Pesquisas em Geociências

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias>

Corais Carboníferos da Bacia Amazônica

Irajá Damiani Pinto

Pesquisas em Geociências, 8 (1): 59-132, Set./Dez., 1977.

Versão online disponível em:

<http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/article/view/21790>

Publicado por

Instituto de Geociências

Portal de Periódicos
UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

Informações Adicionais

Email: pesquisas@ufrgs.br

Políticas: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/editorialPolicies#openAccessPolicy>

Submissão: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#onlineSubmissions>

Diretrizes: <http://seer.ufrgs.br/PesquisasemGeociencias/about/submissions#authorGuidelines>

Data de publicação - Set./Dez., 1977.

Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil

CORAIS CARBONÍFEROS DA BACIA AMAZÔNICA

Irajá Damiani Pinto*

SINOPSE

O presente trabalho compreende o estudo de corais carboníferos da Amazônia. Baseou-se, fundamentalmente, em material de Bom Jardim e Monte Cristo, Pará, Brasil. Trata da paleoecologia, idade, correlação e taxinomia. Apresenta ainda terminologia de corais em português e sumário em inglês.

Os corais descritos são:

Tetracoralla: *Stereostylus mendesi* Pinto, sp. nov.; *Stereostylus leinzi* Pinto, sp. nov.; *Lophamplexus* sp.; *Amplexizaphrentis petrii* Pinto, sp. nov.; *Dibunophylloides duncanæ* Pinto, sp. nov.; *Dibunophylloides geiseli* Pinto, sp. nov.

Tabulata: *Multithecopora milanoi* Pinto, sp. nov.

Confirma o presente estudo idade Westfaliano C ou D (Desmoinesiano) para os afloramentos de Bom Jardim e talvez pouco mais recente para os de Monte Cristo, Estefaniano (Missouriano ou Virgiliano).

ABSTRACT

This work is about the study of carboniferous corals from the Itaituba Formation, of the Amazonian Basin,

especially from the localities of Bom Jardim and Monte Cristo, State of Pará. Five species of Tetracoralla are described: *Stereostylus mendesi* sp. nov.; *S. leinzi*, sp. nov.; *Amplexizaphrentis petrii*, sp. nov.; *Dibunophylloides duncanæ*, sp. nov.; *D. geiseli*, sp. nov.; *Lophamplexus* sp.; and one species of Tabulata: *Multithecopora milanoi*, sp. nov.

This study confirms the Westfalian C or D (Desmoinesian) for the outcrop of Bom Jardim. The outcrop of Monte Cristo is probably younger, Stephanian (Missourian or Virgilian).

Terminology of corals in portuguese and an English summary are also presented.

* Professor Titular do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia do Instituto de Geociências da UFRGS.

Os trabalhos do autor vêm sendo auxiliados pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) e pela Câmara Especial de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

A. INTRODUÇÃO

1. Considerações Gerais

O material em estudo pertence à Formação Itaituba (Pensilvaniano), originalmente designada Série Itaituba por Charles Hartt em 1874.

A existência de fósseis no Carbonífero da Amazônia foi registrada, pela primeira vez, por João Martins da Silva Coutinho, em 1863. Até o presente foram assinalados para a paleofauna da Formação: foraminíferos, corais, briozoários, braquiópodes, moluscos (escafópodes, gastrópodes, bivalves e cefalópodes), artrópodes (trilobites, ostracodes, esteriídeos), equinodermos e conodontes, além de palinórfos e acritarca. Da paleofauna os braquiópodes constituem o grupo mais estudado devido, especialmente, aos vários trabalhos do Professor Josué Camargo Mendes.

Quanto aos corais só foram feitas citações baseadas na morfologia externa, e uma ilustração (Katzner, 1903 Est. IV, fig. 10a e b), porém nenhuma descrição sistemática segura, baseada em secções, que pudesse permitir seu uso na bioestratigrafia, na correlação estratigráfica ou na paleoecologia.

Com estes objetivos o presente trabalho realiza também a descrição sistemática dos corais, e teve início em 1955, quando o autor, como bolsista da Universidade de São Paulo, realizava o Curso de Especialização em Geologia.

Teve prosseguimento em 1956, nos Estados Unidos da América do Norte, onde o autor, como bolsista da Rockefeller Foundation, estagiou no United States Geological Survey, junto à grande especialista de corais fósseis, Dra. Helen Duncan e com o Dr. Russell Jeffords da University of Kansas.

O emprego, por parte do autor, desde 1957, de grande parte de suas atividades na organização e posterior direção da Escola de Geologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, fez com que fosse deixado à parte por longo tempo o presente trabalho. Entretanto, como o estudo dos corais, em

todos estes anos, apesar do interesse que poderia representar para a estratigrafia da Amazônia, não foi realizado, resolveu o autor retomá-lo, pensando trazer mais uma contribuição à paleontologia e à estratigrafia brasileiras.

2. Origem e repositório do material

O material é proveniente de afloramentos das margens do Rio Tapajós (vide mapa). Foi coletado pelo Professor Josué Camargo Mendes e os tipos encontram-se depositados no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo.

3. Trabalhos prévios

Os fósseis do Carbonífero do Amazonas foram noticiados por Coutinho (1863) e a seguir assinalados por Chandless (1865), para a área do Rio Paruari. Entretanto, a designação Série Itaituba para esses sedimentos foi introduzida por Charles Hartt, em 1874, em seu trabalho "Report of a Reconnaissance of the Lower Tapajós" e, ainda segundo Orville Derby (1874) foi Brown que, em 1872, chegou a uma idade carbonífera, para esses sedimentos, baseado em fósseis de Itaituba. Derby (1874) foi o autor do primeiro trabalho monográfico sobre braquiópodes da Formação Itaituba. Posteriormente, em 1894, em seu trabalho "The Amazonian Upper Carboniferous Fauna" relaciona toda a fauna conhecida correlacionando-a com outras áreas da Amazônia. Em 1903, Friedrich Katzner, do Museu do Pará, publica seu excelente trabalho "Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes" (Republicado em português, em 1933 no Boletim do Museu Goeldi). Segue-se uma série de outros trabalhos ocupando-se da paleofauna carbonífera da Amazônia: Duarte (1938), Reed (1933), Kegel (1951), Petri (1952, 1956), Dresser (1954), Mendes (1956, 1956a, 1957, 1957a, 1957b, 1958, 1959, 1961, 1965, 1966, 1967, 1967a, 1972), Strimple (1960), Lane

(1964), Barbosa (1965), Fúlfaro (1965), Pinto (1966), e da palinologia: Daemon e Conreiras (1971).

4. Agradecimentos

Agradecimentos o autor deve a muitas pessoas e instituições, especialmente: ao Professor Paulo Sawaya, da Universidade de São Paulo a cujo interesse deveu o autor sua bolsa de estudos naquela Universidade e a excelente oportunidade de estudar sob orientação dos eminentes Professores Viktor Leinz e Josué Camargo Mendes, aos quais tanto deve, não só pela orientação, estímulo e confiança como pela amizade com que o receberam; ao último, inclusive, pela sugestão e fornecimento do material para estudo. Agradece, também, à Universidade de São Paulo e a Rockefeller Foundations pelas bolsas de estudo concedidas. Ao Dr. Harry Miller da Rockefeller Foundation, a bolsa e auxílios para pesquisa que permitiram o prosseguimento dos trabalhos no campo da Paleontologia. À Dra. Helen Duncan, há pou-

co falecida, as homenagens e o reconhecimento pelos auxílios e orientação no estudo dos corais; assim como ao Dr. Russell Jeffords da University of Kansas pelo acolhimento e discussão dos grupos de corais de sua especialidade. Aos colegas do Museu Goeldi, pelo envio do material coletado por Katzer inclusive o por ele figurado em seu trabalho de 1903.

Quer ainda o autor agradecer àqueles que para conclusão do presente trabalho, o auxiliaram sobremaneira, especialmente às colegas Ivone Purper, Lilia Pinto de Ornellas, Norma Luiza Würdig e Yvonne T. Sanguinetti. À amiga e bibliotecária-chefe do Instituto de Geociências, Heloisa Muccillo Saraiwa, especial agradecimento pela paciente preparação da bibliografia; à Senhora Luíze Körner pela tradução dos trabalhos em russo, sem os quais não poderia ter completado o presente estudo. Cabe ainda agradecimento especial ao Conselho Nacional de Pesquisas pelo apoio constante através de todos esses anos aos diversos trabalhos do autor.

B. MÉTODO DE TRABALHO

1. Técnicas de preparação

A sistemática dos corais exige o conhecimento da morfologia externa e interna. Para este fim, faz-se necessário a retirada dos espécimens da rocha matriz e o posterior seccionamento dos mesmos para conhecimento da estrutura interna, elemento essencial na taxinomia. O processo de isolamento dos espécimens da matriz está condicionado ao tipo de fossilização.

a. Tipo de fossilização

Os corais encontram-se silicificados e incluídos em matriz calcária, o que permite isolá-los sob ação de soluções diluídas de ácido.

b. Secção do material

Uma vez isolados, os espécimens devem ser seccionados. Para registrar os detalhes de toda a morfologia externa, devem ser foto-

grafados antes do início do processo de preparação para o seccionamento.

Depois de fotografados são incluídos em bálsamo do Canadá para seccioná-los sem romper ou destruir as estruturas internas. Derrete-se o bálsamo, inclui-se o exemplar, e ferve-se a fim de que penetre em todas as cavidades, expulsando o ar contido nas mesmas e preenchendo-o totalmente. Resfriado e consolidado o bálsamo, os corais são cortados transversalmente e longitudinalmente com serra de disco de diamante de, no máximo, 2mm de espessura.

2. Técnicas de ilustração

Para melhor observar os elementos internos, após realizados os cortes foram os mesmos polidos com carborundum 200 e 600. Por fim foi colocada uma gota de óleo de cedro, que ressalta os elementos, e feitos desenhos em câmara clara Zeiss ou Wild.

As fotografias de vistas externas foram feitas com o aparelho Reprovit II da Leitz.

C. TERMINOLOGIA

Ao que se conhece este é o primeiro trabalho, em língua portuguesa, que descreve taxinomicamente corais fósseis. Por esta razão é apresentada, aqui, uma relação dos termos mais comuns usados na descrição dos corais com seus conceitos e os termos correspondentes em língua inglesa.

Aceleração (acceleration) — Acréscimo mais rápido de septos em alguns quadrantes.

Acrocolumela (acrocolumella) — Estrutura axial formada por tábulas distalmente elevadas.

Afróide (aphroid) — Coral maciço com coralitos sem paredes individuais, unidos somente por dissepimentos.

Alar (alar) — Posição lateral ou na área do septo alar.

Amplexóide (amplexoid) — Septos desenvolvidos sobre as tábulas e que se encurtam, progressivamente, à medida que se afastam da porção proximal da tábula.

Apical (apical) — Porção imatura (bréfica) mais inferior do coralito, próximo do ápice nas formas cônicas.

Ápice (apex, apical end) — Extremidade inferior do coralito, correspondendo à região aboral.

Assoalho (platform or floor of calix) — Fundo do cálice.

Astreóide (astraeoid) — Coral maciço, sem paredes limitando os coralitos, e no qual os septos dos coralitos adjacentes ligam-se, às vezes, em longos septos retos.

Aulofilóide (aulophylloid) — Estrutura axial semelhante à clisiofilóide, porém, sem a placa mediana.

Aulos (aulos) — Estrutura axial em tubo formada pela abrupta deflexão da margem interna dos septos e sua junção com os septos vizinhos.

Axial (axial) — Com referência ao eixo oral-aboral do coralito.

Bossa axial (axial boss ou calicular boss) — Protuberância central no cálice de alguns coralitos produzida pela estrutura axial.

Bréfico (brephic) — Estágio ontogenético no qual estão formados os seis protoseptos.

Calceolóide (calceoloid) — Coral cônico, achatado de um lado, podendo ter opérculo.

Cálice (calice) — Terminação oral, aberta, do coralito que pode ser funda ou rasa, com assoalho levemente côncavo ou convexo.

Cálice evertido (everted) — Quando a periferia do cálice é mais baixa do que o assoalho.

Caninóide (caninoid) — Coral que passa de discóide, através de trocóide, a cilíndrico.

Carena (carina) — Lâmina vertical ou horizontal no lado do septo, que pode estar reduzida a uma série de espinhos.

Ceratóide (ceratoid) — Coralito levemente cônico, corniforme, com ângulo apical de $\pm 20^\circ$.

Cerióide (cerioid) — Coral maciço no qual as paredes dos coralitos adjacentes estão fortemente unidas.

Cilíndrico (cylindrical) — Coralito quase reto com diâmetro sub-igual em toda sua extensão, exceto na base.

Cistofilóide (cystiphylloid) — Coralito com tendência a abundantes dissepimentos.

Cistocolumela (cystocolumella) — Estrutura axial formada por cistos.

Clisiofilóide (clisiophylloid) — Estrutura axial em forma de teia de aranha com pequena lâmina central.

Columela (columella) — Haste simples, roliça, sólida ou não, normalmente elevando-se longitudinalmente, no centro do coralito.

Conexão (connecting tubule) — Ligação tubular sub-horizontal entre coralitos vizinhos em corais fasciculados.

Contra-lóculo (counter-locus) — Lóculo lateral ao contra-septo.

Contra-septo (counter-septum) — Protosepto no plano de simetria bilateral do coralito. Oposto ao septo cardinal. (Símbolo K).

Coral (corallum) — Esqueleto de uma colônia de coralitos ou de um indivíduo.

Coralito (corallite) — Esqueleto de um indivíduo isolado ou de um indivíduo de uma colônia.

Costela (costa) — Prolongamento do septo no lado externo da parede do coralito.

Crista interseptal (interseptal ridge) — Crista vertical, no lado externo da epiteca, entre septos adjacentes.

Dendróide (dendroid) — Corais fasciculados que se ramificam irregularmente.

Dibunofilóide (dibunophylloid) — Estrutura axial semelhante a clisiofilóide, porém com lâmina central mais longa unindo os septos K e C.

Disco basal (basal disc) — Primeira porção formada do esqueleto.

Discóide (discoid) — Em forma de moeda ou botão.

Dissepimentário (dissepimentarium) — Zona periférica do coralito, onde estão os dissepimentos.

Dissepimentos (dissepiments) — Pequenas estruturas arqueadas, umas sobre as outras, formando vesículas com convexidade para cima, ocorrendo na zona periférica do coralito entre os septos, exceto quando os septos não alcançam a teca (septos lonsdaleídes).

Dissepimentos ângulo-concêntricos (ângulo-concentric dissepiments) — Semelhante aos concêntricos exceto por serem angulares e terem o ápice dirigido para a periferia.

Dissepimentos concêntricos (concentric dissepiments) — Pequenas estruturas com as superfícies superiores arqueadas, convexas distalmente, e uniformemente distribuídas entre os septos.

Efêbico (ephebic) — Estágio ontogenético, possuindo caracteres específicos do ser adulto.

Epiteca (epithec) — Tecido esquelético envolvendo externamente os coralitos.

Escolecóide (scolecoid) — Coralitos cilíndricos solitários irregularmente curvos, vermiformes.

Esterioplasma (stereoplasm) — Depósito mais ou menos denso de carbonato de cálcio cobrindo ou espessando várias partes dos corais.

Esteriozona (stereozone) — Área de depósito esquelético denso, geralmente em posição periférica ou subperiférica.

Estreptocolumela (streptocolumella) — Estrutura axial produzida pela torção das extremidades axiais dos septos.

Estrutura axial (axial structure) — Termo para as várias estruturas longitudinais axiais dos coralitos, quer sólidas, esponjosas ou retorcidas.

Exoteca (exotheca) — Termo coletivo para dissepimentos por fora da parede do coralito.

Facelóide (phaceloid) — Coral fasciculado com coralitos subparalelos.

Fasciculado (fasciculate) — Coral com coralitos cilíndricos que não se tocam, mas podem estar ligados por tubos conetivos.

Fase brevisseptal (brevisseptal fase) — Fase caracterizada por septos curtos, em parte amplexóides.

Flabelado (flabellate) — Coralito em leque ou coral com uma série livre, simples e linear de coralitos contínuos, lateralmente.

Fórmula septal (septal formula) — Maneira de designar a posição relativa dos protoseptos e o número de metaseptos, nos respectivos quadrantes, a cada fase de crescimento. A fórmula inicia-se pelo contra-septo (K), seguindo-se no sentido dos ponteiros do relógio ao redor do coralito até o contra-septo novamente.

Ex.: K5A3C2A5K (Contra-septo; 5 metaseptos; Alar; 3 metaseptos; Cardinal; 2 metaseptos; Alar; 5 metaseptos; contra-septo).

Fóssula (fossula) — Cavidade formada pelo aborto ou encurtamento de um septo, virtualmente em todos os casos, o cardinal e, também, pelo rebaixamento das tábulas nesta mesma posição.

Fóssula calicular (calicular pit) — Depressão no assoalho do cálice no lugar do tabulário.

Fóssula cardinal (cardinal fossula) — Cavidade formada pelo aborto ou encurtamento do septo cardinal.

Lamela (lamella) — Placa subvertical externa na região axial de alguns corais, não confluyente com o septo, podendo ter disposição central (median lamella) ou radial (radiating lamella).

Lâmina (lamina) — Estrutura interna na região axial de alguns corais, formada pela justaposição de duas camadas de material esquelético no septo e na columela. Pode ter disposição central no plano contra-cardinal, lâmina central (median lamina), ou radial (radiating lamina).

Linha de crescimento (growth line) — Fina irregularidade transversal circundando a epiteca.

Lóculo (locus) — Cavidade lateralmente disposta aos septos.

Lofofilóide (lophophyloid) — Coralitos com columela formada pelo espessamento distal do contra-septo e encurtamento do septo cardinal.

Meandróide (meandroid) — Coral caracterizado por série sinuosa de coralitos confluentes, com paredes somente entre as fileiras.

Metassepto (metaseptum) — Os principais septos, que não os protoseptos, geralmente distinguíveis por terem sua extensão axial muito além daquela dos septos menores.

Neânico (neanic) — Estágio ontogenético

intermediário no desenvolvimento do coralito, entre bréfico e efébico.

Palicolumela (palicolumella) — Estrutura axial constando de placa axial, espessada ou não, e parcialmente separada do contrasepto.

Parede interna (inner wall) — Espessamento semelhante à parede no lado interno da zona de dissepimentos.

Patelado (patellate) — Coralito cônico com os lados expandidos a partir do ápice formando ângulo apical de 120° ou mais.

Pinado (pinnate) — Tendência de alguns septos (notadamente no quadrante cardinal) de inclinar-se para o septo cardinal.

Piramidal (pyramidal) — Coralito solitário com lados achatados formando ângulos.

Placa axial (axial plate; medial plate) — Placa que secciona a columela no plano K-C, podendo ser ou não contínua com o septo cardinal ou com o contrasepto.

Plataforma calicular (calicular platform) — Parte do assoalho do cálice entre a fôssula calicular e a periferia do cálice.

Plocóide (plocoid) — Corais maciços sem paredes individuais entre os coralitos.

Poros mural (mural pore) — Perfuração redonda ou oval na parede de dois coralitos adjacentes.

Processo radiforme (radiciform process) — Crescimento epitcal da parede do coralito em forma de raiz, servindo à fixação.

Protocoralito (protocorallite) — Esqueleto do primeiro coralito de uma colônia.

Protosepto (protoseptum) — Um dos seis primeiros septos formados: *Contrasepto*; *cardinal*; *alar* (dois) e *contralateral* (dois).

Prototeca (prototheca) — Esqueleto cônico ou em forma de copo, embrionário.

Pseudofôssula (pseudofossula) — Cavidade formada ao lado de um septo e não pelo aborto ou encurtamento do mesmo.

Pseudofôssula cardinal (cardinal pseudofossula) — Cavidade entre o septo cardinal e o septo adjacente.

Quadrante (quadrant) — Espaço no interior do coralito limitado pelo septo cardinal e septo alar ou um alar e o contrasepto.

Radicela (rootlet) — Prolongamento radiforme próximo do ápice.

Rejuvenescimento (rejuvenescence) — Constrição do coralito seguida de expansão envolvendo recapitulação dos caracteres juvenis após atingir a maturidade.

Ripa ou crista (interseptal ridge) — Eleva-

ção longitudinal no lado externo da parede do coralito correspondendo internamente ao espaço entre dois septos.

Ruga ou Rugosidade (ruga or wrinkle) — Plicatura circular na epiteca mais grosseira que a estriação transversal.

Septo (septum) — Divisão longitudinal, radialmente disposta ocorrendo dentro ou entre os pares de mesentérios.

Septo alar (alar septum) — Um dos dois protoseptos localizado à meia distância entre o septo cardinal (símbolo C) e o contrasepto (símbolo K), distinguível pela inserção de novos metaseptos para o lado do contrasepto (símbolo A).

Septo amplexóide (amplexoid septum) — Septo curto, que se afasta do eixo, elevando-se distalmente e projetando-se axialmente sobre a superfície das tábulas.

Septo axial (axial septum) — União do contrasepto e do septo cardinal.

Septo cardinal (cardinal septum) — Protosepto no plano de simetria bilateral do coralito, com o contrasepto, normalmente menor (símbolo C).

Septo contra-lateral (counter-lateral septum) — Septo adjacente em cada lado do contrasepto.

Septo dilatado (dilated septum) — Septo espesso em toda extensão.

Septo fenestrado (fenestrate septum) — Septo regularmente perfurado.

Septo lonsdaleóide (lonsdaleoid septum) — Septo que não alcança a teca por ser interrompido por dissepimentos.

Septo maior (major septum) — Proto ou metasepto distinguíveis dos septos menores pelo seu maior comprimento.

Septo menor (minor septum) — Um dos septos relativamente curtos que estão comumente inseridos entre septos maiores adjacentes.

Septos primários (primary septa) — O contrasepto, o cardinal, os dois alares e os dois contra-laterais.

Septos principais (principal septa) — Os primários e os secundários.

Septo ropalóide (rhopaloid septum) — Septo com extremidade axial dilatada, claviforme em secção transversal.

Septos secundários (secondary septa) — Septos principais acrescidos depois dos primários e antes dos terciários (septos menores e parte dos metaseptos).

Sifonofôssula (siphonofossula) — Cavidade no cálice formada pelo arqueamento

abrupto das tábulas adjacentes ao septo cardinal, extremamente curto.

Sinápticula (synapticula) — Pequena haste ou barra ligando faces opostas de septos adjacentes, atravessando os mesentérios intercalados.

Sulco septal (septal groove) — Sulco longitudinal no lado externo da parede do coralito, correspondendo, internamente, ao septo.

Tabela (tabella) — Pequena placa sub-horizontal axialmente disposta, normalmente associada com as lamelas.

Tábula (tabula) — Elemento esquelético transversal do coralito formando o assoalho do cálice a cada estágio, comumente melhor desenvolvido na região central. Quase plano ou alevantadamente convexo ou côncavo estendendo-se para a parede externa ou ocupando somente a parte central do coralito. Pode ser completa ou incompleta.

Tabulário (tabularium) — Zona axial do coralito onde se desenvolvem as tábulas.

