UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ANÁLISE CLADÍSTICA DE CONULARIIDAE WALCOTT
(NEOPROTEROZÓICO-TRIÁSSICO): CARACTERIZANDO E
DEFININDO UM GRUPO DE CNIDÁRIOS EXTINTOS**

Juliana de Moraes Leme

Orientador: Prof. Dr. Marcello Guimarães Simões

TESE DE DOUTORAMENTO

Programa de Pós-Graduação em Geologia Sedimentar

SÃO PAULO
2006

...“É possível e recomendável treinar sistematas. Os jovens não precisam aprender por imitação ou condicionamento, como chimpanzés amestrados. Eles ainda precisam do conhecimento neural dos espécimes, como todos os taxonomistas, mas podem e devem aprender a teoria e o método. Uma consequência notável dessa circunstância relativamente nova é a demolição a que a última geração de filogeneticistas está submetendo o edifício taxonômico tradicional”.
(N. Bernardi.).

SUMÁRIO

I. LISTA DE FIGURAS.....	i
II. LISTA DE TABELAS.....	ii
III. LISTA DE SIGLAS.....	iii
IV. AGRADECIMENTOS.....	iv
V. RESUMO.....	vi
VI. ABSTRACT.....	ix
VII. APRESENTAÇÃO.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. PROBLEMÁTICA ENVOLVIDA.....	2
1.2. HIPÓTESE DE TRABALHO E OBJETIVOS.....	5
2. ANÁLISE CLADÍSTICA DE CONULARIIDAE.....	7
2.1. MATERIAIS E MÉTODOS.....	7
2.2. METODOLOGIA CLADÍSTICA: ESTRUTURAÇÃO DA ANÁLISE.....	13
2.3. ANÁLISE CLADÍSTICA: ANÁLISE DE PARCIMÔNIA.....	31
3. RESULTADOS.....	33
3.1. COMENTÁRIOS GERAIS.....	33
3.2. REVISÃO MORFOLÓGICA.....	36
3.3. RELAÇÕES DE PARENTESCO (GRUPO-INTERNO).....	38
3.4. SISTEMÁTICA.....	42
4. DISCUSSÃO.....	50
4.1. REVISÃO MORFOLÓGICA.....	50
4.2. IMPLICAÇÕES DA ANÁLISE CLADÍSTICA NO ARCABOUÇO TAXONÔMICO DE CONULARIIDAE.....	56
5. CONCLUSÕES.....	58
5.1. QUANTO ÀS RELAÇÕES DE PARENTESCO.....	58
5.2. QUANTO À REVISÃO E REDESCRIÇÃO DE TÁXONS JÁ DESCRITOS NA LITERATURA.....	58
5.3. QUANTO À DESCRIÇÃO DE NOVOS TÁXONS.....	59
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	60
ANEXO 1. ARTIGOS PUBLICADOS E SUBMETIDOS.....	74
ARTIGO 1- “REASSESSMENT OF THE PHYLOGENETIC POSITION OF CONULARIIDS (?VENDIAN-TRIASSIC) WITHIN THE SUBPHYLUM MEDUSOZOA (PHYLUM CNIDARIA)”	
ARTIGO 2- “MAJOR DEVELOPMENTS IN CONULARIID (CNIDARIA) RESEARCH: PROBLEMS OF INTERPRETATION AND FUTURE PERSPECTIVES”	
ARTIGO 3- “REINTERPRETATION OF A CONULARIID-LIKE FOSSIL FROM THE VENDIAN OF RUSSIA”	
ARTIGO 4- “REINTERPRETATION OF <i>MALVINOCONULARIA CAHUANOTENSIS</i> (BRANIŠA AND VANĚK) FROM THE DEVONIAN ALTIPLANO AND WESTERN ANDEAN CORDILLERA, BOLIVIA, SOUTH AMERICA”	
ARTIGO 5- “ADDITIONAL OBSERVATIONS ON THE GROSS MORPHOLOGY AND MICROSTRUCTURE OF <i>BACCACONULARIA</i> HUGHES, GUNDERSON, AND WEEDON, 2000, AN UPPER CAMBRIAN CONULARIID FROM THE NORTH-CENTRAL USA”	
ARTIGO 6- “NEW DATA ON THE ANATOMY OF <i>CONULARIA MILWAUKEENSIS</i> CLELAND, 1911 (MIDDLE DEVONIAN, IOWA AND WISCONSIN)”	
ARTIGO 7- “ <i>TERESCONULARIA</i> GEN. NOV. FROM THE LOWER ORDOVICIAN OF THE CORDILLERA ORIENTAL OF SALTA, (NW ARGENTINA): THE OLDEST CONULARIID (CNIDARIA) FROM SOUTH AMÉRICA”	
ANEXO 2. QUADRO DE ESPÉCIMES DE CONULÁRIOS EXAMINADOS.....	75

I. LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Caráter 1. Forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral.....	21
FIGURA 2- Caráter 2. Ornamentação externa da teca.....	21
FIGURA 3- Caráter 3. Forma da ornamentação externa da teca.....	23
FIGURA 4- Caráter 4. Articulação.....	23
FIGURA 5- Caráter 5. Encontro da ornamentação externa na região da linha mediana.....	24
FIGURA 6- Caráter 6. Ornamentação no sulco da aresta.....	24
FIGURA 7- Caráter 7. Disposição da ornamentação no sulco da aresta.....	24
FIGURA 8- Caráter 8. Forma do sulco da aresta.....	26
FIGURA 9- Caráter 9. Ornamentação externa na região da linha mediana.....	26
FIGURA 10- Caráter 10 e 12. Septo e carena.....	28
FIGURA 11- Caráter 11. Forma do septo.....	28
FIGURA 12- Caráter 13. Crista.....	28
FIGURA 13- Cladogramas de pesagem susseciva.....	39
FIGURA 14- Cladograma de consenso semi-estrito.....	40
FIGURA 15-29- Redescrição dos gêneros de conulários.....	43-49
FIGURA 30- Seção transversal dos tubérculos.....	53
FIGURAS 31- Simetria dos conulários.....	55

II. LISTA DE TABELAS

TABELA 2.1- Caracteres e estados de caracteres utilizados na descrição morfológica.....	9
TABELA 2.2- Lista dos gêneros descritos para os conulários.....	14
TABELA 2.3- Lista de caracteres estabelecidos.....	19
TABELA 2.4- Matriz de caracteres não polarizada.....	30
TABELA 2.5- Lista de espécies que apresentaram estruturas morfológicas (externas e internas) não descritas previamente.....	37

III. LISTA DE SIGLAS

IBB/UNESP- Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu;

IGc/USP- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo;

UNG- Universidade de Guarulhos;

UEPG- Universidade Estadual de Ponta Grossa;

DZP- Departamento de Zoologia, Paleontologia. Sigla da Coleção Científica de Paleontologia do Departamento de Zoologia, IBB/UNESP;

DNPM- Departamento Nacional de Produção Mineral;

MEG- Museu Emílio Goeldi;

MPM- Milwaukee Paleontological Museum;

FHC- Facultad de Humanidades y Ciencias de Montivideo, Uruguai;

MLP- Museo de La Plata, Buenos Aires, Argentina;

PIL- Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Tucumán, Argentina;

TMAG- The Tasmanian Museum and Art Gallery, Tasmânia, Austrália;

AM- Australian Museum, Sidney, Austrália;

UQF- Queensland Museum, Austrália;

SUI- University of Iowa, Iowa, Estados Unidos;

UW- University of Wisconsin, Wisconsin, Estados Unidos;

AG- Alan Goldstein, Louisville, Kentucky, Estados Unidos;

GSC- Geological Survey of Canadá, Canadá;

ROM- Royal Ontario Museum, Canadá;

YPFB- Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos, Santa Cruz, Bolívia;

MHNC- Museo de História Natural Alcide d'Orbigny, Cochabamba, Bolívia.

IV. AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar os meus mais sinceros agradecimentos a diversas pessoas e instituições que contribuíram para a realização dessa pesquisa, dentre esses:

Ao Prof. Dr. Marcello Guimarães Simões pela orientação, amizade, estímulo constante e confiança na elaboração desta tese, pelo exemplo profissional, pela aprendizagem acadêmica e pessoal, além das oportunidades oferecidas;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelos financiamentos concedidos na forma de Bolsa de Iniciação Científica (Proc. 99/10824-1), Bolsa de Mestrado (Proc. 00/14904-9) e Bolsa de Doutorado (Proc. 02/12534-5);

Ao Instituto de Geociências, e ao Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental, pela infraestrutura oferecida;

Ao Departamento de Zoologia do IBB/UNESP, especialmente ao Laboratório de Paleozoologia Evolutiva, por facultar o uso de suas instalações, equipamentos e coleções;

Aos pesquisadores Eng. Enrique Aguilera (YPFB), Geóloga Patrícia Cabero (YPFB), Dr. Ramiro Suarez Soruco (Museo Alcide d'Orbigny) e Dr. Ricardo Céspedes (Museo Alcide d'Orbigny), que auxiliaram na facilitação à visita das coleções bolivianas, cuja contribuição ao presente estudo teve inestimável valor;

Ao Dr. Heyo Van Iten (Hanover College, Indiana, EUA), pelo auxílio à visita das coleções Norte Americanas, além dos trabalhos de campo realizados nas exposições paleozóicas dos estados de Iowa e Kentucky, além das discussões em relação aos caracteres de conulários e empréstimo de material bibliográfico raro;

Aos pesquisadores Dr. Hamish Campbell (Geological & Nuclear Sciences), Dr. Ewan Fordyce (University of Otago), Dra. Robyn Cooper (University of Otago), Dr. Noel Kemp (The Tasmanian Museum and Art Gallery), Dr. Robert Jones (Australian Museum), **Dra. Susan Parfrey** (University of Queensland), **Kristen Spring** (Assistant Collection Manager-Queensland Museum), Dr. Paulo Vasconcelos (University of Queensland), Dr. Clive Burrett (**University of Tasmânia**), Dr. Rolf Schmidt (Museum of Victoria), **Dr. Sergio Martinez** (Facultad de Humanidades y Ciencias de Montivideo, Uruguai), Dr. **Alberto Riccardi** (Facultad de Ciencias Naturales y Museo Universidad Nacional de La Plata, Argentina), Dr. Guillermo F. Aceñolaza (Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo), Dra. Susana Heredia (Museo de Geología y Paleontología, Universidad Nacional de Comahue), Zdenka

Vyhlasova (Museum of West Bohemia, Plzen, Czech Republic), Norma Maria da Costa Cruz (CPRM), Dra. Rita Cassab (Museu Nacional do Rio de Janeiro), Maria Inês Feijó Ramos (Museu Emílio Goeldi, PA), pelo envio de exemplares, moldes e fotografias digitais;

Ao Dr. Roberto Ianuzzi (UFRGS) pelo auxílio com os contatos com pesquisadores bolivianos;

Ao Prof. Dr. Antonio Carlos Marques (Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, USP), pela indicação de programas, auxílio teórico e discussões na elaboração da matriz de caracteres morfológicos dos conulários, bem como nas discussões dos cladogramas;

Ao Prof. Dr. Fernando Portella Luna Marques (Depto. de Zoologia, Instituto de Biociências, USP), pela indicação de programas e auxílio teórico;

A Sra. Lígia Barrozo Simões, pelo trabalho fotográfico;

A secretária do Departamento de Zoologia do IBB/UNESP, Juliana Ramos, pelo auxílio e disposição;

Ao desenhista do Departamento de Zoologia do IBB/UNESP, Sr. José Mário Pisani, pelos desenhos elaborados;

Aos estudantes do Laboratório de Paleozoologia Evolutiva, pela amizade estabelecida e trabalho em grupo;

À família Miyamoto, por me receber como filha em sua casa, durante minha estada em São Paulo e também pelo carinho, apoio e amizade;

Ao Rafael, meu companheiro, por toda a compreensão e paciência, pelo apoio e por tudo que sente por mim e, a minha mãe, pela minha formação, pelo exemplo de vida, pelo amparo e, principalmente, pelo amor e carinho que nunca me faltaram.

