INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEDALUS - Acervo - IGC

30900005401

CORAIS CARBONÍFEROS DA AMAZÔNIA

IRAJÁ DAMIANI PINTO

TESE DE DOUTORAMENTO

Orientador: Professor Viktor Leinz

1972

I N D I C E

RESUMO

PARTE I

A. INTRODUÇÃO

1. Objetivos	1
2. Origem e repositório do material	2
3. Trabalhos prévios	2
4. Agradecimentos	3

B. MÉTODO DE TRABALHO

1. Técnicas de preparação	4
a. Tipo de fossilização	4
b. Separação do material	4
c. Secção do material	4
2. Técnicas de ilustração	5

C. TERMINOLOGIA

6

D. DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DOS CORAIS E FAUNA

ASSOCIADA	13
-----------------	----

E. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CORAIS REGISTRADOS PARA

A FORMAÇÃO ITAITUBA	16
---------------------------	----

F. PALEOECOLOGIA

20

G. SIGNIFICADO DAS FAUNAS DE CORAIS. IDADE E

CORRELAÇÃO	24
------------------	----

PARTE II

SISTEMÁTICA

31

Ordo Rugosa

31

Superfamilia Cyathaxoniicae Milne-Edwards &

Haime, 1850

31

Familia Lophophyllidiidae Moore e Jeffords,

1945

31

Stereostylus mendesi Pinto, sp.nov.

33

Stereostylus leinzi Pinto, sp.nov.

38

Lophamplexus sp.

42

Familia Hapsiphyllidae Grabau, 1938	44
<u>Amplexizaphrentis petrii</u> Pinto, sp.nov.	44
Superfamilia Zaphrenticae Milne Edwards &	
Haime, 1850	46
Familia Aulophyllidae Dybowski, 1873	46
<u>Dibunophylloides duncanae</u> Pinto, sp.nov.	49
<u>Dibunophylloides geiseli</u> Pinto sp.nov.	52
Ordo Tabulata	54
Familia Auloporidae	54
<u>Multithecopora milanoi</u> Pinto, sp.nov.	55
 BIBLIOGRAFIA	 57
MAPA	67
ILUSTRAÇÕES	68

CORAIS CARBONÍFEROS DA AMAZÔNIA

Irajã Damiani Pinto

R E S U M O

O presente trabalho compreende o estudo de corais carboníferos da Amazônia. Baseou-se, fundamentalmente, em material de Bom Jardim e Monte Cristo, pertencente à Universidade de São Paulo. Contou o autor, ainda, com material de Miritituba, pertencente às coleções do Museu Paraense Emilio Goeldi.

Está dividido em duas partes. A primeira inclui: introdução; método de trabalho; terminologia; distribuição geográfica dos corais e fauna associada; considerações sobre os corais registrados para a Formação Itaituba; paleoecologia; significado das faunas de corais, idade e correlação. A segunda versa sobre a taxinomia.

A relação dos corais descritos é a seguinte:

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.

Dos registros anteriores, as espécies assinaladas por Katzer, 1903, não foram encontradas. Pelo exame externo do material, por ele coletado, e depositado no Museu Paraense Emilio Goeldi, parecem não pertencer aos gêneros assinalados e algu-

mas certamente pertencerão às espécies novas aqui descritas. Quanto a espécie assinalada por Duarte (1938) certamente não pertence ao gênero mencionado.

O único coral dos grupos estudados, assinalado para o Grupo Tarma, não corresponde a nenhuma das espécies aqui estudadas.

O presente estudo confirma idade Westfaliano C ou D (Desmoinesiano) para os afloramentos de Bom Jardim e talvez pouco mais recente para os de Monte Cristo.

P A R T E I

A. I N T R O D U Ç Ã O

1. Objetivos

O material em estudo pertence à Formação Itaituba (Pensilvaniano), designada Série Itaituba por Charles Hartt em 1871.

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, gasterópodes, lamelibrânquios e cefalópodes), artrópodes (trilobites, ostracodes, esterii-deos), equinodermos e conodontes, além de palinomorfos e acritarca. Da paleofauna os braquiópodes constituem o grupo mais estudado devido, especialmente, aos vários trabalhos do Professor Josué Camargo Mendes.

Quanto aos corais sô foram feitas citações baseadas na morfologia externa, e uma representação (Katzer, 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.

O presente trabalho visa a descrição sistemática dos corais com estes objetivos e teve início em 1955, quando o autor como bolsista da Universidade de São Paulo, realizava o Curso de Especialização em Geologia, sob a orientação do Professor Viktor Leinz, naquela Universidade.

O estudo deste material foi realizado por sugestão do Professor Josué Camargo Mendes que, na ocasião, estudava os braquiópodes da Amazônia. 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 a grande especialista de corais, Dra. Helen Duncan e com o Dr. Russell Jeffords da University of Kansas.

A dedicação 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 sobre 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 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 se encontram 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 o Rio Parauari. Entretanto, a designação Série Itaituba para esses sedimentos foi introduzida por Charles Hartt, em 1871, em seu trabalho "Report of a Reconnaissance of the Lower Tapajós" e, 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, 1894, em seu trabalho "The Amazonian Upper Carboniferous Fauna" relaciona toda a fauna conhecida correlacionando-a com outras áreas da Amazônia. Em 1903, Friedrich Katzer, do Museu do Pará, publica seu excelente tra-

balho "Grundzüge der Geologie des unteren Amazonasgebietes" (Re publicado 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, 1957, 1958, 1959, 1962, 1965, 1966, 1972), Strimple (1960), Lane (1964), Barbosa (1965), Fúlvaro (1965), Pinto (1966), Oliveira & Castro (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, a quem 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 Foundation 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 pouco falecida às 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 aqueles que agora neste "tour de force" para conclusão em prazo fixo do presente trabalho o auxiliaram sobremaneira, especialmente as colegas Ivone Purper, Lilia Pinto de Ornellas, Norma Würdig Maciel e Yvonne T. Sanguinetti. À amiga e bibliotecária chefe do Instituto de

Geociências, Heloisa Muccillo Saraiva, especial agradecimento pela paciente preparação da bibliografia e a 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. Separação do material

Amostras relativamente grandes - 10 a 20cm de diâmetro - são colocadas em cubas de vidro com água. Adiciona-se, então, pequena quantidade de ácido clorídrico, até aparecerem borbulhas pelo ataque do calcário. Ao desaparecer a efervescência torna-se a adicionar ácido. Quando se forma certa quantidade de resíduo o material é lavado em água corrente; retira-se o resíduo com cuidado. Novas adições de ácido são feitas até que os corais fiquem totalmente livres da matriz.

c. Secção do material

Uma vez isolados, os espécimens devem ser seccionados. Para registrar os detalhes de toda a morfologia externa, devem ser fotografados antes do início do processo de preparação pa-

ra o seccionamento.

Após fotografados são incluídos em Bálamo do Canadá para seccioná-los sem romper, ou destruir as estruturas internas. Derrete-se o Bálamo sólido, 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 Bálamo, os corais são cortados transversal e longitudinalmente com serra de discos de diamante de, no máximo, 2mm de espessura.

