possuir muita semelhança na mesma estrutura fundamental, com a espécie fóssil anterior; cêrca de 18 primárias; algumas diferenças nas linhas radiantes.

Pela sùmula acima, podemos apreciar as pequenas variações de caracteres específicos estruturais, com a consequente e marcante degradação, diminuindo acentuadamente, das linhas radiantes, desde aquela recuada época até o presente. É bem possível que existam outras formas, que se interponham na série destas espécies, formando assim uma culminância de formas estreitamente ligadas por um elo de íntima afinidade evolutiva. Não temos muitas dúvidas quanto a realidade provável da significação deste fato na compreensão melhor, para os estudos paleontológicos da formação Pirabas.

Diodora derbyi (Maury) é uma forma relativamente comum nesta formação, sendo encontrada associada com inúmeras outras espécies de invertebrados em geral.

***Diodora fortalezensis* n. sp.**

Est. I, fig. 6

Encontramos na coleção um pequeno bloco calcáreo, contendo a impressão fragmentada de uma concha, identificada como pertencendo ao gênero *Diodora*, e que posteriores estudos nos decidiram a considerá-la uma nova espécie da formação Pirabas. (*) O exemplar se acha danificado, principalmente na área marginal. Assim mesmo a identificação como espécie distinta, é feita de modo satisfatório. Pela sua construção or-

* No trabalho de seleção que estamos procedendo no material paleontológico da formação Pirabas, tivemos oportunidade de encontrar mais um molde externo da referida espécie, proveniente do lugar Fazenda, ilha Fortaleza, o qual se acha em perfeito estado de conservação. O referido exemplar será incorporado á coleção paleontológica do Museu Nacional do Rio, sob o n.º 4606 — I.

namental se diferencia enormemente da espécie *Diodora si-queirai* sp. n., logo adiante descrita, bem como das espécies já conhecidas desta formação, *Diodora immortalis* (White, 1887), e muito afastada de *Diodora derbyi* (Maury, 1924). Por outro lado, parece também se distinguir bem facilmente, das espécies que ocorrem nos calcáreos terciários das Antilhas, América Central, e certas localidades dos Estados Unidos. Provavelmente também não apresenta semelhanças, com nenhuma forma atual do litoral brasileiro e de outros distantes mares. Infelizmente carecemos aqui, de bibliografia mais especializada sobre moluscos fósseis ou recentes, não só do Brasil como de outras partes. Contudo, vamos aos poucos fazendo o possível, tentando novos conhecimentos sobre a geologia e a interessante e múltipla fauna da formação Pirabas. Cautelosamente para mais fácil solução destes estudos, vimos correlacionando a fauna de invertebrados desta formação, com as análogas de outras localidades, mais ou menos de mesma idade. Deste modo sabemos perfeitamente, que geológica e paleontologicamente, as faunas do eoceno superior, oligoceno e mioceno de certas áreas do sul dos E. unidos, América Central e Antilhas, parecem equivaler a fauna extinta de Pirabas. A maior conexão existe justamente com algumas formações miocênicas que ocorrem nessas citadas áreas. Há também, segundo certas informações, estreita semelhança de muitas espécies de moluscos, da nossa formação, com outros que ocorrem no mioceno da Europa, isto é, equivalente ao Aquitaniano e Burdigaliano, notadamente com algumas formações da França à qual Maury fez a principal correlação, dêsse continente.

Como anteriormente citamos, a fauna de moluscos extinta da formação Pirabas, mostra igualmente certa semelhança com a fauna malacológica atual, que vive nos mares orientais. Sobre este interessante assunto Maury friza o seguinte: "O elemento do oceano Índico — Algumas das espécies de Pirabas têm os seus parentes mais próximos nas longínquas águas do oceano Índico e do Pacífico Meridional". É do conhecimento dos paleontólogos a ocorrência deste fato, de suma importân-

cia pois demonstra a enorme dispersão que certas formas de moluscos dessa formação, sofreram durante os últimos tempos do mioceno, ocasionadas provavelmente por profundas modificações, que então ocorreram naquêle antigo mar raso. Atualmente a ocorrência desse fato é já bastante demonstrado e aceito.

A espécie recente de larga distribuição, *Diodora listeri* (d'Orbigny, 1855) que ocorre desde a Florida até mais ou menos o estado de Alagoas, e é igualmente encontrada nos depósitos pleistocênicos de várias localidades, parece apresentar certo parentesco com a nova concha. Outra espécie que se encontra no eoceno de Paris, *Diodora fenauxi* (Cossmann, 1913)? parece também possuir algumas semelhanças na característica fundamental, com o fóssil de Pirabas.

DESCRIÇÃO: Concha de pequeno porte, forma oval, cônica, estreita, mais ou menos elevada; ápice situado do centro à margem anterior da concha; forâmen apical pequeno, estreito, algo danificado; superfície delicadamente ornamentada de elegantes linhas radiais, salientes, nitidamente visíveis; escultura radial composta de cêrca de 30 costelas primárias, mais proeminentes no contôrno marginal da concha; no meio dos interespaços das primárias, passa uma linha muito mais fina e um tanto tênue. Todas são cruzadas por linhas concêntricas, da mesma espessura das linhas primárias, com certo engrossamento na intersecção, e talvez mesmo mais proeminentes; entre as concêntricas, passam linhas extremamente tênues, muito unidas entre si, quasi imperceptíveis, circundando toda a superfície da concha; as malhas desta bem esculpturada rêde, formam alvéolos mais ou menos rasos. A sua delicada escultura se assemelha ao arranjo de uma teia de aranha.

A concha se acha parcialmente fragmentada, com o contôrno marginal faltando, tal como na espécie nova *Diodora siqueirai*, porém os caracteres são suficientemente distintos para a identificar. Ela difere, como antes frizamos, profundamente de todas as suas congêneres da mesma formação, e de outras localidades de formação idênticas nas Américas. Fize-

mos entretanto uma pequena exceção quanto a espécie *Diodora listeri* (d'Origny, 1851), que possui uma certa aproximação àquela, diferindo porém em alguns detalhes da ornamentação, principalmente no forâmen apical, e nas linhas de esculpuração. Quanto a afinidade com a espécie *Diodora fenauxi* (Cossmann, 1913)? dos calcários miocênicos da bacia de Paris, a nova concha se distingue por apresentar maior número de linhas radiais, e retículos menos acentuados, bem como aparência mais delicada.

DIMENSÕES: As medidas tomadas no exemplar danificado dão o seguinte: comprimento 11mm., largura 8 mm., altura 5 mm..

DISTRIBUIÇÃO: Coletada na área da formação Pirabas, lugar Fazenda, ilha Fortaleza, baía de Pirabas, Pará.

COLEÇÃO: espécie tipo, exemplar n.º 377 — I, depositada no Museu Goeldi.