Tanasteriíode (thamnastheriod) — Coral maciço caracterizado pela ausência das paredes do coralito e pelos septos confluentes que unem coralitos vizinhos, com um padrão de septos que lembra a representação gráfica de um campo de força magnética.

Trocóide (trochoid) — Coralito corniforme solitário com os lados se expandindo do ápice e formando ângulos de cerca de 40°.

Turbinado (turbinate) — Coralito corniforme solitário com os lados se expandindo do ápice e formando ângulos de cerca de 70°.

Vortex axial (axial vortex) — Estrutura longitudinal na região axial formada pelo retorcimento das extremidades dos septos maiores.

Zafrentóides (zaphrentoid stage) — Septos pinados coalescendo axialmente; fôssula cardinal grande, tábulas completas. Estágio possivelmente comum a todos os corais rugosos.

Zona axial (axial zone) — Área ocupada por tábulas próximas ao eixo do coralito.

D. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS CORAIS E FAUNA ASSOCIADA

Os corais estudados foram coletados por J.C. Mendes, nas localidades de Paredão, Bom Jardim, Barreiras, Monte Cristo e Santana. Entretanto, objeto de descrição e análise foram somente os de Bom Jardim e Monte Cristo, visto que das outras localidades foram obtidos apenas um ou dois espécimes, nem sempre bem conservados. Foi examinado, ainda, o material coletado e mencionado por Katzer (1903, 1933), pertencente ao Museu Goeldi, procedente de Miratituba, à margem direita do Rio Tapajós, defronte à Itaituba, o qual deverá merecer estudo adequado, quando permitido o seccionamento dos exemplares, como exige a sistemática de corais.

Corais da Formação Itaituba e faunas associadas foram pela primeira vez relacionados por Derby (1894), conforme mostra a Tabela I (1 e 2) do presente estudo, reproduzida de seu trabalho. Posteriormente, Katzer (1903, 1933) acresce a esta relação novos corais (inclusive figura um deles como *Lonsdaleia rudis* White (Estampa IV, fig. 10a, b) e

fauna associada, conforme mostra a Tabela II, reproduzida de seu trabalho.

Desde então nenhum outro trabalho, até 1966, versou os corais embora sobre a fauna tenham sido feitos muitos outros. Pinto (1966), no I Simpósio sobre a Biotá Amazônica, fez breve análise sobre os corais relacionados por Derby (1894), Katzer (1903, 1933), assim como sobre os coletados por Mendes, sem contudo descrevê-los.

Como os corais passíveis de estudo mais profundo, no momento, eram os coletados por Mendes, das localidades de Bom Jardim e Monte Cristo, qualquer tentativa de uma análise paleoecológica e estratigráfica, relacionada com corais, somente poderia ser feita sobre elementos fornecidos por essas duas localidades. Após o acréscimo e críticas sobre a descrição da fauna pelos autores subsequentes a Derby e Katzer, especialmente os de J.C. Mendes (1956 a e b, 1957 a, b e c, 1959, 1961, 1966, 1967, 1972) sobre braquiópodes e moluscos; os de Petri (1952, 1956) sobre foraminíferos; e os do presente

AMAZONIAN UPPER CARBONIFEROUS FOSSILS

TABELA 1 (1)

	ITAITUBA					RIO MAUEASSU		ALEMQUER DISTRICT				RIO CURUA		RIO TROMBETAS		
	White Chert.	Siliceous Boulders	Beach	Argillaceous Limestone	Limestone Bom Jardim	Pedra do Barco	Frutal	Cujubim No 3	Cujubim No 5	Cujubim No 8 & 9	Curaca	Tajauri	Pacoval	Prata Grande	L. Arapicu	L. Abul
<i>Terebratula itaitubense</i> Derby	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>T</i> — sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Waldheimia coutinhoana</i> Derby	X	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Eumetria mormoni</i> Marcou	X	..	X	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>Athyris subtilita</i> Hall	..	X	X	..	X	X	X	..	..	..	..	..	..	X	X	..
<i>A</i> — <i>sublamellosa</i> Hall	..	..	X	..	X	X	X	..	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>A</i> — (?) sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>Spirifer camarata</i> Morton	..	?	X	..	X	X	X	X	..	..	..	..	..	X	?	..
<i>S</i> — <i>rockymontana</i> Marcou	..	X	X	..	X	X	X	..	..	..	..	X	..	X	..	..
<i>S</i> — (<i>Martinia</i>) <i>perplexa</i> McChesney	..	..	X	..	X	X	X	..	..	..	..	X	..	X	..	..
<i>S</i> — (<i>Martinia</i>) <i>planoconvexa</i> Shumard	..	..	X	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	X	X	..
<i>Spiriferina transversa</i> McChesney	..	..	X	..	X	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>S</i> — <i>spinosa</i> Norwood and Pratten	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Rhynchonella pipira</i> Derby	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Camaraphoria</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..
<i>Orthis penniana</i> Derby	..	..	X	..	X	X	X	X	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>O</i> — <i>morganiana</i> Derby	..	..	X	..	X	X	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..
<i>Streptorhynchus correaus</i> Derby	..	X	..	..	..	..	..	..	?	..	..	..	X	..	..	X
<i>S</i> — <i>hallianus</i> Derby	..	..	X	..	X	..	X	..	..	..	..	?	..	..	..	..
<i>S</i> — <i>tapajotensis</i> Derby	..	..	X	..	X	X	X	..	..	..	..	X	..	..	X	..
<i>Chonetes amazonica</i> Derby	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>C</i> — <i>glabra</i> Geinitz	..	..	X	..	X	X	..	X	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Strophalosia cornelliana</i> Derby	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Productus semireticulatus</i> Martin	..	..	X	..	X	..	..	X	..	..	..	..	X	X	..	..
<i>P</i> — <i>cora d'Orbirigny</i>	X	X	..	..	..	..	..	X	..	..	..	X	..	..	..	X
<i>P</i> — <i>chandlessi</i> Derby	..	X	X	..	X	X	X	..	..	..	..	X	..	..	X	..
<i>P</i> — <i>batesianus</i> Derby	..	..	X	..	X	X	?	..	..	..	..	..	?	..	?	..
<i>P</i> — <i>rhomeanus</i> Derby	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — <i>wallacianus</i> Derby	..	..	X	..	X	X	X	..	..	..	..	X	?	..	..	..
<i>P</i> — <i>clarkianus</i> Derby	X	..	..	..	X	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — <i>nebrascensis</i> Owen	?	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..	X	?	..	..	..
<i>P</i> — <i>punctatus</i> Martin (?)	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Crania</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..
<i>Discina</i> sp	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..
<i>Entolium aviculatum</i> Swallow (?)	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Lima retifera</i> Shumard	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Aviculopecten occidentalis</i> Shumard	X	X	..	..	X	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	X
<i>A</i> — <i>carboniferous</i> Stevens	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — <i>neglectus</i> Geinitz	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — <i>coxanus</i> Meek and Worthen	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — sp	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>A</i> — (<i>Streblopteria</i> ?) <i>hertzeri</i> Meek	X	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	X	..
<i>Avicula</i> cf. <i>A. longa</i> Geinitz	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — cf. <i>Bakewellibacarinata</i> King	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>A</i> — cf. <i>B</i> — <i>parva</i> Meek and W	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>A</i> — cf. <i>B</i> — <i>sedgwickiana</i> King	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	?	..	X	..	..	..
<i>Pseudomonotis</i> sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Posidonomya</i> (?) sp	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X
<i>Pinna peracuta</i> Shumard	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Myalina kansasensis</i> Shumard	X	X	..	..	X	..	..	..	X	..	..	..	X	..	..	..
<i>M</i> — sp	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Modiola</i> (?) sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>M</i> — (?) sp	X	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X
<i>Yoldia</i> (?) sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Nuculana</i> sp	..	..	..	..	..	..	..	..	X	?	..	..	..	..	..	..
<i>Macrodon tenuilineatus</i> M. and W. (?)	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>M</i> — sp	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Solenomya</i> sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Solenopsis</i> (?) sp	..	X	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..
<i>Schizodus wheeleri</i> Swallow (?)	?	..	..	X	..	..	..	?	..	X	..	?	..	..	..	..
<i>S</i> — <i>rossicus</i> de Verneuil (?)	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>S</i> — sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>S</i> — sp	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Conocardium</i> sp	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Astartella</i> (?) sp	X	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..

AMAZONIAN UPPER CARBONIFEROUS FOSSILS

TABELA 1 (2)

	ITAITUBA					RIO MAUEASSU		ALEMQUER DISTRICT				RIO CURUA		RIO TROMBETAS		
	White Cherts.	Siliceous Boulders	Beach	Argillaceous Limestone	Limestone Bom Jardim	Pedra do Barco	Frutal	Cujubim No 3	Cujubim No 5	Cujubim No 8 & 9	Curucea	Tajauri	Pacoval	Prata Grande	L. Arapicu	L. Abul
<i>Pleurophorus tropidophorus</i> Meek (?)	..	X	..	..	..	..	..	..	..	?	..	..	X	..	..	..
<i>P</i> — sp	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Allorisma subcuneata</i> M. and W.	..	..	..	..	X	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..	..
<i>A</i> — sp	..	X	..	..	..	..	..	..	..	?	..	..	X	..	..	..
<i>A</i> — (?) sp	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>A</i> — (<i>Sedgwickia</i>) sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..	..
<i>Chaenomya</i> (?) sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Pleurotomaria speciosa</i> M. and W.	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — <i>marcouana</i> Geinitz (?)	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — <i>conoides</i> M. and W. (?)	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — cf. <i>P</i> — <i>subdecussata</i> Geinitz	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — cf. <i>P</i> — <i>depressa</i> Cox	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — (?) sp	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Murchisonia</i> sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>M</i> — sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>M</i> — sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Loxonema</i> sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Acis</i> sp	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Naticopsis nana</i> Meek and Worthen	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>N</i> — (?) sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Polyphemopsis</i> sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — sp	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Euomphalus</i> sp	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>E</i> — (?) sp	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Platyceras nebrascensis</i> Meek	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Dentalium</i> sp	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Bellerophon carbonarius</i> Cox	X	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>B</i> — <i>crassus</i> Meek and Worthen (?)	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>B</i> — sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..	..
<i>Synocladia biserialis</i> Swallow (?)	..	..	..	..	X	..	?	..	..	..	..	..	?	..	..	..
<i>Fenestrella shumardi</i> Prout (?)	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>F</i> — <i>intermedia</i> Prout (?)	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>F</i> — sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Glauconome trilineata</i> Meek (?)	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Polypora submarginata</i> Meek (?)	..	X	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Ptilodicta carbonaria</i> Meek (?)	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gen. et sp. indet.	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Campophyllum</i> sp	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Lophophyllum</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..
<i>Stenopora</i> sp	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Michelinia</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Fistulipora nodulipora</i> Meek (?)	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	..
<i>Rhombipora lepidodendroides</i> Meek	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	X	X
<i>Aulopora</i> sp	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Monticulipora</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Polycoelia</i> sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Eocidaris hallianus</i> Geinitz (?)	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Archaeocidaris</i> sp	..	..	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	X	..	..	..
<i>Erisocrinus</i> (?) sp	..	..	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gen. et sp. indet.	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Phillipsia</i> sp	X	X	X	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>P</i> — (<i>Griffithides</i>) sp	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
<i>Fusulina</i> sp	..	..	X	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Total, 122 espécies	38	33	5	61	18	11	11	2	8	..	10	37	12	11	5	3

autor sobre corais, foi elaborada a Tabela III. Esta tabela mostra as faunas de Bom Jardim e Monte Cristo, as suas diferenças e

fornece elementos que permitem algumas considerações sobre a paleoecologia e a estratigrafia.

E. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CORAIS REGISTRADOS PARA A FORMAÇÃO ITAITUBA

No primeiro trabalho versando os corais, Derby (1894), relacionou os seguintes gêneros com as semelhanças que apresentavam:

Campophyllum sp. semelhante a *Zaphrentis spinulosa* Hall;

Lophophyllum sp. semelhante a *L. proliferum* McChesney;

Michelinia sp. semelhante a *M. concinna* Lonsdale;

Aulopora sp. semelhante a *Syringopora*; *Polycoelia* sp.

Todos eles registrados para Bom Jardim, sendo que *Campophyllum* e *Aulopora*, também para a praia de Itaituba.

Katzer (1903, 1933) relaciona para Anthozoa:

Polycoelia sp.; *Zaphrentis* sp.; *Lophophyllum* sp. (*Loph. proliferum* McChes. sp. var.); *Campophyllum* sp.; *Clisiophyllum* sp.; *Lonsdaleia rudis* White; *Michelinia* sp.; e ainda os gêneros *Monticulipora*; *Fistulipora*; *Rhombopora* e *Stenopora* que não são antozoários.

Do exame do material de Bom Jardim, coletado por Mendes, e do material de Miratituba, coletado por Katzer, chega-se ao seguinte: *Campophyllum* é sinônimo de *Paleosmilium* Milne Edwards & Haime, 1848. Derby (1894) diz ser este coral semelhante a

Zaphrentis spinulosa Hall. Dos espécimens examinados, este parece corresponder ao gênero *Dibunophylloides* Fomitchev, 1953. *Lophophyllum* corresponde certamente a *Stereostylus* Jeffords, 1947. *Michelinia* não foi encontrado no material examinado. *Aulopora* sp. é semelhante a *Syringopora* diz Derby (1894). Porém *Syringoporidae* só foram encontrados em Monte Cristo e correspondem a *Multithecopora* Yoh, 1927.

As *Aulopora* referidos por Derby e Katzer devem ser realmente *Auloporidae* porém pertencentes a outro gênero pelo que foi possível constatar no material de Miratituba.

Polycoelia é sinônimo de *Calophyllum* Dana, 1846, e deve corresponder possivelmente a *Amplexizaphrentis* Vaughan, 1906.

Dos acrescidos por Katzer, 1903: *Zaphrentis* é, possivelmente, *Amplexizaphrentis* também, *Clisiophyllum* e *Lonsdaleia* correspondem quase que certamente a coralito isolado com brotos, pertencentes ambos ao gênero *Dibunophylloides* Fomitchev, 1953. Duarte (1938) cita possível *Zaphrentis* no Rio Jatapú, porém, em sua Est. III, fig. 14, nada se pode ver da estrutura, e pela forma representada não corresponde a este gênero.

F. PALEOECOLOGIA

O problema da paleoecologia tem sido objeto de consideração por parte de diversos autores sem que, entretanto, cheguem a resultados conclusivos. Entre as considerações mais importantes temos aquelas emitidas por Petri (1956b) e Mendes (1958). "Nas discussões sobre o assunto, normalmente, é atribuído um tipo de ambiente para toda a Formação Itaituba, o que certamente não ocorre. Cada localidade deve ter tido seu próprio tipo de ambiente como se depreende já da

composição química e natureza sedimentar das mesmas (calcários puros; calcários impuros, fétidos; evaporitos (Petri, 1958)).

A estas observações associe-se as de Mendes (1958, p. 20) que diz:

"Os Chonetacea, representados na presente fauna por *Lissochonetes amazonicus*, parecem ter-se "ancorado" pelos espinhos cardinais.

Os Productacea mostram adaptações várias. Grande parte deles parece ter constitui-

do bentó livre. Na fase inicial da vida, em geral, fixavam-se por meio dos dois primeiros espinhos cardinais. Na fase adulta, tornavam-se livres por ruptura desses espinhos (Stehli, p.287). Entre os productáceos livres parece ter ocorrido duas modalidades de vida. A maioria dos gêneros desenvolvia espinhos abundantes e longos, com os quais se mantinham em posição conveniente sobre o fundo. Tais espinhos assegurar-lhes-iam a estabilidade em fundos moles. Alguns productáceos pequenos emitiam um grande número de espinhos, os quais, aparentemente, asseguravam-lhes a abertura da valva dorsal, em qualquer posição a que fossem levados pela ação das correntes. Tal seria o caso, por exemplo, de *Avonia rhomeana*.

O desenvolvimento da cauda, segundo alguns autores, parece ter advindo da necessidade de o animal elevar-se acima do lodo. Vários dos productáceos itaitubanos possuíam cauda (*Linoproductus derbyi*, *Brasilio-productus chandlessi*, etc.)”.

Se considerarmos a localidade de Bom Jardim, podemos extrair alguns dados das observações seguintes: os calcários de Bom Jardim, quando atacados por ácido libertam uma lama escura, como já havia notado, também, Dresser (1954) indicando, possivelmente, que se precipitaram em águas turvas. Por outro lado, os fósseis se encontram dispostos subcaoticamente na matriz, sugerindo algum movimento das águas.

Parece, pois, que enquanto forem escas-

sos os conhecimentos sobre a paleontologia sistemática, lito e bioestratigrafia e, mesmo, enquanto as coletas não forem adequadamente realizadas para este fim poderemos apenas realizar análises restritas e locais.

Quanto aos corais de Bom Jardim, até então conhecidos, são formas isoladas e curvas, indicando ambiente com correntes não muito fortes e fundo possivelmente lodoso que não apresentava as condições ideais para seu desenvolvimento.

Pelo exposto parece ter havido, em Bom Jardim, um ambiente costeiro pouco profundo, de águas lodosas e com correntes não muito fortes.

Com relação a Monte Cristo, não há maiores informações sobre a ecologia dos braquiópodes porém os sedimentos são constituídos de calcário mais puro e a associação faunística difere um pouco daquela de Bom Jardim.

A associação faunística como se pode verificar na Tabela III mostra que:

a) os braquiópodes diferem em grande parte nas duas localidades;

b) há um bom número de moluscos em Bom Jardim e somente um gastrópode foi registrado para Monte Cristo;

c) em Bom Jardim se registra *Tetracoral*; em Monte Cristo *Tetracoral* associado a *Tabulata*.

Ora, a presença de tabulados, quase ausência de moluscos e calcários puros sugere águas pouco profundas, limpas, mais calmas e mais afastadas da costa.

G. IDADE E CORRELAÇÃO

Segundo Derby, Brown (1872) foi o primeiro a concluir pela idade carbonífera da chamada Série Itaituba. Em 1874, quando da apresentação de sua monografia sobre os braquiópodes da Formação Itaituba, chegou à mesma conclusão, tendo correlacionado esses sedimentos com o “Coal Measures” (Pensilvaniano) dos Estados Unidos. Considerou, também, as formações do Paleozóico superior do Altiplano Boliviano como de mesma idade.

Entretanto, Waagen (1898) atribuiu idade permiana à fauna do Amazonas por ter registrado, nos “Productus Limestones” da

Índia, o braquiópode *Dielasma itaitubense* (*Terebratula itaitubense* Derby, segundo Waagen).

Katzer (1903) analisando as idéias de Waagen (1898) sobre a idade permiana para os sedimentos da Formação Itaituba diz:

“W. Waagen, entretanto, — aliás de opinião que uma secção do «coal measures» marinho da América do Norte deve ser considerada equivalente ao permiano inferior da Europa, referiu todo o carbonífero do Tapajoz ao Permiano. Disse que é tão antigo quanto os arenitos de Mebraskacity e mais novo que o andar de Artinsk na Rússia, e

corresponde quasi ao calcário de *productus* médio ou superior da "Salt Range", isto é, ao Rotliegenden da Europa.

Em todo o caso, esta última hypothese é insustentável, porquanto é excessivamente pronunciado, para não ser levado em consideração, o parentesco paleontológico de carbonífero tapajonico com os calcareos de Schwagerinen do Ural, isto é, com todo o Carbonífero superior da Rússia segundo as representações extremamente instrutivas de Th. Tschernyschew (1897)".

Baseado especialmente neste trabalho, Katzer concluiu por uma idade carbonífera superior para os sedimentos da Formação Itaituba.

Meyer (1914), ao descrever a fauna carbonífera da Bolívia e do Peru, tece comentários sobre as relações destas faunas com a amazônica bem como sobre a idade das mesmas. Chega, também, à conclusão de Katzer de que:

"todos os depósitos, indubitavelmente marinhos, do sistema mais recente do Carbonífero na América do Sul, parecem intimamente ligados entre si".

Por outro lado, analisa as referências a alguns fósseis de caráter permiano (segundo Katzer, 1903) e, também, o trabalho de Koken (1907) que indica idade permiana para a região brasileira. Chega à conclusão de que certo estava Tschernyschew (1902) em comparar o nível de calcário médio com Schwagerinae com o nível *Productus* do Carbonífero Superior do Amazonas. E conclui:

"Não considerando a questão discutida do calcário com *Productus*, o exame objetivo dos fósseis conhecidos diz que a idade permiana não pode ser aceita".

Por outro lado, é interessante registrar a análise comparativa daquelas faunas com a amazônica, a russa, e a americana, quando escreve:

"Na comparação pormenorizada das faunas da parte ocidental da América do Sul com as da região do Amazonas, da América do Norte e do Ural-Timã aparece o fato estranho que as primeiras são mais semelhantes às da América do Norte e do Ural-Timã do que às da região do Amazonas que está muito mais próxima. Dos 35 braquiópodes do Peru e Bolívia, encontram-se 22 no Ural-Timã e 20 na América do Norte, respectivamente 70 e 57%, no entanto, na região do Amazonas somente 15, isto é, 43%. Katzer relata esta relação ainda mais

drasticamente, falando de 90% de espécies idênticas da região do Amazonas e América do Norte. Infelizmente, não entrou em pormenores a respeito da procedência dessas cifras; obtive as minhas, usando o índice de Weller (1898) e Schubert (1907)".

Kozłowski (1914), em seu trabalho sobre braquiópodes carboníferos da Bolívia, em 37 formas reconhece apenas 10 como comuns e 3 próximas à fauna do Amazonas, enquanto que 17 comuns e 8 próximas à América do Norte e 18 comuns e 12 próximas à da Rússia. Conclui que a fauna da Bolívia e do Brasil deveriam ter uma certa independência, embora ambas estejam estreitamente ligadas às faunas americanas e russas.

King (1930), no trabalho: "Glass Mountains of Texas" ao discutir correlações faunísticas concluiu que o chamado Carbonífero da Bolívia apresenta grande afinidade com o Wolfcampiano, Permiano basal dos americanos = Sakmario da Rússia e que o do Brasil deveria ser mais antigo.

Cowper Reed (1933), escrevendo sobre braquiópodes do Rio Urupadí conclui pela idade pensilvaniana, tendo registrado, também, algumas espécies do Permiano da Bolívia.

Duarte (1938), em seu trabalho: "Fósseis Carboníferos do rio Jatapú", descreve fósseis encontrados em argilito e em calcário atribuindo a ambos a mesma idade. Compara-os com fósseis da América do Norte e, embora mostre uma tendência para o Mississipiano, não chega a uma afirmação pois conclui do seguinte modo:

"Entre os brachiopodos encontra-se uma espécie de *Dielasma alliada* da *D. milviformis* Bell que ocorre na série Windsor, carbonífero superior do Canadá (7pg147).

A Série Windsor, sedimentação marinha, é composta também de calcário cinzento e argillas vermelhas, além de gypsita e anydrita e se intercalla logo abaixo do horizonte Pensilvaniano, sedimentação westphaliana, que faz parte do Mississipiano Superior.

Não obstante os brachiopodos fosseis caracterizam o horizonte uraliano conforme provou Orville A. Derby".