2. Técnicas de ilustração

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

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 resalta os elementos e desenhados em câmara clara Zeiss ou Wild.

C. T E R M I N O L O G I A

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 em língua inglesa correspondentes.

Aceleração (acceleration) - Acréscimo mais rápido de septos em uns quadrantes do que nos outros.

Acrocolumela (acrocolumella) - Estrutura axial constando de tabulas distalmente elevadas.

Afróide (aphroid) - Coral plocóide com coralitos separados somente por dissepimentos.

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

Amplexoide (amplexoid) - Septos desenvolvidos sobre as tâbulas e que se encurtam, progressivamente, à medida que se afastam das mesmas.

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

Ápice (apex, apical end) - Extremidade inferior do coralito, correspondendo a região aboral.

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

Aulofiloide (aulophylloid) - Estrutura axial semelhante à cliosifiloide 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 dos 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.

Brêfico (brephic) - Estágio ontogenético no qual estão formados os seis protoseptos.

Calceoloide (calceoloid) - Coral cônico, achatado de um lado, podendo ter opérculo.

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

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

Caninoide (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, coniforme, com ângulo apical de $\pm 20^\circ$.

Cerióide (cerioid) - Coral maciço no qual as paredes dos cora-

litos adjacentes estão fortemente unidas.

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

Cistifilóide (cystiphiloid) - 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, elevando-se longitudinalmente, no centro do coralito.

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

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.

Dendróide (dendroid) - Corais fasciculados com ramificações irregulares.

Dibunofilóide (dibunophylloid) - Estrutura axial semelhante a clisiofilóide, porém com lâmina central mais longa unindo os Septos K e C. Ex: Dibunophyllum.

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, convexas para cima, ocorrendo próximas da teca, entre os septos, exceto nos casos onde os septos não alcançam a teca (Septos lonsdaleóides).

Dissepimentos ângulo-concêntricos (angulo-concentric dissepimentarium)

ments) - 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 (epitheca) - Tecido esquelético envolvendo externamente os coralitos.

Escolecôide (scolecoid) - Coralitos cilíndricos solitários irregularmente curvos, vermiformes.

Estereoplasma (stereoplasm) - Depósito de carbonato de cálcio produzindo espessamento secundário de várias estruturas dos corais.

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

Streptocolumela (streptocolumella) - Estrutura axial produzida pela torção das extremidades 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.

Facelôide (phaceloid) - Coral fasciculado com coralitos paralelos.

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 amplexôide.

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.

to. 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 (Contrasepto; 5 metaseptos; Alar; 3 metaseptos; Cardinal; 2 metaseptos; Alar; 5 metaseptos; contrasepto).

Fóssula (fossula) - Cavidade formada pelo aborto ou encurtamento de um septo, virtualmente em todos os casos, o cardinal e, também, pelo rebaixamento das tâbulas 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) - Pequena placa axial semelhante a septo em posição radial em torno da lâmina central.

Lâmina central (medial lamella, medial plate, axial plate) - Placa axial semelhante a septo no plano contra-cardinal (K-C).

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

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

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

Metasepto (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.

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

Patelado (patellate) - Coralito cônico com os lados expandidos 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) - Área entre a fôssula calicular e a periferia.

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

Poros mural (mural pore) - Perfuração através da epiteca de dois coralitos adjacentes.

Processo radiceforme (radiciform process) - Crescimento epitelial da parede do coralito em forma de raiz, servindo à fixação.

Protocoralito (protocorallite) - Esqueleto do coralito inicial 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) - Fôssula 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 radiceforme próximo do ápice.

Rejuvenecimento (rejuvenescence) - Constricção do coralito seguida de expansão envolvendo recapitulação dos caracteres juvenis.

Ripa ou crista (interseptal ridge) - Elevação longitudinal no

lado externo da parede do coralito correspondendo ao espaço entre dois septos internamente.

Rugosidade (ruga) - Estriação 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 a 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 amplexoide (amplexoid septum) - Septos curtos, afastados do eixo, projetando-se axialmente sobre a superfície das tâbulas à medida que elas aumentam.

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) - Protoseptos adjacentes ao contrasepto, em cada lado.

Septos dilatados (dilated septum) - Septos espessos em toda extensão.

Septo fenestrado (fenestrate septum) - Septo regularmente perfurado.

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 ropaloide (rhopaloid septum) - Septo com extremidade distal dilatada, claviforme em secção.

Septos secundários (secondary septa) - Septos principais acres

cidos depois dos primários e antes dos terciários (septos menores e parte dos metaseptos).

Sifonofôssula (siphonofossula) - Cavidade no cálice formada pelo abrupto arqueamento das tâbulas adjacentes ao septo cardinal extremamente curto.

Sinápticula (synapticula) - Pequena haste ou barra ligando faces opostas de septos adjacentes.

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

Tabela (tabella) - Pequena placa subhorizontal axialmente disposta, e 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 tâbulas.

Tanasteriôide (thamnasteriod) - Coral maciço caracterizado pela ausência das paredes do coralito e pelos septos confluentes que unem coralitos vizinhos, com um padrão de septos que lembra um campo de força magnética.

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

Turbinado (turbinate) - Coralitos corniformes solitários com os lados se expandindo do ápice e formando ângulos de cerca de 30°.

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

Zafrentôide (zaphrentoid stage) - Septos pinados coalescendo axialmente; fôssula cardinal grande; tâbulas completas. Estágio possivelmente comum a todos os corais rugosos.

Zona axial (axial zone) - Área ocupada por tâbulas próximas ao eixo do coralito.

D. D I S T R I B U I Ç Ã O G E O G R Á F I C A D O S C O R A I S E F A U N A A S S O C I A D A

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 espécimens, nem sempre bem conservados. Foi examinado, ainda, o material coletado e mencionado por Katzer (1903, 1933) pertencente ao Museu Goeldi, procedente de Miritituba, à margem direita do Rio Tapajoz, defronte à Itaituba, o qual deverá merecer estudo adequado, quando permitido o seccionamento dos mesmos, 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, versa sobre corais embora sobre a fauna tenham sido feitos muitos outros. Pinto (1966), no I Simpósio sobre a Biota Amazônica, faz 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 paleo ecológica e estratigráfica relacionada com corais somente poderia ser feita sobre elementos fornecidos por essas duas localidades. Após o acréscimo e críticas à fauna pelos autores subsequentes a Derby e Katzer, especialmente as de J. C. Mendes (1956 a e b, 1957 a, b e c, 1959, 1961, 1966, 1967, 1972) sobre braquiópodes e moluscos; as de Petri (1952, 1956) sobre fo

Tabela I (2)