***Diodora siqueirai* n. sp.**

Est. I, fig. 5

Proveniente do poço que os autores fizeram abrir no lugar denominado Cassiano, 2 km. oeste de Nova Timboteua, acharam no calcáreo as impressões bastante nítidas, de uma concha que indubitavelmente se identifica como um novo representante deste gênero, dentro da mesma formação. Uma nova ocorrência calcárea até então não conhecida. A concha se encontra parcialmente fragmentada, faltando totalmente o contôrnio marginal. O restante do fóssil, apesar desse inconveniente, é bem identificável pois a sua simples ornamentação e a parte apical estão perfeitos e nitidamente visíveis. Parece ser rara a ocorrência desta concha, visto não terem os autores encontrado outros exemplares, não só na mesma localidade, como em outros mais profusamente fossilíferos da formação Pirabas.

De acôrdo com as comparações que temos efetuado, esta estranha concha não se assemelha a nenhuma das espécies congêneres da mesma formação, e nem a outras formas do eoceno, mioceno ou plioceno de outras localidades da América Central, do Norte Antilhas e Europa. Há uma espécie do calcáreo miocênico de Maryland, Nova Jersey, E. Unidos, *Diodora griscomi* (Conrad, 1834) que parece apresentar ligeira semelhança.

DESCRIÇÕES Concha relativamente pequena, de contôrno marginal fortemente elítico, forma geral mais ou menos cônica; ápice situado muito próximo à margem anterior da concha; forâmen apical relativo, estreito, ligeiramente apagado; superfície delicada, com esculturas de finas linhas radiais, singelamente dispostas. As linhas radiais costelares, constam de cêrca de 40 primárias, não muito proeminente, exceto na parte posterior e também ligeiramente no contôrno marginal da concha; estas são muito estreitamente unidas umas as outras; no meio dos interespaços, acha-se uma linha muito mais fina que aquelas, tênue, visível somente com aumento. Há linhas concêntricas em todo o contôrno da concha, mas são extremamente finas, muito unidas, notadas apenas debaixo de lente.

Existe na coleção somente um exemplar, danificado, mas cujos carateres apresentados são suficientes para se a identificar notavelmente, dentre as congêneres conhecidas. Ela se caracteriza principalmente por apresentar contôrno marginal fortemente elítico, bastante diferente de outras espécies, e notadamente pela ornamentação extremamente fina e singela, indicando assim forte afastamento das outras formas desta formação, bem de suas congêneres conhecidas e formações terciárias distantes. Quanto a espécie miocênica de Maryland *Diodora griscomi* (Conrad, 1834), apesar de entre ambas existir ligeira aproximação, a concha de Pirabas se diferencia bastante, não só na singelesa de sua ornamentação, principalmente a disposição das linhas radiais, como pela configuração mais caraterísticas.

Das formas atuais, segundo os dados que possuímos, não encontramos nenhuma com afinidade ou qualquer semelhança, que se confrontasse com a concha fóssil. Parece ter sido uma espécie caracteristicamente distinta que habitou o pequeno mar de Pirabas, não apresentando qualquer conexão com suas congêneres fósseis, e não possuindo igualmente descendentes afins ou ao menos de aproximação, nas formas viventes. Por outro lado a concha nos parece ter pertencido a um indivíduo adulto. Segundo a configuração calcárea em que se encontra, pudemos deduzir que deveria habitar limite de praia, águas calmas e rasas, associada com corais e outros pequenos invertebrados.

DIMENSÕES: Medidas tomadas no exemplar danificado: comprimento 12 mm.; largura 6 mm.; altura 4 mm..

Distribuição no mioceno: Área da formação Pirabas, lugar denominado "Cassiano", 2 km. oeste de Nova Timboteua, Pará.

COLEÇÃO: espécie tipo, exemplar n.º 378 — I, guardada na coleção do Museu Goeldi.

A presente espécie é dedicada ao botânico Rodolfo de Siqueira Rodrigues (1884-1957), pelos relevantes serviços prestados ao Museu Paraense Emílio Goeldi, como funcionário desta instituição durante 60 anos, uma homenagem póstuma e sincera dos autores.

Família TURBINIDAE

Gênero ASTRAEA (Bolten) Roeding, 1798

Astraea brasiliensis n. sp.

Est. II, figs. 3 e 4

Coletamos no calcáreo da formação Pirabas, o molde de uma concha em bom estado de conservação, que apesar de fraturado, está completo e mostra os característicos genéricos

e específicos bem marcantes, identificando-se como um representante do gênero *Astraea*, conseqüentemente uma nova espécie fóssil não só desta formação, como do Brasil. A sua conservação foi ligeiramente perturbada pela posterior deposição de pequenos cristais de calcita, originados provavelmente por infiltração de águas bicarbonatadas.

Este exemplar parece se identificar áquele que Carlota Maury relatou em sua Monografia n.º IV, e que não conseguiu descrevê-lo por se apresentar bastante estragado. Acreditamos que ambos exemplares se identifiquem como pertencendo ao mesmo gênero. A seguir daremos as sumárias notas que autora apresentou sobre esta rara concha:

***Astraea*, sp. indet.**

“Há na coleção um molde imperfeito de uma concha turbinada com recortes distintos na periferia da última volta. A concha pode ter sido uma *Astraea*, porém está tão mal conservada que mesmo não se tem certeza da identificação genérica”.

Seguidamente, faremos uma descrição detalhada baseada no espécimen único da coleção, confrontado com formas parecidas das localidades de outras formações terciárias das Américas.

Concha turbinada, pesada, moderadamente elevada; ápice mais ou menos afilado; forma geral cônica. Contam-se cerca de 6 ou 7 voltas, sendo a última maior e mais volumosa; sutura nítida e distintamente sulcada. Compõem a ornamentação geral da concha, inúmeras faixas variadas, equidistantes que acompanham toda a superfície das voltas; estas faixas são fortes, e apresentam-se mais finas quando nas espiras apicais, e mais grossas no resto das voltas; mostram um aspecto corrugado, talvez mais acentuadamente nodular ou tubercular, principalmente na volta basal. Entre as faixas há um pequeno interespaço relativamente sulcados. Abertura oval ou arredondada provavelmente, pois no molde falta. Base achatada, e ornada com as mesmas faixas ou cordas nodulares, idênticas ao que foi relatada para o resto da concha; neste

exemplar tal escultura se acha pouco distinta. Concha imperfurada.

DIMENSÕES: O espécimen apresenta as seguintes características dimensionais tiradas em massa de um molde quase perfeito: comprimento (ou altura) 35 mm.; maior largura 35 mm.; maior largura da última volta 20 mm..

DISTRIBUIÇÃO: Coletado pelos autores no lugar Fazenda, ilha Fortaleza, baía de Pirabas, Pará.

COLEÇÃO: espécie tipo, exemplar n.º 374 — I, depositada na coleção paleontológica do Museu P. E. Goeldi.