Neste trabalho menciona o achado de coral no argilito e no calcário, acreditando ser o mesmo próximo a *Zaphrentis*. Entretanto, pela figura (Est. III, fig. 14), embora nada se observe da estrutura, pela forma não pode pertencer a este gênero.

Moura (1938), em "Geologia do Baixo

Amazonas" descreve a litologia, as localidades onde foram encontrados os sedimentos da formação e apresenta um mapa geológico da área. Mantém a idade carbonífera superior (Uraliano) e atribui uma espessura de 215 metros para a Formação Itaituba.

Chronic (1949), faz ver que as semelhanças entre as faunas do Permiano Inferior do Peru e Bolívia e do Carbonífero do Brasil seriam errôneas e que apenas o Grupo Tarma do Peru poderia ser correlacionável com os sedimentos do Carbonífero do Amazonas. O grupo Tarma teve sua idade determinada como Pensilvaniano Médio Inferior através dos foraminíferos.

Quanto aos corais dos grupos estudados, o único registrado para o Grupo Tarma não corresponde a qualquer das espécies aqui estudadas.

No Brasil, Kegel (1951), descreve um trilobite do gênero *Ameura*, *A. plumeri* que se assemelha a *A. sangamonensis*, forma característica do Desmoinesiano (= Westfaliano C & D do Carbonífero superior da Europa), mas mais primitiva.

Petri (1952), descreve foraminíferos da Formação Itaituba: (*Fusulinella silvai* Petri, sp. nov. e *Millerella cf. marblensis* Thompson), atribuindo a mesma uma idade Pensilvaniano Médio (Moscoviano da coluna européia ou Desmoinesiano da norte-americana). Em 1956, descreve duas espécies novas para o Carbonífero da Amazônia: (*Tetrataxis zelleri* e *Paramillerella derbyi*). Faz, também, interessante comentário sobre a cronologia dos sedimentos da Formação Itaituba, do qual é destacado o seguinte:

a) as *Millerellas* tornam-se mais deprimidas quanto mais alta a posição estratigráfica na formação. Começando do Paredão, seu índice de forma vai baixando mais em Bom Jardim, depois em Cruz Alta e finalmente em Barreiras.

b) o gênero *Fusulinella* parece ter distribuição estratigráfica restrita: até agora só no afloramento de Cruz Alta.

c) as *Plectogyras* de Paredão caracterizam-se pelo fraco desenvolvimento de depósitos secundários da base das câmaras, contrastando com as de Parauari. E, sob o ponto de vista micropaleontológico, a fáunula do Paredão possui aspecto diverso das fáunulas carboníferas. Informa, também, que Edward Zeller e Doris Nodine Zeller, crêem que a fáunula tem aspecto Chesteriano (Mississipiano superior).

d) e conclui:

"Contudo a fauna de braquiópodos, estudada por Mendes (comunicação verbal), parece ser homogênea do Paredão até o topo da série Itaituba, não sugerindo, portanto, a existência de hiato entre Paredão e Bom Jardim. Por outro lado, não podemos aceitar incondicionalmente a *Plectogyra* do Paredão como de idade mississipiana, visto que é discutível se se pode aplicar os resultados atingidos por Zeller (1950) no vale do Mississipi, para a região tapajônica (v.p.26). A espécie de *Paramillerella*, restrita ao Paredão, parece nova, não podendo servir para avaliação da idade uma vez que o gênero ocorre tanto no Mississipiano como no Pensilvaniano.

Preferimos, portanto, considerar todo o pacote, desde o afloramento de Paredão até o de Santana, como de idade pensilvaniana, até que novos dados esclareçam melhor a idade dos afloramentos da base do Carbonífero do Tapajós".

Pinto (1966), numa comunicação sobre os corais da Formação Itaituba, informa que eles também assinalam uma idade correspondente ao Desmoinesiano para os sedimentos de Bom Jardim e sugere a possibilidade de mais ao norte os sedimentos serem um pouco mais jovens.

Daemon et Contreiras (1971), realizando o zoneamento palinológico de superfície da Bacia do Amazonas, dividem o Carbonífero em seis intervalos bioestratigráficos, sendo que o XIII Westfaliano D e o XV Estefaniano, correspondem ao Carbonífero Superior. A Formação Itaituba abrangeria os dois intervalos.

A análise do exposto anteriormente e o significado da fáunula de corais levam às seguintes considerações e conclusões.

As faunas de Bom Jardim e Monte Cristo apresentam-se bastante diferentes. Assim: os foraminíferos de Bom Jardim não foram encontrados em Monte Cristo; todas as espécies de tetracorais são diferentes nas duas localidades; tabulados só ocorrem em Monte Cristo; das 25 espécies de braquiópodes, somente 12 são comuns; há uma espécie somente de gastrópode e comum às duas localidades; dos 5 gêneros de bivalvia registrados para Bom Jardim nenhum ocorre em Monte Cristo. Conodontes só foram registrados para Bom Jardim, mas podem ainda ser encontrados em Monte Cristo.

Estas faunas certamente mostram uma

diferença ecológica, principalmente a presença dos Bivalvia de um lado (Bom Jardim) de Tabulata do outro (Monte Cristo), conforme já foi discutido na Paleoecologia. Porém se atentarmos para as estreitas semelhanças das espécies de corais com as de outras faunas, observa-se o seguinte:

a) da fauna de Bom Jardim

Stereostylus mendesi, sp. nov. é semelhante a *S. compressum* (Jeffords, 1942) e a *S. Girtyi* (Jeffords, 1942), ambos do Desmoinesiano.

Lophamplexus sp. a *L. brevifolius* Jeffords, 1947 do Desmoinesiano e, também, com *L. corrugata* Matter, 1915 do Morrovidiano; e, *Amplexus* sp. in Sando, 1960 do Mississipiano.

Amplexizaphrentis petrii, sp. nov. a várias formas do Mississipiano.

Dibunophylloides duncanai sp. nov. a *D. moorei* Jeffords, 1948 do Desmoinesiano.

b) da fauna de Monte Cristo

Stereostylus leinzi sp. nov. assemelha-se a *S. perversus* Jeffords, 1947 do Virgiliano.

Dibunophylloides geiseli sp. nov. a *D. valeriae* Newell, 1935 do Pensilvaniano superior.

Multithecopora milanoi sp. nov. talvez corresponda a gênero novo e suas semelhanças específicas com formas do Moscoviano e Morrovidiano talvez sejam apenas da afinidade filogenética.

A conclusão de todo o exposto é que além de uma diferença de fácies entre as duas localidades, há, possivelmente, uma diferença cronológica. Assim, quase certamente em Bom Jardim temos uma idade correspondente ao Desmoinesiano ou Westfaliano B e, possivelmente, já em Monte Cristo provavelmente ao Missouriano ou Virgiliano, Estefaniano.

Protozoa:

Foraminifera:

Fusulina sp. (muito rara em Itaituba)

Coelenterata:

Anthozoa:

Polycoelia sp.

Zaphrentis sp. Freqüente

Lophophyllum sp. (*Loph. proliferum* McChes. sp. var.) Freqüente

Campophyllum sp.

Clisiophyllum sp.

Lonsdaleia rudis White. Freqüente

Michelinia sp.

Aulopora sp.

Monticulipora sp.

Fistulipora cf. *nodulifera* Meek.

Rhombopora lepidodendroides Meek.

Rhombopora sp.

Stenopora sp.

Echinodermata:

Crinoidea:

Erisocrinus lóczyi Katzer

Cyathocrinus sp. indet. (articulações da haste).

Asterozoa:

Archaeocidaris sp.

Eocidaris cf. *hallianus* Geinitz.

Molluscoidea:

Bryozoa:

Fenestella sp.

Polypora submarginata Meek.

Polypora sp.

Ptilodicta cf. *carbonaria* Meek.

Synocladia cf. *biserialis* Swallow.

Glaucanome cf. *trilineata* Meek.

Gen. et sp. indet.

Brachiopoda (1):

Discina cf. *missouriensis* Shumard.

Discina sp.

Crania sp.

Rhipidomella penniana Derby sp. Freqüente.

Orthotichia morganiana Derby sp. Freqüente.

Orthotichia poechi Katzer.

Orthothetes tapajotensis Derby sp. Frequente.
Streptorhynchus hallianus Derby. Muito frequente.
Chonetes amazonicus Derby.
Chon. glaber Gein.
Strophalosia cornelliana Derby.
Productus wallacianus Derby.
Prod. clarkeanus Derby (? *Prod. pertenuis* Meek).
Prod. nebraskaensis Owen (?).
Prod. amazonicus Katzer. Frequente.
Prod. semireticulatus Martin. Muito frequente.
Prod. chandlessi Derby (= ? *Prod. peruvianus* d'Orb.)
Prod. batesianus Derby. Frequente.
Prod. rhomeanus Derby.
Prod. lineatus Waagen.
Prod. cora d'Orbigny.
Spirifer cameratus Morton. Muito frequente.
Sp. condor D'Orbigny. Muito frequente.
Sp. rockymontanus Marcou.
Sp. piracanensis Katzer.
Spiriferina transversa Mc Chesney.
Spirif. spinosa Norwood e Pratten.
Reticularia perplexa Mc Chesney sp.
Ambocoelia planoconvexa Shumard sp.
Hustedia mormoni Marcou sp.
Seminula argentea Shepard sp. Muito frequente.
Cleiothyris royssii Lèveillé sp. Muito frequente.
Spirigera sp.
Camarophoria sp.
Rhynchonella pipira Derby.
Terebratula (Zugmeyeria) sp.
Dielasma itaitubense Derby sp. Frequente.
Haritina coutinhoana Derby sp.

Mollusca:

Lamellibranchiata:

Avicula cf. *longa* Geinitz.
Av. sp. (várias espécies).
Posidonomya sp.
Aviculopecten occidentalis Shumard sp.
Av. sp. (muitas espécies).
Av. (Streblopteria?) hertzeri Meek.
Entolium cf. *aviculatus* Swallow sp.
Lima retifera Shumard.
Bakewellia cf. *bicarinata* King.
B. cf. parva Meek e Hayden.
Pinna peracuta Shumard.
Myalina kansasensis Shumard.
Myal. sp.
Macrodon cf. *tenuilineatus* Meek e Worthen.
Macrodon sp.
Schizodus cf. *wheeleri* Swallow.
Pleurophorus cf. *tropidophorus* Meek.
Pl. sp.
Astartella sp.

Conocardium sp.
Solenopsis sp.
Chaenomya sp.
Sdgwickia sp.
Edmondia sp.
Solenomya sp.
Allorisma subcuneata Meek e Hayden.
All. sp.

Scaphopoda:

Dentalium sp.

Gasteropoda:

Polyphemopsis sp.
Loxonema sp. (várias espécies).
Aclis sp.
Platyceras nebraskaensis Meek.
Naticopsis nana Meek e Worthen.
Nat. sp.
Euomphalus cf. *pentangulatus* Sowerby.
Eu. sp. (muitas espécies).
Murchisonia sp. (muitas espécies).
Pleurotomaria speciosa Meek e Worthen.
Pl. cf. *marcouana* Geinitz.
Pl. cf. *conooides* Meek e Worthen.
Pl. cf. *subdecussata* Geinitz.
Pl. cf. *depressa* Cox.
Pl. sp. (muitas espécies).
Bellerophon (Euphemus) carbonarius Cox.
B. crassus Meek e Worthen.
B. sp. (várias espécies, entre estas uma grande, cujos amagos rochosos de calcáreo claro e de hornstein são numerosos em Bom Jardim).

Cephalopoda:

Orthoceras cf. *cribrosum* Geinitz. Piracanan.
Orthoc. sp. (Hartt extraiu dos folhelhos ardosianos de Barreirinha).

Arthropoda:

Trilobitae:

Phillipsia cf. *major* Shumard.
Griffithides tapajotensis Katzer.

TABELA III

FAUNAS DAS LOCALIDADES DE BOM JARDIM E MONTE CRISTO

FAUNA	Bom Jardim	Monte Cristo
<i>Foraminifera</i>		
<i>Millerella</i> cf. <i>marblensis</i> Thomson	x	—
<i>Paleotextularia</i> sp.	x	—
<i>Tetracoralla</i>		
<i>Stereostylus mendesi</i> Pinto, sp. nov.	x	—
<i>Stereostylus leinzi</i> Pinto, sp. nov.	—	x
<i>Lophamplexus</i> sp.	x	—
<i>Amplexizaphrentis petrii</i> Pinto, sp. nov.	x	—
<i>Dibunophylloides duncanae</i> Pinto, sp. nov.	x	—
<i>Dibunophylloides geiseli</i> Pinto, sp. nov.	—	x
<i>Tabulata</i>		
<i>Multiithecopora milanoi</i> Pinto, sp. nov.	—	x
<i>Brachiopoda</i>		
<i>Orthotetacea</i>		
<i>Derbyoides tapajotensis</i> (Derby)	x	—
<i>Kiangsiella halliana</i> (Derby)	x	x
<i>Dalmanellacea</i>		
<i>Rhipidomella penniana</i> (Derby)	x	x
<i>Orthotichia morganiana</i> (Derby)	x	x
<i>Chonetacea</i>		
<i>Lissochonetes amazonicus</i> (Derby)	x	—
<i>Productacea</i>		
<i>Buxtonioides amazonicus</i> (Katzer)	x	x
<i>Brasilioproductus chandlessi</i> (Derby)	x	—
<i>Brasilioproductus chronici</i> Mendes	—	x
<i>Linoproductus derbyi</i> Mendes	x	x
<i>Duarteia batesiana</i> (Derby)	x	—
<i>Avonia rhomeana</i> (Derby)	x	—
<i>Marginifera oddonei</i> Mendes	—	x
<i>Krotovia wallaciana</i> (Derby)	x	—
<i>Heteralosia cornelliana</i> (Derby)	x	—
<i>Rhynchonellacea</i>		
" <i>Rhynchonella</i> " <i>pipira</i> Derby	x	—
<i>Spiriferacea</i>		
<i>Phricodothyris mourai</i> Mendes	x	x
<i>Spirifer oliverai</i> Mendes	x	x
<i>Neospirifer dresseri</i> Mendes	x	x
<i>Crurithyris granularis</i> Dresser	x	x
<i>Rotrospiracea</i>		
<i>Cleiothyridina casteri</i> Dresser	x	x
<i>Composita reedi</i> Mendes	x	—
<i>Hustedia amarali</i> Mendes	x	—
<i>Punctospiracea</i>		
<i>Punctospirifer leinzi</i> Mendes	x	x
<i>Terebratulacea</i>		
<i>Petria coutinhoana</i> (Derby)	x	—
<i>Dielasma itaitubense</i> (Derby)	x	x

TABELA III

FAUNAS DAS LOCALIDADES DE BOM JARDIM E MONTE CRISTO

FAUNA	Bom Jardim	Monte Cristo
<i>Mollusca</i>		
<i>Gastropoda</i>		
<i>Pharkidonotus amazonicus</i> Mendes	x	x
<i>Bivalvia</i>		
<i>Sanguinolites? chronici</i> Mendes	x	—
<i>Katzeria splendida</i> Mendes	x	—
<i>Conocardium</i> sp.	x	—
<i>Aviculopectinidae</i> gen. et sp. ind.	x	—
<i>Wilkingia ?</i> sp.	x	—
<i>Arthropoda</i>		
<i>Ostracoda</i> gen. et sp. ind.	x	—
<i>Conodontia</i>		
<i>Hindeodella</i> sp. Fulfaro	x	—
<i>Streptognatodus</i> sp.	x	—
<i>Conodonte</i> gen. et sp. ind.	x	—

PARTE III

SISTEMÁTICA

Phylum: CNIDARIA
Classis: ANTHOZOA
Subclassis: ZOANTHARIA
Ordo: RUGOSA
Subordo: Streptelasmatina Wedekind, 1927

Superfamilia: CYATHAXONIICAE Milne-Edwards & Haime, 1850

Familia: Lophophyllidiidae Moore & Jeffords, 1945

Genus: *Stereostylus* Jeffords, 1947

Lophophyllum (auctoris pro-pars)
Lophophyllidium (auctoris pro-pars)
Sinophyllum (auctoris pro-pars)
Cyathaxonia (Morgan, 1924 p. 192)
Sochkineophyllum (Moore & Jeffords, 1941, p. 105)

Diagnose genérica — Corais lofofilídios com columela comprimida lateralmente, sem lamelas irradiando da lâmina central ou circunscrevendo-a. Outros septos, que não o contrasepto, tipicamente levemente ropalóides e subiguais.

Espécie-tipo — *Stereostylus lenis* Jeffords, 1947. Missouriano, Pensilvaniano, Kansas e Missouri, USA.

Descrição — Este gênero, segundo Jeffords (1947), compreende corais lofofilídios simples, pequenos a grandes, com cálice moderadamente profundo. Os coralitos são cônicos a cônico-cilíndricos, retos ou levemente curvos. A epiteca é marcada externamente, por distintos sulcos septais, baixas rugosidades e linhas de crescimento. Rejuvenecimentos ocorrem raramente e estão adstritos aos tipos mais cilíndricos. A região imatura ou apical é caracterizada por longo septo alar e metaseptos que estão ligados uns aos outros e à columela pelo estereoplasma.

O septo cardinal encurta-se e jaz em fôssula relativamente grande, enquanto o contrasepto é alongado e de certo modo espessado, próximo à margem interna. Em porção mais elevada do coralito, o septo cardinal permanece curto, o contra-septo longo e os demais septos maiores encurtam-se, mas ficam mais ou menos ligados axialmente por estereoplasma. Na porção efébica o contrasepto

Obs. — As grandes linhas taxinômicas seguem o Treatise on Invertebrate Paleontology — Part. F-L.C. Moore (Ed.), 1956 (1967).

tende a se separar da columela e, exceto o septo cardinal que é curto, os septos maiores são longos e ropalóides. Dentro do cálice os septos são curtos e não ropalóides. Em algumas espécies os septos menores aparecem alternando-se com os septos maiores. A columela que persiste por toda extensão do coralito é comprimida lateralmente e contém a lâmina central, que é contínua com a do contrasepto, mas não apresenta outros elementos. Ela está ligada ao contrasepto mas pode se separar na fase efêbica. Tábulas incompletas arqueadas para cima. Não há dissepimentos. A fôssula cardinal é bem distinta através do coralito, mas as pseudofôssulas alares são proeminentes somente na região apical. A quantidade de estereoplasma depositada ao redor dos elementos esqueléticos é variável, mas em geral confinada ao redor da columela e porção distal dos septos na região apical.

Discussão — Jeffords (1942, p.213 e 1947, p. 40) chama atenção para o fato de que muitos dos corais hoje incluídos em *Stereostylus* terem sido referidos anteriormente aos gêneros *Lophophyllum* e *Lophophyllidium*.

Entre estes menciona especificamente *Lophophyllidium newelli*, *L. minutum* e *L. distinctum* que, embora colocados em *Stereostylus* formam um grupo com caracteres peculiares, isto é, restrição dos caracteres bréfcos a uma muito pequena porção da região apical, escassez, ou ausência de tábulas e grande pseudofôssula alar. Septos juvenis separados em quatro grupos simétricos pela: fôssula cardinal, as duas pseudofôssulas alares proeminentes e os dois grandes espaços entre os septos contralaterais e o contrasepto. A parte efêbica com septos bem retos e pouco ou nenhum espessamento axial. Os septos menores muito curtos ou ausentes e os coralitos com nítida e característica forma cônica. Diz ainda Jeffords que eles são conservados em *Stereostylus* apesar de diferirem fortemente da espécie-tipo e espécies similares porque não podem ser claramente separados de algumas outras espécies de *Stereostylus*.

Distribuição estratigráfica — Pensilvaniano ao Permiano da América, Europa e Ásia.

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov.
Est. I, fig. 1-3; Est. III, fig. 1, 4, 5; Est. VII, fig. 1-3.

Designatio nominis — Em honra do Professor Josué Camargo Mendes da Universidade de São Paulo.

Holotypus — Coralito nº I.G. 7-1136

Paratypi — Coralitos: nº I.G. 7-1139/40 e 7-1137.

Locus typicus — Bom Jardim, Pará, Brasil.

Stratum typicum — Form. Itaituba — Pensilvaniano.

Diagnose — Coralito com cerca de 30 mm, de forma cônica alargada com ápice leve ou fortemente encurvado. Diâmetro máximo em torno de 21 mm com 30 septos maiores e 30 septos menores distintos. Os septos maiores de tamanho subigual. Tábulas em pequeno número na porção efêbica. Estereoplasma preenche cerca de 2/3 do coralito.

Descrição — Coralito de tamanho médio com forma cônica alargada em geral fortemente encurvada no ápice. A curvatura obedecendo, geralmente, o plano contra-cardinal, podendo ser para a cavidade cardinal ou contraseptal. Epíteca moderadamente espessa e marcada por fortes sulcos septais e nítidas

das cristas interseptais, cortadas transversalmente por finas linhas de crescimento e por rugosidades pouco elevadas. Não apresenta

As espécies novas foram dedicadas àquelas pessoas que, científica ou administrativamente, mais contribuíram para os trabalhos do autor.

radicelas. O cálice é fundo e apresenta, no centro, uma columela laminiforme, projetando-se para cima, até quase a borda do cálice e separando-se do contrasepto pouco acima do assoalho do cálice. Estereoplasma preenchendo quase todo o coralito.

Dimensões — Holótipo: o espécimen completo 30mm de comprimento e 21mm de largura, no diâmetro máximo.

I — Em secções transversais apresenta:

SECÇÃO A — Est. I, fig. 1A.

Fórmula septal: K3A2C2A3K; Diâmetro K-C: 3,25mm.

Os septos: contrasepto e cardinal estão unidos. Em cada quadrante nota-se perfeitamente, três septos unidos distalmente e que se prolongam, no centro, por um pequeno processo. Em um dos lados, lado direito, unem-se por estes processos, os dois grupos; no outro, lado esquerdo, cada grupo se liga, por eles, à linha K-C. Estereoplasma preenchendo quase completamente o coralito.

Entre os septos, os lóculos aparecem bem definidos, apenas um pouco mais alongados em um dos lados, lado esquerdo, junto aos septos K e C.

SECÇÃO B — Est. I, fig. 1B.

Fórmula septal: K4A3C3A4K; Diâmetro K-C: 3,75mm.

Inicia-se a separação dos septos K e C.

Os quadrantes contraseptais são acrescidos de dois septos junto aos alares, um em cada quadrante, e os quadrantes cardinais, de dois septos, um de cada lado do septo C. Todos se unem distalmente aos laterais.

SECÇÃO C — Est. I, fig. 1C.

Fórmula septal: K5A4C4A5K; Diâmetro K-C: 4,68mm.

Os septos parecem se separar distalmente e o contrasepto se espessa. Há o acréscimo de mais dois septos junto aos alares nos quadrantes K e dois septos juntos ao C, como anteriormente.

O septo C é, ainda, longo em comparação aos demais, mas bastante menor e mais fino que o contrasepto. O número de septos permanece o mesmo.

Há uma grande redução nos lóculos colocados lateralmente ao septo C.

SECÇÃO D — Est. I, fig. 1D.

Fórmula septal: K5A4C4A5K; Diâmetro K-C: 5,60mm.