		ITAITUBA.					RIO MAUEASSU.		ALEMQUER DISTRICT.				RIO CURUA.		RIO TROMHETAS.		
		White Cherts.	Siliceous Boulders.	Beach.	Argillaceous Limestone.	Limestone Bon Jardim.	Pedra do Barco.	Frutal.	Cujubim No. 3.	Cujubim No. 5.	Cujubim No. 8 & 9.	Curucaca.	Tajauri.	Pacoval.	Praia Grande.	L. Arapicu.	L. Abui.
Pleurophorus tropidophorus, Meek (?)...		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	?	..	x	..	..	..
P. — sp.....		..	x	..	..	x	..	..	..	..	..	?	..	x	..	..	..
Allorisma subcuneata, M. and W.....		..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..
A. — sp.....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..
A. — (?) sp.....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	?	..	..	..	..	..
A. — (Sedgwickia) sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Chaenomya (?) sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Pleurotomaria speciosa, M. and W.....		..	x	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — marcouana, Geinitz (?).....		x	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — conoides, M. and W. (?).....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. —, cf. P. — subdecussata, Geinitz.....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. —, cf. P. — depressa, Cox.....		..	..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — (?) sp.....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Murchisonia sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
M. — sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
M. — sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Loxonema sp.....		x	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Aclis sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Naticopsis nana, Meek and Worthen.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
N. — (?) sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Polyphemopsis sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — sp.....		x	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — (?) sp.....		x	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Euomphalus sp.....		..	..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
E. — (?) sp.....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Platyceras nebrascensis, Meek.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Dentalium sp.....		..	x	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Bellerophon carbonarius, Cox.....		x	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
B. — crassus, Meek and Worthen (?).....		..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	x	..	..	..	..	..
B. — sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Synocladia biserialis, Swallow (?).....		..	..	..	..	x	..	..	?	..	..	..	?	..	..	..	..
Fenestrella shumardi, Prout (?).....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	x	..	..	..	..
F. — intermedia, Prout (?).....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
F. — sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Glaucanome trilineata, Meek (?).....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Polypora submarginata, Meek (?).....		..	x	..	..	x	..	..	..	..	..	..	x	..	..	..	..
P. — sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Ptilodicta carbonaria, Meek (?).....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — sp.....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gen. et sp. indet.....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Campophyllum sp.....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Lophophyllum sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	x	..	..
Stenopora sp.....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Michelina sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Pistulipora nodulipora, Meek (?).....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	x	x
Rhombipora lepidodendroides, Meek.....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Aulopora sp.....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Monticulipora sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Polyecella sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Eocidaris hallianus, Geinitz (?).....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Archaeocidaris sp.....		..	..	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	x	..	..
Erisocrinus (?) sp.....		..	..	..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Gen. et sp. indet.....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Phillipsia sp.....		x	x	x	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
P. — (Griffithides) sp.....		x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
Fusulina sp.....		..	..	x	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
TOTAL, 122 species.....		38	32	33	5	61	18	11	11	2	8	..	10	37	12	11	5

raminíferos; e as do presente autor sobre corais foi elaborada a Tabela III. Esta tabela nos mostra as faunas de Bom Jardim e Monte Cristo, as suas diferenças e, fornece elementos que permitem algumas considerações sobre a paleoecologia e estratigrafia.

E. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CORAIS REGISTRADOS PARA A FORMAÇÃO ITAITUBA

No primeiro trabalho versando sobre corais, (Derby 1894), foram relacionados 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 Longsdale;
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.
Longsdaleia 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 Miritituba, coletado por Katzer, chega-se ao seguinte: Campophyllum é sinônimo de Paleosmilia Milne Edwards & Haime, 1848. Derby (1894) diz ser este coral semelhante a Zaphrentis spinulosa Hall. Dos espécimens examinados,

Protozoa:Foraminifera:

Fusulina sp. (muito rara em Itaituba)

Coelenterata:Anthozoa:

Polycoelia sp.
Zaphrentis sp. Frequente
Lophophyllum sp. (*Loph. proliferum* McChes.sp.var.) Freq.
Campophyllum sp.
Clisiophyllum sp.
Lonsdaleia rudis White. Frequente.
Michelinia sp.
Aulopora sp.
Monticulipora sp.
Fistulipora cf. *nodulifera* Meek.
Rhombopora lepidodendroides Meek.
Rhombopora sp.
Stenopora sp.

Echinodermata:Crinoidea:

Erisocrinus löczyi 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. Frequente.
Orthotichia morganiana Derby sp. Frequente.
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 Leveille sp. Muito frequente.
Spirigera sp.
Camarophoria sp.
Rhynchonella pipira Derby.
Terebratulula (*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.

Hyal. sp.
Macrodon cf. tenuilineatus Meek e Worthen.
Macrodon sp.
Schizodus cf. wheeleri Swallow sp.
Sch. cf. rossicus de Verneuil.
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. conoides 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 amálgamos rochosos de calcareo claro e de hornstein são numerosos em Bom Jardim).

Cephalopoda:

Orthoceras cf. cribrorum Geinitz. Piracanan.
Orthoc. sp. (Hartt extraiu dos folhelhos ardorianos de Barreirinha).

Arthropoda:

Trilobitae:

Phillipsia cf. major Shumard.
Griffithides tapajotensis Katzer.

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 Syringoporideos só foram encontrados em Monte Cristo e devem corresponder a Multithecopora Yoh, 1927.

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

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

Dos crescidos por Katzer, 1903: Zaphrentis é, possivelmente, Amplexizaphrentis também. Clisiophyllum e Lonsdaleia são quase certamente coralito isolado e coralito com brotos, respectivamente, pertencentes ao gênero Dibunophylloides Fomitchev, 1953. Duarte (1938) cita possível Zaphrentis no Rio Jataí 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).

Parece, pois, que enquanto forem escassos 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.

Tabela III

FAUNAS DAS LOCALIDADES DE BOM JARDIM E MONTE CRISTO

F A U N A

Bom Jardim Monte Cristo

Foraminifera

Millerella cf. marblensis Thomson	x	-
Textularia sp.	x	-

Tetracoralla

Stereostylus mendesi Pinto, sp. nov.	x	-
Stereostylus leinzi Pinto, sp. nov.	-	x
Lophamplexus sp.	x	-
Amplexizaphrentis petrii Pinto, sp. nov.	x	-
Dibunophylloides duncanai Pinto, sp. nov.	x	-
Dibunophylloides geiseli Pinto, sp. nov.	-	x

Tabulata

Multithecopora milanoi Pinto, sp. nov.	-	x
--	---	---

BrachiopodaOrthotetacea

Derbyoides tapajotensis (Derby)	x	-
Kiangsiella halliana (Derby)	x	x

Dalmanellacea

Rhipidomella penniana (Derby)	x	x
Orthotichia morganiana (Derby)	x	x

Chonetacea

Lissochonetes amazonicus (Derby)	x	-
----------------------------------	---	---

Productacea

Buxtonioides amazonicus (Katzer)	x	x
Brasilioproductus chandlessi (Derby)	x	-
Brasilioproductus chronici Mendes	-	x
Linoproductus derbyi Mendes	x	x
Duarteia batesiana (Derby)	x	-
Avonia rhomeana (Derby)	x	-
Marginifera oddonei Mendes	-	x
Krotovia wallaciana (Derby)	x	-
Heteralosia cornelliana (Derby)	x	-