DISCUSSÃO: Esta espécie parece ser bastante rara no calcáreo da formação Pirabas, deduzindo-se pelo fato de até hoje ter sido encontrado apenas o espécimen duvidoso de Maury, e agora o nosso que está servindo para este estudo. O gênero *Astraea* não é muito recente, pois parece que teve origem durante os tempos do Triássico, dando-se provavelmente a sua maior expansão no período Terciário, durante o eoceno, oligoceno, mioceno e plioceno. Ocorre com mais frequência nas formações calcáreas da América Central, A. do Norte e também na Europa. Sucede o mesmo com algumas formas vivas, que habitam quase todos os mares.

A nova espécie fóssil de Pirabas parece apresentar certa afinidade com outras que ocorrem em algumas formações daquelas citadas regiões. Possui nítida e íntima afinidade com a espécie *Astraea arnoldi* (Nomland, 1916) do plioceno de Jacalitos Creek, Califórnia; *Astraea morani* Loel & Corel, 1932 do mioceno inferior da formação Vaqueros, Califórnia, nos E. Unidos. Por outro lado é distintamente diferenciada das espécies *Astraea biangulata* (Gabb, 1866) do mioceno superior de Martinez, Calif.; *Astraea raymondi* (Clark, 1915), do mioceno sup. (?) de San Pablo, Calif.; *Astraea domingensis* Pilsbry & Jhonson, 1917, do oligoceno de S. Domingos; *Astraea gradata* Grant & Gale, 1931, do plioceno da Calif., além de outras formas mais que se afastam bastante, e muito pouca conexão possuem com a espécie de Pirabas.

Encontramos o maior parentesco e estreita semelhança de caracteres específicos, nas duas primeiras formas citadas, *Astraea morani* e *Astraea arnoldi*, ambas do terciário da Califórnia, que se identificaram principalmente na escultura geral. A espécie nova contudo se diferencia notadamente, por possuir forma mais distintamente turbinada, espiras mais elevadas com sutura nítida; e a ornamentação parece ser mais proeminente. De acôrdo com estas análises, a semelhança de caracteres genéricos e específicos, é nitidamente visível, o que indica íntima correlação de faunas existente entre estas formações.

A *Astraea brasiliensis* n. sp. se distingue e se diferencia muito das outras espécies enumeradas, principalmente por apresentar voltas distintamente contornadas, ornamentação moderada, não possuindo como naquelas, faixas e nódulos muito proeminentes, nem apófises espinhosas ou outros quaisquer ornamentos similares.

A nova *Astraea* foi encontrada associada, no mesmo horizonte da grande concha recém descrita *Cypraea macrovoluta* Ferreira & Cunha, 1957, e da menor *Cypraea pennae* (White, 1887), parte do calcáreo superior. (Vêr Bol. do Mus. Goeldi, Geol. n.º 2, 1957).

Atualmente vivem no litoral do Brasil, provavelmente 3 espécies conhecidas deste gênero: *Astraea americana* (Gmelin, 1790), *A. latispinâ* (Philippi, 1844), e *A. olfersi* "Troschel" Philippi, 1846, que segundo parece não possuem semelhança ou parentesco com o fóssil de Pirabas.

Ordem CTENOBANCHIATA

Família CALYPTRAEIDAE

Gênero CRUCIBULUM Schumacher, 1817

Crucibulum faustum (White, 1887)

Est. I, figs. 1 e 2

1887 — *Calyptraea fausta* White, Contribuição à Paleontologia do Brasil, Arch. Mus. Nacional. Vol. VII, p. 165, est. 18, figs. 17 e 18.

- 1900 — *Calyptraea fausta* Kraatz & Huber, Zwischen Ocean und Guamá, Mem. n.º 2, Mus. Paraense de Hist. Nat. e Ethnographia, p. 7.
- 1903 — *Calyptraea fausta* Katzer, Grundzuge der Geologie des unteren Amazonasgebietes, Leipzig, p. 138 (in Maury, 1924).
- 1924 — *Crucibulum faustum* Maury, Fósseis terciários do Brasil, Serv. Geol. Mineral. do Brasil, Monog. n.º IV, p. 68, est. figs. 6, 14.
- 1933 — *Calyptraea fausta* Katzer, Geologia do Estado do Pará, (tradução anotada). Bol. do Museu Paraense E. Goeldi, vol. IX, p. 130.
- 1943 — *Crucibulum faustum* Oliveira & Leonardos, Geologia do Brasil, série Didática n.º 2, Serv. Inf. Agrícola, p. 656.
- 1953 — *Crucibulum faustum* Magalhães & Mezzalira, Moluscos fósseis do Brasil, Inst. Nac. do Livro M. E. S. Bibliot. Cient. Brasil, série A — IV, p. 176.

Tanto Charles White (1887) como Carlota Maury (1924), desconheceram completamente o exterior desta interessante concha, o que provocou provavelmente certo equívoco e fortes dúvidas, da parte destes pesquisadores. Ora, os autores na revisão que estão procedendo na fauna da formação Pirabas, da coleção feita nesta área, tiveram oportunidade e certa facilidade de encontrar varios moldes internos, de variado tamanho e configuração, de espécimens deste gastrópodo. Todos estão mais ou menos conservados. Dentre estes exemplares foi achado um grande espécimen, e um outro menor, que deixaram impressos no calcáreo, a totalidade dos detalhes da ornamentação. Este achado vem favorecer enormemente a completa identificação da concha, e a consequente descrição detalhada dos caracteres específicos nela existentes. Deste modo, é possível que sua classificação específica, venha a sofrer determinadas modificações, ocasionadas pela eventual comparação com outras espécies, não só fósseis como atuais.

O gênero *Crucibulum* teve provavelmente origem e ao mesmo tempo sua maior expansão, durante o Terciário e principalmente no período miocênico. Maury assinala que o gênero *Calyptraea* é muito mais antigo que este, mas ambos “assemelham-se em sua forma externa e suas conchas têm forma de barretes e adérem ás pedras devendo ficar estacionárias durante a vida. A estrutura interna é todavia diferente. Ambas tem um processo interno da concha que serve para a inserção dos musculos adutores, porém na *Calyptraea* este

processo é uma placa delicada que adere ao lado da concha e se enrola espiralmente para o interior do ápice, enquanto que no *Crucibulum* tem a forma de meia taça ou cornucópia”.

De posse das impressões externas do *Crucibulum* faustum, os autores apressaram-se em efetuar detidas comparações, ao mesmo tempo com formas fósseis de outras formações, como também com as que vivem atualmente em todos os mares.

Do resultado dessas comparações fidedignas, executadas com o auxílio da bibliografia especializada ao nosso alcance, deduzimos que o *Crucibulum* de Pirabas, se diferencia completamente das formas fósseis que ocorrem no terciário da América Central, do Norte e Antilhas. Ela se distingue por apresentar distintos caracteres específicos, estampados principalmente na ornamentação externa, bastante diferente.