Aparecem dentro do estereoplasma os primeiros sinais do início da separação da porção que resultará na individualização plena do contrasepto como da columela. Há, na extremidade do contrasepto, fragmento de outros septos do quadrante C.

SECÇÃO E — Est. I, fig. 1E.

Fórmula septal: K5A4C4A5K; Diâmetro K-C: 6,00mm.

Nota-se que os lóculos laterais do contrasepto se alongam e parecem produzir extenso fendilhamento que envolve, de ambos os lados, o septo K e uma porção do estereoplasma, delimitando o contrasepto e a columela.

O septo C se espessa e se encurta e os lóculos laterais aumentam, dando início à formação da fôssula.

SECÇÃO F — Est. I, fig. 1F.

Fórmula septal: K6A4C4A6K; Diâmetro K-C: 8,50mm.

O septo K e a columela perfeitamente delimitados dentro do estereoplasma. Os lóculos laterais ao septo C continuam a aumentar e há o acréscimo de um novo septo junto ao alar, em cada quadrante do contrasepto. Nos quadrantes contraseptais, na base dos lóculos, começaram a aparecer as lâminas dos septos menores embebidos no estereoplasma.

SECÇÃO G — Est. I, fig. 1G.

Fórmula septal: K6A5C5A6K; Diâmetro K-C: 9,65mm.

O septo C espessa-se e encurta-se mais, separando-se sua porção axial. Os septos contracardinais junto com as paredes dos lóculos formam, agora, a parede da fôssula, resultante da intercomunicação dos lóculos pela solução de continuidade do septo C. São acrescentados dois septos nos lados do septo C.

Notam-se já as fendas que darão margem à total separação do septo K, e o esboço das que darão origem à separação dos demais septos, assim como o aparecimento de lâminas de septos menores em todo contorno, embora ainda embebidos no estereoplasma.

SECÇÃO H — Est. I, fig. 1H.

Fórmula septal: K7A5C5A7K; Diâmetro K-C: 11,80mm.

Há um novo acréscimo de septos: um junto ao alar em cada quadrante do contrasepto. A cavidade da fôssula aumenta ex-

traordinariamente e começa a envolver a columela pelo lado esquerdo.

Nota-se perfeitamente a lâmina mediana na columela, sem lamínulas. Inicia-se a individualização dos septos menores.

SECÇÃO I — Est. I, fig. 3I.

Fórmula septal: K7A5C5A7K; Diâmetro K-C: 13,00mm.

A cavidade da fôssula expande-se, envolvendo a columela pelos dois lados e unindo-se aos lóculos laterais do contrasepto para isolar completamente o contrasepto e a columela. Os lóculos aumentam e suas paredes vão formar a parede externa dos septos em parte ropalóides e em parte unidos em sua porção distal.

Os septos menores já se salientam na porção periférica dos lóculos.

A columela mostra a lâmina mediana bem definida e, lateralmente, duas formações semelhantes, as lamínulas, onde os septos se acham ainda unidos a ela. Não há aumento no número de septos.

SECÇÃO J — Est. I, fig. 1J.

Fórmula septal: K8A5C5A8K; Diâmetro: 16,00mm.

Há o aumento de dois septos na região alar, no quadrante contraseptal. Os septos menores, relativamente bem desenvolvidos, alternando-se com os maiores. Faltando dois menores entre os novos septos e os alares. São, portanto, em número de 30 os maiores e de 28 os menores. A columela fica isolada nesta altura do contrasepto e se nota mal definida a própria lâmina longitudinal.

SECÇÃO K — Est. I, fig. 1K.

Fórmula septal: K8A5C5A8K; Diâmetro K-C: 17,00mm.

Semelhante à anterior ficando apenas bem mais delineados os septos maiores e menores; aparece um dos septos menores que faltava entre o alar e o seguinte no quadrante contraseptal esquerdo.

A columela fica mais separada por encurtamento do septo K e a lâmina central longitudinal é apenas um sombreado no centro.

Total dos septos maiores: 30 e menores: 29.

SECÇÃO L — Est. I, fig. 1L.

Fórmula septal: K8A5C5A8K; Diâmetro K-C: 19,00mm.

Esta secção tem em seu maior diâmetro 21,00mm.

Os septos maiores se reduzem no comprimento, em grande parte, provavelmente por estarem quebrados. O total de septos é de 30 maiores e 30 menores.

II — Em secção longitudinal Est. I, fig. 2 e 3.

a) o coralito mostra-se quase completamente preenchido por estereoplasma.

b) tábulas em pequeno número, fortemente arqueadas para a columela na porção superior do coralito.

Observações — Nos parátipos observa-se que o desenvolvimento dos septos é semelhante com pequena e menor ou maior rapidez de aparecimento dos mesmos nos diferentes estágios de crescimento. A concavidade dos coralitos não é sempre para o mesmo lado, às vezes para o lado cardinal, outras para o contraseptal. (Est. III, fig. 5A e 5B). A columela não apresenta, durante seu desenvolvimento, como no holótipo, lamínulas (Est. III, fig. 1A-F). No parátipo I.G. 7-1137 (Est. I, fig. 3A) nota-se, no corte longitudinal, o preenchimento do coralito por estereoplasma e as poucas tábulas na parte superior do mesmo. Na secção mais inferior o contrasepto está unido ao cardinal (Est. I, fig. 3B) separando-se logo a seguir (Est. I, fig. 3C).

Discussão — Esta espécie é muito semelhante àquelas descritas por Jeffords, 1942, para o Desmoinesiano dos Estados Unidos, especialmente a *Stereostylus compressum* (Jeffords, 1942) e *S. girtyi* (Jeffords, 1942). Entretanto, difere de *S. compressum* por ter uma columela mais reforçada, pelo desenvolvimento dos septos menores longos e grande tamanho do coralito; pelo menor número de tábulas, a columela mais grossa; muito maior depósito de estereoplasma e diferente disposição septal; de *S. girtyi* por não ter a superfície tuberculada, ter poucas tábulas, longos septos menores e grande depósito de estereoplasma.

Ocorrência — Em Bom Jardim, Pará, na Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Coletor — Prof. Josué Camargo Mendes.

Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov.
Est. II, fig. 1 e 2; Est. III, fig. 2 e 3; Est. VII, fig. 4-6.

Designatio nominis — Em homenagem ao Professor Viktor Leinz, da Universidade de São Paulo.

Holotypus — Coralito nº I.G. 7-1138

Paratypi — Coralitos nº I.G. 7-1141/42

Locus typicus — Monte Cristo, Pará, Brasil.

Stratum typicum — Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Diagnose — Coralito com cerca de 28 mm, forma cilindro cônica levemente encurvada. Diâmetro máximo em torno de 19 mm com 30 septos maiores. Os septos maiores apresentam-se em dois tamanhos distintos. Os septos menores aparecem somente na última fase do desenvolvimento como simples arestas. Poucas tábulas. Estereoplasma preenchendo maiormente a região apical.

Descrição — Coralito cilindro-cônico levemente encurvado. Epiteca espessa com profundas incisões pelos sulcos septais e fortes cristas interseptais. As marcas transversais compreendem inconspícuas linhas de crescimento e muito leve rugosidade. O cálice é relativamente profundo. A columela fina, lameliforme, alcança somente o meio do cálice (Est. VII, fig. 5B).

As secções transversais mostram:

Secções A com 3,50mm de diâmetro; B com 4,50mm; C com 5,00mm e D com 5,50mm (Est. II, fig. 1A-D).

Aparecem quase totalmente preenchidas com estereoplasma e os septos são dificilmente visíveis. No holótipo parece que o contrasepto e o septo cardinal estão ligados entre si nos primeiros estágios de crescimento e que o septo cardinal encurta-se ao atingir um diâmetro de 5,50mm o que se confirma nos parátipos (Est. III, fig. 2).

SECÇÃO E — Est. II, fig. 1E.

Fórmula septal: K6A3C4A5K; Diâmetro K-C: 7,00mm.

O coralito permanece praticamente preenchido pelo estereoplasma, com alguns pequenos lóculos, sendo um bem maior, produzido pelo encurtamento do septo cardinal. Este lóculo virá a constituir a fôssula.

SECÇÃO F — Est. II, fig. 1F.

Fórmula septal: K7A3C4A6K; Diâmetro K-C: 8,00mm.

Os lóculos aparecem de forma mais ou menos regular entre quase todos os septos. O contrasepto, a columela e a fôssula, tornam-se perfeitamente distintos. A fôssula alcança a columela e o septo cardinal é menor do que a metade do comprimento do contrasepto. Os metaseptos permanecem embebidos no estereoplasma.

SECÇÃO G — Est. II, fig. 1G.

Fórmula septal: K7A4C5A6K; Diâmetro K-C: 9,00mm.

Os lóculos se alargam, o septo cardinal se encurta e a fôssula fica bem definida.

SECÇÃO H — Est. II, fig. 1H.

Fórmula septal: K8A4C5A7K; Diâmetro K-C: 11,50mm.

Os lóculos se alargam ainda mais, especialmente no quadrante cardinal e a cavidade da fôssula se continua em torno da columela.

SECÇÃO I — Est. II, fig. 1I.

Fórmula septal: K8A4C5A7K; Diâmetro K-C: 11,80mm.

O contrasepto e a columela estão separados dos outros septos. A lâmina central da columela ainda é contínua com o contrasepto. Os lóculos alares são maiores que os outros e a fóssula se abre para os contralóculos.

SECÇÃO J — Est. II, fig. 1J.

Fórmula septal: K9A4C5A7K; Diâmetro K-C: 13,60mm.

O estereoplasma desaparece e os septos ficam todos individualizados, alternadamente curtos e longos, alguns levemente ropalóides. O contrasepto ainda permanece ligado à columela fusiforme. Não há vestígios de septos menores.

SECÇÃO K — Est. II, fig. 1K.

Fórmula septal: K9A4C5A8K; Diâmetro K-C: 14,00mm.

Todos os septos tornam-se delgados e a columela também. Não aparecem septos menores.

SECÇÃO L — Est. II, fig. 1L.

Fórmula septal: K9A4C5A8K; Diâmetro K-C: 15,00mm.

O contrasepto torna-se curto e separado da columela. Entre os septos maiores aparecem pequenas arestas correspondentes aos septos menores.

SECÇÃO M — Est. II, fig. 1M.

Fórmula septal: K9A4C5A8K; Diâmetro K-C: 15,00mm.

Há total desaparecimento da columela e os septos menores aparecem como pequenas arestas. As tábulas como que ligam às extremidades dos septos.

SECÇÃO N — Est. II, fig. 1N; Diâmetro K-C: 16,00mm.

Todos os septos se reduzem a pequenas arestas idênticas aos septos menores.

Secção longitudinal (Est. II, fig. 2).

Mostra a porção basal preenchida pelo estereoplasma e no meio do coralito duas tábulas.

Dimensões — Espécimen quase completo com 28mm de comprimento e 19mm de diâmetro máximo, sendo 16mm na linha K-C e 12mm na base do cálice.

Observação — No parátipo I.G. 7-1141 (Est. III, fig. 2) pode-se observar que nos primeiros estágios, até um diâmetro de 5,40mm, o septo cardinal e o contrasepto se encontram unidos e os metaseptos arranjados em dois grupos, de cada lado da linha contra cardinal, e ligados a ela por uma lamela (Est. III, fig. 2B). No diâmetro de 9,30mm (Est. III, fig. 2C) a columela, já bem definida, mostra um elemento remanescente do septo ou lamela, ligado à lâmina central, o qual desaparece no estágio subsequente, onde as tábulas são bem visíveis (Est. III, fig. 2D). No parátipo I.G. 7-1142, excepcionalmente aparece um ou dois septos menores na altura de um diâmetro de 16mm, mas permanecem como arestas, embora mais desenvolvidas que nos demais espécimens. A columela encontra-se bastante fina, o que é uma das características desta espécie (Est. III, fig. 3A e B). Concavidade do coralito é para noroeste. Septos K e C permanecem ligados por maior distância do que em *S. mendesi*, sp. nov., separando-se somente a um diâmetro de 5,5mm.

Dimensões — O holótipo tem 30mm de altura, diâmetro máximo de 16mm. O cálice tem uma profundidade de 16mm e na altura do assoalho tem 13mm de diâmetro.

Discussão — Esta espécie é muito semelhante a *Stereostylus perversus* Jeffords, 1947 do Virgiliano (Pensilvaniano) de Lyon County Kansas. Diferencia-se, entretanto, desta espécie por ter o coralito maior e mais cilíndrico, columela mais estreita, a fóssula confluenta com os outros lóculos e menor número de tábulas. De *Stereostylus mendesi*, sp. nov. difere por ter o coralito cilindro-cônico, columela estreita, os septos maiores em dois tamanhos distintos, septos menores somente como pequenas arestas, nos últimos estágios de crescimento e menor preenchimento do coralito por estereoplasma.

Ocorrência — Em Monte Cristo, Pará, na Formação Itaituba, Pensilvaniano. Ocorre associado a *Dibunophylloides geiseli*, sp. nov., Braquiopodes (Mendes, 1956), Briozóários.

Coletor — Prof. Josué Camargo Mendes.

Genus *Lophamplexus* Moore & Jeffords, 1941

Amplexus (auctoris pro-pars)

Amplexocarinia (auctoris pro-pars)

Diagnose genérica — Coralitos solitários de tamanho médio, cônicos a cilindro-cônicos, com cristas interseptais e sulcos septais bem desenvolvidos, finas linhas de crescimento e leves rugosidades. Na porção bréfica, os septos maiores estendem-se até o contrasepto. A porção efébica é caracterizada por septos curtos e pelo desaparecimento completo da columela. Não há septos menores. Tábulas completas ou incompletas, sub-horizontais ou levemente côncavas, inclinando-se fortemente para baixo junto à parede do coralito.

Ocorrência — Pensilvaniano ao Permiano Inferior da América do Norte.

Espécie-tipo — *Lophamplexus eliasi* Moore & Jeffords, 1941. Wolfcampiano, Permiano, Kansas e Oklahoma, USA.

Lophamplexus sp.

Est. IV, fig. 1; Est. VIII, fig. 1

Espécimen nº I.G. 7-1143

Locus typicus — Bom Jardim, Pará, Brasil

Stratum typicum — Form. Itaituba, Pensilvaniano.

Diagnose — Coralito cilíndrico, levemente curvo na porção efébica, estruturas externas pouco elevadas, diâmetro ao redor de 25 mm, com 44 septos, sendo a fórmula septal: K11A9C9A11K. Não apresenta septos menores.

Descrição — O único espécimen encontrado é incompleto, apresenta apenas a porção efébica com 30mm de altura e diâmetro máximo de 26mm. É cilíndrico, levemente encurvado, com epiteca fina mostrando baixos mas distintos sulcos septais, cristas interseptais e, a intervalos, leves e baixas rugas e finas linhas de crescimento (Est. VIII, fig. 1).

Em secções transversais mostra:

SECÇÃO A — Est. IV, fig. 1B.

Fórmula septal: K?A9C9A?K; Diam. max. 10,00mm.

O quadrante contraseptal está parcialmente destruído, não sendo possível identificar os septos; os septos maiores são relativamente curtos e isolados; somente uma tábula bem desenvolvida aparece.

SECÇÃO B — Est. IV, fig. 1C.

Fórmula septal: K6A9C9A6K; Diam. max. 24,00mm.

Alguns septos maiores estão unidos distalmente pela tábula, formando uma falsa parede interna.

SECÇÃO C — Est. IV, fig. 1D.

Fórmula septal: K9A9C9A9K; Diam. max. 24,00mm.

Os septos maiores estão isolados e permanecem curtos, possuindo a metade do comprimento do raio. Alguns, no quadrante cardinal, mostram-se ropalóides.

SECÇÃO D — Est. IV, fig. 1E (Secção oblíqua)

Os septos maiores estão ligados distalmente por tábulas; a fóssula é distinta com um longo septo cardinal. O quadrante contraseptal está parcialmente destruído.

Em secções longitudinais: Est. IV, fig. 1F-G.

Tanto em secção no plano contra-cardinal (Est. IV, fig. 1F) como em secções normais a este plano (Est. IV, fig. 1H, G) as tábulas apresentam-se, em geral, quebradas, mas pode-se observar que a larga porção central de cada tábula é levemente côncava e que as partes periféricas curvam-se abruptamente, inclinando-se para baixo para juntar-se à parede da teca ou a uma tábula subjacente, conforme mostra a reconstrução (Est. IV, fig. II).

Discussão — As secções acima assemelham-se às de *Lophamplexus brevifolius* Jef-

fords, 1947 do Desmoinesiano de Oklahoma e à espécie descrita por Moore et Jeffords, 1945 como *Amplexocarinia corrugata* (Mather, 1915) do Morroviano do Texas. Esta espécie segundo Jeffords, 1947, p. 64 pertence a *Lophamplexus*.

Embora muito semelhante a *Lophamplexus corrugata* (Mather, 1915) in Moore et Jeffords, 1945 p.142, fig. 129-140, na disposição das tábulas e septos, difere, pelo tamanho do coralito e número de septos que é muito maior. Em *L. corrugata* o diâmetro máximo é 7,6mm e o número de septos 22.

Outra forma bastante semelhante, pela disposição dos septos e tábulas, é *Amplexus* sp. (in W. J. Sando, 1960, p. 167 pl. 16, fig. 23, 24) do Mississipiano, USA, o qual, pela disposição das tábulas nas margens, deve pertencer a *Lophamplexus*.

Por se tratar de um fragmento apenas, apesar das diferenças que apresenta, é mantido como espécie indeterminada.

Ocorrência — Bom Jardim, Pará, na Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Coletor — Professor Josué Camargo Mendes.

Família Hapsiphyllidae Grabau, 1928

Genus *Amplexizaphrentis* Vaughan, 1906 Sinonimia ver Sutherland, 1958

Diagnose genérica — Coralitos solitários, ceratóides a trocóides nos quais os septos maiores podem envolver ou não a conspicua fóssula cardinal. Septo cardinal encurta-se. Pseudofóssula alar comumente bem desenvolvida nos primeiros estágios de crescimento, frequentemente torna-se inconspícua no estágio efêbico. Septos menores ausentes. As tábulas tendem a ser completas, arqueadas ou achatadas axialmente, exceto na fóssula cardinal onde elas encurvam-se para baixo, abruptamente. Dissepimentos normalmente ausentes.

Espécie-tipo — *Zaphrentis bowerbanki* Edwards et Haime, Thomson, 1883 p. 368, pl. 6, fig. 3 (designada por Lang, Smith et Thomas, 1940, p. 16). Carbonífero Inferior, Escócia.

Discussão — Este grupo de corais amplexóides tem uma taxinomia extremamente confusa, envolvendo muitos gêneros mal ou incompletamente descritos. Excelente análise é feita por Sutherland, 1958 p. 44-50.

Ocorrência — Carbonífero Inferior da Europa, Ásia e Norte América. Pensilvaniano da América do Norte.

Amplexizaphrentis petrii Pinto, sp. nov.

Est. IV, fig. 2-4; Est. VIII, fig. 2-4

Designatio nominis — Em honra do Professor Setembrino Petri, da Universidade de São Paulo.

Holotypus — Espécimen nº I.G. 7-1144

Paratypi — Espécimens Mus. Goeldi nº 891 (1) e 891 (2)

Locus typicus — Bom Jardim, Pará, Brasil.

Stratum typicum — Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Diagnose — Coralito solitário, pequeno, trocóide, côncavo no lado da fôssula cardinal. Com 32 septos e fôssula cardinal e pseudofôssulas alares bem desenvolvidas no estágio efêbico.

Descrição — Coralito trocóide, faltando a porção brêfica. Os sulcos septais e as cristas interseptais baixas, leves rugosidades e finas linhas de crescimento. Tem um diâmetro máximo de 22mm e altura de 16mm, alcançando, provavelmente, o espécimen completo 22 e 25mm de altura.

Em secção transversal apresenta:

SECÇÃO A — Est. IV, fig. 2A

Fórmula septal: K8A5C6A8K; Diâmetro: 15,00mm.

O contrasepto e os septos contralaterais são acelerados e alcançam o centro do coralito. O septo cardinal é longo, 2/3 do raio, e está envolvido por dois grandes lóculos. Os demais septos maiores são relativamente longos, cerca da metade do raio. Todos os septos estão unidos distalmente. No quadrante contraseptal os septos encurvam-se levemente para o contrasepto. Não há septos menores.

SECÇÃO B — Est. IV, fig. 2B; Est. VIII, fig. 2B.

Fórmula septal: K9A5C6A8K

Os septos no quadrante contraseptal começam a se encurtar. O septo cardinal encurta-se e rompe-se formando ampla fôssula cardinal.

Secções longitudinais

Na porção do holótipo (Est. IV, fig. 2C e D; Est. VIII, fig. 2C) não ficaram bem preservadas as tábulas o que se pode entretanto observar perfeitamente em um dos parátipos.

Observações — No parátipo (Mus. Goeldi nº 89-I[1]) Estampa VIII, fig. 3B observa-se que os septos são visivelmente amplexóides, deixando amplo espaço entre uma tábula e outra. As tábulas são planas, encurvando-se bruscamente junto ao septo cardinal formando ampla fôssula (Est. VIII, fig. 3A). No outro parátipo (Mus. Goeldi nº 89-I[2]) nota-se perfeitamente a ampla fôssula cardinal (Est. VIII, fig. 4B) e as duas pseudofôssulas alares (Est. VIII, fig. 4A).

Discussão — Esta espécie assemelha-se a *Amplexi-Zaphrentis cassa* Sutherland, 1958 do Mississipiano Médio, British Columbia. Difere por seu cálice raso, tamanho muito menor, pseudofôssulas alares bem desenvolvidas no estágio efêbico e menor número de septos.

Ocorrência — Bom Jardim e Miritituba, Pará. Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Coletores — Holótipo — Professor Josué Camargo Mendes em Bom Jardim. Parátipos — Dr. Friedrich Katzer em Miritituba.

Superfamília ZAPHRENTICAE Milne Edwards & Haime, 1850

Família *Aulophyllidae* Dubowski, 1873

Subfamília *Aulophyllinae* Dubowski, 1873

Genus *Dibunophylloides* Fomichev, 1953

Diagnose* — Pequenos corais solitários, levemente curvos. Fóssula, quando visível, somente nos estágios efêbicos e não bem desenvolvida. Septos finos, retos. Proto e metaseptos alcançam a parede do coralito. Tipicamente, em corte transversal, a complicada zona axial apresenta lâminas radiais; geralmente, também, uma fina lâmina central de comprimento variável e tabelas que são convexas para fora. Em seção longitudinal, a zona axial e a zona intermediária não são claramente diferenciáveis. A zona interna (axial + tabular) é caracterizada por tábulas incompletas e tabelas as quais têm a superfície convexa voltada para cima. A inclinação varia, das tábulas em pequeno ângulo, para as tabelas fortemente inclinadas de encontro à placa axial da columela. Os coralitos são freqüentemente encontrados ligados uns aos outros em grupos. É possível que alguns deles formem pequenas colônias de limitado número de coralitos cilindro-cônicos.

Espécie-tipo *Cyathoclisia symmetrica* (Dobrolyubova), 1937. Do horizonte Miachkovski da Bacia de Moscou (Dobrolyubova, 1937, p. 58, 59, pl. XIX, fig. 9-14).