Tabela III (2)

F A U N A		Bom Jardim Monte Cristo	
<u>Rhynchonellacea</u>			
"Rhynchonella" pipira Derby	x	-	
<u>Spiriferacea</u>			
Phricodothyris mourai Mendes	x	x	
Spirifer oliverai Mendes	x	x	
Neospirifer dresseri Mendes	x	x	
Crurithyris granularis Dresser	x	x	
<u>Rotospiracea</u>			
Cleiothyridina casteri Dresser	x	x	
Composita reedi Mendes	x	-	
Hustedia amarali Mendes	x	-	
<u>Punctospiracea</u>			
Punctospirifer leinzi Mendes	x	x	
<u>Terebratulacea</u>			
Harttina? coutinhoana (Derby)	x	-	
Dielasma? itaitubense (Derby)	x	x	
<u>Mollusca</u>			
<u>Gastropoda</u>			
Pharkidonotus amazonicus Mendes	x	x	
<u>Bivalvia</u>			
Sanguinolites? chronici Mendes	x	-	
Katzeria splendida Mendes	x	-	
Conocardium sp.	x	-	
Aviculopectinidae gen. et sp. ind.	x	-	
Wilkingia ? sp.	x	-	
<u>Arthropoda</u>			
Ostracoda gen. et sp. ind.	x	-	
<u>Conodontia</u>			
Hindeodella sp. Fulfaro	x	-	
Conodonte gen. et sp. ind.	x	-	

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 su gerindo algum movimento das águas.

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

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

Os Productacea mostram adaptações várias. Grande parte dêles parece ter constituído bento 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 dêsses 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 sôbre 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 fôsem 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 lôdo. Vários dos productáceos itaitubanos possuíam cauda (Linoproductus derbyi, Brasilioproductus chandlessi, etc.)."

Quanto aos corais, 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 de águas rasas, lodosas e com pequenas correntes, provavel-

mente um mar restrito. 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 *Tetracolla*, em Monte Cristo *Tetracolla* associado à *Tabulata*.

Ora, a presença de tabulados, e quase ausência de moluscos (como consequência da presença dos primeiros) indica águas mais profundas e mais calmas.

Analisando todos estes dados e, mais, que tanto os tetracorais como os tabulados têm grande sensibilidade a qualquer diminuição ou aumento na salinidade e que ambos suportam bem as variações de temperatura chega-se à conclusão que:

- a) tanto em Bom Jardim como em Monte Cristo a salinidade de veria ser normal e as águas poderiam ser um pouco mais frias do que em geral se supõe;
- b) em Monte Cristo as condições ecológicas foram diferentes das de Bom Jardim, com águas mais límpidas, mais profundas e mais calmas.

G. SIGNIFICADO DAS FAUNAS DE CORAI S. 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 a 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 (Terebratulula 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 calcareo de productus médio ou superior da "Salt Range", isto é, ao Rotliegenden da Europa.

Em todo o caso, esta última hypothese é insustentável, por quanto 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. Tschernischew (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 Perú, 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 Tschernys-

chew (1904) 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 Bolívia e América do Norte e de 50% 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)".

Kozlowski, R. (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 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, R.E. (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 = Sakmariano da Rússia e que o do Brasil deveria ser mais antigo.

Cowper Reed (1933) escrevendo sobre braquiópodes do rio U

rupadī conclui pela idade pensilvaniana, tendo registrado, tam
bém algumas espécies do Permiano da Bolívia.

Duarte, A. (1938) em seu trabalho: "Fósseis Carboníferos do rio Jatapū" 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 especie de Dielasma aliada da D. milviformis Bell que ocorre na serie Windsor, carbonífero superior do Canadá (7pg147).

A Serie Windsor, sedimentação marinha, é composta também de calcário cinzento e argillas vermelhas, além de gypsita e anydrita e se intercalla logo abaixo do horizonte Pensylvaniano, 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, P. (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, J. (1949) faz ver que as semelhanças entre as faunas do Permiano inferior do Perū e Bolívia e do Carbonífero do Brasil seriam falsas e que apenas o Grupo Tarma do Perū poderia ser correlacionável com os sedimentos do Carbonífero do Amazonas. O grupo Tarma teve sua idade determinada como Pensilvaniano médio inferior através dos foraminíferos.

No Brasil, Kegel, W. (1951) descreve um trilobite do gênero Ameura, A. plumeri que se assemelha a A. sangamonensis, forma característica do Desmoinesiano (=Westfaliano C & D do Car-

bonífero superior da Europa) mas mais primitiva.

Petri, em 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 para o Carbonífero da Amazônia (Tetrataxis zelleri Petri, sp.nov. e Paramillerella derbyi Petri, sp.nov). Faz, também, interessante comentário sobre a cronologia dos sedimentos da Formação Itaituba, do qual é destacado o seguinte:

- a) que 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 Pectogyras de Paredão caracterizam-se pelo fraco desenvolvimento de depósitos secundários da base das câmaras, contrastando com as de Parauari. E que, sob o ponto de vista micropaleontológico, a fâunula do Paredão possui aspecto diverso das fâunulas carboníferas. Informa, também, que Edward Zeller e Doris Nodine Zeller, creem que a fâunula tem aspecto Chesteriano (Mississipiano superior).
- d) é 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 & Contreiras (1971), realizando o zoneamento paleontológico da Bacia do Amazonas, dividem o Carbonífero em seis intervalos bioestratigráficos sendo que o XIII e o XV, correspondem ao Carbonífero superior: Westfaliano D e Estefaniano, respectivamente. A Formação Itaituba ocorreria nos dois intervalos.

A análise do exposto anteriormente e o significado da fauna 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; Braquiópodes de 25 espécies, somente 12 são comuns; há uma espécie somente de Gasterópode e comum às duas localidades; Bivalvia dos 5 gêneros registrados para Bom Jardim não ocorre nenhum 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 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 Mississippiano.

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

Dibunophylloides duncanae 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 seja gênero novo e suas semelhanças específicas com formas do Moscoviano e Morrovidiano sejam apenas de afinidade filogenética.

A conclusão de todo o exposto é que quase certamente em Bom Jardim temos uma idade correspondente ao Desmoinesiano ou Westfaliano B e, possivelmente, já em Monte Cristo provavelmente Missouriano ou Virgiliano, Estefaniano.

P A R T E I I

S I S T E M Á T I C A

<i>Phylum</i>	CNIDARIA
<i>Classis</i>	ANTHOZOA
<i>Subclassis</i>	ZOANTHARIA
<i>Ordo</i>	RUGOSA
<i>Subordo</i>	<i>Streptelasmatina</i> Wedekind, 1927
<i>Superfamilia</i>	CYATHAXONIICAE Milne-Edwards & Haime, 1850
<i>Familia</i>	<i>Lophophyllidiidae</i> 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.