V. RESUMO

A análise cladística de Conulariidae (Cnidaria) é aqui apresentada, e está fundamentada na hipótese de que os agrupamentos taxonômicos (famílias, subfamílias), propostos no “Treatise on Invertebrate Paleontology” (TIP), não são filogeneticamente válidos. O estudo apresentado levou em consideração a revisão do material depositado em coleções do Brasil e do exterior e teve como objetivos principais (1) a análise cladística dos conulários, procurando determinar o escopo do grupo e (2) discutir as implicações dos dados obtidos na sistemática de Conulariidae.

Ao todo, 17 caracteres foram estabelecidos e descritos para a anatomia externa e interna da teca de conulários, envolvendo 15 táxons para o grupo-interno (*Archaeoconularia*, *Climacoconus*, *Conularia*, *Conularina*, *Ctenoconularia*, *Eoconularia*, *Metaconularia*, *Paraconularia*, *Pseudoconularia*), incluindo 6 gêneros (*Teresconularia*, *Vendoconularia*, *Baccaconularia*, *Glyptoconularia*, *Notoconularia* e *Reticulaconularia*), propostos após a publicação do TIP. Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae e Semaestomeae constituíram o grupo-externo. A análise de parcimônia obteve 124 cladogramas igualmente mais parcimoniosos. A análise de pesagem sucessiva resultou em 3 cladogramas mais parcimoniosos. Os cladogramas resultantes da análise de pesagem sucessiva indicam que os táxons terminais *Conularina*, *Baccaconularia* e *Glyptoconularia* aparecem em diferentes posições. O cladograma de consenso semi-estrito, gerado após a análise de pesagem sucessiva, mostrou-se totalmente resolvido, representando uma das 124 árvores originais encontradas.

No cladograma de consenso semi-estrito não havia caracteres suficientes que sustentassem todos os clados pela otimização ACCTRAN ou DELTRAN. Dessa forma, o clado ((*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))) foi colapsado, formando a politomia entre ((*Baccaconularia*, *Glyptoconularia*) (*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))), sustentada pela presença de ornamentação externa na região da linha mediana. Os dados mostram que o grupo-interno é monofilético, sustentado pela forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral, quadrada e presença de periderme mineralizada, constituindo as autapomorfias dos conulários. O clado (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))) é distinguido pela disposição da ornamentação entrelaçada no sulco da aresta, forma angulada do sulco da aresta e cordões do tipo trocoidal. O encontro alternado dos cordões na região da linha mediana caracteriza o

clado composto por (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)). O clado (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*) não apresenta sinapomorfias, sendo sustentado por caracteres homoplásticos.

Do ponto de vista taxonômico, não houve a possibilidade de identificação dos agrupamentos (Conulariinae, Paraconulariinae e Ctenoconulariinae) presentes no TIP. Dessa forma, esses não são consistentes, pois não são sustentados por sinapomorfias, mas sim por simplesiomorfias e homoplasias. Os gêneros de conulários analisados foram agrupados no filo Cnidaria, classe Scyphozoa, ordem Conulariida e família Conulariidae.

A partir do exame de 1450 exemplares, as espécies *Conularia milwaukeensis*, *C. quíchua*, *C. albertensis*, *C. distincta*, *C. crenulata*, *C. expansa*, *C. tuberculata*, *C. acutilirata*, *Paraconularia ulrichana*, *P. africana*, *P. acuminata*, *P. pulcheria*, *P. derwentensis*, *Reticulaconularia baini* e *Baccaconularia* cf. *robinsoni* tiveram estruturas morfológicas reconhecidas (septos, carenas, articulação, disposição da ornamentação no sulco da aresta, ornamentação externa na região da linha mediana) não descritas previamente. Em adição, foram realizadas as revisões sistemáticas de membros do grupo-interno, incluindo a reinterpretação de *Vendoconularia* (Formação Ust' Pinega, Proterozóico, Onega River, Rússia), *Malvinoconularia* (Formação Belén, Devoniano, Santa Cruz de La Sierra, Bolívia) e *Baccaconularia* (Formação Saint Lawrence, Cambriano Superior, Estados Unidos), a redescritção sistemática de *C. milwalkeensis* (Formação Little Cedar, Iowa e Formação Milwaukee, Wisconsin, Devoniano, Estados Unidos) e, finalmente, a descrição de *Teresconularia*, um novo gênero do Ordoviciano da Argentina.

VI. ABSTRACT

The Conulariidae (Cnidaria) cladistic analysis is here presented being founded on the hypothesis that the classical suprageneric groups (families and subfamilies) recognized in the "Treatise on Invertebrate Paleontology" (TIP), are not phylogenetically valid. The study included the revision of fossil material deposited in Brazilian and international scientific collections, having the following objectives (1) the conulariid cladistic analysis to elucidate the taxonomic scope of this group and (2) the discussion of the implications of the cladistic data gathered on Conulariidae systematic.

A total of 17 characters were scored for the external and internal thecae morphology of 15 ingroup taxa (*Archaeoconularia*, *Climacoconus*, *Conularia*, *Conularina*, *Ctenoconularia*, *Eoconularia*, *Metaconularia*, *Paraconularia*, *Pseudoconularia*), including 6 genera (*Teresconularia*, *Vendoconularia*,

Baccaconularia, *Glyptoconularia*, *Notoconularia* and *Reticulaconularia*), proposed after the publication of the TIP. Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae and Semaestomeae constituted the outgroup. Unweighted analysis of the data matrix yielded 124 trees. Successive weighting analysis resulted in 3 trees. The successive weighting trees indicated that the taxa *Conularina*, *Baccaconularia* and *Glyptoconularia* appear in different positions. The semi-strict tree is totally resolved, representing one of the 124 original trees found.

In the semi-strict tree not all clades were supported by characters using ACCTRAN or DELTRAN optimizations. The clade ((*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))) was collapsed, forming a polytomy among ((*Baccaconularia*, *Glyptoconularia*) (*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))), that was supported by the presence of external ornamentation in the midline. The data shows the internal group as monophyletic and is supported by the theca geometry in the oral section quadrate and the presence of mineralized periderm representing the conulariids autapomorphies. The clade (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))) is characterized by the interlaced arrangement of the corner sulcus ornamentation, the angulated corner sulcus morphology and the trochoidal transverse ribs. The alternate arrangement of the external ornamentation of the midline supports the clade (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)). Any synapomorphy support the clade (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*), being characterized by homoplasies.

From the taxonomic point of view, the classical suprageneric groups (Conulariinae, Paraconulariinae and Ctenoconulariinae) recognized in the TIP were not identified. These groups are not phylogenetically valid, since they are supported by symplesiomorphies and homoplasies only. Conulariid genera were classified as phylum Cnidaria, class Scyphozoa, order Conulariida and family Conulariidae.

The examination of 1450 specimens indicated that *Conularia milwaukeensis*, *C. quichua*, *C. albertensis*, *C. distincta*, *C. crenulata*, *C. expansa*, *C. tuberculata*, *C. acutilirata*, *Paraconularia ulrichana*, *P. africana*, *P. acuminata*, *P. pulcheria*, *P. derwentensis*, *Reticulaconularia baini* and *Baccaconularia* cf. *robinsoni* yielded morphological features (septa, carina, articulation, arrangement of the corner sulcus ornamentation, external ornamentation in the midline) not previously described in the literature. Additionally, this study also encompassed the systematic review of ingroup members including the taxonomic reinterpretation of *Vendoconularia* (Ust' Pinega Formation, Proterozoic, Onega River,

Russia), *Malvinoconularia* (Belén Formation, Devonian, Santa Cruz de La Sierra, Bolivia) and *Baccaconularia* (Saint Lawrence Formation, Upper Cambrian, United States), the redescription of *C. milwalkeensis* (Little Cedar Formation, Iowa and Milwaukee Formation, Wisconsin, Devonian, United States) and, finally, the description of *Teresconularia*, a new genus of Ordovician of Argentina.

VII. APRESENTAÇÃO

O presente documento está em conformidade com as atuais normas para apresentação de teses e dissertações estabelecidas pelo Programa de Pós-Graduação do IGc/USP. Conforme as normas estabelecidas, o documento incluiu textos na forma de artigos científicos, os quais foram aceitos ou submetidos para publicação em revistas indexadas (nacionais e estrangeiras), bem como artigos já publicados nesses veículos em data posterior à data de ingresso no programa de pós-graduação e resultantes de pesquisa de doutoramento proposta.

O corpo do documento está dividido em 5 capítulos, incluindo (a) Introdução, (b) Análise cladística de Conulariidae, (c) Resultados, (d) Discussão e (e) Conclusões, além de dois anexos referentes aos artigos publicados e submetidos durante o período de conclusão desse projeto e o quadro de relação de espécimes de conulários examinados.

O capítulo 1 alude a problemática envolvida, além da apresentação dos objetivos e hipóteses de trabalho. No capítulo 2, são apresentados os materiais e métodos empregados na análise cladística dos conulários, a estruturação da análise cladística e a análise de parcimônia realizada. O capítulo 3 apresenta os resultados obtidos. A discussão geral sobre os resultados é apresentada no capítulo 4 e, finalmente, no capítulo 5 estão reunidas as principais conclusões e comentários sobre a análise cladística de Conulariidae.

1. INTRODUÇÃO

O termo conulário foi, por muito tempo, aplicado para um número expressivo de fósseis, com teca relativamente simples, de formato piramidal, tubular ou cônico, de composição mineralógica variada (e.g., fosfáticas, quitinosas, quitinofosfáticas, calcárias) (Feldmann & Babcock, 1986; Babcock, 1991). Dessa forma, o termo passou a ser empregado para denominar fósseis de organismos que não necessariamente representavam grupos monofiléticos. Corresponderia, assim, a uma espécie de “lixeira taxonômica”, para a qual eram enviados elementos de afinidades desconhecidas ou difíceis de serem estabelecidas, à luz do conhecimento da fauna marinha vivente e fóssil. De fato, uma revisão crítica da literatura mostra que a maior parte das primeiras inferências sobre as relações filogenéticas dos conulários foi estabelecida com base em organismos que diferem substancialmente do conceito atual de *Conularia* Miller (Leme, 2002; Leme *et al.*, 2004, submetido).