Por outro lado, chegamos a conclusão que a espécie fóssil parece apresentar grande semelhança, e bastante afinidade para com as formas atuais. Referimos especialmente à concha moderna *Crucibulum equestris* (Lamarck, 1799 ?), que apresenta idêntica escultura, e outros característicos da espécie fóssil. O porte, o aspecto, e a ornamentação geral externa, fazem com que ambas se confundam, quando confrontadas, dando uma autêntica impressão de que uma e outra são a mesma espécie. Os autores não têm muita dúvida a este respeito, já que os fatos são evidentes. Continuaremos a discussão do assunto, logo após termos efetuado a necessária descrição exterior e a redescrição do molde interno da respectiva concha.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar as diagnoses feitas por White (Arch. Mus. Nacional, 1887) e mais recentemente Maury (Monog. n.º IV, Serv. Geol. e Min. Brasil, 1924), para serem comparadas com os exemplares por nós coletados.

C. White escreveu o seguinte:

“Concha de contôrno marginal suboval ou subcircular, em alguns casos muito deprimida, e em outros a altura é quase igual ao menor diâmetro na margem; ápice um pouco atrás do centro da concha e voltado ligeiramente para o lado direito, os lados tendo um declive ligeiramente convexo desde o ápice até a margem; o processo em for-

ma de meia taça situado no lado póstero-lateral da direita, logo abaixo do ápice, tendo o lado aberto aparentemente dirigido à esquerda; superfície aparentemente lisa e sem rugas ou quaisquer outros ornatos, exceto finas linhas de crescimento”.

“O maior diâmetro deste exemplar tem 17 mm.; o mais curto, 11 mm.; a altura, 10 mm. Os exemplares da coleção consistem todos em moldes e impressões naturais, mas os caracteres da concha são quasi todos satisfatoriamente indicados”. A espécie foi figurada à estampa 18, figs. 17, 18.

Como se observa, a melhor descrição dos moldes **internos** desta espécie, deve-se a este notável paleontologista, apesar de a ter colocado no gênero *Calyptraea*. É uma **descrição clássica**, muito clara, cujo conteúdo facilmente identifica a concha. Maury em seu trabalho não a descreveu, apenas identificou-a com exemplares que possuía da coleção do Serviço Geológico, e passou a espécie definitivamente para o gênero *Crucibulum*, ao qual certamente pertence. Estes dois gêneros são de estruturas morfológicas, anatômicas e esculturais, completamente diferentes um do outro. O mesmo sucede paleontologicamente, tal como anteriormente assinalamos, sendo que *Calyptraea* vem desde o **Cretáceo superior** (segundo Maury, Shimer & Shrock, G. & H. Termier, etc. e *Crucibulum* surgiu como fóssil característico durante o Terciário. Eis a síntese de Maury:

“O exterior desta espécie é totalmente desconhecido e o tipo é um molde interno. Há na presente coleção um molde que se assemelha ao desenho lateral do dr. White relativo a esta espécie e provavelmente a ela idêntico. O tipo mede 17 mm., de maior diâmetro e 10 mm. de altura. As medidas correspondentes do molde dessa são 15 mm., por 10 mm.. A cicatriz fica justamente abaixo do ápice. Foi produzido pelo processo interno da concha comprimido contra o molde”. Acha-se figurado à est. I, figs. 6, 14.

Maury identificou a espécie relacionando-a aos exemplares classificados por White, mas através deste seu relato, podemos perceber claramente a dúvida que deixou pairar sobre a real autenticidade dos moldes internos. A ausência da característica externa induziu certa confusão, tornando-se assim incompleta a sua descrição e portanto impropriamente identificada. Agora já com os moldes externos, podemos concluir que a espécie determinada por White e inserta no gênero *Calyptraea* não se adaptava, devido naturalmente aos caracteres genéricos e específicos, fortemente marcante e já assina-

lados. Por isso Maury, mesmo em dúvida colocou-a no gênero *Crucibulum*, ao qual realmente pertence, apesar de termos muitas duvidas, quanto a sua determinação específica. Adiante trataremos do assunto, porém no momento faremos um estudo detalhado sobre a forma exterior e interior da concha.

DESCRIÇÃO DA CONFIGURAÇÃO EXTERNA: Concha de tamanho e forma variada; o maior exemplar da coleção, está em perfeito estado e completo, porte grande para a espécie; forma mais ou menos cônica, algo recurvada, principalmente no ápice; este se projeta afiladamente, porém rombuda. Contorno marginal quase circular. A configuração geral da concha lembra um gênero em forma de cornucópia, muito parecida com a espécie fóssil do eoceno de Paris, e que atualmente ainda vive, a *Hipponyx cornucopiae* (Lamarck). A concha apresenta ornamentação delicada, porém nítida. Consta de linhas, estreitas faixas ou finas costelas radiantes, que partindo do ápice vão aos poucos se alargando em direção à base. Estas pequenas faixas costelares, são dispostas irregularmente, em alguns pontos da superfície, em contínua interrupção de continuidade, confundindo-se entre si. São todas de feições sinuosas, existindo entre elas sulcos ligeiramente escavados. Algumas linhas de constricção circulares, cruzam as radiantes em volta do corpo da concha, em determinados pontos. O ápice em seu afilamento sofre ligeiro estrangulamento, tornando-se numa pequena projeção um pouco saliente, semelhante ao *Crucibulum equestris* (Lamarck, 1799 ?) (= *Calyptraea equestris* Lamarck), e a *Hipponyx cornucopiae* (Lamarck).

Há estreitíssima afinidade na semelhança de caracteres específicos, da espécie fóssil de Pirabas com a atual concha citada *Crucibulum equestris* (Lamarck, 1799 ?). Esta decisão foi tomada de acôrdo com o resultado de nossos estudos, baseados principalmente na descrição feita acima, e pela natural comparação com o espécimen figurado em Cuvier, (Le Règne Animal, Mollusques, por Deshayes) sobre os moluscos atuais. A espécie de *Crucibulum* (= *Calyptraea*) que colocamos sob à égide de Lamarck, se acha em profunda confusão

referente a sua posição sistemática, e o provável autor mais antigo. Essa nossa dúvida, não sabemos se motivada pela deficiência de bibliografia mais especializada e numerosa, ou se realmente perdura ainda tal confusão, na sua verdadeiramente duvidosa posição genérica e específica. Segundo dados que possuímos, preferimos considerar a concha viva, no gênero *Crucibulum* por ser mais significativo, e apresentar característica que nêle se adapta. Enfim, acreditamos que o *Crucibulum faustum* (White, 1887), da formação Pirabas, seja o mesmo ou pelo menos muito aproximado a forma atual.