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 externamen

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

te, 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 (coluna axial) pelo estereoplasma. O septo cardinal é curto e jaz em fôssula relativamente grande, enquanto o contrasepto é alongado e de certo modo espessado próximo à margem interna. Na porção efêbica do coralito, exceto o septo cardinal que é curto, os septos maiores são longos e ropalóides. O contrasepto tende a se separar da columela e no cálice os septos encurtam-se e deixam de ser 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. Tâbulas 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. 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 foram referidos 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 brêficos a uma muito pequena porção da região apical, escassez, ou ausência de tâbulas e grande pseudofôssula alar. Septos juvenis separados em quatro grupos simétricos pela: fôssula cardinal, as duas proeminentes pseudofôssulas alares e os dois grandes espaços entre os septos contralaterais e o contraseptais. 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 caracte-

rística forma cônica. Diz ainda Jeffords que eles são conservados em Stereostylus apesar de diferirem fortemente do genótipo 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, 2 e 3; Est. III, fig. 1, 4, 5; Est. VII, fig. 1-3

Designatio nominis - Em honra do Professor Josue 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 30mm, de forma cônica alargada com ápice leve ou fortemente encurvado. Diâmetro máximo em torno de 21mm com 30 septos maiores e 30 septos menores distintos. Tâbulas em pequeno número na porção efêbica. Estereoplasma preenche cerca de 1/8 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. Epiteca moderadamente espessa e marcada por fortes sulcos septais e nítidas cristas interseptais, cortadas transversalmente por finas linhas de crescimento e por rugosidades pouco elevadas. Não apresenta radículas. 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. Es

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

tereoplasma 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, tres 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.

Separam-se os 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 do contrasepto e da columela. Hã, na extremidade do contrasepto, fragmentos 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 hã 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 distal. Estes septos 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.

Nota-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.

Hã novo acréscimo de septos: um junto ao alar em cada quadrante do contrasepto. A cavidade da fôssula aumenta extraordinariamente 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 mostram 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 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 septo novo e o alar no quadrante contraseptal direito.

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) tâbulas 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 tâbulas 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 e seu grande tamanho; pelo menor número de tâbulas e muito maior depósito de estereoplasma; de S. girtyi por não ter a superfície tuberculada, ter poucas tâbulas, 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.1e2; Est.III, fig.2 e 3; Est.VII, fig.4,5 e 6

Designatio nominis - Em homenagem ao Professor Viktor Leinz, 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, Pensilvânia.

Diagnose - Coralito com cerca de 28mm, forma cilindro-cônica encurvada. Diâmetro máximo em torno de 19mm com 30 septos maiores. Os septos menores aparecem somente na última fase do desenvolvimento como simples arestas. Poucas tabulas. Estereoplasma como pequeno depósito na região apical.

Descrição - Coralito cilindro-cônico levemente encurvado. Teca espessa com profundas incisões pelos sulcos septais e fortes cristas interseptais. As marcas transversais compreendem inconspícuas linhas de crescimento e muito pouca rugosidade. O cálice é relativamente profundo. A columela fina, lamelar, 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 paratipos.

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 K6A4C3A7K; 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 fôssula 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.

Hã total desaparecimento da columela e os septos menores aparecem como pequenas arestas. As tâbulas 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 uma tâbula.

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 meta-septos arranjados em dois grupos, de cada lado da linha contra-cardinal, e ligados a ela por uma conexão (Est.III, fig.2B). No diâmetro de 9,30mm (Est.III, fig.2C) a columela, já bem definida, mostra um elemento remanescente de septo, ligado à lâmina central, o qual desaparece no estágio subsequente, onde as tâbulas 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.

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 per versus Jeffords, 1947 do Virgiliano (Pensilvaniano) de Lyon

Country Kansas. Se diferencia, entretanto, desta espécie por ter o coralito maior e mais cilíndrico, uma columela mais estreita, a fôssula confluyente com os outros lóculos e menor número de tâbulas. De Stereostylus mendesi, sp.nov. difere por ter o coralito cilindro-cônico, columela estreita e septos menores somente como pequenas arestas, nos últimos estágios de crescimento.

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

Coletor - Professor 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 leve rugosidades. Na porção brêfica, os septos maiores estendem-se até o contrasepto. Não há septos menores. Na porção efêbica é caracterizado por septos curtos e pelo desaparecimento completo da columela. Tâbulas completas ou incompletas, subhorizontais ou brevemente côncavas, inclinando-se fortemente para baixo junto a 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 efêbica, estruturas externas pouco elevadas, diâmetro ao redor de 25mm, com 44 septos, sendo a fórmula septal: K11A9C9A11K. Não apresenta septos menores.

Descrição - O único espécimen encontrado é incompleto, apresenta apenas a porção efêbica 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 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 pelas tábulas, 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 fôssula 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 tâbulas apresentam-se, em geral, quebradas, mas pode-se observar que a larga porção central de cada tâbula 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 tâbula subjacente, conforme mostra a reconstrução (Est.IV, fig.1I).

Discussão - As secções acima assemelham-se às de Lophamplexus brevifolius Jeffords, 1947 do Desmoinesiano de Oklahoma e à espécie descrita por Moore & 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 & Jeffords, 1945 p.142, fig.129-140, na disposição das tâbulas e septos, difere, entretanto, 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 tâbulas, é Amplexus sp. (in W. J. Sando, 1960, p.167 pl. 16, fig.23, 24) do Mississipiano, USA, que, pela disposição das tâbulas 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.

Familia Hapsiphyllidae Grabau, 1928

Genus *Amplexizaphrentis* Vaughan, 1906

Sinonimia ver Sutherland, 1958

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

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

Discussão - Este grupo de corais amplexoides tem uma taxinomia extremamente confusa, envolvendo muitos gêneros mal ou incompletamente descritos. Excelente análise é feita por Sutherland, P.K., 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.2,3 e 4; Est. VIII, fig. 2, 3e4

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

Holotypus - Espécimen nº I.G. 7-1144

Paratypi - Espécimens Mus.Goeldi nº891(1) e 891(2)

Locus typicus - Bom Jardim, Pará, Brasil.

Stratum typicum - Form. Itaituba, Pensilvaniano.

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

Descrição - Coralito trocôide, faltando a porção bréfica. Os sulcos septais e as cristas interseptais baixas, leves rugosidades e finas linhas de crescimento. Tem um diâmetro de 22mm e altura de 16mm, alcançando provavelmente ao espécimen completo 22 a 25mm.

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, $\frac{2}{3}$ 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 encurtar. O septo cardinal encurta 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 preservadas as tâbulas o que se pode observar perfeitamente em um dos parátipos.

Observações - No parátipo (Mus. Goeldi n°89-I(1)) Estampa VIII fig.3B se observa que os septos são visivelmente amplexóides deixando amplo espaço entre uma tâbula e outra. As tâbulas são planas, encurvando-se bruscamente junto ao septo cardinal formando ampla fôssula (Est.VIII, fig.3A). No outro parátipo (Mus. Goeldi n°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 cas
sa Sutherland, 1958 do Mississipiano médio, British Columbia .
Difere por seu cálice raso, tamanho muito menor, pseudofôssu -
las alares bem desenvolvidas no estágio efêbico e menor número
de septos.