Análises morfológicas mais recentes de elementos atribuídos aos gêneros *Conularia* e *Paraconularia* Sinclair (Babcock & Feldmann, 1984, 1986a; Feldmann & Babcock, 1986; Babcock *et al.*, 1987a, b, Babcock, 1990, 1991; Leme 2002; Leme *et al.*, 2004; Van Iten *et al.*, 2006a), além de estudos tafonômicos (Simões *et al.*, 2000a, 2003; Rodrigues 2002; Rodrigues *et al.*, 2003; Sabattini & Hlebszevitsch, 2005) e da microestrutura da teca (Van Iten, 1992b), permitem agora uma definição mais precisa do termo conulário, isso é: cnidários marinhos extintos, bentônicos, sésseis de epifauna, com teca fosfática, piramidal, alongada e, na maioria das vezes, com 4 faces (Babcock, 1991; Van Iten, 1991a; Leme 2002; Leme *et al.*, 2004).

A despeito disso, porém, existe ainda hoje enorme conflito na literatura especializada no que tange às afinidades dos conulários. Diversos autores (Termier & Termier, 1949, 1953; Kozłowski, 1968; Oliver, 1984; Steul, 1984; Mortin, 1985; Feldmann & Babcock, 1986; Babcock & Feldmann, 1986a; Babcock, 1991; Bergström, 1995; Brood, 1995a, b) rejeitaram a possibilidade de tais invertebrados serem filogeneticamente aparentados aos Scyphozoa, idéia amplamente aceita por outro grupo de pesquisadores (Bischoff, 1978; Van Iten, 1987, 1991a, b, 1992a, b; Jerre, 1994; McKinney *et al.*, 1995; Hughues *et al.*, 2000; Simões *et al.*, 2000b; Collins *et al.*, 2000; Marques & Collins, 2000, 2004; Van Iten *et al.*, 2006b). A partir do exame tafonômico de alta resolução das ocorrências da Formação Ponta Grossa (Devoniano, Pragian-Emsiano, Grahn *et al.*, 2000, mas vide Bergamaschi & Pereira, 2001, para uma interpretação diferente da idade da Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná), ficou comprovado que os conulários são organismos bentônicos, sésseis (Simões *et al.*, 1999; 2000a, b, c;

Rodrigues, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003), idéia já compartilhada por autores brasileiros (veja Petri & Fúlfaro, 1983, p. 86) e estrangeiros (Copper, 1977, p. 180) e reconfirmada por descobertas recentes (Sabattini & Hlebszevitsch, 2004, 2005; Rodrigues *et al.*, 2005).

1.1. PROBLEMÁTICA ENVOLVIDA

A questão das afinidades dos conulários foi primeiramente tratada por Moore & Harrington (1956a, b), no “Treatise on Invertebrate Paleontology”, embora as idéias de parentesco já estivessem na literatura desde Kiderlen (1937) [vide também, Termier & Termier (1949, 1953), Finks (1955), Kozłowski (1968), Salvini-Plawen (1978, 1987), e Bischoff (1978)]. Esses autores incluíram conulários no filo Coelenterata, classe Scyphozoa e subclasse Conulata Moore & Harrington, devido à simetria tetrâmera e à presença de quatro septos mineralizados interradiais. Em adição, Moore & Harrington (1956a, b) reconheceram duas subordens entre os conulários (Conchopeltina Moore & Harrington e Conulariina Miller & Gurley). Uma nova família Conchopeltidae foi também proposta por Moore & Harrington (1956b). As outras famílias (Conulariidae Walcott e Conulariellidae-Kiderlen) também reconhecidas por Sinclair (1952) e (Conulariopsidae Sugiyama) proposta por Sugiyama (1942) foram consideradas como válidas.

Posteriormente, Babcock (1991) apresentou uma análise de agrupamento para explorar quantitativamente padrões da morfologia entre os conulários descritos, assumindo que similaridades morfológicas podem refletir, de uma maneira geral, maior grau de parentesco filogenético. Babcock (1991) incluiu na análise de agrupamento a subordem designada por Miller & Gurley (1896) (Conulariina), as subordens Conchopeltina Moore & Harrington (1956b) (*Conchopeltis* Walcott, 1876) e Circonulariina Bischoff (1978), além de três gêneros do Cambriano *Carinachites* Qian 1977, *Hexaconularia* Yang *et al.* 1983 e *Hexangulaconularia* He 1983. O gênero *Sphenothallus* Hall, 1847 foi também adicionado à análise por ser considerado filogeneticamente próximo aos conulários (Van Iten *et al.*, 1992). A análise de agrupamento mostrou que alguns dos gêneros mencionados acima mostram alto grau de divergência fenotípica em relação aos organismos considerados “conulários autênticos” [“animais que geralmente apresentam quatro faces; teca piramidal; simetria bilateral; integumento multilaminado, moderadamente flexível, composto de fosfato de cálcio e proteína; teca formada por cordões de fosfato de cálcio arranjados transversalmente através da face; base afilada, terminando num pedúnculo, possivelmente quitinoso, fosfático ou quitinofosfático; nenhuma estrutura interna

mineralizada (dura) conhecida; partes moles internas compreendem um tubo alongado que se estende ao longo do corpo e uma ou mais estruturas globulares, todas com função desconhecida.”] (Babcock & Feldmann, 1986a, p. 375; Babcock, 1991). Entre eles, Babcock (1991) considerou como “não-conulários” as subordens Conchopeltina (*Conchopeltis*), Conulariina, Circonulariina, os três gêneros do Cambriano (*Carinachites*, *Hexaconularia* e *Hexangulaconularia*), *Sphenothallus* e os gêneros *Conulariella* Sugiyama e *Conulariopsis* Sugiyama. Portanto, os “conulários autênticos” definidos por Babcock & Feldmann (1986a, b, c), Feldmann & Babcock (1986) e Babcock (1991) excluem algumas formas consideradas com alto grau de divergência morfológica, tais como (a) espécimes com seção transversal elíptica ou circular, com simetria aparentemente radial (e.g., Circonulariina, Conchopeltina, *Sphenothallus*), (b) teca secundariamente fosfática (*Carinachites*), (c) espécies tafonômicas (*Conulariella* e *Conulariopsis*) e, (d) espécimes que não apresentam quatro faces [e.g., três faces (*Conularina*), seis faces (*Hexaconularia* e *Hexangulaconularia*)].

Durante o período de 1970 a 2004, novos gêneros e espécies foram propostos (Mariñelarena, 1970; Méndez-Alzola & Sprechmann, 1973; Waterhouse, 1979, 1986; Lammers & Young, 1984; Hergarten, 1985; Jerre, 1993; Qian *et al.*, 1997; Hughes *et al.*, 2000; Ivantsov & Fedonkin, 2002; Leme *et al.*, 2003). Alguns autores (e.g., Mariñelarena, 1970; Jerre, 1993; Ivantsov & Fedonkin, 2002) não atribuíram os novos táxons a nenhuma categoria taxonômica supragenérica, enquanto os outros seguiram a classificação de Moore & Harrington (1956b).

Paralelamente, as afinidades filogenéticas dos conulários foram rediscutidas por Collins *et al.* (2000), Marques & Collins (2000, 2004) e Van Iten *et al.* (2006b) que apresentaram argumentos a favor da hipótese de que conulários estão relacionados aos cnidários, em particular aos cifozoários, fundamentados em similaridades a dois grupos de Scyphozoa, Coronatae e Stauromedusae. Esses autores realizaram análises cladísticas com dados paleontológicos e neontológicos, indicando que conulários são grupo-irmão de Stauromedusae, um grupo de cnidários polipóides, sésseis, tradicionalmente classificados dentro de Scyphozoa. Assim, os conulários pertenceriam à nova classe Stauromedusae e subclasse Conulatae, filo Cnidaria (Collins *et al.*, 2000; Marques & Collins, 2004). Entretanto, apenas um pequeno número de caracteres utilizados por Marques & Collins (2004) pode ser realmente observado em fósseis de conulários. A recodificação de alguns caracteres de conulários revelou uma nova hipótese de relacionamento para o grupo, ou seja, conulários seriam grupo-irmão de Coronatae, um grupo cujo estágio polipóide é revestido por uma periderme que exhibe similaridades

detalhadas unicamente compartilhadas com a teca dos conulários. Essa nova hipótese de relacionamento sugere seqüências diferentes para a evolução dos caracteres em Cnidaria (Van Iken *et al.*, 2006b) (vide anexo 1, artigo 1).

Adicionalmente, Leme (2002) apresentou uma análise cladística preliminar dos conulários. Do ponto de vista taxonômico, embora essa análise tenha sido realizada somente com base nos caracteres definidos por Moore & Harrington (1956b), não houve a possibilidade de identificação dos grupos que poderiam representar as subfamílias ou qualquer outra categoria supragenérica reconhecida pelos autores (Leme, 2002).

1.2. HIPÓTESE DE TRABALHO E OBJETIVOS

Esse estudo está fundamentado na hipótese de que os agrupamentos propostos por Moore & Harrington (1956b) no “Treatise of Invertebrate Paleontology”, Part F, Coelenterata, Conulata”, não são filogeneticamente válidos. De acordo com Leme (2002), se os caracteres utilizados na descrição dos conulários refletissem relações de parentesco, úteis à identificação de grupos naturais, a análise cladística preliminar deveria mostrar grupos monofiléticos dentre os táxons escolhidos para compor o grupo interno. Porém, os dados preliminares obtidos indicaram não haver consistência dos agrupamentos sugeridos pelas propostas de classificação, demonstrando que os caracteres utilizados por Moore & Harrington (1956b) para diferenciar os grupos de conulários necessitam de revisão.

Dessa maneira, o presente estudo visou aplicar o método cladístico na tentativa de esclarecer as relações entre os gêneros que compõem os conulários e a determinação de seu escopo. Em outras palavras, essa análise procurou esclarecer (a) as sinapomorfias dos conulários (ou seja, que caracteres definem esse grupo?), (b) quais são os grupos monofiléticos encontrados e (c) se esses refletem as relações de parentesco propostas com base nas análises anteriores (Moore & Harrington, 1956a, b).

Em decorrência dos comentários acima, os objetivos da presente tese são os seguintes:

Objetivos Gerais:

- 1- Análise cladística de Conulariidae;
- 2- Identificação das implicações na sistemática do grupo, a partir dos dados cladísticos obtidos.

Objetivos Específicos:

Análise e revisão do material depositado em coleções do Brasil e do exterior (Austrália, Argentina, Bolívia, Canadá, Estados Unidos, República Tcheca e Uruguai) com a finalidade de (a) redescrever e reinterpretar a anatomia de gêneros e espécies já descritas na literatura, (b) descrever novas espécies, com base em material ainda inédito e (c) discutir as implicações sistemáticas desses dados.