REDESCRIBÇÃO DO MOLDE INTERNO: Contórno marginal quase circular; forma cônica irregular, abaulada; ápice ligeiramente afastado do centro, e situado mais para o lado direito; abertura da cicatriz do músculo adutor, grande e largamente rasgada; está situada imediatamente abaixo do ápice; cicatriz linguiforme, forte, afilada, e mais proeminente que o ápice, dirigida para a esquêrda. Superfície mais ou menos lisa, destituida de qualquer ornamentação, exceto ligeiros entumescimentos, situados principalmente no contórno. Esta descrição se baseia no molde interno do mesmo exemplar que serviu à identificação anterior.

Outros inúmeros exemplares se encontram na coleção, variando todos na forma e no tamanho. Se apresentam circular, subcircular, oval, suboval, e também muito estreitado e deprimido no contórno marginal; pode ser ainda de forma cônica afilada, cupulóide, e as vêzes com o ápice baixo. A cicatriz do músculo varia muito igualmente, às vêzes mais forte, proeminente, outras muito menos acentuada. Em alguns moldes, a superfície é lisa, sem rugas, em outros porém, apresentam traços de linhas de crescimento, ou mesmo de ornamentação, feito pelo molde interno comprimido ao externo. Não duvidamos também que muitos dêles, estariam em fase de crescimento. A descrição feita por White, dos moldes internos, satisfaz plenamente, e por isso nada mais teríamos a acrescentar, além do que já foi relatado.

DISCUSSÃO: *Crucibulum faustum* (White) que foi outróra comum no mar de Pirabas, é idêntica ou então muito parecida

com a forma atual *Crucibulum equestris* (Lamarck) (= *Calyptraea equestris* Lamarck). Pelo menos, esta espécie conforme está figurada na obra "Le Règne Animal, parte de Moluscos por Deshayes", apresenta as mesmas características esculturais, quando comparada com a fóssil. Não achamos diferenças profundas para que **modifiquemos esta opinião**.

Podemos ainda comparar a concha de Pirabas, com uma outra também atual e que vive no litoral da América do Sul, a *Crucibulum rugosa* (Deshayes, 1830) = *Calyptraea rugosa* Deshayes, 1830, a qual segundo parece, apresenta certo parentesco, principalmente na ornamentação externa, que é às vezes muito parecida. Ela difere no entanto, em certos pontos da escultura, disposição das faixas costelares radiantes, e na conformação geral. Estas conclusões são feitas de acordo com a escassa bibliografia que revimos, dêsse modo não é possível aos autores, efetuar deduções e comparações, pois seriam de grande importância. Por tão imperioso motivo, preferimos permanecer restritos apenas à simples esfera de análises cuidadosas e mais acuradas, deixando a posição sistemática da espécie tal como se encontra, apenas acrescentando, sugestões e mais dados específicos para a sua melhor identificação e posterior classificação taxinômica.

Quanto às formas fósseis a concha de Pirabas parece não possuir afinidades e muito menos semelhanças nos caracteres de ornamentação, visto não termos encontrado espécies que se lhe aproximasse. Ela parece ter constituído uma forma distinta durante os tempos miocênicos de Pirabas. Mas se considerarmos a concha atual como uma possível representante da fóssil, teremos forçosamente que admitir a existência de outros representantes no plioceno e pleistoceno, para constituir assim uma cadeia sem elos perdidos. Estas suposições são feitas sob o ponto de vista puramente especulativo. Outras hipóteses para o caso podem ser elaboradas e possivelmente admitidas.

DIMENSÕES: As dimensões foram feitas no exemplar que serviu à descrição e redescricao:

molde externo: altura maior 25 mm.; largura 22 mm..

molde interno: altura 20 mm.; largura 20 mm.:

DISTRIBUIÇÃO NO MIOCENO: Coletados na área da formação Pirabas, assim distribuído:

pequeno exemplar, com molde externo, proveniente de um poço na antiga estação Experimental de Peixe-Boi, km. 150 E. F. B. (Nova Timboteua), camada calcárea mais inferior, col. por André Goeldi;

restante dos exemplares provenientes da ilha Fortaleza, lugar Fazenda, baía de Pirabas, Pará.

Espécie relativamente abundante, encontrada associada a inúmeros outros moluscos.

COLEÇÃO: espécimen que serviu à descrição e redescricao, e se encontra figurado, n.º 381 — I, depositado na coleção do Museu Goeldi.

Especimen menor completo, n.º 4600 — I, na coleção paleontológica do Museu Nacional, Rio de Janeiro.

Família XANCIDAE

Gênero XANCUS (Bolten) Roeding, 1798

Xancus mauryae sp. n.

Est. II, fig. 1

Na notável Monografia sobre os fósseis Terciários do Brasil, parte dedicada à formação Pirabas, Carlota Maury descreveu apenas duas espécies de *Xancus*, e identificou genericamente mais três impressões de concha distintas, que relacionou-as a este gênero. Por outro lado, os autores em trabalho anterior (junho, 1957), propuzeram a ocorrência de mais um novo representante deste gênero, o *Xancus amazonianum* Ferreira & Cunha, 1957. Posteriormente continuando o estudo da fauna do calcáreo de Pirabas, conseguimos localizar, algumas outras nítidas impressões de uma concha, que imediatamente identificamos como pertencendo ao característico gênero *Xancus*. O aspecto geral de sua escultura, parece cingir-se, amoldar-se com uma espécie idêntica, que Maury não especificou, mas que foi descrita em síntese, e se acha figurada

(Monog. IV, est. VII, fig. 10). Provavelmente a mais assinalada divergência se apresenta no tamanho, pois os exemplares da coleção são bem menores. De qualquer modo, consideramos e propomos espécie nova, para estes espécimens. A seguir exporemos a pequena descrição dada por Maury, acerca da espécie de *Xancus* não determinado, para que seja confrontada com a que darão os autores moldada de acôrdo com os exemplares em questão:

“Na coleção há um molde externo da espira de uma grande concha, que parece ter sido uma espécie de *Xancus*. As voltas mais próximas da extremidade cortada são finas e alternadamente estriadas e têm sete ou oito costelazinhas ondulantes. Nas últimas voltas da espira, as espirais e as costelas desaparecem e as voltas são perfeitamente lisas, exceto quanto às fracas linhas de crescimento. O comprimento da espira completa é avaliado em 70 mm. e a maior largura em 65 mm.. O comprimento da concha completa avaliado em 170 mm., a 180 mm.”.

Após profundos estudos e detidos exames de comparação, relativos as formas de *Xancus* fósseis, não só da formação Pirabas, e outras de localidades terciárias na América Central, do Norte e Antilhas, bem como de espécies atuais, concluíram os autores por referi-la à espécie de Maury não determinada, e por isso mesmo um novo *Xancus*.