Discussão — Este gênero difere de:

a) *Corwenia* Smith et Ryder por ter os corais basicamente mais solitários do que coloniais.

b) *Dibunophyllum* Thomson et Nicholson, 1876

1) Por sua coluna axial imperfeitamente indiferenciada, mostrando os coralitos em seção longitudinal, somente duas zonas distintas de elementos.

2) Na tendência geral das tabelas de ter o lado convexo voltado para a periferia.

c) *Konickophyllum* Thomson et Nicholson, 1876

1) Pelas tábulas fortemente inclinadas, com o lado convexo voltado para cima.

2) Pela presença de lâminas na estrutura axial.

Espécies que devem ser colocadas em *Dibunophylloides*

Fomichev lembra que *Dibunophyllum montabulatum* Huang, 1932, do Permiano do sul da China, poderia ser colocado em *Dibunophylloides*. Pelas figuras e descrição de Huang, pensa o autor que realmente pertence a este gênero. Huang já levantara a hipótese deste coral pertencer a outro gênero que não *Dibunophyllum*. Por outro lado, o autor, na Universidade de Kansas, USA,

teve oportunidade de examinar os espécimens descritos por Newell (1935), do Pensilvaniano dos Estados Unidos da América do Norte, e concluiu que *Dibunophyllum valeriae* Newell pertence realmente a *Dibunophylloides*.

As espécies *Dibunophyllum moorei* e *D. exigum*, descritas por Jeffords (1948), também do Pensilvaniano daquele País, têm os caracteres típicos de *Dibunophylloides* e por isto são a ele atribuídos.

Nos corais *Dibunophylloides* a característica mais interessante é que, nos estágios mais primitivos as tábulas são quase horizontais e as tabelas fortemente inclinadas, formando assim uma zonação tripartida típica, como em *Dibunophyllum*, talvez sugerindo sua origem a partir deste gênero.

Assim, as espécies atribuídas ao gênero *Dibunophylloides* são então:

Cyathoclisia symmetrica Dobrolyubova, 1937 (Dobrolyubova, 1937, p. 58, 59 do Alto Sub Moscou, Carbonífero Médio da USSR — Espécie-tipo).

* A diagnose de Fomichev foi levemente modificada para incluir novos dados observados especialmente no cálice de espécimens melhor preservados.

Cyathoclisia ? myatshkouensis Dobrolyubova, 1937 (Dobrolyubova, 1937, p. 56-58 do Alto Sub Moscou, Carbonífero Médio da USSR).

Dibunophyllum yunnanense Chi, 1931 (Chi, 1931, dados do Weiningiano ou Moscoviano — Carbonífero Médio da China)

Dibunophyllum nontabulatum Huang, 1932 (Huang, 1932, p. 47, 48 pl. II, fig. 17 do Chihhsialimestone — Permiano Inferior pode ser = Uraliano da China)

Dibunophyllum valeriae Newell, 1935 (Newell, 1935, p. 343-6, pl. 33, fig. 1-3, Eudora shale — Virgiliano — Pensilvaniano, Carbonífero Superior, USA)

Dibunophyllum moorei Jeffords, 1948 (Jeffords, 1948, p. 618-9, text.-fig. 4-10, Grupo Marmaton, Série Desmoinesiano, Pensilvaniano, Carbonífero Superior, USA)

Dibunophyllum exigum Jeffords, 1948 (Jeffords, 1948, p. 619-22, text.-fig. 1-3, Grupo Wabaunsee, Série Virgiliano, Pensilvaniano, Carbonífero Superior, USA)

Ocorrência — Carbonífero Médio (Weiningiano ou Moscoviano) e Permiano Inferior (Chihhsiano-Uraliano) da China; Carbonífero Médio, USSR; Pensilvaniano (Desmoinesiano e Virgiliano) USA; Carbonífero Médio (Virgiliano ou Desmoinesiano), Brasil.

Dibunophylloides duncanae Pinto, sp. nov.
Est. V, fig. 1-5; Est. VIII, fig. 5, 6; Est. IX, fig. 1-7

Designatio nominis — Em honra da Dra. Helen Duncan do U.S. National Museum — Washington

Holotypus — Espécimen I.G. 7-1145

Paratypi — Espécimens I.G. 7-1146/53

Locus typicus — Bom Jardim, Pará, Brasil

Stratum typicum — Formação Itaituba, Pensilvaniano, Brasil.

Diagnose — Coralitos cilíndricos, retos ou levemente curvos próximo do ápice, eventualmente compostos, tamanho médio, pouco mais de 23 mm de altura e 21 mm de diâmetro máximo, grande número de longos septos: 37 maiores e 37 menores. Sem processo radiforme. Dissepimentário muito estreito.

Descrição — Coralito cilíndrico, ou levemente curvo próximo ao ápice. Epíteca muito fina mostrando, a intervalos, rugosidades anulares de crescimento. Fóssula muito pequena aparecendo nos últimos estágios de crescimento. Coralito sem processo radiforme. Septos muito longos (37) preenchendo o cálice e deixando somente pequeno espaço central onde aparece forte, oval e

proeminente columela com crista formada pela lamela central e cristas radiais pelas lamelas radiais; no holótipo, está parcialmente destruída. Em secção longitudinal, as zonas intermédia e central não estão diferenciadas nos diversos estágios do desenvolvimento. Dissepimentário muito estreito (Est. VIII, fig. 6 A, B).

As secções transversais mostram:

SECÇÃO A — Est. V, fig. 1A; Diâmetro: 12,00mm

Apresenta 33 septos maiores apenas.

SECÇÃO B — Est. V, fig. 1B; Diâmetro: 15,00mm

Septos maiores, 34, bem desenvolvidos atingindo a columela. Levemente dilatados na zona intermédia e finos na área dissepimentar. Dissepimentário com pouco menos de 1/3 do raio. Dissepimentos aparecem como linhas curvas ou retas entre os septos. A parede entre o dissepimentário e a zona intermédia está pobremente desenvolvida. A columela é oval, mostrando a lâmina central ligada ao contrasepto. Tabelas com o lado convexo para fora, em séries singelas entre cada par de lâmina dando uma aparência de teia de aranha à estrutura.

SECÇÃO C — Est. V, fig. 1C; Diâmetro: 18,00mm.

Apresenta 36 septos maiores. Entre eles aparecem os septos menores. A columela está parcialmente destruída.

SECÇÃO D — Est. V, fig. 1D; Diâmetro: 20,00mm.

Vista superior do coralito mostrando 37 septos maiores e 37 septos menores. Os septos longos deixam, apenas na parte central, pequeno espaço para a columela (Est. VIII, fig. 5A).

Secção longitudinal - Est. V, fig. 1E

Esta secção mostra:

a) o dissepimentário com dissepimentos pequenos, estreitamente justapostos, formando uma faixa periférica que aumenta na direcção do cálice. Os dissepimentos mais internos são espessados por estereoplasma, formando uma distinta parede interna;

b) a zona interna, na qual as tábulas estão desordenadamente dispostas, inclinando-se com pouco ângulo de encontro ao dissepimentário; se inclinam gradualmente até se apresentarem fortemente inclinadas em direcção ao eixo central. Aí se inclinam mais fortemente, de encontro à lâmina central, onde grande número de tabelas produzem uma densa zona axial formando a columela.

Dimensões — Holótipo — Altura 23mm. Diâmetro máximo 21mm.

Observações — Os parátipos permitem obter melhores detalhes da estrutura. Assim, pode-se observar que:

a) no estágio bréfico, é grande o número de septos; num diâmetro de 6mm já aparecem 24 septos (Est. V, fig. 2A; Est. IX, fig. 5B);

b) os dissepimentos aumentam em direcção ao cálice, a cada estágio de desenvolvimento (Est. V, fig. 2D; Est. VIII, fig. 6C); as tábulas aumentam em cada estágio efêbico (Est. V, fig. 3);

c) o dissepimentário é estreito (Est. V, fig. 5; Est. VIII, fig. 6A, B);

d) a columela, quando perfeitamente desenvolvida, lembra perfeitamente a teia de aranha anteriormente descrita, como se pode observar na secção do broto (Est. V, fig. 4) de um coralito (Est. IX, fig. 7A, B);

e) a posição das tábulas e tabelas é a mesma do holótipo, podendo-se observar melhor nos parátipos (Est. V, fig. 2D, 3 e Est. IX, fig. 4A);

f) a columela axial se projeta como forte columela, oval, proeminente, mostrando uma crista central formada pela lâmina central e baixas ripas laterais formadas pelas lâminas radiais (Est. IX, fig. 1B, 2A, B). Isto é observado em cada estágio de crescimento, isto é, em cada rejuvenescimento (Est. IX, fig. 6; 3B).

Discussão — A espécie que mais se aproxima da presente é *Dibunophylloides moorei* (Jeffords, 1948a) do Desmoinesiano de Oklahoma, USA. Difere desta, porém, por não apresentar radículas, por seu menor tamanho e muito maior número de septos. *D. moorei* na fase bréfica possui 20 septos e *D. duncanae*, n. sp., 24. No diâmetro máximo (31mm), *D. moorei* possui 30 septos e *D. duncanae*, no diâmetro máximo (21mm) possui 37 septos.

Do Grupo Tarma, Peru, a única espécie registrada que se aproxima das aqui descritas, é *Lonsdaleia floriformis* Fleming (Meyer, 1914, p. 629, Taf. XIV, fig. 4) que pela figura poderia pertencer a *Dibunophylloides*, mas que pela descrição não corresponde. Ainda, comparando-a com *D. duncanae*, sp. nov. e *D. geiseli* sp. nov., difere das mesmas por ser colonial, muito menor e apresentar menor número de septos.

Ocorrência — Bom Jardim, Pará. Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Coletor — Professor Josué Camargo Mendes.

Dibunophylloides geiseli Pinto, sp. nov.
Est. VI, fig. 1, 2; Est. X, fig. 1, 2

Designatio nominis — Em honra do Prof. Bernardo Geisel, ex-diretor da Faculdade de Filosofia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Holotypus — Espécimen nº I.G. 7-1154

Paratypus — Espécimen nº I.G. 7-1155

Locus typicus — Monte Cristo, Pará, Brasil

Stratum typicum — Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Diagnose — Coralito cônico, largo e levemente encurvado nos primeiros estágios, alargando-se rapidamente e adquirindo forma cilíndrica. Columela baixa, arredondada, somente com lamela central. Dissepimentário largo e grande número de tâbulas. Septos, em número de 34, longos, estendendo-se até a columela.

Descrição — Coralito grande, cônico nos primeiros estágios de crescimento, tornando-se repentinamente cilíndrico. Epiteca muito fina e lisa, somente com rugosidades indicando os estágios de crescimento.

As secções transversais mostram:

SECÇÃO A — Est. VI, fig. 1A; Diâmetro: 7,00mm.

Não se observam dissepimentos, há poucas tâbulas e muito pequena fôssula cardinal. O septo cardinal corresponde a 2/3 dos metaseptos.

SECÇÃO B — Est. VI, fig. 1B; Est. X, fig. 1B. Diâmetro: 11,50mm.

Aparece uma estreita zona com dissepimentos. Columela no plano K-C ocupa 1/3 do diâmetro. Os metaseptos alcançam o tabulário. O contrasepto é longo e alcança a parte interna da columela. O septo cardinal é mais curto. O contrasepto e o cardinal estão unidos pela lâmina central. Entre os metaseptos há duas ou três tâbulas. A columela mostra a lâmina central pouco definida e muitas tabelas com convexidade para fora. A fôssula cardinal praticamente desapareceu.

SECÇÃO C — Est. X, fig. 1C. Diâmetro: 13,00mm.

A fôssula cardinal abre-se novamente. O dissepimentário está mais desenvolvido ocupando 1/7 do raio. Aparecem os septos me-

nores entre os maiores e dentro do dissepimentário.

SECÇÃO D — Est. X, fig. 1D. Diâmetro: 16,00mm.

A fôssula cardinal desaparece novamente. O dissepimentário desenvolve-se muito, ocupando 1/4 do raio. Os septos menores ocupam a metade da largura do dissepimentário.

SECÇÃO E — Est. VI, fig. 1C; Diâmetro: 17,00mm.

A fôssula cardinal abre-se novamente. O dissepimentário ocupa 1/5 do raio. Os metaseptos alcançam a columela que agora tem 1/5 do raio do coralito. A columela está mal definida.

A secção longitudinal mostra (Est. VI, fig. 2; Est. X, fig. 1E):

a) o dissepimentário com pequenos dissepimentos, estreitamente dispostos, como uma faixa periférica. Esta faixa alarga-se duas vezes, na parte superior, na altura do cálice;

b) a zona interna, nascendo do dissepimentário, apresenta numerosas tâbulas fortemente inclinadas de encontro ao plano central. Na parte superior, na altura do cálice, o dissepimentário invade a zona interna, as tâbulas se concentram no centro formando a columela que aparece um pouco saliente no assoalho do cálice.

Dimensões — Holótipo — Espécimen onde falta a região bréfica, que é muito pequena: tem 32mm e o diâmetro máximo, no cálice, 17mm.

Observações — O parátipo I.G. 7-1155 mostra claramente a passagem rápida da forma cônica para a cilíndrica e as rugosidades (Est. X, fig. 2A, B). Em vista superior, a baixa columela e os septos unidos a ela (Est. X, fig. 2C).

Em secção transversal, no diâmetro de 21mm, apresenta fôssula cardinal, tabulário e dissepimentário entrelaçados e ocupando grande parte do diâmetro (Est. VI, fig. 2).

Discussão — Esta espécie difere de *Dibu-*

nophylloides duncanae, sp. nov., por ter coralito cilíndrico; columela arredondada e baixa, na qual a lamela central é muito delgada e irregular; dissepimentário mais largo; e grande número de tábulas.

Assemelha-se muito a *D. valeriae* (Newell, 1935) da Formação Stanton Pensilvaniano, de Neosho River, USA. Difere por não ter, em secção longitudinal, o coralito subdividido em três zonas, e por ter os septos se estendendo até a columela.

Ocorrência — Formação Itaituba, Pensilvaniano Médio. Monte Cristo, Pará.

Coletor — Professor Josué Camargo Mendes.

Ordo TABULATA

Familia *Auloporidae* Milne-Edwards & Haime, 1851

Subfamilia *Syringoporinae* Nicholson, 1879

Genus *Multithecopora* Yoh, 1927

Diagnose genérica — Coral colonial, constando de compacta massa de coralitos cilíndricos, subparalelos, normalmente livres, ligando-se, ocasionalmente, em pontos limitados. Superfície epitelal caracterizada por numerosas e grosseiras rugosidades transversais que tornam a superfície fortemente rugosa. A parede do coralito é extraordinariamente espessa, cerca de 1/3 a 3/8 do diâmetro do coralito, com lamelas finas e concentricamente dispostas, e poucas tábulas completas, levemente encurvadas para baixo. A reprodução é totalmente realizada por meio de brotação lateral. Os coralitos jovens têm o hábito de desenvolver-se numa porção lateral ao coralito original e, então, voltam-se abruptamente para cima e paralelamente a ele, a uma distância de uma a três vezes o diâmetro do coralito.

Espécie-tipo *Multithecopora penchiensis* Yoh, 1927 Penchi limestone, Moscoviano, Carbonífero da Província de Fengtien, China.

Discussão — Este gênero se distingue de *Syringopora* Goldfuss, 1826 pela incomum espessura da parede e pelas poucas tábulas completas encurvadas para baixo. Os canais de *Syringopora*, comparativamente largos, possuem numerosas tábulas fortemente inclinadas em funil e forma irregular; e, tubos largos atravessados, ou conexões, ligando os coralitos de espaço a espaço.

Kueichowpora Chi, 1933, um syringopórideo do Carbonífero Inferior da China, assemelha-se a *Multithecopora* na forma de crescimento, porém, difere por ter numero-

sas e regularmente espaçadas tábulas, em forma de funil, que envolvem um tubo central ôco. *Pseudoromingeria* Yabe et Sugiyama, 1941, também assemelha-se fortemente a *Multithecopora*, mas, aparentemente, *Pseudoromingeria* difere por jamais apresentar os coralitos dispostos paralelamente e por ter tábulas em forma de funil.

Ocorrência — Carbonífero da China e USA.

Multithecopora milanoi Pinto, sp. nov.

Est. VI, fig. 3; Est. XI, fig. 1, 2

Designatio nominis — Em honra do Professor José Carlos Fonseca Milano, ex-Reitor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Holotypus — Espécimen nº I.G. 7-1156.

Locus typicus — Monte Cristo, Pará.

Stratum typicum — Formação Itaituba, Pensilvaniano.

Diagnose — Coral composto de coralitos paralelos, com disposição mais ou menos regular. Coralitos de pequeno diâmetro, 2mm em média, com poucas tábulas e lamelas normalmente dispersas em todo comprimento, em maior ou menor concentração.

Descrição — Coral composto de coralitos paralelos, com disposição mais ou menos regular (Est. XI, fig. 1A, 1D e 2A). Epiteca com rugosidades baixas, regularmente espaçadas (Est. XI, fig. 2A). Na base, os coralitos crescem horizontalmente por cerca de 5mm antes de elevar-se abruptamente (Est. XI, fig. 2B). Em posição mais elevada crescem lateralmente do coralito original, por curta distância antes de encurvar-se abruptamente para cima (Est. VI, fig. 3A; Est. XI, fig. 1C).

As secções transversais (Est. XI, fig. 1B, D e E) mostram os "coralitos" com diâmetro entre 1,5 e 2,5mm, em média menor que 2mm. Mostram ainda as paredes muito espessas que gradualmente afinam e na extremidade distal tornam-se abruptamente muito finas, permanecendo o diâmetro do "coralito" constante. Nas partes de paredes finas de alguns tubos vêem-se vestígios de tábulas, de lamelas e de espinhos septais.

As secções longitudinais mostram:

a) paredes dos coralitos muito espessas (Est. XI, fig. 1E). Em coralito de 2,20mm a parede tem cerca de 0,87mm e o diâmetro do canal interno, 0,45mm;

b) tábulas retas ou côncavas e as lamelas

tendendo a inclinar-se para um lado. Onde elas se desenvolvem têm a tendência de se agrupar por curtas distâncias; mas em extensas partes do coralito parecem ausentes.

Discussão — Esta espécie é muito semelhante a *Multithecopora paucitabulata* Moore et Jeffords, 1945 do Morrovidiano do Texas, USA, e a *M. penchiensis* Yoh, 1927, do Moscoviano da China. Difere de ambas pela disposição mais regular dos "coralitos"; normalmente menor diâmetro; tábulas e lamelas por toda extensão do coralito, e não somente nos pontos onde se dá a brotação; as tábulas inclinadas para o lado e não côncavas; e a presença de espinhos septais.

Assemelha-se, também, a *M. huanglungensis* Lee, Chen et Chu, 1930, pelo mesmo diâmetro dos coralitos e semelhante disposição na variação dos canais internos. Difere, entretanto, na forma de crescimento dos coralitos, que em *M. huanglungensis* é dendróide e nesta paralela; e, pela presença de espinhos septais que não apresenta.

Ocorrência — Formação Itaituba, Pensilvaniano. Monte Cristo, Pará.

Coletor — Professor Josué Camargo Mendes.

PARTE III

ENGLISH SUMMARY

CARBONIFEROUS CORALS FROM THE AMAZONIAN BASIN

DATA ABOUT CORAL ALREADY

REGISTERED FOR THE ITAITUBA

FORMATION

The first work dealing with corals was the one by Derby (1894) where he mentions:

Campophyllum sp. similar to *Zaphrentis spinulosa* Hall; *Lophophyllum* sp. similar to *L. proliferum* McChesney; *Michelinia* sp. similar to *M. concinna* Lonsdale; *Aulopora* sp. similar to *Syringopora*; and *Polycoelia* sp.

All of them were registered for the locality of Bom Jardim and *Campophyllum* and *Aulopora* also for Itaituba beach.

Katzer (1903, 1933) registered as Anthozoa: *Polycoelia* sp.; *Zaphrentis* sp.; *Lophophyllum* sp. (*L. proliferum* McChesney, sp. var.); *Campophyllum* sp.; *Clisiophyllum* sp.; *Lonsdaleia rudis* White; *Michelinia* sp.; and also the genera: *Monticulipora*, *Fistulipora*, *Rhompora* and *Stenopora* that are not Anthozoans. It is possible to conclude from the material collected by Professor Josué Camargo Mendes and from the material collected by Katzer in Miritituba that: *Campophyllum* is a synonym for *Paleosmilium* Milne Edwards et Haime, 1848. Derby (1894) says that this coral is similar to *Zaphrentis spinulosa* Hall. From the specimens examined by the author this seems to correspond to the genus *Dibunophylloides* Fomichev, 1953. *Lophophyllum* certainly corresponds to *Stereostylus* Jeffords, 1947. *Michelinia* was not found in the material examined. Derby says that *Aulopora* sp. is similar to *Syringopora*, but *Syringoporides* were found only at Monte Cristo and correspond to *Multithecopora* Yoh, 1927. *Aulopora* referred by Derby (op.

cit.) and Katzer (op. cit.) is certainly an Auloporidae but it probably belongs to another genus as it was possible to be verified in the Miritituba material. *Policelia* wich is a synonym for *Calophyllum* Dana 1846, possibly corresponds to *Amplexizaphrentis* Vaughan, 1906. From those species classified by Katzer 1903, *Zaphrentis* is probably an *Amplexizaphrentis* too; *Clisiophyllum* and *Lonsdaleia* have a great possibility to be a simple corallite and a corallite with buds, both belonging to the genus *Dibunophylloides* Fomichev, 1953; Duarte (1938) mentions the possibility of the existence of *Zaphrentis* in the Rio Jatapú area, but in his Est III, fig 14 it is impossible to see the structure of the coral, and the shape shown does not correspond to this genus.

PALEOECOLOGY

Former authors have only touched on this problem without reaching any definite conclusion. Among the most important considerations on the subject are that of Petri (1956) and Mendes (1958). Petri (op. cit.) states that normally one type of environment from the Itaituba Formation has been mentioned, but each area must have had its proper type of environment as can be deduced by its chemical composition and sedimentary nature (pure limestones, impure fetid limestones, evaporites). On the basis of the character of the Brachiopodes, Mendes (1958) seems to conclude that at Bom Jardim, they lived in a mud bottom with some current actions.

It was also observed that when the limestones from Bom Jardim are attached by acid they release a dark mud, wich probably indicates turbid water. Otherwise the fossils are disposed in a subchaotic arrangement in the

rock suggesting some water movement. It seems that before having a good knowledge of systematics paleontology, lito and biostratigraphy and also an adequate number an proper collects for the purpose, only restricted and local analyses can be made.

About the corals registered for Bom Jardim, it is known that they were curved and isolated corallites buried in limestone, as was mentioned above, which does not suggest very strong currents and possibly muddy bottom, as well as no ideal condition for them; so Bom Jardim probably was a coast area without very deep environment with muddy waters and without very strong currents. As for Monte Cristo, there are no ecological data about the Brachiopodes, but the limestone is purer and the fauna differs from that of Bom Jardim, as it is possible to see in tabela III:

a) the Brachiopodes differ in the two localities.

b) it was found a good number of molusks at Bom Jardim and only one Gastropode at Monte Cristo.

c) only Tetracoralla was found at Bom Jardim, and at Monte Cristo Tetracoralla was found associated with Tabulata.