A fim de cumprir esses objetivos, no anexo 1, são apresentados os artigos publicados e submetidos resultantes da pesquisa de doutoramento proposta. Esse anexo é composto por sete artigos. Os artigos abordaram a interpretação da posição sistemática dos conulários entre os Meduzosoa, além do estado atual sobre o conhecimento do grupo. Adicionalmente, trataram de revisões sistemáticas do grupo, incluindo redescrições e reinterpretções de gêneros e espécies, bem como a descrição de um novo gênero e espécie.

2. ANÁLISE CLADÍSTICA DE CONULARIIDAE

2.1. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1.1. Procedência do material analisado

O presente projeto de pesquisa envolveu o exame de 1450 espécimes provenientes de diversas coleções científicas nacionais e internacionais (Anexo 2). Esse exame incluiu espécimes provenientes de outras coleções científicas internacionais (e.g., Museum of West Bohemia, Plzen, Czech Republic) e nacionais (e.g., DNPM, Rio de Janeiro) através de material fotográfico digital dos espécimes.

2.1.2. Descrição do material

As feições morfológicas foram descritas, com base em Sinclair (1940, 1942, 1948, 1952), Moore & Harrington (1956a, b), Bischoff (1978), Babcock & Feldmann (1986a, b, c), Feldmann & Babcock (1986), Babcock (1991), Van Iten (1991a, b), Van Iten *et al.* (1996), Leme (2002); Leme *et al.*, (2003, 2004), levando em conta, na medida do possível, as recomendações sugeridas por Leme *et al.* (2000b, 2004) e Simões *et al.*, (2003). Tais recomendações podem ser assim, sinteticamente resumidas: (a) o estudo taxonômico dos conulários deve estar fundamentado em coleções numerosas, para que o maior espectro possível de variações tafonômicas e morfológicas sejam identificadas (Simões *et al.*, 2003); (b) o estudo deve priorizar o exame de espécimes pouco deformados (bem preservados); (c) a proposição de novos táxons (gêneros e espécies) não deve ser feita com base em exemplares fragmentados ou

incompletos, uma vez que muitas características externas (e.g., articulação) variam ao longo da teca do animal e, (d) comparações fundamentadas em caracteres biométricos só deverão ser realizadas com base em espécimes mostrando o mesmo tipo de preservação.

De fato, de acordo com os estudos de Leme (2002), Rodrigues (2002), Simões *et al.* (2003), Leme *et al.* (2004), espécimes incompletos e intemperizados apresentam implicações diretas na prática taxonômica relativa aos conulários, pois seus caracteres podem variar de acordo com o modo de preservação.

Após sua preparação, os exemplares foram examinados e todas suas feições morfológicas foram observadas e descritas. Os caracteres examinados seguiram a matriz de caracteres não polarizada, delimitada durante esse período. Foi elaborada uma tabela (Tabela 2.1, em anexo), contendo as condições de cada caráter. Além disso, todas as variações ou novidades, em relação aos caracteres, foram anotadas, e quando necessário, desenhadas. Dessa maneira, um banco de dados foi elaborado a fim de se obter o maior número possível de variações morfológicas entre gêneros e espécies para o maior entendimento das condições dos caracteres (e.g., homologias primárias) que fizeram parte da lista de caracteres final durante o emprego da metodologia cladística.

2.1.3. Preparação dos Fósseis

Em decorrência do tipo de estudo aqui proposto, isso é, uma análise sistemática de detalhe e, tendo em vista que, a observação da maior parte das feições morfológicas (e.g., espaçamento relativo entre os cordões; proporção relativa de cordões alternados e opostos na linha mediana; presença ou ausência de nodos e cristas; morfologia de nodos e cristas padrões de articulações dos cordões; morfologia das carenas) que são utilizadas na descrição e classificação dos conulários (*sensu* Babcock & Feldmann, 1986a) exige auxílio de equipamentos ópticos (e.g., estereomicroscópio, microscópio eletrônico de varredura), grande atenção foi dispensada à preparação física das amostras provenientes do Uruguai (Formação Ricón de Alonso ou Cordobés, Devoniano), da Bolívia (Formações Belén, Icla e Sicasica, Devoniano) e do Brasil (Formação Ponta Grossa, Devoniano).

No geral, a maioria dos fósseis examinados mantém ainda uma fina película carbonosa recobrimo externamente a teca. Essa feição é importante, porque estão aí preservadas as principais características morfológicas empregadas na descrição dos conulários, incluindo as estruturas internas, tais como, os septos e as carenas (Bischoff, 1978; Van Iken, 1991b; 1992a, b; Jerre, 1994; Qian *et al.*,

1997; Leme *et al.*, 2004). Infelizmente, porém, em decorrência do intemperismo dos sedimentitos analisados (Formação Ricón de Alonso ou Cordobés, Devoniano, Uruguai; Formações Belén, Icla e Sicasica, Devoniano, Bolívia e Formação Ponta Grossa, Devoniano, Brasil), a película carbonosa não está, muitas vezes, preservada ao longo de todo o corpo do animal, dificultando ainda mais a sua preparação, dada à óbvia necessidade de observação dessa estrutura. Desse modo, a preparação do material estudado seguiu as etapas abaixo relacionadas:

a- Preparação física. Compreendeu a extração dos espécimes da matriz sedimentar, através da utilização de brocas de dentista (de vários tamanhos), além de estiletes, tendo início com a extração da matriz, até o limite com o fóssil. Em seguida, sob estereomicroscópio, os sedimentitos ainda restantes foram cuidadosamente retirados, liberando o fóssil da matriz. Normalmente, parte do fóssil, contendo também uma película escura, fica preservada na matriz. Na realidade, trata-se de um “negativo” (molde externo) da morfologia do animal, feição importante também, por conter estruturas (*e.g.*, articulação) que auxiliam na sua classificação.

Uma vez extraído da matriz, a superfície externa do fóssil foi atentamente examinada, sob estereomicroscópio, para retirada de grãos de sedimentos junto ao sulco da aresta e a área entre os cordões da teca. Em adição, os grãos podem recobrir áreas importantes do esqueleto do animal, dificultando sua moldagem em látex, mencionada mais adiante.

b- Consolidação dos espécimes. Dada à natureza friável dos sedimentitos, principalmente da Formação Ponta Grossa que contêm os fósseis de conulários, à fragilidade intrínseca dos espécimes estudados e à necessidade de moldá-los em látex, os mesmos foram consolidados com verniz poliuretânico. Na literatura nacional, são raras as referências descrevendo as técnicas para consolidação artificial de fósseis ou de sua matriz (*e.g.*, Rocha-Campos, 1969; Simões, inédito). Seguindo as orientações desses autores os exemplares foram consolidados, de acordo com o seguinte procedimento: a- as amostras foram submetidas à mistura de verniz poliuretânico e acetona na proporção de 2:1. Essa prática de preparação, utilizada anteriormente por Leme (2000), Leme (2002) Rodrigues (2002) e Leme *et al.* (2004), mostrou que a concentração da solução utilizada mantém as feições morfológicas tênues presentes nos fósseis; b- com um pincel macio, aplicou-se cuidadosamente a mistura sobre as amostras; c- esse procedimento foi repetido por uma ou mais vezes, dependendo do

grau de decomposição da matriz e, d- após 24 horas, as amostras estavam prontas para serem manuseadas.

c- Moldagem em látex. Nesta fase, foram moldados os fósseis em melhor estado de conservação, isso é: aqueles cujos nodos, cristas, cordões e linha mediana estão preservados. Os seguintes procedimentos foram seguidos: a- inicialmente, passou-se sobre o fóssil uma pequena quantidade de hidróxido de amônio a 35%; b- em seguida, com o auxílio de um pincel, aplicaram-se sobre os fósseis camadas finas de látex diluído em água e pigmentado com nanquim preto. Nessa etapa, é importante evitar a formação de bolhas; c- esse processo foi repetido por cerca de 5 vezes, aumentando a concentração do látex a cada nova aplicação; d- para se obter moldes mais resistentes, tiras de gaze foram intercaladas com as camadas de látex, e e- após a secagem completa, que levou aproximadamente 24 horas, o molde foi retirado do fóssil e suas bordas aparadas com tesoura.

d- Seção e polimento dos fósseis. Os cortes de espécimes que apresentavam estruturas internas foram realizados com o auxílio de pequenos discos de aço acoplados a caneta do motor de suspensão (aparelho odontológico). No corte, os espécimes foram fixados a uma morsa para cortar a região basal dos exemplares, onde tais estruturas encontravam-se preservadas. A partir daí, as amostras foram desgastadas manualmente através de sucessivos polimentos, com carborundo.

e- Fotografia dos fósseis. Os fósseis foram fotografados com filme colorido, apenas para se obter um registro fotográfico geral de todo o material.

f- Imagens digitais dos moldes de látex. Os espécimes estudados foram analisados e fotografados em estereomicroscópio Zeiss, modelo SV6, com câmera digital, JVC acoplada a um microcomputador PC e o software AxioVision. Esse método permitiu o alto poder de resolução e ampliação das imagens e possibilitou a obtenção das principais feições morfológicas dos conulários, diretamente na tela do computador, sendo o método mais adequado e eficiente para o material em estudo (veja Leme, 2000; Leme, 2002; Leme *et al.*, 2004).

g- Imagens digitais em Microscópio Eletrônico de Varredura. Os espécimes examinados nos EUA foram fotografados em Microscópio Eletrônico de Varredura, Hitachi S-3000. Esse método permitiu o alto poder de resolução e ampliação das imagens e possibilitou a observação das principais feições morfológicas dos conulários.

2.1.4. Gêneros e espécies examinados

Durante o exame das coleções científicas nacionais e internacionais ficou constatado que vários exemplares eram úteis à pesquisa em desenvolvimento, especialmente por: (a) incluírem material do exterior ainda não examinado; (b) apresentarem estruturas morfológicas (externas e internas) não descritas previamente para os táxons estudados; e (c) possibilitarem a revisão das feições morfológicas, bem como sua diversidade entre os táxons, permitindo a elaboração da lista de caracteres. Foram examinados 18 gêneros e 50 espécies (vide Anexo 2).