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

Coletores - Holótipo - Professor Josuê Camargo Mendes em Bom
Jardim. Parátipos - Dr. Friedrich Katzer em Miritituba.

Superfamilia Zaphrenticae Milne Edwards & Haime, 1850

Familia Aulophyllidae Dybowski, 1873

Subfamilia Aulophyllinae Dybowski, 1873

Genus Dibunophylloides Fomichev, 1953

Diagnose - Pequenos corais solitários, levemente curvos. Fôssu
la, 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 com
plicada zona axial apresenta lamelas radiais; geralmente, tam
bém, uma fina lâmina central de comprimento variável e tabelas
que são convexas para fora. Em secção longitudinal, a zona a
xial e a zona intermediária não são claramente diferenciáveis.
A zona interna (axial + tabular) é caracterizada por tâbulas
incompletas e tabelas as quais têm a superfície convexa volta
da para cima. A inclinação varia, das tâbulas em pequeno ângu
lo, para as tabelas fortemente inclinadas de encontro à placa
axial da columela. Os coralitos são frequentemente encontrados
ligados uns aos outros e em grupos. É possível que, alguns de
les 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 & Ryder por serem os corais basicamente mais solitários do que coloniais.
- b) Dibunophyllum Thomson & Nicholson, 1876
 - 1) Por sua coluna axial imperfeitamente indiferenciada , mostrando os coralitos em secção longitudinal, somente duas zonas distintas de elementos.
 - 2) Na tendência geral das tabelas de ter o lado convexo voltado para a periferia.
- c) Konickophyllum
 - 1) Pelas tâbulas fortemente inclinadas, com o lado convexo voltado para cima.
 - 2) Pela presença de lamelas 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. Nestes corais a característica mais interessante é que nos estágios mais primitivos as tâbulas 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.

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

atribuídos. As espécies atribuídas ao gênero Dibunophylloides são, então:

Cyathoclisia symmetrica Dobrolyubova, 1931

(Dobrolyubova, 1931, p.58,59 do Alto Sub Moscou, Carbonífero médio da USSR - Espécie tipo)

Cyathoclisia ? myatshkouensis Dobrol.

(Dobrolyubova 1931 p.56-58 do Alto Sub Moscou, Carbonífero médio)

Dibunophyllum yunnanense Chi, 1931

(Chi, 1931 do Weiningiano ou Moscoviano - Carbonífero médio da China)

Dibunophyllum nontabulatum Huang, 1932

(1932 p.47,48 pl.II, fig.17 do Chihhsialimestone - Permiano inferior pode ser = Uraliano da China)

Dibunophyllum valeriae Newell, 1935

(Eudora shale - Virgiliano, - Pensilvaniano, Carbonífero superior, USA)

Dibunophyllum moorei Jeffords, 1948

(Grupo Marmaton, Série Desmoinesiano, Pensilvaniano, Carbonífero superior, USA 1948, p.618-619, text-fig. 4-10)

Dibunophyllum exigum 1948

(1948, Grupo Wabaunse, Série Virgiliano, Pensilvaniano, Carbonífero superior, USA 1948, p.619-622, text-fig.1-3)

Ocorrência - Carbonífero médio (Weiningiano ou Moscoviano) e Permiano inferior (Chihhsiano-Uraliano) da China; Carbonífero médio, USSR; Pensilvaniano (Desmoinesiano e Virgiliano). USA.

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 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, Pensil-
vaniano, Brasil

Diagnose - Coralitos cilíndricos, retos, eventualmente compos-
tos, tamanho médio, pouco mais de 23mm de altura e 21mm de diâ-
metro máximo, grande número de longos septos: 37 maiores e 37
menores. Sem processo radiforme. Dissepimentário muito estre-
ito.

Descrição - Coralito cilíndrico, reto. Epiteca muito fina mos-
trando, a intervalos, rugosidades anulares de crescimento. Fô-
sula muito pequena aparecendo nos últimos estágios de crescimen-
to. Coralito sem processo radiforme. Septos muito longos(37)
preenchendo o cálice e deixando somente pequeno espaço central
onde aparece forte, oval e proeminente coluna axial que, no ho-
lótipo, está parcialmente destruída. Em secção longitudinal, as
zonas intermédia e central não estão diferenciadas, nos diver-
sos estágios do desenvolvimento. Dissepimentário muito estre-
ito (Est.VIII, fig.1A,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 colume-
la. Levemente dilatados na zona intermédia e finos na área dis-
sepimentar. Dissepimentário pouco menos de 1/3 do raio. Disse-
pimentos aparecem como linhas curvas ou retas entre os septos.
A parede entre o dissepimentário e a zona intermédia está po-
bremente desenvolvida. A columela é oval mostrando a lâmina me-
diana ligada ao contrasepto. Tabelas com o lado convexo para
fora, em séries singelas entre cada par de lamela dando uma a-

parência 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

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

Esta secção mostra:

- a) o dissepimentário com dissepimentos pequenos, estreitamente justapostos formando uma faixa periférica a qual aumenta na direção do cálice. Os dissepimentos mais internos são espessados por estereoplasma formando uma distinta parede interna;
- b) a zona interna, na qual as tâbulas estão desordenadamente dispostas, inclinando-se com pouco ângulo de encontro ao dissepimentário; gradualmente se inclinam até que se apresentam fortemente inclinadas em direção ao eixo central. Ai 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 brêfíco, 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 direção ao cálice, a cada estágio de desenvolvimento (Est.V, fig.2D; Est.VIII, fig. 6C) as tâbulas 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 composto (Est.IX, fig.7A,B);

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

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

Do Grupo Tarma, Perú, 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. duncanæ, 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, Pensilvânia-no.

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 com crista axial somente. 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, 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 menores 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 $1/2$ 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 coluna 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 faltando 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 Dibunophylloides duncanæ, sp.nov. por ter coralito cilíndrico; columela arredondada e baixa, na qual a lâmina central é muito delgada e irregular; dissepimentário mais largo; e grande número de tâbulas.

Assemelha-se muito a D. valeriae (Newell, 1935) da Forma-

ção Stanton Pensilvaniano, de Neosho River, USA. Difere por não ter, em secção longitudinal, o coralito subdividido em tres 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, nos pontos de origens. Superfície epitecal 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 levemente encurvadas para baixo. A reprodução é totalmente realizada por meio de brotação lateral. Os coralitos jovens têm o hábito de desenvolver numa porção lateral ao coralito original e, então, voltam-se abruptamente para cima e paralelamente a ele, a uma distância de uma a tres vezes o diâmetro do coralito.