So the presence of Tabulata, the almost total absence of mollusks and pure limestones suggest slightly more depth (not more than 100m), clean and calm waters, further from the coast.

AGE AND CORRELATION

According to Derby (1874), Brown (1872) was the first author to come to the conclusion that there was a Carboniferous age in Itaituba Formation. Through the study of Brachiopodes he reaches to the same conclusion, correlating them to the Coal Measures (Pennsylvanian) of the United States of America. Later Waagen (1898) put it in the Permian based on the presence of *Dielasma itaitubense* (*Terebratula itaitubense* Derby, according to Waagen) in the "Productus limestone" of India.

Katzer (1903) discusses the work of Waagen (op. cit.) and based on Tschernyschew (1902) and on the fauna studied by him, he concluded that there is a Carboniferous age. The correlation between the faunas of North America, Amazon, Ural-Timã, Peru and Bolívia is also discussed by him.

Several authors discussed the age and correlation of the fauna, for example Kozłowski

(1914); King (1930); Cowper Reed (1933); Duarte (1938); Moura (1938); Chronic (1949); Kegel (1951); Dresser (1954) and all of them gave a Carboniferous age to the Itaituba Formation as Mendes did in several works about Brachiopodes and Mollusks. Petri (1952) based on Foraminifera found at Bom Jardim reach to a Middle Pennsylvanian age (Moscovian or Desmoinesian), for that Formation.

The fauna and the corals here studied are from two localities: Bom Jardim and Monte Cristo and lead to the following considerations.

As was mentioned before, the fauna is different in the two localities showing, at least, a different ecological environment. But, also, comparing the present corals with corals of other areas, it is possible to reach to some chronological observations, as followe:

a) From the fauna of Bom Jardim.

Stereostylus mendesi, sp. nov. is similar to *S. compressum* (Jeffords, 1942) and *S. girtyi* (Jeffords 1942) both from the Desmoinesian.

Lophamplexus sp. is similar to *L. brevifolius* Jeffords, 1947, from the Desmoinesian and also with *L. corrugata* (Matter, 1915) from the Morrovia and *Amplexus* sp. in Sando 1960 from the Mississippian.

Amplexizaphrentis petrii, sp. nov. is similar to several forms from the Mississippian.

Dibunophylloides duncanae, sp. nov. is similar to *D. moorei* (Jeffords, 1948) from the Desmoinesian.

b) From the fauna of Monte Cristo:

Stereostylus leinzi, sp. nov. is similar to *S. perversus* Jeffords, 1947, from the Virgilian.

Dibunophylloides geiseli, sp. nov. is similar to *D. valeriae* (Newell, 1935) from the Upper Pennsylvanian.

Multithecopora milanoi, sp. nov. is probably a new genus and its specific similarity with some Moscovian and Morrovia forms could be only a problem of convergence or of phylogeny.

As a conclusion it is probable that in spite of an ecological difference between the two localities there is a possibility of a chronological difference. So, at Bom Jardim the age is Desmoinesian (or Westphalian B) and at Monte Cristo, the age is probably Missourian or Virgilian (or Stephanian).

SYSTEMATICS*

ORDO RUGOSA

GENUS *STEREOSTYLUS* Jeffords, 1947

Generic Diagnosis — Lophophyllidid corals with the axial column laterally compressed, without lamellae irradiating from the median lamina or circumscribing it; other septa than the counter-septum, typically only slightly rhopaloid and subequal.

Type-species *Stereostylus lenis* Jeffords, 1947. Missourian, Pennsylvanian; Kansas and Missouri; U.S.A.

Description — This genus comprises small to large lophophyllidid corals that have a moderately deep calix. These corallites vary from conical to conico-cylindrical in form and are straight curved. The theca is marked externally by distinct septal grooves, low transverse wrinkles, and growth lines. Rejuvenation occurs rarely and is confined to the more cylindrical types. The immature or apical region is characterized by long alar and metasepta that are joined to each other and to the columella by stereoplasm. The cardinal septum is shortened and lies in a relatively large fossula, whereas the counter-septum is elongated and somewhat thickened about the inner edge. Higher in the corallites the cardinal septum remains notably short, the counter septum long, and other major septa somewhat shortened, but they may be more or less united axially by stereoplasm. In the mature regions the counter septum separates itself the column, and except for the short cardinal septum, the major septa are long and commonly rhopaloid. Within the calix the septa are short and not rhopaloid. Minor septa may alternate with major septa in the upper parts of the corallites of some species.

The axial column, which persists throughout the corallite, is laterally compressed and contains a median lamina that is continuous with that of the counter septum, but it lacks other elements. In the lower and middle parts of the corallite, the column is attached to the counter septum but may be separated in mature stages. Tabulae are generally relatively abundant, arching upward in varying degrees, and are incomplete. Dissepiments are lacking. The cardinal fossula is relatively conspicuous throughout the development of these corallites, but alar pseudofossulae are prominent only in the apical region. The amount of stereoplasm deposited about the skeletal elements is variable but generally is confined to deposits about the column and axial edges of the septa, particularly in the apical region.

* The systematic position, the detailed description of the corals and data about types, repository, dimensions and occurrence are given in the portuguese presentation.

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov.
Est. I, fig. 1-3, Est. III, fig. 1, 4, 5, Est. VII, fig. 1-3.

Diagnosis — Corallite measuring about 30mm, broadly conical with apex slightly or strongly curved. Maximum diameter around 21mm with distincts, 30 major septa and 30 minor septa. The major septa of subequal length. Few tabulae in the ephebic portion. Stereoplasm fills about 2/3 of the corallite.

Description — Broadly conical corallites that are generally strongly bent near the apex. The cardinal side is generally convex, but sometimes it is convex on the contraseptal side. The theca is moderately thick and bears strong septal grooves and distinct interseptal ridges that are crossed transversally by inconspicuous growth lines and low wrinkles. No radicles are present. The calix is deep and presents at the center a broad bladderlike column that almost reaches the rim. It separates from the contraseptum just above the calix floor. The stereoplasm fills almost all the corallite. Transverse sections show: at the earliest stage the counter and cardinal septum unite and separate at slightly later stage. At a diameter of about 13mm the loculi at the side of the cardinal septum join forming an open fossula. At this stage the minor septa appear.

In the base of the calix, the counter septum is thick and is joined to the column which is pyriform. The cardinal septum is very short, the other metasepta are approximately of the same length, some being slightly

ly rhopaloid and a little longer than the other. The minor septa become long, 1/5 of the length of the majors.

Longitudinal sections show that the corallites are mostly filled with stereoplasm and that the few tabulae arch steeply towards the columella in the upper part of the corallites.

Remarks — The species is closely related to the forms described by Jeffords, 1942, from the Des Moines of the U.S. of America. It is very close to *Stereostylus compressum* (Jeffords) 1942, and *S. girtyi* (Jeffords) 1942. It differs from *S. compressum* in having a stronger columella, in the development of minor septa, in having long minor septa and by the greater size of the corallite; in having a few tabulae, and the columella being thicker; the amount of stereoplasm is much higher and the septal disposition is different. It differs from *S. girtyi* in having few tabulae; a non tuberculated surface; in having long minor septa and extensive stereoplasmic deposits.

Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov.
Est. II, fig. 1, 2; Est. III, fig. 2, 3; Est. VII, fig. 4-6

Diagnosis — Conic-cylindrical corallites that are slightly curved, size about 28mm. Maximum diameter around 19mm with 30 major septa in two distinct lengths. The minor septa appear only at the last stage of development as low ridges. Few tabulae. Stereoplasm filling mainly the apical region.

Description — Corallite conic-cylindrical, slightly curved. The theca is thick and bears sharply incised septal grooves and large interseptal ridges. Transverse markings comprise inconspicuous growth lines and very low wrinkles. The calix is deep. The thin bladderlike column reaches only to the middle of the calix. (Est. VII, fig. 5B). The almost completely formed specimen has a length of 28mm and a maximum diameter of 20mm

(16mm at counter-cardinal line). At the base of the calix the maximum diameter is 12mm.

The transverse section shows: between 3.5 and 5.5mm of diameter the corallite appears practically filled with stereoplasm and the septa are difficult to see; it seems that the counter and cardinal are linked and that the cardinal shorten at a diameter of 5.5mm. At a diameter of 7mm the corallite still remains filled by the stereoplasm, a few small loculi

can be seen and only one is large and produced by the shortening of the cardinal septum, that will be the future fossula. At 8mm of diameter, the loculi is apparent along almost all septa. The counter-septum and columella become perfectly distinct. The fossula reaches the columella and the cardinal septum is less than one-half the length of the counter-septum.

The metasepta remain embedded in the stereoplasm. At about 13mm of diameter the septa begin to individualize, the cardinal fossula is well distinct. As soon as the stereoplasm disappears the septa are all separated and alternately short and long, come slightly rhopaloid. At about 15mm of diameter the counter-septum is short and separated from the columella and between the major septa the minors appear as very low ridges.

The paratypes show very well the columella that reaches the middle of the calix and is compressed and thin. The earliest stages are also filled with stereoplasm but we can see the septa very well. Until a diameter of

5.5mm the counter and cardinal septum are united forming a partition that divides the corallum into two parts. The other metasepta are arranged into two groups one on each side of the counter-cardinal line and are connected to this line by lamella. K and C septa remain united for a longer period of time in *S. mendesi* sp. nov., separating only at a diameter of 5.5mm.

Remarks — This species is closely related to *Stereostylus perversus* (Jeffords 1947) from Virgilian Series, Pennsylvania, Lyon County Kansas. It differs from this species specially in having a more cylindrical and longer corallum, a thinner columella, a fossula confluent with other loculi, and fewer tabulae.

From *Stereostylus mendesi*, sp. nov., differs in having corallite of conic-cylindrical form, a thin columella, major septa in two distinct size, minor septa as only low ridges in a very late stage; and lower quantity of stereoplasm in the corallite.

Genus *LOPHAMPLEXUS* Moore et Jeffords, 1941

Generic diagnosis — Medium size, conical to cylindric-conical solitary corallites, with inter-septal ridges and septal sulci well developed; fine growth lines and slight wrinkles. At the ephelic stage the major septa reach the contraseptum. The ephebic stage is characterized by short septa and disappearance of the columella. No minor septa. Complete or incomplete, subhorizontal or slightly concave tabulae that incline strongly downward next to the corallite wall.

Type-species *Lophamplexus eliasi* Moore et Jeffords, 1941. Foraker and Beattie limestone, Lower Permian, Kansas and Oklahoma, USA.

Lophamplexus sp.

Est. IV, fig. 1, Est. VIII, fig. 1

Diagnosis — Cylindrical corallite, slightly curved at the ephebic stage, external structures slightly, elevated, about 25mm of diameter with 44 septa. No minor septa.

Description — Just one incomplete specimen was found, presenting only the ephebic stage with an height of 30mm and 26mm of maximum diameter. It is a cylindrical corallite slightly curved, with thin epitheca showing low distinct septal sulci, interseptal ridge and at intervals low slight rugae and thin growth lines (Est. VIII, fig. 1). The transversal section shows: at a diameter of

10mm, the major septa are shortened and isolated; only one tabulae well developed appears; at 24mm of diameter (Est. IV, fig. 1C) major septa are linked distally by the tabulae, forming a false internal wall, and the septa formula is K6A9C9A6K. Yet at 24mm of diameter (Est. IV, fig. 1D) the major septa are isolated and remain short, being half of the radius length. Some of

these at the cardinal quadrant are rhopaloid.

A longitudinal section shows: in the counter-cardinal plane (Est. IV, fig. F) as in sections normal to it (Est. IV, fig. 1 H, G) the tabulae are normally broken, but even so, it is possible to see that the large central part of each tabulae is lightly concave and that they curve abruptly in the sides, inclining downward to link to the wall of the theca or the subjacent tabulae as is shown in the reconstruction made (Est. IV fig. 11).

Remarks — The sections above are similar to those of *Lophamplexus brevifolius* Jeffords, 1947 from the Demoisian of Oklahoma, USA. and to the species described by Moore and Jeffords, 1945 as *Amplexocarinia corrugata* (Mather, 1915), of the Moro-

vian of Texas. This species according to Jeffords, 1947, p. 64 belongs to *Lophamplexus*. In spite of being very similar to *L. corrugata* (Mather, 1915), in Moore and Jeffords, 1945 p. 142, fig. 129-140, in the disposition of the tabulae and septa, it differs by the size of the corallite and by having a greater number of septa. In *L. corrugata* the maximum diameter, is 7.6mm and the number of septa, 22.

Another form very similar by the disposition of septa and tabulae is *Amplexus* sp. (in W.J. Sando, 1960 p. 167, pl. 16, fig. 23, 24) from the Mississippian, USA, which by the disposition of the tabulae at the margins must belong to the genus *Lophamplexus*. As only a fragment of the corallite was available in spite of the differences, it was categorised as an undefined species.

Genus *AMPLEXIZAPHRENTIS* Vaughan, 1916

Generic diagnosis — Solitary corallites, ceratoid to trochoid in which the major septa may or may not embrace a conspicuous cardinal fossula. Cardinal septum shortens. Alar pseudofossula normally well developed, at the first stages of growth and frequently became inconspicuous at the ephebic stage. Minor septa absent. Tabulae have the tendency to be incomplete, axially arched or flattened except at the cardinal fossula where they curve abruptly downward. Dissepiments are normally absent.

Type-species *Zaphrentis bowerbanki* Edwards et Haime, Thomson, 1883, p. 368, p. 116, fig. 3 (designated by Lang, Smith et Thomas, 1940, p. 16) Lower Carboniferous, Scotland.

Remarks — This amplexoid group of corals has a very confused taxonomy, which involves several genera badly or

incompletely described. A very good analysis is made by Sutherland, 1958 p. 44-50.

Amplexizaphrentis petrii Pinto, sp. nov.
Est. VIII, fig. 2, 3 and 4, Est. IV, fig. 2-4.

Diagnosis — Small, trochoid, solitary corallite, concave at the cardinal side. It has 32 septa, cardinal fossula and alar pseudofossulae well developed at the ephebic stage.

Description — Trochoid corallite, lacking the ephebic portion. Low septal sulci and interseptal ridges; slight rugosities and thin

growth lines. Maximum diameter, 22mm, and 16mm in height. Probably the complete specimen have reached 22 to 25mm in height.

The transversal section presents:

Section A (Est. IV, fig. 2A) which has a diameter of 15mm the counter-septum and the counter-lateral septa accelerate reaching the center of the corallite. The cardinal septum is long, $2/3$ of the radius and is surrounded by two large loculi. The other major septa are relatively long, about half the length of the radius. All septa are united distally. At the counter-septal quadrant the septa curve slightly towards the counter-septum. No minor septa.

Section B — (Est. IV, fig. 2B; Est. VIII, fig. 2B). Where the septa of the counter-septal quadrant begin to shorten. The cardinal septum shortens and breaks forming a wide cardinal fossula. The longitudinal section shows:

Holotype (Est. IV, fig. 2C and D; Est.

VIII, fig. 2C) have the tabulae not preserved but, however, they can be seen perfectly in one of the paratypes. In the paratype (Mus. Goeldi n° 89-I (1) - Est. VIII, fig. B), it is seen that the septa are clearly amplexoids leaving a wide space between one and another tabulae. The tabulae are flat, curving abruptly at the cardinal septum, forming a wide fossula (Est. VIII, fig. 3A). In the other paratype (Mus. Goeldi n° 89-I (2), the wide cardinal fossula is clearly seen (Est. VIII, fig. 4B) and two alar pseudofossulae (Est. VIII, fig. 4A).

Remarks — This species is similar to *Amplexi-Zaphrentis cassa* Sutherland, 1958, Middle Mississippian of British Columbia. It differs from it by its shallow calix, much smaller size, alar pseudofossula well developed at the ephebic stage and smaller number of septa.

Genus *DIBUNOPHYLLOIDES* Fomichev, 1953*

Generic diagnosis — Small, slightly curved solitary corals. The fossula are seen sometimes, but only in the ephebic stage and not well developed. Straight, thin septa. Protoseptum and metasepta reaching the corallite wall. In the transversal section, the complicated axial zone typically presents radial laminae; it generally presents also, a thin central lamina of variable size and tabellae that are normally convex outward. In the longitudinal section, the axial zone and the intermediate zone are not clearly differentiated.

The internal zone (axial + tubular) is characterized by incomplete tabulae and tabellae which have the convex surface turned upward. The angle of inclination varies from the small angle of the tabulae to the steeply inclined tabellae against the columella. The corallites are frequently found linked to one another and in groups. Some of them may form small colonies of limited number of cylindric-conical corallites.

Type-species *Cyathoclisia symetrica* Dobrolyubova, 1973 (Dobrolyubova, 1973, p. 58, 59; Pl. XIX, fig. 9-14. From Miachkovski horizon of Moscow Basin).

Remarks — This genus differs from:
a) *Corwenia* Smith et Ryder basically in the corals being solitary rather than colonial.

b) *Dibunophyllum* Thomson et Nicholson, 1876.

1) By its axial column imperfectly differentiated, and by the corallites showing only

two distinct zones, in longitudinal section.

2) By the general tendency of the tabellae to have the convex side turned towards the periphery.

* Fomichev's diagnosis was slightly emended to include new data observed specially in the calix of better preserved specimens.

c) *Konickophyllum* Thomson et Nicholson, 1876.

1) By the tabulae strongly inclined, with the convex side turned upward.

2) By the presence in the axial structure of laminae.

**Species that must be classified as
*Dibunophylloides***

Formichev notes that *Dibunophylloides montabulatum* Huang, 1932 from the Permian of Southern China, might be *Dibunophylloides*. Through the figures and description of Huang, they really belong to this genus. Huang has already pointed out the possibility that this coral could belong to another genus than *Dibunophyllum*.

Otherwise, the present author at the University of Kansas, USA, had the opportunity to examine the specimens described by Newell (1935) from the Pennsylvanian of USA, and reached the conclusion that:

Dibunophyllum valeriae Newell, really belongs to *Dibunophylloides*; the species called *Dibunophyllum moorei* and *D. exigum* by Jeffords (1948), from the Pennsylvanian of USA have the same typical characters of *Dibunophylloides*, and for this reason they are put in the genus.

In the *Dibunophylloides* corals the most interesting character is that in the earlier stages the tabulae are almost horizontal and the tabella strongly inclined, forming in this way a tripartite zonation, that is typical of *Dibunophyllum*, at all stages. This fact may suggest that the *Dibunophylloides* had its origin from that genus.

So the species put as *Dibunophylloides* are:

Cyathoclisia myatshkouensis Dobrolyubova 1937 (Dobrolyubova 1937, p. 56-58, the Upper Sub Moscow, Middle Carboniferous from USSR-Type-Species).

Cyathoclisia symmetrica Dobrolyubova, 1937 (Dobrolyubova, 1937, p. 58, 59 from the Upper Sub Moscow, Middle Carboniferous from USSR-Type-Species).

Dibunophyllum yunnanense Chi, 1931 (Chi, 1931, Weiningian or Moscovian-Middle Carboniferous from China).

Dibunophyllum montabulatum Huang 1932 (Huang, 1932 p. 47, 48, pl. II, fig. 17 Chihhsia limestone, Lower Permian or could be Uralian, China).

Dibunophyllum valeriae Newell, 1935 (Newell, 1935, p. 343-346, pl. 33, fig. 1-3. Eudora shale — Virgilian - Pennsylvanian, Upper Carboniferous - USA).

Dibunophyllum moorei Jeffords, 1948 (Jeffords, 1948, p. 618-619, text-fig. 4-10, Marmaton Group, Desmoinesian Series - Pennsylvanian, Upper Carboniferous - USA).

Dibunophyllum exigum Jeffords, 1948 (Jeffords, 1948, p. 619-622, text-fig. 1-3, Wabaunsee Group, Virgilian Series - Pennsylvanian, Upper Carboniferous - USA).

Occurrence — Middle Carboniferous (Weiningian or Moscovian) and Lower Permian (Chihhsian-Uralian) of China; Middle Carboniferous of USSR; Pennsylvanian (Desmoinesian and Virgilian) of USA; and Middle Carboniferous (Virgilian or Desmoinesian) of Brazil.

Dibunophylloides duncanae Pinto, sp. nov.

Est. V, fig. 1-5, Est. VIII, fig. 5, 6; Est. IX, fig. 1-7

Diagnosis — Corallite straight, cylindrical or slightly curved near the apex. Eventually compound, medium size, a little more than 23mm of height and 21mm of maximum diameter, great number of long septa: 37 major septa and 37 minor septa. No radicle process. Very narrow dissepimentarium.

Description — Corallites straight cylindrical or slightly curved near the apex. Very thin epitheca, showing, at intervals, roughened annuli of growth. Very small fossula

appearing, only at last growth stages. No radicle process. Very long septa (37) filling the calix and leaving only a small central space where appears a long ovate proemi-

ment axial columella showing a crest formed by the median lamella and low ridges formed by the several lamellae. In the holotype it was partially destroyed. In longitudinal section the central and intermediate zone are not differentiated at the several growth stages. Very narrow dissepimentarium (Est. VIII, fig. 6A, B). The transversal sections show at section: (Est. V, fig. 1A) with a diameter of 12mm, 33 major septa only. At section B (Est. V, fig. 1B) of 15mm of diameter, there are 34 well developed major septa that reach the columella. They are slightly dilated at the intermediate zone and thin down in the dissepimentarium area. Dissepimentarium little less than 1/3 of the radius. The dissepiments look like curves or straight lines between the septa. The wall between the dissepimentarium and the intermediate zones is poorly developed. The columella is oval showing the median lamina linked to the counterseptum. The tabellae have the convex side outward disposed in single series between each pair of lamina giving to the structure the appearance of a spider's web. At a diameter of 18mm, section C (Est. V, fig. 1C) has 36 major septa and between them the minor septa appear. The columella is partially destroyed. At a diameter of 20mm, section D (Est. V, fig. 1D) 37 major and 37 minor septa are apparent. The long septa leave only a small space for the columella at the central area (Est. VIII, fig. 5A). In the longitudinal section (Est. V, fig. 1E) it is possible to see that the dissepimentarium have small dissepiments, very close to each other forming a periferic band, which enlarges towards the calix. The more internal dissepiments are thickened by stereoplasm forming a distinct internal wall. At the internal zone the tabulae are haphazardly disposed and inclined forming a small angle towards the dissepimentarium; their inclination gradually increase being strongly inclined towards the central axis. There they are more strongly inclined towards the median lamina, where great number of tabulae produce a dense axial zone forming the columella.

Observations — The paratypes permit some better data about the structure. It is possible to see that in the brephic stage the number of septa is large. At a diameter of 6mm, 24 septa have already appeared (Est. V, fig. 2A; Est. IX, fig. 5B); the tabulae grow at each ephebic stage (Est. V, fig. 3). The dissepimentarium is narrow (Est. V, fig. 5; Est. VIII, fig. 6A, B).