DESCRIÇÃO: Concha mais ou menos de tamanho médio a grande, moderadamente alongada, com as espiras se afilando gradualmente para o ápice. As seis primeiras voltas apicais são “finamente estriadas por linhas que se alternam em grossura e corrugadas com costelas longitudinais, arredondadas, irregularmente onduladas”, como em *Xancus brasilianus* Maury, 1924 e o *Xancus* indeterminado. As espiras apicais têm 7 ou 8 costelas; estas aos poucos vão desaparecendo, tornando-se fracas gradativamente, nas voltas maiores até se tornarem lisas. As linhas estriadas das voltas apicais, acompanham também a mesma sucessão, desaparecendo completamente ao mesmo tempo que as costelas; salientam-se nas voltas basais apenas, ligeiramente as linhas de crescimento. As voltas em geral, apresentam mais ou menos um contôrno abaulado. nítidas; sutura distinta. Contam-se mais de 8 vol-

tas ao todo, sendo que as primeiras nos exemplares em estudo, se acham fragmentadas, incompletas. Não foi possível encontrar os moldes internos.

DIMENSÕES: Dos 3 moldes que existem na coleção, apenas um se encontra em melhor estado, com a maioria das voltas presentes, no qual foi baseada a descrição acima. Os outros mostram somente as voltas apicais. Tentamos pois tirar as medidas no espécimen mais completo, e estimamos no molde em massa plástica como se acha, o seguinte: 43 mm. para o maior comprimento, e 25 mm. na maior largura. A concha completa deveria possuir medidas provavelmente maiores.

DISTRIBUIÇÃO NO MIOCENO: Exemplares coletados na área da formação Pirabas, assim distribuídos por localidades:

lugar Fazenda, ilha Fortaleza, baía de Pirabas, Pará.

lugar Castelo, ilha Fortaleza baía de Pirabas, Pará.

COLEÇÃO: Espécimen tipo n.º 375 — I, depositado na coleção paleontológica do Museu P. Emílio Goeldi. Proveniente do lugar Castelo, ilha Fortaleza, Pirabas, coletado por von Kraatz em 1899.

Parátipos n.º 376 — I, na coleção do Museu Goeldi; 4 599 — I, depositado no Museu Nacional. Coletados pelos autores no lugar Fazenda, ilha Fortaleza, Pirabas.

DISCUSSÃO: Segundo Lange de Morretes, vive atualmente no litoral brasileiro uma espécie desse gênero, o *Xancus laevigatus* (Anton, 1839) (= *Xancus ovoideus* (Kiener, 1841), que está parecendo e de acôrdo com a opinião de Maury, apresentar íntima afinidade de caracteres específicos, acreditando ainda esta autora que a espécie seja um descendente direto da forma fóssil de Pirabas. Não tivemos oportunidade de colocar em confronto as duas conchas, pela ausência da espécie atual, no entanto supomos e mesmo acreditamos em Maury, ao insinuar o estreito parentesco, contudo ambas se diferenciam por certas particularidades esculturais e outras que desconhe-

ceмос. Aqui não podemos proliferar muito acêrca de opiniões, devido a natural deficiência de dados.

Além do caso acima citado, o *Xancus mauryae* sp. n. possui também muita afinidade com uma outra forma, porém fóssil, o *Xancus praeovoideus* Maury, 1917, e que ocorre comumente nos calcáreos miocênicos de S. Domingos, nas Antilhas. Eles possuem caracteres ornamentais em comum, e provavelmente tinham estreita relação durante o apogeu dos mares do mioceno, originando-se ambos de um único tronco. A maior expansão do gênero bem como o seu aparecimento, deu-se no terciário, abundando bastante no mioceno. Apesar das singularidades de afinidades, a concha de S. Domingos difere no entanto por nítidos e distintos caracteres assim visíveis: concha muito maior; espiras apicais fortemente estriadas, bem como as costelas ondulantes muito corrugadas e passando já a tuberculares; sutura nítida, surgindo abruptamente, com as voltas algo superpostas; marginando as voltas maiores, se encontra um sulco mais ou menos largo e ligeiramente grossiros; há ainda outras insignificantes particularidades, pouco visíveis.

Das outras formas conhecidas que ocorrem na formação Pirabas, nenhuma parece apresentar parentesco muito estreito, nem mesmo semelhanças de maior importância. Algumas delas mostram relação entre si apenas nas espiras apicais, com costelas ou tubérculos costelares ondulantes, caráter peculiar do gênero. Das espécies fósseis que ocorrem nas localidades terciárias da América Central, Florida e Antilhas, também se afastam bastante, não indicando semelhanças nem íntima afinidade.

A formação Pirabas durante o seu apogeu no mioceno inferior, parece que foi bastante prolífica, quanto a abundância de espécies de *Xancus*, concluindo-se pela apreciação das formas aí ocorrentes e já assinaladas. Já várias vezes temos ressaltado, (vêr trabalho anterior, Bol. Geol. n.º 2) a respeito da semelhança de faunas extintas de localidades terciárias afastadas, e bem como de formas atuais. Reforçaremos cada vez mais este fato, conforme se sucedem as nossas observações

e pesquisas. As espécies de *Xancus* da formação Pirabas, possuem características específicas distintas, que ocorre não só de espécie para espécie, como no conjunto, quando comparadas às formas de outras localidades terciárias. Há uma independência de caracteres específicos, que sucede em área delimitada ou restrita, que neste caso aqui seria o pequeno mar de Pirabas. Este deveria ser no mioceno, um mar raso, aberto e de águas calmas. Houve naturalmente em épocas posteriores, uma dispersão favorecida e transportada pelas correntes marítimas, a outras maiores coleções d'água marinhas, distantes, provavelmente com algumas das condições ecológicas do ponto de origem. Tanto o mar de Pirabas como os de idêntica configuração, que ocorriam em alguns pontos da América Central, do Norte e Antilhas, e possivelmente da Europa durante o Terciário, deveriam ser talvez sincrônicos, e existiria entre êles uma comunicação e certa relação, devido as correntes marítimas, então em circulação, na origem e evolução da fauna malacológica. Das lindas formas que abundavam no calmo mar de Pirabas, a maioria se extinguiu para sempre, e as poucas que restaram, evoluíram ainda mais, sofreram profundas modificações, ao mesmo tempo que se dispersavam em busca de outros mares longínquos, quando então chegava ao fim a existência deste mar miocênico. De conformidade com algumas opiniões aceitas, algumas formas dispersas e bastante evoluídas de Pirabas, podem ser hoje encontradas em mares distantes, como o Pacífico, Índico e adjacências. Estas em sua estrutura ainda lembram as conchas fósseis que lhe deram origem.

SUMMARY

The present paper is a continuation of the revisionary studies made by the authors on the Pirabas' formation (State of Pará).

Four new Gastropoda are described: two *Fissurellidae*, a and a *Xancidae*. The paper also includes redescriptions of *Crucibulum faustum* (White, 1887) and *Diodora derbyi* (Maurry, 1924).