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

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

Kueichowpora Chi, 1933, um syringoporídeo do Carbonífero inferior da China, assemelha-se a Multithecopora na forma de crescimento porém, difere por ter numerosas e regularmente espaçadas tâbulas, em forma de funil, que envolvem um tubo central ôco. Pseudoromingeria Yabe & Sugiyama, 1941 também, assemelha-se fortemente a Multithecopora, mas aparentemente Pseudoromingeria difere por jamais apresentar os coralitos dispostos paralelamente e por ter tâbulas 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
Jose 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, Pensil
vaniano.

Diagnose - Coral composto de coralitos paralelos mais ou menos regularmente dispostos. Coralitos de pequeno diâmetro, 2mm em média, com poucas tâbulas e lamelas normalmente dispersas em todo comprimento, em maior ou menor concentração.

Descrição - Coral composto de coralitos paralelos, mais ou menos regularmente dispostos (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 estreitos canais e as espessas paredes dos coralitos, vestígios de tâbulas, 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) tâbulas 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. Em extensas partes do coralito parecem ausentes.

Discussão - Esta espécie é muito semelhante a Multithecopora paucitabulata Moore & Jeffords, 1945 do Morroviense 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; tâbulas e lamelas por toda extensão do coralito e não somente nos pontos onde se dá a brotação; as lamelas inclinadas para o lado e não côncavas; e a presença de espinhos septais.

Assemelha-se, também, a M. huanglungensis Lee & 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 dendrôide e nesta paralela; e, pela presença de espinhos septais que esta não apresenta.

Ocorrência - Formação Itatituba, Pensilvaniano. Monte Cristo, Pará.

Coletor - Professor Josué Camargo Mendes.

B I B L I O G R A F I A

- 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, ilust.
- BASSLER, R.S. - 1950 - Faunal lists and descriptions of Paleozoic Corals. New York, The Geological Society of America. 315p. (Memoirs n.44)
- BEBOUT, D.G. - 1966 - Upper Pennsylvanian Conemaugh 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 n.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 - n° 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. Paleontologia 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.

- 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. & CONTREIRAJ, C.J.A. - 1971 - Zoneamento Palinológico da Bacia do Amazonas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., São Paulo. Anais. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. v.3, p.79-88, ilustr.
- 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. - 1948 - Variability of Corals of the filogenetic series Dibunophyllum bipartitum (McCoy) Caninia oken sis Stuck. Izvestia Akademia de Ciências da USSR; 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 - Tetroradiate Corals from the Lower Carboniferous of the Russian Plataform. Yorkshire, National Lending Library for Science and Tecnology, 1964. 447p. 38pl. Tradução
- 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, 3 fig.
- DUARTE, A.G. - 1938 - Fósseis Carboníferos do rio Jatapū. 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, 17(3):276-80. 46pl.
- _____ - 1943 - The fauna of the Pitkin formation of Arkansas. Journal of Paleontology, Tulsa, 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, 97:1-93. 17pl.
- _____ - 1945 - Amplexoid Corals from the Chester of Illinois and

- Arkansas. Journal of Paleontology, Tulsa, 19(6):625-32.
pl.85-7.
- _____ - 1945 - Corals from the Otter formation (Mississippian of Montana. Journal of Paleontology, Tulsa, 19(5):522-8. 10fig.
- _____ - 1951 - Mississippian cuneate Corals. Journal of Paleontology, Tulsa, 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. 3pl.
- EDWARDS, H.M. & HAIME, J. - 1952 - A Monograph of British fossil Corals. Part III: Corals from the Permian formation and the mountain Limestone. Palaeontographical Society Monograph, London, 6:147-210. pl.31-46.
- ETHERIDGE, R. - 1891 - A Monograph of the Carboniferous and Permian-Carboniferous Invertebrata of New South Wales. Part. I: Coelenterata. Memoires of the Geological Survey of New South Wales, (Palaeontology), Sydney, 5:X,1-64, 11pl.
- FEDOROWSKI, S. - 1965 - Lower Permian Tetracoralla of Hornsund, Vestspitzbergen. Studia Geologica Polonica, Warszowa, 17:1-173. 15pl.
- FLÜGEL, H.W. - 1970 - Bibliographie du paläozoischen Anthozoa (Rugosa, Heterocorallia, Tabulata, Heliolitida, Trachypsameneacea). Wien, Herausgegeben von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. I Bibliographie, 262p. II Index, 323p.
- FORBES, C.L. ; HARLAND, W.B. ; HUGHES, N.F. - 1958 - Palaeontological evidence for the age of the Carboniferous and Permian rocks of Central Westspitzbergen. 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. 1est. 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, 10pl.
- GRABAU, A. W. - 1936 - Early Permian fossil of China. Part II: Fauna of the Maping Limestone of Kwangsi and Kweichow. Pale

- ontologia Sinica; Series B, Peking, 8(4):1-441. 31pl.
- 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.
- HERITSCH, F. - 1939 - Die Korallen des Jungpaläozoikums von Spitzbergen. Archiy für Zoologi, Stockholm, 31(16):1-138. 21pl.
- HILL, D. - 1937 - A Monograph on the Carboniferous rugose Corals of Scotland I. Palaeontographical Society Monograph, London, 91(1):1-78, 1938. 2pl.
- _____ - 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. illust.
- HOARE, R.D. - 1964 - Permian corals from northern Nevada. Journal Paleontology, Tulsa, 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. 16pl.
- IVANOVA, E.A. - 1958 - Développement de la faune en relation avec les conditions d'existence. Trudy Instituta Paleontologiska Akademii Nauk, USSR, Moscow, 69:1-266. 77fig, 21pl. 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. 8pl., 2 fig.
- _____ - 1943 - Caninia from the Lower Carboniferous of New Mexico. Journal of Paleontology, Tulsa, 17(6):545-9.
- _____ - 1947 - Pennsylvanian Lophophyllid Corals; Coelenterata. University of Kansas Paleontological Contributions, Kansas, 1:1-84. 28pl., 9fig.
- _____ - 1948 - New Pennsylvanian dibunophyllid Corals. Journal of Paleontology, Tulsa, 22(5):617-23. fig.
- _____ - 1948 - The Occurrence of Corals in Late Paleozoic rocks of Kansas. State Geological Survey of Kansas Bulletin, Kansas, 76(3):31-52. fig.1-3, 4pl.
- 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 Paraense Emilio Goeldi de História Natural e Etnografia, Belém, 9:1-269. 15est.
- KELLER, N.B. - 1959 - New Lower Carboniferous Tetracorals from the Dzhezkazgan region (Kazakhstan) Paleontological Journal, Moscou, 4:90-9. pl4
- KOKCHARSKAIA, K.B. - 1965 - "O novo genero *Pseudoroemeripora* da família Syringolitidae do Carbonífero Inferior do Sudeste da USSR". In: ACADEMIA DE CIÊNCIAS DA USSR - Tabulato-shape corals of the ordovician and silurian of USSR. Moscou. v.2, p.87-90. 12pl.
- Kozłowski, R. - 1914 - Les Brachiopodes du Carbonifère superi-