2.2. METODOLOGIA CLADÍSTICA: ESTRUTURAÇÃO DA ANÁLISE

2.2.1. Estudo da morfologia comparada

O estudo da morfologia comparada entre os diversos gêneros de conulários teve como objetivo esclarecer e padronizar os diversos termos morfológicos empregados na literatura para a descrição dos gêneros e espécies de conulários para atualizar e complementar as descrições prévias (Moore & Harrington, 1956b; Babcock & Feldmann, 1986a, b, c; Babcock *et al.*, 1987a; Van Iten, 1987; 1989; 1991a, b; Babcock, 1991; Van Iten, 1992a, b, 1994; Van Iten *et al.* 1996; Qian *et al.*, 1997; Simões *et al.*, 2000a; Van Iten *et al.*, 2000; Leme 2002; Rodrigues, 2002; Leme *et al.*, 2003; Rodrigues *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 2003; Leme *et al.*, 2004, 2005; Rodrigues *et al.*, 2005; Van Iten *et al.*, 2006a,b; Leme *et al.*, no prelo; Leme *et al.*, submetido). Adicionalmente, a padronização dos termos morfológicos facilitou a compreensão de hipóteses de homologias primárias entre os táxons. Dessa maneira, foram revisadas as feições morfológicas empregadas nas descrições prévias de 15 gêneros que foram utilizados como táxons terminais na análise cladística, dentre eles: *Conularia*, *Paraconularia*, *Metaconularia*, *Reticulaconularia*, *Archaeoconularia*, *Baccaconularia*, *Climacoconus*, *Conularina*, *Ctenoconularia*, *Glyptoconularia*, *Notoconularia*, *Eoconularia*, *Teresconularia*, *Vendoconularia* e *Pseudoconularia*.

2.2.2. Definindo o Grupo-Interno

A Tabela 2.2, a seguir, apresenta uma lista de todos os gêneros descritos para os conulários. A presente pesquisa realizou a análise cladística de 15 gêneros, como explicado a seguir.

Tabela 2.2: Lista dos gêneros descritos para os conulários em ordem alfabética (* gêneros pertencentes ao grupo-interno).

Gênero	Autor	Idade
<i>Anaconularia</i>	Bouček 1939	Ordoviciano
<i>Archaeoconularia</i> *	Bouček 1939	Ordoviciano-Siluriano
<i>Arthrochites</i>	Chen 1982	Cambriano
<i>Australoconularia</i>	Bischoff 1978	Siluriano
<i>Baccaconularia</i> *	Hughes <i>et al.</i> 2000	Cambriano
<i>Beijingconularia</i>	Xu & Li 1979	Carbonífero
<i>Carinachites</i>	Qian 1977	Cambriano
<i>Calloconularia</i>	Sinclair 1952	Carbonífero
<i>Cathayconularia</i>	Xu & Li 1979	Carbonífero
<i>Changshaconus</i>	Zhu 1985	Devoniano
<i>Cheliconularia</i>	Waterhouse 1986	Permiano
<i>Circonularia</i>	Bischoff 1978	Siluriano-Devoniano
<i>Climacoconus</i> *	Sinclair 1942	Ordoviciano
<i>Conularia</i> *	Miller (<i>in</i> Sowerby 1821)	Ordoviciano-Permiano
<i>Conulariella</i>	Bouček 1928	Cambriano-Ordoviciano
<i>Conularina</i> *	Sinclair 1942	Ordoviciano
<i>Conulariopsis</i>	Sugiyama 1942	Triássico
<i>Conulariopsiella</i>	Xu & Li 1979	Ordoviciano
<i>Ctenoconularia</i> *	Sinclair 1952	Ordoviciano
<i>Diconularia</i>	Sinclair 1952	Siluriano-Carbonífero
<i>Emeiconularia</i>	Qian <i>et al.</i> 1997	Cambriano
<i>Eoconularia</i> *	Sinclair 1943	Ordoviciano-Siluriano
<i>Exoconularia</i>	Sinclair 1952	Ordoviciano
<i>Flectoconularia</i>	Waterhouse 1979	Triássico
<i>Garraconularia</i>	Bischoff 1978	Siluriano
<i>Glyptoconularia</i> *	Sinclair 1948	Ordoviciano
<i>Gondaconularia</i>	Waterhouse 1986	Permiano-Triássico
<i>Hexaconularia</i>	He & Yang 1986	Cambriano
<i>Holoconularia</i>	Hergarten 1985	Devoniano
<i>Hunanoconularia</i>	Xu & Li 1979	Devoniano
<i>Malvinoconularia</i>	Babcock <i>et al.</i> 1987a	Devoniano
<i>Mesoconularia</i>	Bouček 1939	Devoniano-Carbonífero
<i>Metaconularia</i> *	Foerste 1928	Ordoviciano-Siluriano
<i>Neoconularia</i>	Sugiyama 1942	Permiano
<i>Notoconularia</i> *	Thomas 1969	Permiano
<i>Paraconularia</i> *	Sinclair 1940	Devoniano-Triássico
<i>Pseudoconularia</i> *	Bouček 1939	Siluriano
<i>Pustuloconularia</i>	Zhu 1985	Permiano
<i>Reticulaconularia</i> *	Babcock & Feldmann 1986a	Devoniano
<i>Sinusconularia</i>	Hergarten 1994	Devoniano
<i>Tasmanoconularia</i>	Parfrey 1982	Ordoviciano
<i>Teresconularia</i> *	Leme <i>et al.</i> 2003	Ordoviciano
<i>Vendoconularia</i> *	Ivantsov & Fedonkin 2002	Proterozóico
<i>Yinoconularia</i>	Zhu 1985	Devoniano

A lista de gêneros apresentada (Tabela 2.2) refere-se a todos os gêneros descritos para os conulários. Dentre esses, alguns gêneros foram duvidosamente atribuídos ao grupo, como, por exemplo, *Carinachites*, *Hexaconularia* e *Arthrochites* (Conway Morris & Chen, 1992; Qian *et al.*, 1997) e *Emeiconularia* (Qian *et al.*, 1997). Além desses, *Australoconularia*, *Circonularia* e *Garraconularia*, foram

descritos a partir de material fragmentado (Bischoff, 1978). O uso de tecas incompletas para a descrição e proposição de novos gêneros e espécies dentro dos conulários não é recomendável, pois introduz dúvidas em relação à sua morfologia, uma vez que muitas características externas (e.g., articulação) variam ao longo da teca (Leme *et al.*, 2000a, b; Leme 2002; Rodrigues, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 2003; Leme *et al.*, 2004). Os espécimes nos quais as descrições dos gêneros *Anaconularia*, *Carinachites*, *Hexaconularia* e *Arthrochites* foram fundamentadas estão também mal preservados, todos incompletos, com a base ausente (Conway Morris & Chen, 1992). Notavelmente, *Anaconularia* foi erigido com base em espécimes totalmente desprovidos de teca, o que constituiu o caráter diagnóstico para esse gênero. No entanto, tal feição é derivada de processos produzidos artificialmente, como por exemplo, esfoliação da teca, provocada por intemperismo (vide Simões *et al.*, 2003). Desse modo, *Anaconularia* foi excluído da análise, pois não preserva nenhuma das feições anatômicas da teca utilizadas na descrição e identificação do conulários.

Outros gêneros, como por exemplo, *Beijingconularia*, *Calloconularia*, *Conulariella*, *Cathayconularia*, *Changchaconus*, *Cheliconularia*, *Conulariopsis*, *Conulariopsiella*, *Diconularia*, *Exoconularia*, *Flectoconularia*, *Gondaconularia*, *Holoconularia*, *Hunanoconularia*, *Mesoconularia*, *Neoconularia*, *Pustuloconularia*, *Sinusconularia*, *Tasmanoconularia* e *Yinoconularia*, foram erigidos com base em número reduzido de exemplares (Xu & Li, 1979; Parfrey, 1982; Zhu, 1985; Waterhouse, 1979, 1986; Moore & Harrington, 1956b), impossibilitando, muitas vezes, a obtenção de informações a respeito da morfologia da teca. Além disso, o estudo taxonômico dos conulários deve estar fundamentado no maior número de espécimes possível, para que o maior espectro de variações tafonômicas e morfológicas decorrentes do modo de preservação e grau de intemperismo seja identificado (Leme *et al.*, 2000a, b; Leme 2002; Rodrigues, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 2003; Leme *et al.*, 2004). Dessa maneira, todos os gêneros, acima referidos, foram excluídos da análise.

Adicionalmente, após estudo da morfologia comparada e exame das coleções disponíveis, o gênero *Malvinoconularia* foi excluído da análise, pois representa sinônimo júnior de *Reticulaconularia* (Leme *et al.*, no prelo, vide anexo 1, artigo 4).

No contexto acima, 15 gêneros (*Archaeoconularia*, *Baccaconularia*, *Climacoconus*, *Conularia*, *Conularina*, *Ctenoconularia*, *Eoconularia*, *Glyptoconularia*, *Metaconularia*, *Notoconularia*, *Paraconularia*,

Pseudoconularia, *Reticulaconularia*, *Teresconularia*, *Vendoconularia*), representaram os táxons do grupo-interno na análise cladística (Tabela 2.2).

2.2.3. Definindo o Grupo-Externo

O grupo-externo pode ser representado por um ou mais táxons, de preferência proximamente aparentados, mas excluídos do grupo-interno. Usualmente, o grupo-irmão do grupo-interno é o que apresenta os caracteres mais comparáveis, ou seja, passíveis de serem considerados homólogos, com os do grupo-interno, representando, dessa forma, uma comparação extragrupos ideal (Nixon & Carpenter, 1993). Entretanto, é recomendado que a análise não se restrinja apenas a este táxon, devendo-se ampliar o número de táxons como grupos-externos para a comparação (Clark & Curran, 1986; Nixon & Carpenter, 1993; Amorim, 1997, 2002). A escolha de grupos-externos deve ser feita pela procura de sinapomorfias num nível de generalidade mais abrangente, ou seja, compartilhadas pelo grupo-interno e outro(s) táxons de afinidade filogenética plausível. Normalmente, após a definição do monofiletismo do grupo-interno, a própria hierarquia da classificação vigente é utilizada como indícios de escolha dos grupos-externos. Segundo Barriel & Tassy (1998), a escolha de diversos táxons como grupos-externos é vantajosa porque minimiza o risco de uma escolha incorreta de um grupo-externo, aumenta o nível de generalidade e serve como um teste para a alegada monofilia do grupo de estudo.

As interpretações sobre as relações de parentesco dos conulários já foram muito debatidas na literatura. No entanto, a primeira abordagem sobre a relação de parentesco dos conulários foi primeiramente apresentada no volume da série “*Treatise on Invertebrate Paleontology*”, Part F, Coelenterata, Conulata (Moore & Harrington, 1956b), embora as idéias de parentesco já estivessem na literatura desde Kiderlen (1937). De acordo com Moore & Harrington (1956b), conulários são afins aos Coelenterata, Scyphozoa, isso devido à simetria tetrâmera e à presença de quatro septos mineralizados interradiais. De fato, estudos mais recentes (Van Iken, 1991a, b, 1992a, b; Van Iken *et al.*, 1996; Collins *et al.*, 2000; Marques & Collins, 2000, 2004; Van Iken *et al.*, 2006b) apresentaram argumentos consistentes com o da hipótese de que conulários estão relacionados aos cnidários, em particular aos cifozoários, fundamentados em similaridades aos Coronatae e Stauromedusae.

Análises cladísticas, incluindo dados paleontológicos e neontológicos, realizados por Collins *et al.* (2000) e Marques & Collins (2000, 2004), indicaram que conulários são grupo-irmão de Stauromedusae. No entanto, a hipótese de que conulários são grupo-irmão de Stauromedusae é discutível, uma vez que

apenas um pequeno número de caracteres usados por Marques & Collins (2004) pode ser realmente observado em fósseis de conulários (Van Iten *et al.*, 2006b; anexo 1, artigo 1).