In the opinion of the authors, three of new species herein described are seldom found in the Cenozoic sediments of Brazil. With the exception of *Diodora listeri* (d'Orbigny, 1855), which according to Maury (1934) reached the Thibau's pleistocene on the NW of Mossoró, State of Rio Grande do Norte, and occurs from Florida (USA) to about the State of Alagoas (Brazil), the other fossil representatives of this genus have, up to now, only been found in the miocene layers of the Pirabas formation, in the State of Pará; respectively:

Diodora immortalis (White, 1887); *D. derbyi* (Maury, 1924); *D. siqueirai* n. sp. and *D. fortalezensis* n. sp..

It is presented and studied a new form of the *Astraea* genus, representative of the *Turbinidae* in that formation. According to the literature consulted by the authors this specimen seems to be the only fossil form of its kind found so far in Brazil. Carlota Maury (1924) mentions one specimen which doubtfully she refers to this genus, but because of the precarious state of the sample it was not possible to identify the species. For further conclusions, it is necessary, a comparison of the new shell collected by the authors with the Maury's specimen now deposited on the Divisão de Geologia e Mineralogia, do Dep. Nac. da Prod. Mineral, in Rio de Janeiro. The authors believe that theirs and Maury's specimen are identical.

The new *Xancidae* species, which belongs to the *Xancus* genus, is very similar to the specimen not determined but figured by Maury in her monograph n.º 4, 1924, plate 7, fig. 10, and compared by her with respect to some details, to *Xancus praeovoideus* Maury, 1917, of the San Domingo miocene (Antilles).

In the collection made by the authors in the area of the Pirabas formation, several samples of the peculiar *Gastropoda* *Crucibulum faustum* (White, 1887) are included. One of them is a very well preserved specimen that still shows sculptural details not apparent in the ones studied by C. White (1887) and Maury (1924). On account of that and the fact

that White's description was based on an internal cast of this fossil, the authors considered a redescription necessary. This Gastropoda is in the meanwhile left on its original classification, but it is possible that its systematic position may be changed because of characteristics that do approach it very closely to *Crucibulum equestris* (Lamarck) (= *Calyptraea equestris* Lamarck, 1799).

Finally it is presented a redescription of the *Diodora derbyi* (Maury, 1924), enlarging its distribution within the Pirabas' formation and comparing its resemblance to fossils and present day forms.

NOTA: — Tomamos conhecimento de um recente trabalho do Dr. Setembrino Petri, "Foraminíferos miocênios da formação Pirabas", publicado no Bol. n.º 216 da Fac. Fil. Ciên. Lt., Univ. S. Paulo, 1957. O autor nesse trabalho além das 70 espécies descritas de foraminíferos, das quais 13 são novas para a formação Pirabas, emite considerações e conclusões sobre a geologia daquela formação miocênica, reforçando assim muitas ideias lançadas em seu trabalho em colaboração com o Dr. Salustiano de Oliveira (1952). Grande parte dessas ideias coadunam com as que publicamos em nosso primeiro trabalho, (Bol. n.º 2, N. S. — Geologia — M. P. E. G.).

BIBLIOGRAFIA

- BRONN'S, H. G.
1896/1907 — Thier-Reichs. Band 3 — Mollusca von Dr. Simroth — II Abl. Gastropoda Prosobranchia. C. F. Winter'sche Verlagshandlung. Leipzig.
- CARVALHO, P. F.
1926 — Reconhecimentos Geológicos e Sondagens na Bacia do Amazonas. Serviço Geol. e Min. do Brasil, Bol. n.º 15, pp. 115 - 128. Rio de Janeiro.
- CLARK, B. L.
1915 — Fauna of the Pablo Group of Middle California. Univ. of California Publications, Bull. of the Dep. of Geology, vol. 8, n.º 22, pp. 385 - 572.
- COSSMANN, M.
1913 — Catalogue Illustré des Coquilles Fossiles, de L'ocène des environs de Paris. Appendice n.º 3. Ann. Soc. Royale Zool. et Malacol., de Belgique, Tome XLIX.
- CUVIER, G.
1829 — Le Règne Animal. Les Mollusques, par M. G. P. Deshayes. Fortin, Masson et Cie., Libraires, Paris.
- D'ORBIGNY, A.
1835/1843 — Voyage dans L'Amérique Meridionale. Tome V, 3e. partie. Chez P. Bertrand, Editeur, Paris.

- FERREIRA, C. S. & CUNHA, O. R.
1957 — Contribuição à Paleontologia do Estado do Pará. — I (Mollusca - Gastropoda). *Bol. n.º 2, N. S., Geologia — Mus. Paraense E. Goeldi. Belém.*
- FISCHER, P.
1887 — Manuel de Conchyliologie et de Paleontologie Conchyliologique. Librairie F. Savi. Paris.
- GOFFERGÉ, C. N.
1950 — Contribuição à Zoogeografia da Malacofauna do litoral do Estado do Paraná. *Arquivos do Museu Paranaense*, vol. VIII. Curitiba.
- IHERING VON, H.
1907 — Les Mollusques Fossiles, du Tertiaire et du Crétacé Supérieur de L'Argentine. *An. Mus. Nac. de Buenos Aires. Serie III, Tomo VII.*
1908 — Historia da fauna marina de Brazil e das regiões visinhas da América Meridional. *Revista do Museu Paulista*, vol. VII. S. Paulo.
- KATZER, F.
1933 — Geologia do Estado do Pará. (Trad. anotada por Avelino I. Oliveira & Pedro Moura). *Bol. Mus. Paraense E. Goeldi*, vol. IX. Belém.
- KELLUM, L. B.
1926 — Paleontology and Stratigraphy of the Castle Hayne and Trent Marls in North Carolina. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper*, 143.
- KRAATZ - KOSCHLAU, K. VON & HUBER, J.
1900 — Zwischen Ocean und Guamá. *Mem. n.º 2 do Mus. Paraense*. Belém.
- LOEL, W. & COREY, W. H.
1932 — The Vaqueros Formation, Lower Miocene of California. I. Paleontology. *Univ. California Publications, Bull. of Dep. Geol. Sci.*, vol. 22, n.º 3, pp. 31 - 410.
- MAGALHÃES, J. & MEZZALIRA, S.
1953 — Moluscos Fósseis do Brasil. *Inst. Nac. do Livro, Bibliot. Cient. Bras. Série A-IX.*
- MANSFIELD, W. C.
1937 — Mollusks of the Tampa and Suwannee Limestones of Florida. *State of Florida, Dep. of Conservation Geol. Bull. n.º 15.*
- MAURY, C. J.
1924 — Fósseis Terciários do Brasil. *Mon. n.º 4 do Serv. Geol. Min. do Brasil*. Rio de Janeiro.
1934 — Fossil Invertebrata from Northeastern Brazil. *Bull. Am. Mus. of Nat. Hist.*, vol. LXVII, article IV.
- MOORE, R. C., LALICKER, C. G. AND FISCHER A. G.
1952 — Invertebrate Fossils. Mc-Graw - Hill Book Co. Inc. New-York.
- MORRETES, F. L.
1949 — Ensaio de Catálogo de Moluscos do Brasil. *Arq. Mus. Paranaense*, vol. VII. Curitiba.
1953 — Adenda e Corrigenda ao Ensaio de Catálogo de Moluscos do Brasil. *Arq. Mus. Paranaense*. Vol. X, 1.ª parte. Curitiba.