- eur de Bolivie. Annales de Paleontologie, Paris, 9:3-100. 11pl.
- 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. 8tab.
- _____ - 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, 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, Frederick. - 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. 272p.
- 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. 4est., fig.
- _____ - 1957 - Das Karbon des Amazonas Beckens. Geologische Rundschau, Stuttgart, 45(3):540-7.
- _____ - 1957 - Nota sobre a Bacia sedimentar Amazônica. Boletim Paulista de Geografia, São Paulo, 26:3-37. fig.
- _____ - 1957 - Rynchonellacea, Rostrospiracea e Terebratulacea do Carbonífero do Rio Tapajós, Brasil. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 6(1):15-34. 3est.
- _____ - 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.
- _____ - 1961 - Notas suplementares sobre os Braquiópodes Carbo-

- níferos da Amazônia. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 10(1):5-24. fig.
- ____ - 1965 - Introdução à paleontologia. 2.ed. São Paulo, Editora Nacional. 382p.
- ____ - 1966 - Moluscos da formação Itaituba (Neocarbonífero) Estado do Pará, Brasil. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. 56p. 5est., 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)
- ____ - 1967 - "Paleobiota carboníferos da Amazônia". In: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA - Atas. v.1, p.339-44. (Geociências)
- ____ - 1972 - Braquiopodes 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. illust.
- ____ - 1955 - Japanese Carboniferous and Permian Corals. Tokyo, The Japan Society for the promotion of Science. 202p. 43pl.
- 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. 8pl.
- ____ - 1945 - Description of Lower Pennsylvanian Corals from Texas and adjacent States. The University of Texas Publication, Austin, 4401:77-208. 14pl.
- 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, 9(4):343-6. 33pl., 3fig.
- NEWELL, N.D. ; CHRONIC, J. ; ROBERTS, T. - 1953 - Upper Paleozoic of Peru. New York, Geological Society of America. 276p. 44pl. (Memoirs n.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 fectures of the Lower Carboniferous reel Limestones of Clitherse, Lancashire. Geological Magazi ne, London, 87(5):337-50.
- PATTE, E. - 1926 - Études paléontologiques relatives à la géologie de l'Est du Tonkin (Paléozoïque et Trias). Bulletin du Service geologique de l'Indochine, Hanoi, 15(1):204. 12pl.
- PETRI, S. - 1952 - Fusulinidae do Carbonífero do Rio Tapajós, Estado do Pará. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 1(1):30-45. 2est.
- _____ - 1956 - Foraminíferos do Carbonífero da Amazônia. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 5(2):17-30. 2est.
- 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. 9pl.
- SALÉE, A. - 1910 - Contribution a l'étude des Polypiers du calcaire carbonifère de la Belgique; le genre Caninia. Bruxelles, Academies Royales de Belgique. 56p. 9pl.
- 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. 2pl.

- 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. I. Silurian and Permo-Carboniferous Corals from the Mérida Andes. Bulletin of the British Museum of Natural History: Geology, London, 20(5):1-227. 5pl.
- 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 Tabulatormorpho corals. Moscou, Instituto de Geologia e Geofísica. 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 géologique, Moscou, 6(3/4):339-93. 12pl.
- 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. 63pl., 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 Obsercarbonischen Seite des Wolgodurchbruches bei Samara. Memoir de la Commission Géologique, St. Petersburg, 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. 33pl.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. - 1968 - Biologie et écologie des pré

- miers fossiles. Paris, Masson. 213p.
- THOMSON, J. & NICHOLSON, H.A. - 1875 - Contributions to the study of the chief generic types of Paleozoic Corals. Annals Magazine of Natural History, London, 15(4):305-9, 424-9, 451-62. 25pl.
- TISCHLER, H. - 1956 - A New Mississippian Tetracoral from Death Valley, California. Journal of Paleontology, Tulsa, 30(1): 110-2. fig.7-10. pl.25.
- VASSILJUK, N.P. - 1960 - New Tetracorals from the Lower Carboniferous of the Donets basin. Kiev, Academia de Ciências da Ucrânia, USSR. 179p. 42pl. (Stratigraphy and Paleontology, 13)
- WANG, H.C. - 1947 - Notes on some Permian rugose Corals from Timor. Geological Magazine, London, 84(6):334-44.
- _____ - 1950 - A revision of the Zoantharia Rugosa in the light of their minute skeletal structures. Philosophical Transactions 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 Paleoeology. 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-Hellifield District). Quarterly Journal of the Geological Society, London, 66:539-85. pl. 38-41.
- 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.
- YÜ, C.C. - 1933 - Lower Carboniferous Corals of China. Palaeontologia Sinica; Series B, Peking, 12(3):7-135. 24pl.

[illegible]

Seq. J. C. MELOES

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 tâbulas.

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

E S T A M P A I I

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 arestas. A columela separa-se do contra-septo.

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 tâbulas.

E S T A M P A I I I

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, normal-
mente, 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 volta-
da para o lado do septo cardinal.

Fig. 5 B - Parátipo. I.G. 7-1137 com a concavidade volta-
da para o lado do contrasepto.

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

E S T A M P A I V

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 obliqua.
- F - Secção longitudinal no plano K-C.
- G-H - Secção longitudinal perpendicular ao plano K-C.
- I - Reconstituição mostrando a posição das tâbulas, 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-86I(1). Miritituba.

- A - Secção na porção brêfica. Diam. 9,00mm.
- B - Vista superior mostrando fôssula cardinal e pseudofôssulas alares. Diam. K-C 15,80mm.

Fig. 4 - Parátipo MG-86I(2). Miritituba.

- Vista superior mostrando fôssula cardinal e pseudofôssulas alares. Diam. K-C 11,00mm.

E S T A M P A 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 - idem 15,00mm.
- C - idem 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 - idem 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 tabulas 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.

E S T A M P A V I

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 tâbulas e lamelas.

E S T A M P A V I I

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.

E S T A M P A V I I I

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 nº 89I(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 nº 89I(2) Miritituba

A - Vista superior mostrando a fôssula cardinal e as pseudofôssulas alares. Diam. K-C 10,00mm

B - Vista lateral mostrando a profunda fôssula cardinal.

Dibunophylloides duncanæ Pinto, sp. nov.

Formação Itaituba, Pensilvaniano médio

Bom Jardim, Pará

Fig. 5A-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 fôssula. Diam. max. 14,00mm

B - idem. Com fôssula. Diâmetro: 16,00mm

C - Secção longitudinal do broto mostrando disposição das tâbulas e dissepimentos.

E S T A M P A I X

Figuras aprox.2x

Dibunophylloides duncanae 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
tâbulas e rejuvenescimento

Fig. 4 A-B - Parátipo. I.G. 7-1147

A - Secção longitudinal mostrando disposição das
tâbulas 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 colu-
mela 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

E S T A M P A 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. Fôssula 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 tâbulas. Diâmetro superior 16,00mm.

Fig. 2 A-C - Parátipo I.G. 7-1155

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

E S T A M P A X I

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 cora-
litos, 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 es-
pessura 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.