Desse modo, a escolha dos grupos-externos utilizados para a análise cladística dos conulários seguiu os trabalhos de Moore & Harrington (1956a, b), Van Iten, (1991a, b; 1992a, b), Van Iten *et al.* (1996), Collins *et al.* (2000); Marques & Collins (2000, 2004) e Van Iten *et al.* (2006b) e foram representados pelos seguintes grupos de cnidários Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae e Semaestomeae. É importante ressaltar aqui que Rhizostomeae não foi incluído como grupo-externo, pois a partir dos caracteres utilizados na análise cladística, Rhizostomeae e Semaestomeae representavam táxons idênticos (Marques & Collins, 2004).

2.2.4. Lista de caracteres

A lista de caracteres de uma matriz é sempre uma descrição das condições de estruturas estudadas nos táxons terminais e é normalmente empregada durante o levantamento inicial de dados (Amorim, 2002, p. 48). A descrição do caráter deve indicar qual estrutura varia e que condições ocorrem.

Dessa maneira, a partir de um estudo da literatura e de resultados já obtidos em outros trabalhos como, por exemplo, o exame de matrizes de caracteres prévias (Leme, 2002), da revisão de todas as feições morfológicas, análises de coleções nacionais e internacionais, bem como sua diversidade entre os táxons, foi realizada a delimitação dos caracteres. Esses trabalhos serviram de base para o aperfeiçoamento no emprego dos caracteres já utilizados na literatura (*e.g.*, Sinclair, 1940, 1942, 1948, 1952; Moore & Harrington, 1956a, b; Bischoff, 1978; Babcock & Feldmann, 1986a; Van Iten, 1991a, b; Jerre, 1993; Van Iten *et al.*, 1996; Leme, 2002; Leme *et al.*, 2004; Leme *et al.*, submetido).

No total, 17 caracteres foram estabelecidos (Tabela 2.3). Vale lembrar que a aplicação da metodologia cladística no estudo desse grupo de invertebrados marinhos e extintos não é fácil, em parte, dada à dificuldade de obtenção de caracteres individualizados e devido à falta de descrições precisas das condições dos caracteres para todos os táxons terminais (Leme, 2002). Além disso, as matrizes de caracteres prévias (Leme, 2002), fundamentados somente nas feições morfológicas utilizadas por Moore & Harrington (1956b), incluíram somente sete caracteres (Leme, 2002).

Tabela 2.3- Lista de caracteres estabelecidos.

CARÁTER	ESTADOS	EMPREGO DO CARÁTER
1- Forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral	Circular Quadrada	Bischoff (1978); Ivantsov & Fedonkin (2002).
2- Ornamentação externa da teca	Cordões Nodos Tubérculos	Hessland (1949); Sinclair (1940, 1952); Moore & Harrington (1956b); Van Iten (1992b); presente estudo.
3- Forma da ornamentação externa da teca	Sinusoidal Trocoidal	Van Iten (1992a).
4- Articulação	Com flexão na região da linha mediana Sem flexão na região da linha mediana	Moore & Harrington (1956b); Qian <i>et al.</i> (1997).
5- Encontro da ornamentação externa na região da linha mediana	Alternado Oposto	Babcock & Feldmann (1986a).
6- Ornamentação no sulco da aresta	Ausente Presente	Sinclair (1940, 1942, 1948, 1952); Moore & Harrington (1956b); Van Iten <i>et al.</i> (1996); Leme (2002); presente estudo.
7- Disposição da ornamentação no sulco da aresta	Contínua Entrelaçada	Sinclair (1940, 1942, 1948, 1952); Moore & Harrington (1956b), Van Iten <i>et al.</i> (2000); Leme (2002); presente estudo.
8- Forma do sulco da aresta	Arredondada Angulada Com dobra	Sinclair (1940, 1942, 1948, 1952); Moore & Harrington (1956b); Thomas (1969); Leme (2002); presente estudo.
9- Ornamentação externa na região da linha mediana	Ausente Presente	Van Iten (1992a).
10- Septo	Ausente Presente	Bischoff (1978); Van Iten (1992a).
11- Forma do septo	Ausente Reto Em Y	Jerre (1994); Van Iten (1992a); Marques & Collins (2004).
12- Carena	Ausente Presente	Moore & Harrington (1956b); Van Iten (1992a).
13- Crista	Ausente Presente	Sinclair (1940, 1942, 1948, 1952); Moore & Harrington (1956b); Babcock & Feldmann (1986a); Jerre (1993).
14- Periderme	Ausente Presente, recobrindo a base do pólipó Presente, recobrindo a maioria do pólipó	Marques & Collins (2004).
15- Periderme mineralizada	Ausente Presente	Van Iten (1991a, 1992a).
16- Simetria	Radial tetrâmera Birradial	Marques & Collins (2004).
17- Origem de medusas	Estrobilização Metamorfose, sem fissão transversal	Marques & Collins (2004).

2.2.5. Descrição e definição dos caracteres.

Caráter 1: Forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral.

0: circular; 1: quadrada

A maioria dos conulários apresenta forma geométrica da teca quadrada, em seção transversal, pois possui teca piramidal com quatro faces, podendo haver, entretanto, variação nesse número, de três, cinco ou seis faces (Babcock *et al.*, 1987b; Leme, 2002; Leme *et al.*, 2004; Van Iten, *et al.*, 2005b). Adicionalmente, são reconhecidos conulários com teca cônica, ou seja, de seção transversal circular (Bischoff, 1978). Também é observada seção transversal circular, na região oral do pólipos em Cubozoa, Coronatae, Semaestomeae e Stauromedusae (Fig. 1).

Caráter 2: Ornamentação externa da teca.

0: cordões; 1: nodos; 2: tubérculos

Ornamentação externa da teca é expressa através de espessamentos transversais da parede, ao longo de toda a teca. Esses espessamentos podem formar cordões, nodos ou tubérculos. Os cordões são espessamentos contínuos, ou seja, formam elevações únicas que atravessam a face. No entanto, os nodos são espessamentos semi-descontínuos e os tubérculos são espessamentos totalmente descontínuos (Sinclair, 1952; Moore & Harrington, 1956b; Van Iten, 1992b) (Fig. 2).

Caráter 3: Forma da ornamentação externa da teca.

0: sinusoidal; 1: trocoidal

A ornamentação externa da teca pode apresentar morfologia sinusoidal ou trocoidal, quando examinados transversalmente (Fig. 3).

Figura 1- Forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral. A e C: Teca com seção transversal quadrada (modificada de Babcock & Feldmann, 1986a); B e D: Teca apresentando seção transversal circular (modificada de Bischoff, 1978 e Van Iten, 1992a,b).

Figura 2- Ornamentação externa da teca.

Caráter 4: Articulação.

0: com flexão na região da linha mediana; 1: sem flexão na região da linha mediana

A ornamentação externa da teca pode flexionar-se adapturalmente na região da linha mediana, marcando essa região, ou manter-se reta. Nesse caso, a região da linha mediana seria distinguida pela simetria da teca, ou simplesmente por ser a região mediana entre duas arestas (Fig. 4).

Caráter 5: Encontro da ornamentação externa na região da linha mediana.

0: oposto; 1: alternado

Na região da linha mediana, a ornamentação externa da teca pode encontrar-se de maneira alternada ou oposta (Fig. 5).

Caráter 6: Ornamentação no sulco da aresta.

0: presente; 1: ausente

O sulco das arestas pode apresentar ornamentação, tanto por cordões, nodos ou tubérculos. Quando a ornamentação chega apenas até as margens do sulco da aresta, essa categoria é interpretada como ornamentação ausente no sulco da aresta (Fig. 6).

Caráter 7: Disposição da ornamentação no sulco da aresta.

0: contínua; 1: entrelaçada

A ornamentação no sulco da aresta pode arranjar-se de maneira contínua, atravessando o sulco da aresta, ou entrelaçada, isso é, os cordões adjacentes cruzam-se no sulco da aresta (Fig. 7).

Figura 3- Forma da ornamentação externa da teca. A: *Ctenoconularia* sp., tipo de cordão sinusoidal, x100; B: *Climacoconus* sp., tipo de cordão trocoidal, x40.

Figura 4- Articulação. A: Detalhe da face de *Conulariella sulca*, com cordões sem flexão na região da linha mediana, x1,0; B: Detalhe da face de *Conularia elegantula*, com cordões flexionados na linha mediana. Explicação: Setas (região da linha mediana); escala gráfica (0,5 cm).

A

B

Figura 5- Encontro da ornamentação externa na região da linha mediana. A: *Ctenoconularia*, ornamentação oposta, x30; B: *Climacoconus*, ornamentação alternada, x50.

A

B

Figura 6- Ornamentação no sulco da aresta. A: *Eoconularia*, com cordões chegando somente até as margens do sulco da aresta, x50; B: *Conularia quichua*, com cordões presentes no sulco da aresta x2,0.

A

B

Figura 7- Disposição da ornamentação no sulco da aresta. A: *Metaconularia*, ornamentação contínua, x25; B: *Reticulaconularia*, ornamentação entrelaçada, x25.

Caráter 8: Forma do sulco da aresta.

0: arredondada; 1: angulada; 2: com dobra

O sulco das arestas, quando vistos em corte transversal, pode apresentar morfologia arredondada, angulada ou possuir uma dobra externa (Fig. 8).

Caráter 9: Ornamentação externa na região da linha mediana.

0: ausente; 1: presente

A região da linha mediana pode ou não apresentar estruturas de ornamentação externa (Fig. 9).

Caráter 10: Septo.

0: ausente; 1: presente

Os septos são estruturas morfológicas internas que consistem no espessamento centrípeto da teca na região das linhas medianas (Fig. 10).

Caráter 11: Forma do septo.

0: ausente; 1: reto; 2: em Y

Os septos apresentam morfologias variadas. Podem ser retos (espessamento interno longitudinal contínuo), em Y ou bifurcado (espessamento interno longitudinal contínuo, que se bifurca em sua extremidade). Os septos presentes nos conulários são considerados homólogos aos septos gástricos de cifozoários (Fig. 11).

A

B

C

Figura 8- Forma do sulco da aresta. A: *Metaconularia*, sulco arredondado, x25; B: *Reticulaconularia*, sulco angulado, x25.; C: *Notoconularia*, sulco com dobra, x1.

A

B

Figura 9- Ornamentação externa na região da linha mediana. A: *Conularia pyramidalis*, ornamentação ausente na linha mediana; B: *Climacoconus quadratus*, linha mediana com dobra externa (seta).

Caráter 12: Carena.

0:ausente; 1:presente

Carenas são espessamentos internos da teca na região das arestas (Fig. 10).

Caráter 13: Crista.

0: ausente; 1: presente

Os cordões podem apresentar projeções adapturais da teca, ao longo do interespaço, chamadas cristas (Fig. 12).

Caráter 14: Periderme.