- NEAVE, S. A.
1939/1950 — Nomenclator Zoologicus. 5 vols. *The Zool. Soc. of London*.
- NOMLAND, J. O.
1916 — Fauna from the Lower Pliocene at Jacalitos Creek and Waltham Canyon, Fresno County, California. *Univ. Calif. Publications. Bull of Dep. Geol.*, vol. 9, n.º 14, pp. 199 - 214.
- OLIVEIRA, A. I. & LEONARDOS, O. H.
1943 — Geologia do Brasil. 2.ª ed. *Serv. Informações Agrícolas. Série Didática*. Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA, S. & PETRI, S.
1952 — Reconhecimento Geológico da área de exposição da formação Pirabas no Estado do Pará. *Rev. Esc. de Minas. Ano XVII, n.º 1*. Ouro Preto.
- PILSBRY, H. A.
1921 — Revision of W. Gabb's Tertiary Mollusca of Santo Domingo. *Proc. Ac. of Nat. Sci. Philadelphia*. Vol. LXXIII, pp. 305.
- PILSBRY, H. A. & JOHNSON, C. W.
1917 — New Mollusca of the Santo Domingo Oligocene. *Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. LXIX, part II, pp. 150 - 202.
- PILSBRY, H. A. & OLSSON, A. A.
1941 — A Pliocene Fauna from Western Ecuador. *Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. XCIII, pp. 1 - 79.
- PIVETEAU, J.
1952 — *Traité de Paléontologie. Tome II*. Masson et Cie. Editeurs. Paris.
- RICHARDS, H. G. & HARBISON, A.
1942 — Miocene Invertebrate Fauna of New Jersey. *Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. XCIV, pp. 167 - 250.
- SHIMER, H. W. & SHROCK, R. R.
1949 — *Index Fossils of North America*. New York, John Wiley & Sons Inc.
- SHROCK, R. R. & TWENHOFEL, W. H.
1953 — *Principles of Invertebrate Paleontology*. 2nd. ed. McGraw-Hill Book Co. Inc. N. Y.
- STEWART, R. B.
1926 — Gabb's California Fossil Tipe Gastropods. *Proc. Ac. Nat. Sci. Philadelphia*, vol. LXXVIII, pp. 287.
- WHITE, C. A.
1887 — Contribuição à Paleontologia do Brazil. *Arch. do Mus. Nacional*, vol. VII. Rio.
- WOODRING, W. P.
1938 — Lower Pliocene Mollusks and Echinoids from Los Angeles Basin, California. *U. S. Geol. Survey, Prof. Paper*, 190.
- ZITTEL, K. A.
1881/1885 — *Handbuch Der Palaeontologie. Palaeozoologie.*, II Band. Druck und Verlag von R. Oldenbourg. München und Leipzig.

EXPLICAÇÃO DAS ESTAMPAS

ESTAMPA I

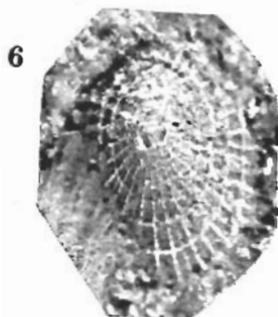
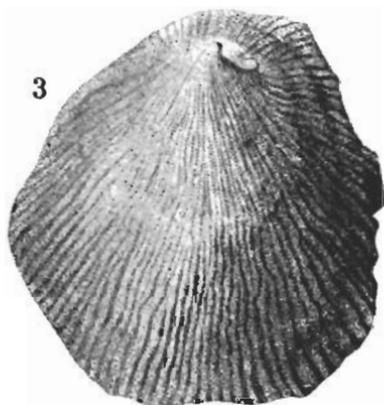
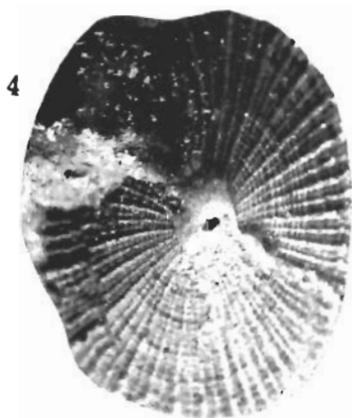
- Fig. 1 — *Crucibulum faustum* (White, 1887). Molde externo em massa plástica, do exemplar n.º 381-I, da col. do M. P. E. G., Proc. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas. (X3)
- Fig. 2 — Molde interno no calcáreo original, do mesmo exemplar da fig. 1. (X3)
- Fig. 3 — *Crucibulum equestris* (Lamarck, 1799)? Para comparação com a fig. 1. Aumentado de 1,7 do desenho original (*Calyptrea equestris* Lamarck, 1799), figurado em Cuvier, J., 1829, "Le Règne Animal. Les Mollusques, par M. G. P. Deshayes, pl. 48, fig. 3".
- Fig. 4 — *Diodora derbyi* (Maury, 1924). Molde externo em massa plástica do exemplar n.º 306 - I da col. de M. P. E. G., coletado por André Goeldi, em 1908, na antiga Estação Experimental de Nova Timboteua, Km. 150 da E. F. de Bragança. (X3)
- Fig. 5 — *Diodora siqueirai* n. sp.. Molde externo em massa plástica. Exemplar Tipo n.º 372 - I da col. de M. P. E. G., Proc. Sítio Cassiano, 2 Km. a este da Estação de Nova Timboteua. (X2,7)
- Fig. 6 — *Diodora fortalezensis* n. sp.. Molde em massa plástica. Exemplar Tipo n.º 377 - I da col. de M. P. E. G., Proc. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas. (X3)

ESTAMPA II

- Fig. 1 — *Xancus mauryae* n. sp.. Molde externo parcial em massa plástica. Exemplar Tipo n.º 375 - I da col. de M. P. E. G., Proc. Castelo, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas, coletado por von Kraatz em 1899. (X2,4)
- Fig. 2 — *Xancus* sp. indet.. Exemplar figurado por Maury, (Mon. IV do S. G. M. B., est. 7, fig. 10), para comparação com a nova espécie da figura 1. (X3)
- Fig. 3 — *Astraea brasiliensis* n. sp.. Molde externo em massa plástica de um exemplar completo. Tipo n.º 374 - I da col. de M. P. E. G., Proc. Fazenda, ilha de Fortaleza, baía de Pirabas. (X1,7)
- Fig. 4 — *A. brasiliensis* n. sp.. Molde externo em massa plástica do mesmo exemplar da figura 3, mostrando as voltas apicais. (X2)

(Fotog. Otto Penner)

Estampa I



Estampa II