The columella when perfectly developed looks like a spider's web as previously described, as it is possible to see in the section of the bud (Est. V, fig. 4) of a corallite (Est. IX, fig. 7A, B). The position of tabulae and tabellae are the same in the holotype, but they are better seen in the paratypes (Est. V, fig. 2D, 3 and Est. IX, fig. 4A). The columella is shown as a strong, oval, prominent columella with a central crest, built by the central lamella and the low lateral ridges, formed by the radial lamellae (Est. IX fig. 1B, 2A, B). This structure can be seen at each stage of rejuvenation (Est. IX, fig. 6; 3B).

Remarks — This species is quite similar to *Dibunophylloides moorei* (Jeffords, 1948a) from the Desmoinesian of Oklahoma, USA, but differs from this species because it does not present radiceles. It has smaller size and a much greater number of septa. *D. moorei* in the brephic phase has 20 septa and *D. duncaniae* n. sp., has 24 septa. At the maximum diameter (31mm) *D. moorei* has 30 septa and *D. duncaniae* at its maximum diameter (21mm) has 37 septa.

From the Tarma Group, Peru; the only species registered that is similar to the species here described is *Lonsdaleia floriformis* Fleming (in Meyer, 1914, p. 629, Taf. XIV, fig. 4) which by the figure might belong to the genus *Dibunophylloides* but through the description might not. Anyway, comparing it with *D. duncaniae* sp. nov. or *D. geiseli* sp. nov. it differs by being colonial, much smaller and by presenting a smaller number of septa.

Dibunophylloides geiseli Pinto, sp. nov.

Est. VI, fig. 1, 2; Est. X, fig. 1, 2

Diagnosis — Conical corallite wide and slightly curved at the earlier stages, enlarging quickly and getting a cylindrical form. Low, rounded columella with axial crist only. Dissepimentarium wide; great number of tabulae and 34 long septa reaching the columella.

Description — Large corallite, conical at the earlier stages, becoming abruptly cylindrical. Very thin and smooth epitheca, only with rugosities registering the growth stages. The transversal sections show at section A (Est. VI, fig. 1A) with 7mm of diameter few tabulae, very small cardinal fossula, cardinal septum 2/3 of metasepta and dissepiments are not seen; at Section B (Est. VI, fig. 1B; Est. X, fig. 1B) with 11.50mm appears a narrow zone of dissepiments; the columella at the K-C plane is 1/3 of the diameter of the corallite; the metasepta reach the tabularium; the counterseptum is long and reaches the internal side of the columella; the cardinal septum is short linked to the central lamina as is the counterseptum. Between the metasepta there are two or three tabulae. The columella shows a not well defined central lamina many tabulae with the convexity outward; the cardinal fossula practically disappears; at Section C (Est. X, fig. 1C) with a diameter of 13mm the cardinal fossula opens again; the dissepimentarium is more developed occupying 1/7 of the radius. The minor septa is visible between the major septa and inside of the dissepimentarium. At section D (Est. X, fig. 1D) with a diameter of 16mm the cardinal fossula disappears again; the dissepimentarium strongly develops occupying 1/4 of the radius; the minor septa occupies one half of the dissepimentarium wide; at Section E (Est. VI, fig. 1C) with a diameter of 17mm, the cardinal fossula opens again; the dissepimentarium occupies 1/5 of the radius; the metasepta reaches the columella that now has 1/5 of the corallite radius; the columella is badly defined.

The longitudinal section (Est. VI, fig. 2;

Est. X, fig. 1E) shows a dissepimentarium with small closely spaced dissepiments, disposed as a narrow periferic band, which is almost twice the size at the upper part of the corallite. The internal zone show, from the dissepimentarium numerous tabulae steeply inclined against the central plane. At the upper part at the level of the calix, the dissepimentarium invaded the internal zone, and the tabulae concentrates in the center forming the columella, which protrudes slightly at the calix floor.

In the paratype IG 7-1155 it is clearly seen the quick passage of the corallite from the conical to the cylindrical shape and the presence of rugosities (Est. X, fig. 2 H, B). Seen from above we notice that the columella is low and rod-like and that the septa are linked to it (Est. X, fig. 2, C).

In the transversal section, at a diameter of 21mm there are de cardinal fossula, the tabularium at the dissepimentarium interlaced and occupying great part of the diameter (Est. VI, fig. 2).

Remarks — This species differs from *Dibunophylloides duncanae*, sp. nov. in the form of the corallum, in the low and rounded columella in which the axial lamella is very thin and irregular, in a broader dissepimentarium, and in a greater number of tabulae. It appears to be very similar to *Dibunophylloides valeriae* (Newell, 1935), from Eudora shale-Stanton formation Neosho River, U.S.A. but differs from this species by lacking the tripartite zonation in longitudinal section, developed in earlier stages of *D. valeriae*, and by having the septa extending to the columella.

ORDO TABULATA

Genus *MULTITHECOPORA* Yoh, 1927

Generic diagnosis — Compound coralla, consisting of many crowded, subparallel, cylindrical corallites. They are chiefly free, occasionally in actual contact at limited points. Epithecal surface strongly rugose, characterized by many rather coarse transverse wrinkles which made the surface strongly rugose.

The corallites have an extraordinarily thick wall (about $1/3$ to $3/8$ the diameter of the corallites) with the fine concentrically arranged lamellae, and few complete slightly down-curved tabulae.

The method of reproduction is entirely by lateral budding, but the young tube always shows a habit by producing certain lateral portion at right angle with the parent corallite, and then turning abruptly upward parallel to it, at a distance which is one to three times the diameter of the corallites.

Type-species *Multithecopora penchiensis*, Yoh, 1927 Penchi limestone, Moscovian, Carboniferous of Fengtien province, China.

Discussion — This genus is distinguished from *Syringopora* Golfuss, 1826 by the unusual thickness of the corallite walls and by the few down-curved complete tabulae. The comparatively large tubes of *Syringopora* contain numerous tabulae of steep funnel-shaped and irregular form, and cross-wide tubes or stolons connecting the corallites.

Kueichowpora Chi, 1933 a Lower carboniferous syringoporoid resembles *Multithecopora* in growth habit but differs in having numerous regularly spaced funnel-shaped

tabulae that surround an open central tube.

Pseudoromingeria Yabe and Sugiyama, 1941 closely resembles *Multithecopora*, but apparently *Pseudoromingeria* differs by having, "corallites" which are never arranged regularly parallel to one another and by having "funnel-shaped tabulae". In Yabe and Sugiyama's diagrams, the tabulae appear to be concave and not funnel-shaped, but unfortunately the figures are so poor that it is impossible to be sure.

Occurrence — Carboniferous; China, USA and Brazil.

Multithecopora milanoi Pinto, sp. nov.

Est. VI, fig. 3; Est. XI, fig. 1, 2

Diagnosis — Compound coralla of small parallel corallites about 2mm of diameter, more or less regularly disposed, with few tabulae and lamellae normally spread all over the length in large or small concentration.

Description — Corallum compound with parallel corallites regularly arranged (Est. XI, fig. 1A, 1D and 2A) having a smooth epitheca marked by low transverse regularly spaced wrinkles (Est. XI, fig. 2A). At the base of the corallum the corallites grow horizontally for about 5mm before turning up

(Est. XI, fig. 2B). Corallites originating higher in the colony grow laterally from the parent for a very short distance before curving abruptly upward (Est. VI, fig. 3A; Est. XI, fig. 1C). The transversal section (Est. XI, fig. 1B, D and E) shows that the corallites have an average diameter of less

than 2mm, the range being 1,5 - 2,5mm.

The walls of the corallites are very thick, but gradually become thinner and at distal extremities abruptly become very thin; the diameter of the corallite remains constant. In the thin walled parts of some tubes is seen the trace of one tabulae and in other tubes septal spines. The longitudinal sections show that the thickness of the walls in the corallite of 2.20mm is about 0.87mm and the inside diameter of the tube is about 0.45mm. The tabulae in the thick-walled portion are concave upwards and in the thin-walled parts they tend to slant down toward one side. Where tabulae are developed they are crowded closely together for a short distance, but large parts of the tubes seen to be devoid of tabulae.

Remarks — This species is very similar to *Multithecopora paucitabulata* Moore and Jeffords, 1945; from the Marble Falls Li-

mestone, Morrouvian, Lower Pennsylvanian, Texas, USA. and *M. penchiensis* Yoh, 1927 from the Penchi Limestone, Chihli (Moscovian) China. However it differs by having apparently the "corallites" more regularly arranged and generally of small diameter; in having tabulae not only near the points of budding but also in the center and base parts of the tubes, the tabulae in the distal parts being inclined to one side rather than concave and in having septal spines.

From *M. huanglungensis* Lee, China et Chu, 1930, which have about the same diameter in the "corallites" and similar disposition by the variable diameter of the internal tubes, differs specially by the form of growth of the "corallites" which is dendroid in *M. huanglungensis* and parallel in the present species and also by the presence of septal spines, which this species did not present.

BIBLIOGRAFIA

- COOPE, G.R. 1956. The Insertion of Septa in later Growth Stages of Clisiophyllid Corals. *Geological Magazine*, Hertford, 93(3): 233-41. pl. 9.
- DAEMON, R.F. & CONTREIRAS, C.J.A. 1971. Zonamento Palinológico da Bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo. *Anais*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. III 3: 79-88.
- DERBY, O.A. 1874. On the Carboniferous Brachiopoda of Itaituba, Rio Tapajos Province of Para, Brazil. *Bulletin of the Cornell University; Science*, Ithaca, 1(2): 1-63. 9pl.
- . 1894. The Amazonian Upper Carboniferous Fauna. *Journal of Geology*, Chicago, 2(5): 480-501 fig.
- DOBROLYUBOVA, T.A. 1937. Corals of the Myachkovo and Podol'sk Horizons of the Middle Carboniferous of the Moscow Basin. *Trudy Paleozoologicheskogo Instituta Akademii Nauk SSSR*, Moscou 6(3): 1-92, 23pl.
- . 1948. Variability of Corals of the filogenetic series *Dibunophyllum bipartitum* (McCoy) Caninia okensis Stuck. *Izvestia Akademii Nauk SSSR; Série Biológica*, Moscou, 2: 149-69. 6tab.
- . 1958. Lower Carboniferous colonial Tetracorals from the Russian platform. *Travaux de l'Institut Paléontologique*, Moscou, 70:1-226. 38pl.
- . 1958. *Tetraradiate Corals from the Lower Carboniferous of the Russian Platform*. Yorkshire, National Lending Library for Science and Technology, 1964. 447p. 38pl. Tradução DRESSER, H.
- DRESSER, H. 1954. Notes on some Brachiopods from the Itaituba formation (Pennsylvanian) of Tapajos River, Brazil. *Bulletin of American Paleontology*, Ithaca, 35(149): 15-70. 8pl., 3fig.
- DUARTE, A.G. 1938. Fósseis Carboníferos do rio Jataí. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro, 74: 1-18. 3est.
- EASTON, W.H. 1943. New Chester Corals from Alabama and Tennessee. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 17(3): 276-80. 46pl.
- . 1943. The fauna of the Pitkin formation of Arkansas. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 17(2): 125-54.
- . 1944. Corals from the Chouteau and related formations of the Mississippi Valley region. *Report of Investigations of the Geological Survey of Illinois*, Illinois, Ill., 97: 1-93. 17pl.
- . 1945. Amplexoid Corals from the Chester of Illinois and Arkansas. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 19(6): 625-32. pl. 85-7.
- AGER, D.V. 1963. *Principles of Palaeoecology*. New York, McGraw-Hill. 371p.
- ANDRADE, C.A.C. & CUNHA, F.M.B. 1971. "Revisão geológica da Bacia Paleozóica do Amazonas". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo, 1971. *Anais*. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. v. 3, p. 93-112, ilustr.

- BARBOSA, M.M. 1965. Briozoários do Carbonífero do Estado do Pará, Brasil. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi, nova série: Geologia*, Belém, 12: 1-9. 4 fig.
- BASSLER, R.S. 1950. *Faunal lists and descriptions of Paleozoic Corals*. New York, The Geological Society of America. 315p. (Memoirs nº 44).
- BEBOUT, D.G. 1966. Upper Pennsylvanian Cone-maugh Corals from Ohio. *The University of Kansas Paleontological Contributions*, Kansas, 6: 1-7. 4pl.
- BRANSON, C.C. 1948. *Bibliographic index of Permian invertebrates*. New York, Geological Society of America. 1049p. (Memoirs nº 26).
- CARRUTHERS, R.G. 1910. On the evolution of Zaphrentis delanouei in Lower Carboniferous times. *The Quarterly Journal of the Geological Society of London*, London, 66: 523-38. pl. 36-7.
- CASTER, K.E. 1954. Contributions to knowledge of the Brazilian Paleozoic - nº 1. *Bulletins of American Paleontology*, Ithaca, 35(149): 5-14.
- CHARLES, F. 1933. Contribution à l'étude des Terrains Paléozoïques de l'Anatolie du Nord-Quest (Asie Mineure) *Memoires de la Société Géologique de Belgique*, Liege, 7:53-151. 6pl.
- CHI, Y.S. 1931. Weinigian (Middle Carboniferous) Corals of China. *Paleontologia Sinica; Series B*, Peking, 12(3): 5-70. 5pl.
- . 1933. Lower Carboniferous Syringoporas of China. *Palaeontologia Sinica; Series B*, Peking, 12(4): 5-33. 7pl.
- . 1935. Additional fossil Corals from the Weinigian Limestones of Hunan, Yunnan and Kwangsi Provinces in Southwestern China. *Palaeontologia Sinica; Series B*, Peking, 12(6): 5-29. 1pl.
- . 1937. On some simple Corals from the Permian of Yungsin, Kiangsi, *Bulletin of the Geological Society of China*, Peking, 17(1): 83-108. 4pl.
- CHRONIC, J. 1949. "Invertebrate Paleontology" (excepting fusulinids and corals) In: NEWELL, N.P. *Upper Paleozoic of Peru*. New York, Geological Society of America: 43-165. pl. 5-35.
- . 1945. Corals from the Otter formation (Mississippian of Montana. *Journal of Paleontology*, Tulsa, 19(5): 522-8. 10 fig.
- . 1951. Mississippian cuneate Corals. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 25(3): 380-404. Tab. 59-61.
- EASTON, W.H. & GUTSCHICK, R.C. 1953. Corals from the redwall Limestone (Mississippian) of Angona. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*. California, 52: 1-27. 3 pl.
- EDWARDS, H.M. & HAIME, J. 1952. A Monograph of British fossil Corals. Part III: Corals from the Permian formation and the mountain Limestone. *Paleontographical Society Monograph*, London, 6: 147-210. pl. 31-46.
- ETHERIDGE, R. 1891. A Monograph of the Carboniferous and Permo-Carboniferous Invertebrata of New South Wales. Part. I: Coelenterata. *Memoires of the Geological Survey of New South Wales, (Paleontology)*, Sydney, 5: X, 1-64, 11 pl.
- FEDOROWSKI, S. 1965. Lower Permian Tetracoralla of Hornsund, Vestspitzbergen. *Studia Geologica Polonica*, Warszawa, 17: 1-173. 15 pl.
- FLUGEL, H.W. 1970. *Bibliographie du paléozoïschen Anthozoa* (Rugosa, Heterocorallia, Tabulata, Heliolitida, Trachypsamneiacea). Wien, Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. I Bibliographie, 262 p. II Index, 323 p.
- FOMICHEV, V.D. 1953. *Rugose and the stratigraphy of middle and upper carboniferous and Permian deposits of the Donets basin*. Trudy Vsesoyuznogo Geologicheskogo Instituta, Moscou, 622 p.
- FORBES, C.L.; HARLAND, W.B.; HUGHES, N.F. 1958. Paleontological evidence for the age of the Carboniferous and Permian rocks of Central Westfjitsbergen. *Geological Magazine*, Hertford, 95(6): 465-90.
- FULFARO, V.J. 1965. Conodontes do Calcário Itaituba do Carbonífero do Rio Tapajós, Estado do Pará. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 14(1/2): 29-39. 1 est. fig.
- GIRTY, G.H. 1899. Devonian and Carboniferous Fossils of the Yellowstone National Park. *Monograph of the United States Geological Survey*, Washington, 16: 1-546, 10 pl.
- GRABAU, A.W. 1928. Paleozoic corals of China. Part II Tetrastepata. *Paleontologia Sinica, Série B*, Peking, 2: 1-175.
- . 1936. Early Permian fossil of China. Part II: Fauna of the Maping Limestone of Kwangsi and Kweichow. *Paleontologia Sinica; Series B*, Peking, 8(4): 1-441. 31 pl.
- GROVE, B.H. 1935. Studies in Paleozoic Corals; III A revision of some Mississippian Zaphrentids. *The American Midland Naturalist*, Indiana, 16(3): 337-78. pl. 8-13.
- HARTT, C.F. 1874. Report of a reconnaissance of the lower Tapajós. *Bulletin of Cornell University of Science*, Ithaca, 1: 1-37. 1 mapa.
- HERITSCH, F. 1939. Die Korallen des Jungpaläozoïkums von Spitzbergen. *Archiv für Zoologi*, Stockholm, 31(16): 1-138.
- HILL, D. 1937. A Monograph on the Carboniferous rugose Corals of Scotland I. *Palaeontographical Society Monograph*, London, 91(1): 1-78, 1938. 2 pl.
- . 1939. A Monograph of Carboniferous rugose Corals of Scotland II. *Palaeontographical Society Monograph*, London, 91(2): 79-114. pl. 3-5.
- . 1940. A Monograph on the Carboniferous rugose Corals of Scotland III. *Palaeontographical Society Monograph*, London, 94(3): 115-204. pl. 6-11.

- . 1941. A Monograph of Carboniferous rugose Corals of Scotland IV. *Palaeontographical Society Monograph*, London, 95(4): 205-13.
- . 1952. Some late Paleozoic corals from southland, New Zealand. *Paleontological Bulletin*, New Zealand, 19: 18-25. pl. 2.
- . 1956. "Rugosa". In: MOORE, R.C. *Treatise on invertebrate Paleontology; Coelenterata Part F*. New York, Geological Society of America, 1967. p. 233-324. fig.
- HILL, D. & STUMM, E.C. 1956. "Tabulata". In: MOORE, R.C. *Treatise on Invertebrate Paleontology; Coelenterata Part. F*. New York, Geological Society of America, 1967. p. 444-78. ilust.
- HOARE, R.D. 1964. Permian corals from northern Nevada. *Journal Paleontology*, Tulsa, Okla. 38 (3): 496-504. pl. 75-7.
- HUANG, T.K. 1932. Permian Corals of Southern China. *Paleontologia Sinica; Series B*, Peking, 8(2): 1-163. 16 pl.
- IVANOVA, E.A. 1958. Développement de la faune en relation avec les conditions d'existence. *Trudy Instituta Paleontologiska Akademii Nauk, SSSR*, Moscou, 69: 1-266. 77 fig., 21 pl. 6 annexes. Trad. Bureau de Recherche Géologiques et Minières.
- IVANOVSKY, A.B. 1960. New data on the systematics of the Ordovician and Silurian Zaphrentis. *Paleontological Journal*, Moscou, 2: 35-39. pl. 3-4, fig.
- JEFFORDS, R.M. 1942. Lophophyllid Corals from Lower Pennsylvanian rocks of Kansas and Oklahoma. *Bulletin of the State Geological Survey of Kansas*, Lawrence, 41: 185-260. 8 pl., 2 fig.
- . 1943. Caninia from the Lower Carboniferous of New Mexico. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 17(6): 545-9.
- . 1947. Pennsylvanian Lophophyllid Corals; Coelenterata. *University of Kansas Paleontological Contributions*, Kansas, 1: 1-84. 28 pl., 9 fig.
- . 1948. New Pennsylvanian dibunophyllid Corals. *Journal of Paleontology*, Tulsa, 22(5): 617-23. fig.
- . 1948a. The Occurrence of Corals in Late Paleozoic rocks of Kansas. *State Geological Survey of Kansas Bulletin*, Kansas, 76(3): 31-52. fig. 1-3, 4 pl.
- JOHNSON, G.A.L. 1956. A Preliminary account of the variation in *Dibunophyllum bipartitum* (McCoy) from the Carboniferous Middle Limestone Group of Northumbria. *Proceedings of the University of Durham Philosophical Society*, Durham, 12(12): 128-35. fig.
- KANMERA, K. 1952. The Lower Carboniferous Kakisako Formation of Southern Kyushu, with a description of some Corals and Fusulinids. *Memoirs of the Faculty of Science, Kyushu University; Série D*, Fukuoka, 13(4): 157-77. pl. 8-12.
- KATZER, F. 1933. Geologia do Estado do Pará (Brasil). *Boletim do Museu Paranaense Emilio Goeldi de História Natural e Etnografia*, Belém, 9: 1-269. 15 est.
- . 1903 — *Grundzüge der geologie der unteren Amazonas-gebietes*. Leipzig. 269 p. 16 ilust., mapa geológico.
- KEGEL, W. 1951. Sobre alguns Trilobitas Carboníferos do Piauí e do Amazonas. *Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia*, Rio de Janeiro, 135: 1-38. 3 fig., 1 tab.
- KELLER, N.B. 1959. New Lower Carboniferous Tetracorals from the Dzehezkazgan region (Kazakhstan) *Paleontological Journal*, Moscou, 4: 90-9. pl. 4.
- KING, R.E. 1930. The geology of the glass mountains, Texas. Part II Faunal summary and correlation of the Permian formation with description of Brachiopoda. *Bulletin of University of Texas*, Austin, 3042: 1-150. 44 est.
- KOKCHARSKAIA, K.B. 1965. "O novo genero Pseudoroemeriporea da família Syringolitidae do Carbonífero Inferior do Sudeste da USSR". In: ACADEMII NAUK SSSR. *Tabulato-shape corals of the ordovician and silurian of USSR*. Moscou. 2: 87-90. 12 pl.
- KOZLOWSKI, R. 1914. Les Brachiopodes du Carbonifère supérieur de Bolivie. *Annales de Paleontologie*, Paris, 9: 3-100. 11 pl.
- KOKEN, E. 1907. Indisches Perm und die permische Eiszeit. *Dies. Jahrbuch, Fiestband*. 446 p.
- KULLMANN, J. 1968. Asociaciones de corales y goniatites en el Devónico y Carbonífero de la Cordillera Cantábrica. *Estudios Geológicos*, Madrid, 24(3/4): 205-42. 8 tab.
- . 1972. Ontogenetic allometries of rugose corals. *Journal of Paleontology*, Lawrence, 46(1): 75-81.
- LANE, N.G. 1964. Inadunate crinoids from the Pennsylvanian of Brazil. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 38(2): 362-6 pl. 57-8.
- LECOMPTE, M. 1952. "Madreporaires Paléozoïques". In: PIVETAU, J. *Traité de Paleontologie*. Paris, Masson. p. 419-538. fig.
- LEE, J.S.; CHEN, S.; CHU, S. 1930. The Huanglung Limestone and its fauna. *Memoirs of the National Research Institute of Geology*, Shanghai, 9: 85-143. pl. 2-15.
- M'COY, F. 1845. *Contributions to British Palaeontology, or first descriptions of three hundred and sixty species and several genera of fossil Radiata, Articulata, Mollusca, and pisces from the Tertiary, Cretaceous, Oolitic and Paleozoic Strata of Great Britain*. Cambridge, MacMillan. 272 p.
- MANSUY, H. 1921. Description de quelques especes de l'ouralo-Permien et du Trias du Tonkin Occidental. *Memoires du Service Geologique de l'Indochine*, Hanoi, 8(1): 33-53. pl. 3.
- MENDES, J.C. — 1956. Orthotetacea e Dalmanellacea do Carbonífero do Rio Tapajós (série Itaituba). *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 5(1): 11-31. 4 est., fig.
- . 1956a. Spiriferacea carboníferos do rio Tapajós (série Itaituba) Estado do Pará, Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP: Geologia*, São Paulo, 193: 23-81. 5 est., fig.