0: ausente; 1: presente, recobrindo a base do pólipó; 2: presente, recobrindo a maioria do pólipó.

A periderme nos táxons terminais pode ser ausente (Stauromedusae), presente apenas na porção basal dos pólipos (Cubozoa) ou recobrir a maior parte do pólipó (Coronatae e conulários) (Marques & Collins, 2004).

Caráter 15: Periderme mineralizada.

0: presente; 1: ausente

A periderme nos táxons terminais pode ser mineralizada (teca dos conulários) ou não (periderme dos Coronatae) (Van Iten, 1991a; 1992a).

Figura 10- Septo e carena. A: *Eoconularia loculata*; B: *Climacoconus sinclairi*.
Explicação: S- Septo; C- Carena.

Figura 11- Forma do septo. A: Septo reto; B: Septo bifurcado.

A

B

Figura 12- Crista. A: *Ctenoconularia*, cristas presentes, x120; B: *Climacoconus* cristas ausentes, x50.

Caráter 16: Simetria.

0: radial tetrâmera; 1: birradial

A simetria dos táxons terminais foi codificada para a fase polipóide, permitindo, dessa maneira, a comparação com os conulários. Coronatae, Semaestomeae e conulários apresentam simetria radial tetrâmera, enquanto, Cubozoa e Stauromedusae, podem apresentar simetria radial tetrâmera e birradial, devido ao desenvolvimento de dois tentáculos primários na ontogenia inicial dos pólipos (Salvini-Plawen, 1978; Marques & Collins, 2004).

Caráter 17: Origem de medusas.

0: por estrobilização; 1: por metamorfose, sem fissão transversal

A estrobilização envolve a fissão transversal e é típica em Coronatae, Semaestomeae e Rhizostomeae. Em Cubozoa e Stauromedusae as medusas são formadas por metamorfose, ou seja, ocorre a reabsorção dos tentáculos do pólipo e o desenvolvimento de novos tentáculos, não acompanhado pela fissão transversal (Werner *et al.*, 1971; Kikinger & Salvini-Plawen, 1995; Stangl *et al.*, 2002; Marques & Collins, 2004). Embora a evidência de estrobilização em conulários (Van Iten, 1989; 1991a) esteja aberta a interpretações alternativas, essa hipótese está suportada pela recodificação desse caráter (Van Iten *et al.*, 2006b), mostrando que conulários são no mínimo descendentes de um ancestral com estrobilização (Van Iten *et al.*, 2006b).

2.2.6. Matriz de caracteres

A seguir, na Tabela 2.4, está representada a matriz de caracteres utilizada.

Tabela 2.4- Matriz de caracteres não polarizada.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
TÁXONS	0																
Stauromedusae	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0	-	0	-	0/1	1
Cubozoa	0	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0	-	1	1	0/1	1
Semaeostomeae	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	1	1	0	0
Coronatae	0	0	0	1	0	-	-	-	-	1	1	1	1	2	1	0	0
Vendoconularia	1	1	0	1	0	1	-	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0
Archaeoconularia	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0
Baccaconularia	1	2	0	1	0	1	-	-	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Climacoconus	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0
Conularia	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0
Conularina	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Ctenoconularia	1	1	0	0	0	1	-	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0
Eoconularia	1	0	0	0	0	1	-	0	0	1	2	1	0	2	0	0	0
Glyptoconularia	1	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0
Metaconularia	1	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	2	0	0	0
Notoconularia	1	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0
Paraconularia	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Pseudoconularia	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Reticulaconularia	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0
Teresconularia	1	0	0	0	0	1	-	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0

2.3. ANÁLISE CLADÍSTICA: ANÁLISE DE PARCIMÔNIA

As hipóteses sobre relação de parentesco dos conulários foram inferidas de acordo com a metodologia cladística, originalmente proposta por Hennig (1950, 1966, 1969) e posteriormente discutida e aprimorada por vários autores (e.g., Eldredge & Cracraft, 1980; Nelson & Platnick, 1981; Wiley, 1981; Rieppel, 1988; Swofford & Olsen, 1990; Wiley *et al.*, 1991; Novacek & Wheeler, 1992; Kitching *et al.*, 1998; Page & Holmes, 1998).

Foi utilizada uma matriz incluindo 17 caracteres morfológicos, todos não ordenados e discretos, (Tabela 2.3), dos quais, 3 são feições internas da teca (e.g., presença de carenas, presença de septos, forma dos septos), 9 correspondem a feições externas (e.g., sulco das arestas, articulação, etc.) e 5 representam caracteres invariáveis no grupo-interno, devido a inclusão do grupo-externo. A matriz incluiu os 19 táxons, dos quais 4 (Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae e Semaestomeae) constituíram o grupo-externo e 15 o grupo-interno (Tabela 2.2).

As informações contidas na matriz de caracteres foram transformadas em arquivo através do programa NEXUS Data Editor 0.5 (R. D. M. Page) para que pudessem ser analisadas. Caracteres não aplicáveis foram representados por traços (“-”). A polarização dos estados dos caracteres foi inferida a partir do ponto de enraizamento (Stauromedusae) e das relações entre o grupo-interno (conulários) e externo (Cubozoa, Stauromedusae, Coronatae e Semaestomeae) nas hipóteses mais parcimoniosas (Farris, 1982; Nixon & Carpenter, 1993), posteriormente à análise.

Para o presente estudo, a análise de parcimônia foi realizada através do programa PAUP* 4.0.b10 (Swofford, 2001), pelo algoritmo exato “*Branch and Bound*”. Após essa análise, foi realizada a pesagem sucessiva (Farris, 1969, veja também Carpenter 1988, 1994) através dos máximos valores dos índices de consistência reescalados (RC). Como foram obtidos mais de um cladograma, um cladograma de consenso foi gerado, segundo o método de consenso semi-estrito (Sokal & Rohlf, 1981).

As otimizações foram feitas no PAUP*, em caso de otimizações ambíguas foi escolhido o comando ACCTRAN, preservando as hipóteses iniciais de homologia primária, conforme proposto por de Pinna (1991). Como medida de suporte dos ramos foi realizado o “índice de decaimento de Bremer” (Bremer, 1988, 1990, 1994). O índice mede para cada ramo do consenso dos cladogramas mais parcimoniosos, o número de passos adicionais para que um determinado ramo colapse no consenso estrito de cladogramas ótimos e subótimos.

Os cladogramas obtidos foram salvos nos programas Tree View 1.6.6 (R. D. M. Page) e WinClada (K. Nixon), utilizados para melhor visualização das árvores obtidas e sua transcrição para programas de edição de texto.

3. RESULTADOS

3.1. COMENTÁRIOS GERAIS

Conforme comentado anteriormente, a fim de cumprir os objetivos da presente pesquisa, no anexo 1, são apresentados os artigos publicados e submetidos resultantes da pesquisa de doutoramento proposta. Dessa maneira, os resultados obtidos, segundo esses artigos são, resumidamente, apresentados a seguir.

A posição sistemática dos conulários é discutida no artigo 1. A partir do trabalho de Marques & Collins (2004), foi sugerido um novo posicionamento dos conulários em relação aos Medusozoa (Van Iken, *et al.*, 2006b, *Journal of Systematic Palaeontology*). A recodificação de alguns caracteres de conulários revelou uma nova hipótese de relacionamento para o grupo, ou seja, conulários seriam grupo-irmão de Coronatae mais do que de Stauromedusae. Essa nova hipótese de relacionamento sugere seqüências diferentes para a evolução dos caracteres em Cnidaria. Adicionalmente, existem poucos caracteres que podem ser inferidos ou conhecidos para os conulários com alto grau de confiança, portanto, em relação ao que é conhecido até o momento sobre a anatomia dos conulários, as interpretações alternativas sobre a posição sistemática desses como Medusozoa deve ser considerada com provisória. (vide anexo 1, artigo 1).

O estado atual sobre o conhecimento dos conulários foi discutido no artigo 2 (Leme *et al.*, submetido a *Ameghiniana*). Estudiosos em conulários vêm reunindo um volume substancial de dados a respeito da sistemática, anatomia, paleoecologia, tafonomia e distribuição ambiental e temporal desse controverso grupo de invertebrados marinhos fósseis. Adicionalmente, foi possível reconhecer fases de estudo distintas, com enfoque variável ao longo das diferentes décadas, refletindo o desenvolvimento das pesquisas. Finalmente, o artigo apresenta como recomendações futuras (1) especialistas em conulários devem esclarecer e padronizar os diversos termos morfológicos empregados na literatura para a descrição dos gêneros e espécies, (2) estudo das relações filogenéticas dos conulários, deve estar fundamentado na teoria cladística, (3) estudos da paleoecologia dos conulários deve ser integrada

à Estratigrafia de Seqüências. (vide anexo 1, artigo 2). Vale lembrar aqui que os itens (1) e (2) sugeridos acima, constituíram parte dos objetivos da tese.

As reinterpretações sobre alguns gêneros e espécies são apresentadas nos artigos 3, 4, 5 e 6. Foram reinterpretados três gêneros, *Vendoconularia* Ivantsov & Fedonkin (2002) (Formação Ust' Pinega, Proterozóico, Onega River, Rússia) (Van Iten *et al.*, 2005b, *Palaeontology*, 48:619-622), *Malvinoconularia* Babcock *et al.* (1987a) (Formação Belén, Devoniano, Santa Cruz de La Sierra, Bolívia) (Leme *et al.*, no prelo, *Ameghiniana*) e *Baccaconularia* Hughes *et al.* (2000) (Formação Saint Lawrence, Cambriano Superior, Estados Unidos) (Van Iten *et al.* submetido a *Palaeworld*). Adicionalmente, a espécie *C. milwaukeeensis* também foi redescrita (Van Iten *et al.*, 2006a, *Journal of Paleontology*).

Comparações entre *Vendoconularia* e conulários paleozóicos sugerem a existência de similaridades anatômicas. Tais similaridades consistem na presença de sulcos nas arestas e linhas medianas com espessamentos internos longitudinais pareados. Portanto, essas hipóteses de homologias aumentam a argumentação de uma afinidade entre *Vendoconularia* e os conulários paleozóicos (vide anexo 1, artigo 3).

Malvinoconularia exibe todos os caracteres apresentados por Babcock & Feldmann (1986b) como diagnóstico de *Reticulaconularia*, além dos caracteres atribuídos por Van Iten *et al.* (2000) para esse gênero. Por essa razão, *Malvinoconularia cahuanotensis* (Braniša & Vaněk) provavelmente deve pertencer ao gênero *Reticulaconularia*. Dessa maneira, *Malvinoconularia* deve ser considerado como um sinônimo júnior de *Reticulaconularia* e *M. cahuanotensis* um sinônimo júnior de *R. baini*. (vide anexo 1, artigo 4).