- . 1957. Das Karbon des Amazonas Beckens. *Geologische Rundschau*, Stuttgart, 45(3): 540-7.
- . 1957a. Nota sobre a Bacia sedimentar Amazônica. *Boletim Paulista de Geografia*, São Paulo, 26: 3-37. fig.
- . 1957b. Rynchonellacea, Rostrospiracea e Terebratulacea do Carbonífero do Rio Tapajós, Brasil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 6(1): 15-34. 3 est.
- . 1958. A Série de Itaituba (Carbonífero) no Vale do Rio Tapajós, Estado do Pará. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Rio de Janeiro, 29(4): 567-77.
- . 1959. Chonetacea e Productacea Carboníferos da Amazônia. *Boletim da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da USP: Geologia*, São Paulo, 236: 1-83. 6 est., fig.
- . 1961. Notas suplementares sobre os Braquiópodes Carboníferos da Amazônia. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 10(1): 5-24. fig.
- . 1965. *Introdução à paleontologia*. 2ª ed. São Paulo, Editora Nacional. 382 p.
- . 1966. *Moluscos da formação Itaituba (Neocarbonífero) Estado do Pará, Brasil*. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 56 p., 5 est., fig. (Cadernos da Amazônia, 9).
- . 1967. "Evolução geológica da Amazônia; breve histórico das pesquisas". In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA — *Atas*. v. 1, p. 1-9 (Geociências).
- . 1967a. "Paleobiota carboníferos da Amazônia". In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA — *Atas*. v. 1, p. 339-44 (Geociências).
- . 1972. *Braquiópodes e Moluscos Neocarboníferos da Amazônia. (Formação Itaituba)*. São Paulo, Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo. Mimeografado. (Inédito)
- MEYER, H.L.F. 1914. Carbonenfaunen aus Bolivia and Peru. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Stuttgart, 38: 1-590. pl. 13-4.
- MINATO, M. 1951. Some Carboniferous Corals from Southwestern Japan. *Paleontological Society of Japan*, Tokyo, 1: 1-5. ilust.
- . 1955. *Japanese Carboniferous and Permian Corals*. Tokyo, The Japan Society for the promotion of Science. 202 p. 43 pl.
- MOORE, R.C. & JEFFORDS, R.M. 1941. New Permian Corals from Kansas, Oklahoma and Texas. *Bulletin of the State Geological Survey of Kansas*, Lawrence, 38: 65-120. 8 pl.
- . 1945. Description of Lower Pennsylvanian Corals from Texas and adjacent States. *The University of Texas Publication*, Austin, 4401: 77-208. 14 pl.
- MOURA, P. de. 1938. Geologia do Baixo Amazonas. *Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro, 91: 1-94. 1 mapa.
- NEAVERSON, F.G.S. 1928. "Faunal horizons in the Carboniferous Limestone of the Vale of Clwyd". In: TRAVIS, C.B. *Proceedings of the Liverpool Geological Society*, 7., 1928/1929, Kendal. v. 15, part 2, p. 111-33.
- NEWELL, N.D. 1935. Some Mid-Pennsylvanian invertebrates from Kansas and Oklahoma. II Stromatoporoidea, Anthozoa and Gastropoda. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla. 9(4): 343-6. 33 pl., 3 fig.
- NEWELL, N.D.; CHRONIC, J.; ROBERTS, T. 1953. *Upper Paleozoic of Peru*. New York, Geological Society of America. 276 p. 44 pl. (Memoirs nº 58).
- OLIVEIRA, P.E. 1936. Um Brachiopodo Carbonífero do Rio Mõa, Território do Acre. *Notas Preliminares e Estudos do Serviço Geológico e Mineralógico*, Rio de Janeiro, 6: 1.
- PARKINSON, D. 1950. Some features of the Lower Carboniferous reel Limestones of Clithers, Lancashire. *Geological Magazine*, Longon, 87(5): 337-50.
- PATTE, E. 1926. Études paléontologiques relatives à la géologie de l'Est du Tonkin (Paléozoïque et Trias). *Bulletin du Service géologique de l'Indochine*, Hanoi, 15(1): 204. 12 pl.
- PETRI, S. 1952. Fusulinidae do Carbonífero do Rio Tapajós, Estado do Pará. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 1(1): 30-45. 2 est.
- . 1956. Foraminíferos do Carbonífero da Amazônia. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 5(2): 17-30. 2 est.
- . 1958. Sobre o facies de evaporitos do Carbonífero da Amazonia. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 7(1): 35-47.
- PINTO, I.D. 1966. *Comunicação sobre corais carboníferos amazônicos*. Trabalho apresentado no Simpósio sobre a Biota Amazônica (Inédito).
- PLUMMER, F.B. 1945. Stratigraphy of the Lower Pennsylvanian Coral-bearing Strata of Texas. *The University of Texas Publication*, Austin, 4401: 63-76.
- REED, F.R.C. 1933. Some Upper Carboniferous Brachiopods from Brazil. *Annals and Magazine of Natural History*, London, 11(65): 519-37. 9 pl.
- SALEE, A. 1910. *Contribution a l'étude des Polyptères du calcaire carbonifère de la Belgique; le genre Caninia*. Bruxelles, Academies Royales de Belgique. 56 p. 9 pl.
- SANDO, W.F. 1960. Corals from well cores of Madison Group, Williston Basin. *Bulletin of the United States Geological Survey*, Washington, 1071F: 157-90. pl. 16-20, fig. 16-7.
- . 1969. Revision of some of Girty's invertebrate fossil from the Fayetteville shale (Mississippian) of Arkansas and Oklahoma Corals. *Geological Survey Professional Paper*, Washington, 606B: 9-14. 2 pl.

- SANDO, W.S.; MAMMEL, B.; DUTRO, J.T. 1969. Carboniferous megafaunal and microfaunal zonation in the northern cordillera of the United States. *Geological Survey Professional Paper*, Washington, 613E: 1-29. illust.
- SCRUTTON, C.T. 1971. Palaeozoic Corals faunas from Venezuela. 1. Silurian and Permo-Carboniferous Corals from the Mérida Andes. *Bulletin of the British Museum of Natural History: Geology*, London, 20(5): 1-227. 5 pl.
- SMITH, S. & RYDER, T.A. 1926. The genus *Corwenia*, gen. nov. *Annals Magazine of Natural History, série 9*, London, 17(97): 149-59. pl. 5-6.
- SOKOLOV, B.S. ed. 1962. "Porifera, Archaeocythe, Colenterata, Vermes". In: ORLOV, Y.A. *Fundamentals of Paleontology*. Jerusalem, Israel Program for Scientific Translations. v. 2, p. 293-404; 439-555.
- . 1965. "The systematic of Tabulata Corals". In: ACADEMY OF SCIENCE, USSR — *Ordovician and Silurian Tabulatomorfo corals*. Moscou, Instituto de Geologia e Geofisica. p. 5-7.
- SOSHKINA, E.D. 1928. Der Unterpermischen Korallen vom Westlichen Abhang des Nördlichen Uralgebirges. *Bulletin de la Société des Naturalistes de Moscou; section geologique*, Moscou, 6 (3/4): 339-93. 12 pl.
- SOSHKINA, E.; DOBROLYUBOVA, T.; PORFIRIEV, Y. 1941. The Permian rugose Corals of the European part of the USSR. *Paleontology of USSR*, Moscou, 5(1): 11-304. 63 pl., fig.
- STRIMPLE, H.L. 1960. A new *Cromyocrinid* from Brazil. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 9(2): 75-7. fig.
- STUCKENBERG, A.A. 1905. Die Fauna Der Obercarbonischen Seite des Wolgodurchbruches bei Samara. *Memoir de la Commission Geologique*, St. Petersbourg, 23: 113-20.
- SUTHERLAND, P.K. 1954. New genera of Carboniferous Tetracorals from Western Canada. *Geological Magazine*, London, 91(5): 361-71.
- . 1958. Carboniferous stratigraphy and rugose Coral faunas of Northeastern British Columbia. *Memoirs of the Geological Survey of Canada*, Ottawa, 295: 1-177. 33 pl.
- . 1950. A revision of the *Zoantharia Rugosa* in the light of their minute skeletal structures. *Philosophical Transaction of the Royal Society of London: Series B, Biological Sciences*, London, 234(611): 175-246. pl. 4-9.
- WELLS, J.W. 1957. "Corals". In: LADD, H.S. ed. — *Treatise on marine ecology and Paleogeology*. New York, Geological Society of America. v. 3, p. 773-82 (Memoire n° 67).
- WILMORE, A. 1910. On the Carboniferous Limestone South of the Craven Fault (Grassington-Helli-field District). *Quarterly Journal of the Geological Society*, London, 66: 539-85. pl. 38-41.
- YABE, H. & SUGIYAMA, T. 1941. *Pseudoromingeria*, a new genus of Auloporoids from Japan, *Proceedings of Imperial Academy of Tokyo*, Tokyo, 17: 379-82. 4 pl.
- YOH, S. 1961. On some new Tetracorals from the Carboniferous of China. *Acta Paleontologica Sinica*, Peking, 9(1): 1-23, 3 pl.
- . 1927. On a new genus of Syringoporoid Coral from the Carboniferous of Chihli and Fengtien Provinces. *Bulletin of the Geological Society of China*, Peking, 5(3/4): 291-3. 1pl.
- YU, C.C. 1933. Lower Carboniferous Corals of China. *Palaeontologia Sinica; Series B*, Peking, 12(3): 7-135. 24 pl.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. 1968. Biologie et écologie des premiers fossiles. Paris, Masson. 213 p.
- THOMSON, J. & NICHOLSON, H.A. 1875. Contributions to the study of the chief generic types of Paleozoic Corals. *Annals Magazine of Natural History*, London, 16(4): 305-9, 424-9, 451-62. 25 pl.
- TISCHLER, H. 1956. A New Mississippian Tetracoral from Death Valley, California. *Journal of Paleontology*, Tulsa, Okla., 30(1): 110-2. fig. 7-10. pl. 25.
- TSCHERNYSCHEW, T.H. 1902. Die obercarbonischen Brachiopoden des Ural und des Timan. *Memoirs du Comité Geologique*, 16(2): 1-484.
- VASSILOUK, N.P. 1960. *New Tetracorals from the Lower Carboniferous of the Donets basin*. Kiev, Academia de Ciências da Ucrânia, USSR. 179p. 42 pl. (Stratigraphy and Paleontology, 13).
- WAAGEN, W. 1898. Salt-Range fossils. I *Productus* limestones fossil. IV *Brachiopods*. *Palaeontologia Indica; Memoirs of the Geological Survey of India*, Calcutta, 4: 1-204.
- WANG, H.O. 1947. Notes on some Permian Rugose Corals from Timor. *Geological Magazine*, London, 84(6): 334-44.

ESTAMPA I

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

Fig. 1 A – L – Holótipo. I.G. 7-1136

- 1 – Posicionamento das secções no coralito. Diâmetro medido, normalmente, no Plano K – C
- A – 3,25mm. K e C ainda unidos
 - B – 3,75mm
 - C – 4,68mm
 - D – 5,60mm
 - E – 6,00mm
 - F – 8,50mm. Aparecem os septos menores
 - G – 9,65mm
 - H – 11,80mm
 - I – 13,00mm
 - J – 16,00mm. A columela já isolada do contrasepto
 - K – 17,00mm
 - L – 19,00mm. Septos reduzidos. Diam. max. 20,80mm

Fig. 2 – Holótipo. I.G. 7-1136. Corte longitudinal, mostrando columela e tábulas.

Fig. 3 – Parátipo. I.G. 7-1137

- A – Corte longitudinal. Altura 22,00mm
- B – 2,80mm. Porção mais inferior do coralito. K e C unidos
- C – 3,00mm

ESTAMPA II

Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

Fig. 1 A – N – Holótipo. I.G. 7-1138

- 1 – Posicionamento das secções no coralito. Diâmetro medido, normalmente, no Plano K – C
- A – 3,50mm
 - B – 4,50mm
 - C – 5,00mm
 - D – 5,50mm
 - E – 7,00mm
 - F – 8,00mm
 - G – 9,00mm
 - H – 11,50mm
 - I – 11,80mm
 - J – 13,60mm
 - K – 14,00mm. Ausentes os septos menores. Columela continua se estreitando.
 - L – 15,00mm. Septos menores aparecem apenas como aresta. A columela separa-se do contrasepto.
 - M – 15,00mm em K – C e 18,00mm no diâmetro máximo. Columela ausente; septos menores permanecem como arestas apenas.
 - N – 16,00mm em K – C e 19,00mm no diâmetro máximo. Os septos se encontram reduzidos.

Fig. 2 – Holótipo. I.G. 7-1138. Corte longitudinal mostrando disposição das poucas tábulas.

ESTAMPA III

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

Fig. 1 A – F – Parátipo. I.G. 7-1139. Posicionamento das secções do coralito. Diâmetro medido, normalmente, no Plano K – C.

- A – 4,50mm
- B – 9,50mm
- C – 10,50mm
- D – 12,00mm
- E – 17,00mm
- F – 18,50mm

Fig. 4 A – C – Parátipo. I.G. 7-1140

- A – 5,00mm
- B – 12,00mm
- C – 13,50mm

Fig. 5 A – Parátipo. I.G. 7-1139 com a concavidade voltada para o lado do septo cardinal.

Fig. 5 B – Parátipo. I.G. 7-1137 com a concavidade voltada para o lado do contrasepto. Cálice parcialmente destruído, deixando bem visível a columela.

Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

Fig. 2 A – E – Parátipo. I.G. 7-1141

- A – 3,80mm
- B – 5,40mm
- C – 9,30mm
- D – 11,80mm
- E – 13,00mm

Fig. 3 A – B – Parátipo. I.G. 7-1142

- A – 16,00mm
- B – 17,00mm. Diâmetro máximo

ESTAMPA IV

Lophamplexus sp. Formação Itaituba. Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

Fig. 1 A – H – Espécimen I.G. 7-1143

A – Coralito mostrando a posição do corte. Diam. max. 24,00mm.

B–D – Secções transversais. Diam. max. 24,00mm.

E – Secção oblíqua.

F – Secção longitudinal no plano K – C.

G–H – Secção longitudinal perpendicular ao plano K – C.

I – Reconstituição mostrando a posição das tábulas, baseada em G e H.

Amplexizaphrentis petrii Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim e Miritituba, Pará.

Fig. 2 A – D – Holótipo. I.G. 7-1144. Bom Jardim.

A – Secção transversal a 15,00mm.

B – Secção transversal a 17,00mm.

C–D – Secções longitudinais.

Fig. 3 A – B – Parátipo MG-861 (1). Miritituba.

A – Secção na porção bréfica. Diam. 9,00mm.

B – Vista superior mostrando fóstula cardinal e pseudofóstulas alares. Diam. K – C – 15,80mm.

Fig. 4 – Parátipo MG-861 (2). Miritituba. Vista superior mostrando fóstula cardinal e pseudofóstulas alares. Diam. K – C 11,00mm.

ESTAMPA V

Dibunophylloides duncanæ Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

Fig. 1 A – E – Holótipo. I.G. 7-1145

- A – Secção transversal 12,00mm.
- B – Secção transversal 15,00mm.
- C – Secção transversal 18,00mm. Aparecem os septos menores.
- D – Vista superior do coralito. Columela parcialmente destruída.
- E – Secção longitudinal. Columela parcialmente destruída. Diâmetro superior 11,00mm.

Fig. 2 A – D – Parátipo. I.G. 7-1146.

- A – Secção transversal 5,50mm.
- B – Secção transversal 6,00mm.
- C – Vista superior, mostrando os septos atingindo a columela. Diâmetro 12,00mm.
- D – Secção longitudinal, mostrando o aparecimento brusco dos dissepimentos. Columela parcialmente destruída na porção superior. Altura do plano da columela 22,00mm.

Fig. 3 – Parátipo. I.G. 7-1147.

Secção longitudinal, mostrando disposição de tábulas e dissepimentos inclusive nas diversas fases de rejuvenecimento. Altura 21,80mm.

Fig. 4 A e B – Parátipo. I.G. 7-1148.

- A – Secção transversal. Vista do lado inferior. Diâmetro K – C 7,00mm.
- B – Secção longitudinal de um broto do espécimen A. Altura no plano da columela 12,00mm.

Fig. 5 – Parátipo. I.G. 7-1149. Secção transversal. Diâmetro K – C 12,00mm.

ESTAMPA VI

Dibunophylloides geiseli Pinto, sp. nov. Formação Itaituba. Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

- Fig. 1 A – D – Holótipo. I.G. 7-1154
A – Secção transversal A, Diâmetro: 7,00mm
B – idem B. Diâmetro: 11,00mm
C – idem E. Diâmetro: 17,00mm
D – Secção longitudinal. Diâmetro na porção superior: 16,00mm

Fig. 2 – Parátipo. I.G. 7-1155. Secção transversal

Multithecopora milanoi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio. Monte Cristo, Pará.

- Fig. 3 A – D – Holótipo. I.G. 7-1156
A – Secção longitudinal mostrando a forma de brotação
B–D – Secções longitudinais mostrando disposição de tábulas e lamelas.

ESTAMPA VII

Figuras aprox. 3x

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

Fig. 1 A – C – Holótipo. I.G. 7-1136

A – Vista lateral. Espécimen completo.

B – Vista lateral do lado oposto, mostrando as rugosidades e as cristas interseptais.

C – Vista superior.

Fig. 2 A – C – Parátipo. I.G. 7-1139

A e B – Vista lateral mostrando sulcos septais e rugosidades.

C – Vista superior mostrando a espessa columela.

Fig. 3 A – B – Parátipo. I.G. 7-1137

A – Mostrando columela em vista lateral.

B – Mostrando columela espessa e septos.

Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

Fig. 4 – Holótipo. I.G. 7-1138. Vista lateral.

Fig. 5 A – B – Parátipo. I.G. 7-1141.

A – Vista lateral.

B – Idem, mostrando columela.

Fig. 6 A,B – Parátipo. I.G. 7-1142

A – Vista lateral.

B – Vista superior mostrando a delgada columela e septos.

ESTAMPA VIII

Lophamplexus sp. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

- Fig. 1 A – D – Holótipo. Espécimen I.G. 7-1143
A – Vista externa do coralito. Diam. max. 24,00mm
B – Coralito mostrando septos em secção oblíqua
C–D – Secções transversais, Diam. max. 24,00mm.

Amplexizaphrentis petrii Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim e Miritituba, Pará.

- Fig. 2 A – C – Holótipo. I.G. 7-1144. Bom Jardim
A – Coralito sem a porção bréfica e parte da neânica. Diam. max. 21,00mm.
B – Secção transversal. Diam. max. 17,00mm
C – Secção longitudinal

- Fig. 3 A – B – Parátipo. Mus. Goeldi n.º 891 (1) Miritituba
A – Vista superior. Diâmetro K – C: 15,80mm
B – Vista lateral mostrando nitidamente a tábula completa.

- Fig. 4 A – B – Parátipo. Mus. Goeldi n.º 891 (2) Miritituba
A – Vista superior mostrando a fóstula cardinal e as pseudofóstulas alares, Diam. K – C 10,00mm
B – Vista lateral mostrando a profunda fóstula cardinal.

Dibunophylloides duncanæ Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará

- Fig. 5 A – B – Holótipo. I.G. 7-1145
A – Vista superior. Columela parcialmente destruída. Diâmetro: 22,00mm
B – Vista lateral. Diam. max. 22,00mm

- Fig. 6 A – C – Parátipo I.G. 7-1148
A – Secção transversal sem fóstula. Diam. max. 14,00mm
B – idem. Com fóstula. Diâmetro: 16,00mm
C – Secção longitudinal do broto mostrando disposição das tábulas e dissepimentos.

ESTAMPA IX

Figuras aprox. 2x

Dibunophylloides duncanæ Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Bom Jardim, Pará.

- Fig. 1 A – B – Parátipo. I.G. 7-1150
A – Vista lateral
B – Vista superior mostrando septos em relação à columela.
- Fig. 2 A – B – Parátipo. I.G. 7-1151
A – Vista lateral mostrando columela
B – Vista superior
- Fig. 3 A – B – Parátipo. I.G. 7-1152
A – Vista lateral
B – Secção longitudinal mostrando disposição das tábulas e rejuvenescimento.
- Fig. 4 A – B – Parátipo. I.G. 7-1147
A – Secção longitudinal mostrando disposição das tábulas entre dois rejuvenescimentos.
B – Vista externa
- Fig. 5 A – C – Parátipo. I.G. 7-1146
A – Coralito jovem
B – Secção na porção bréfica
C – Vista superior mostrando a torção dos septos que se ligam à columela.
- Fig. 6 – Parátipo. I.G. 7-1153
Coralito partido naturalmente, mostrando a columela abaixo da nova fase de crescimento.
- Fig. 7 A – B – Parátipo. I.G. 7-1148
A – Espécimen com broto. Vista lateral.
B – Idem vista superior.

ESTAMPA X

Dibunophylloides geiseli Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

Fig. 1 A – E – Holótipo I.G. 7-1154

- A – Coralito em vista externa
- B – Secção B. Diâmetro 11,00mm. Fóssula inconspícua.
- C – Secção C. Diâmetro 13,00mm. Mostrando dissepimentário pouco desenvolvido.
- D – Secção D. Diâmetro 16,00mm. Mostrando dissepimentário e tabulário bem desenvolvidos.
- E – Secção longitudinal mostrando as numerosas tábulas. Diâmetro superior 16,00mm.

Fig. 2 A – C – Parátipo I.G. 7-1155

- A–B – Vista externa mostrando a rápida passagem da forma cônica para a cilíndrica, as rugosidades e a finíssima epiteca.
- C – Vista superior mostrando a columela bem achatada.

ESTAMPA XI

Multithecopora milanoi Pinto, sp. nov. Formação Itaituba, Pensilvaniano médio, Monte Cristo, Pará.

Fig. 1 A – E – Holótipo. I.G. 7-1156

- A – Vista superior da colônia completa, mostrando o plano de seccionamento longitudinal. Dimensão: 90,00mm
- B – Secção transversal na colônia. Diâmetro dos coralitos, em média, 2,20mm.
- C – Secção longitudinal mostrando forma de brotação e crescimento. Diâmetro dos coralitos: 2,20mm
- D – Secção longitudinal da colônia.
- E – Secção transversal ampliada para mostrar a espessura da parede dos coralitos, Diâmetro do coralito: 2,20mm.

Fig. 2 A – B – Holótipo. I.G. 7-1156

- A – Vista lateral
- B – Vista pelo lado basal mostrando a forma de desenvolvimento inicial dos coralitos.