A revisão do gênero *Baccaconularia* indicou novas informações sobre a morfologia e microestrutura da teca. Entre elas, foram redescritos o padrão de distribuição dos tubérculos e os valores dos ângulos apicais. Adicionalmente, foi documentada a presença em *B. cf. robinsoni* de perfurações (ou poros) circulares microscópicas. Essas perfurações são similares no tamanho, geometria e distribuição aos poros descritos em outros conulários pós-cambrianos (Van Iten *et al.*, 2005a). No entanto, foram consideradas três hipóteses para a origem dessas perfurações microscópicas (1) feição anatômica primária, poros; (2) perfurações microscópicas feitas por endobiontes ("microborings"); ou (3) perfurações microscópicas feitas por epibiontes ("microbioclaustrations"). Independentemente da identificação da natureza das perfurações circulares

microscópicas, as novas contribuições sobre a morfologia e microestrutura da teca de *Baccaconularia* fornece suporte adicional para a designação do gênero *Baccaconularia* (vide anexo 1, artigo 5).

O artigo 6 apresenta a redescrição sistemática de *C. milwaukeeensis* (Formação Little Cedar, Iowa e Formação Milwaukee, Wisconsin, Devoniano, Estados Unidos) (Van Iten, *et al.*, 2006a, *Journal of Paleontology*, 80:392-395). A principal contribuição desse artigo foi a descrição de estruturas internas da teca, caracteres ainda não descritos para essa espécie, tão pouco para o gênero *Conularia*. *C. milwaukeeensis* exibe um tipo de anatomia interna nas arestas não previamente descrita em outros conulários, apresentando carenas em apenas duas arestas opostas. É importante que novas informações sobre a anatomia e distribuição taxonômica das estruturas internas presentes nas tecas dos conulários sejam documentadas, pois essas apresentam fundamental papel em discussões a respeito da morfologia funcional e afinidades filogenéticas dos conulários com os Cnidaria (vide anexo 1, artigo 6).

Finalmente, o artigo 7 apresenta a descrição de *Teresconularia*, um novo gênero do Ordoviciano da Argentina (Leme *et al.*, 2003. *Revista Española de Micropaleontología*, 35:265-273). A espécie, *T. argentinensis* apresenta caracteres, tais como, presença de arestas arredondadas e lisas, sem sulcos, tamanho muito pequeno e presença de parede basal *schott*. Esses caracteres enfatizam a idéia de que durante o Ordoviciano os conulários apresentavam uma maior diversidade morfológica do que antes conhecida, apontando novas evidências ao entendimento do grupo, tais como miniaturização. Finalmente, é destacado que *Teresconularia argentinensis* constitui o conulário mais antigo conhecido na América do Sul, contribuindo para o maior entendimento sobre a diversidade da fauna desse enigmático grupo de cnidários marinhos extintos. (vide anexo 1, artigo 7).

Dessa maneira, a redescrição e reinterpretção da anatomia de gêneros e espécies já descritas na literatura e a descrição de novas espécies, a partir do material depositado em coleções do Brasil e do exterior, permitiram a realização da análise cladística dos conulários e a discussão das implicações desses dados na sistemática do grupo.

3.2. REVISÃO MORFOLÓGICA

3.2.1. Estruturas externas e internas da teca dos conulários

Dentre o material revisado, algumas espécies apresentaram estruturas morfológicas (externas e internas) não descritas previamente por Cleland (1911), Clarke (1913), Fletcher (1938), Mariñelarena

(1970), Parfrey (1982), Waterhouse (1986), Babcock *et al.* (1987a) e Hughes *et al.* (2000) (Tabela 2.5). Dentre essas, estão as espécies pertencentes às coleções bolivianas (YPFB e Museo de História Natural Alcide d'Orbigny) (*Conularia quichua*; *Conularia albertensis*; *Paraconularia ulrichana*; *Paraconularia africana* e *Reticulaconularia baini*), à coleção da USP e UnG (*Paraconularia ulrichana*), à coleção do Museo de La Plata, Argentina (*Paraconularia acuminata* e *Paraconularia pulcheria*), às coleções australianas The Tasmanian Museum and Art Gallery (*Paraconularia derwentensis*), Australian Museum (*Conularia distincta*; *Conularia crenulata*; *Conularia expansa*; *Conularia tuberculata* e *Conularia acutilirata*); Queensland Museum (*Paraconularia derwentensis*), University of Iowa e Milwaukee Paleontological Museum (*Conularia milwaukeeensis*) e University of Wisconsin (*Baccaconularia cf. robinsoni*).

Tabela 2.5- Lista de espécies que apresentaram estruturas morfológicas (externas e internas) não descritas previamente. Explicação: *C.* (*Conularia*); *P.* (*Paraconularia*); *R.* (*Reticulaconularia*) e *B.* (*Baccaconularia*).

TÁXON	ESTRUTURAS MORFOLÓGICAS	
	EXTERNAS	INTERNAS
<i>C. quichua</i>	Sulco na linha mediana.	-
<i>C. albertensis</i>	-	Carenas
<i>P. ulrichana</i>	Cristas.	-
<i>P. africana</i>	-	Septos
<i>R. baini</i>	Dobra externa na linha mediana; articulação circular curva na região da abertura.	-
<i>P. acuminata</i>	-	Septos
<i>P. pulcheria</i>	Cordões entrelaçados no sulco da aresta.	-
<i>P. derwentensis</i>	Cordões entrelaçados no sulco da aresta.	-
<i>C. distincta</i>	Cordões contínuos no sulco da aresta; sulco da aresta arredondado.	-
<i>C. crenulata</i>	-	Septos
<i>C. expansa</i>	Tipo de articulação circular sinuoso; cordões descontínuos e alternados no sulco da aresta.	-
<i>C. tuberculata</i>	Cordões entrelaçados no sulco da aresta; sulco da aresta angulado.	-
<i>C. acutilirata</i>	-	Septos
<i>C. milwaukeeensis</i>	-	Carenas
<i>B. cf. robinsoni</i>	Distribuição dos nodos e ângulo apical, presença de perfurações circulares microscópicas.	-

3.2.2. Redefinição e reinterpretação de caracteres morfológicos dos conulários

A delimitação da maioria dos caracteres (Tabela 2.3) foi fundamentada a partir de um estudo da literatura (e.g., Sinclair, 1940, 1942, 1948, 1952; Moore & Harrington, 1956a, b; Bischoff, 1978; Babcock & Feldmann, 1986a; Jerre, 1993; Van Iten, 1991a, b; Van Iten *et al.*, 1996; Leme, 2002; Leme *et al.*, 2003; 2004; Marques & Collins, 2004), buscando a utilização dos caracteres já empregados na definição de gêneros e espécies de conulários. De qualquer forma, durante o presente estudo, foi aperfeiçoado o emprego das feições morfológicas: (a) ornamentação externa da teca (cordões, nodos e tubérculos), (b)

seção transversal dos tubérculos e (c) redefinição de arestas e linhas medianas (vide discussão no capítulo 4).

3.3. RELAÇÕES DE PARENTESCO (GRUPO-INTERNO)

A análise de parcimônia obteve 124 cladogramas igualmente mais parcimoniosos ($L = 38$; $CI = 0,5263$; $RI = 0,6786$; $RC = 0,3571$). A análise de pesagem sucessiva (Farris, 1969; Carpenter 1988, 1994) resultou em 3 cladogramas mais parcimoniosos ($L = 15.02381$, $CI = 0,8284$; $RI = 0,9071$; $RC = 0,7514$) (Fig. 13). Os cladogramas resultantes da análise de pesagem sucessiva indicam que os táxons terminais *Conularina*, *Baccaconularia* e *Glyptoconularia* aparecem em diferentes posições (Fig. 13). O cladograma de consenso semi-estrito, gerado após a análise de pesagem sucessiva, mostrou-se totalmente resolvido, apresentando $L = 38$; $CI = 0,5263$; $RI = 0,6786$; $RC = 0,3571$, ou seja representou uma das 124 árvores originais encontradas (Fig. 14a, b). No entanto, no cladograma de consenso semi-estrito não havia caracteres que sustentassem o clado (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))) pela otimização ACCTRAN (Fig. 14a) e não existiam caracteres que sustentassem o clado ((*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))) pela otimização DELTRAN (Fig. 14b). Dessa forma, o clado ((*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))) foi posteriormente colapsado, o que está representado pela politomia entre ((*Baccaconularia*, *Glyptoconularia*) (*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))))) sustentada pela presença de ornamentação externa na região da linha mediana (Fig. 14c).

Figura 13- Cladogramas mais parcimoniosos resultantes da pesagem sucessiva ($L=15.02381$, $CI=0,8284$; $RI=0,9071$; $RC=0,7514$). Caracteres apomórficos (número do caráter/estado do caráter), mapeados nos nós apropriados, estão representados por círculos preenchidos. Caracteres homoplásticos (número do caráter/estado do caráter) estão representados por círculos vazios.

Figura 14- Cladograma de consenso semi-estrito (L= 38; CI= 0,5263; RI= 0,6786; RC= 0,3571) A: Cladograma de consenso semi-estrito, otimização ACCTRAN (★, clado sem sustentação por caracteres); B: Cladograma de consenso semi-estrito, otimização DELTRAN (★, clado sem sustentação por caracteres); C: Cladograma de consenso semi-estrito, otimização ACCTRAN com clado ((*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)))) colapsado. Caracteres apomórficos (caráter/estado do caráter), mapeados nos nós apropriados, estão representados por círculos preenchidos. Caracteres homoplásticos (caráter/estado do caráter) estão representados por círculos vazios. Valores para Índice de Bremer representados pelos números abaixo dos nós, em C.

Uma análise crítica dos dados da matriz (Tabela 2.4) e do cladograma de consenso semi-estrito (Fig. 14c) mostra que, tendo *Stauromedusae* como ponto de enraizamento, o cladograma de consenso semi-estrito resultante indica como monofilético o grupo-interno (*Ctenoconularia* (*Eoconularia* (*Teresconularia* (*Vendoconularia* (*Conularia* (*Pseudoconularia* (*Baccaconularia*, *Glyptoconularia*) (*Archaeoconularia*, *Metaconularia*) (*Conularina* (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))))))))) sustentado pela forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral, quadrada e presença de periderme mineralizada (Fig. 14c). Dessa maneira, os caracteres forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral, quadrada e presença de periderme mineralizada constituem as autapomorfias dos conulários.

O clado (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))) é distinguido pela disposição da ornamentação entrelaçada no sulco da aresta, sulco da aresta angulado e cordões do tipo trocoidal (Fig. 14c). Já o encontro alternado dos cordões na região da linha mediana caracteriza o clado composto por (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*)) (Fig. 14c). Finalmente, o clado (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*) não apresenta sinapomorfias, sendo definido pela presença de nodos e cristas, caracteres também encontrados em *Vendoconularia*, *Ctenoconularia*, e *Conularia* representando, dessa maneira, caracteres homoplásticos (Fig. 14c).

3.4. SISTEMÁTICA

Não há consenso na literatura quanto ao número de gêneros e espécies que compõem o escopo dos conulários (Moore & Harrington 1956b; Babcock 1991; Babcock & Feldmann 1986a, b, c; Babcock *et al.* 1987a; Van Iten 1987; 1989; 1991a, b; 1992a, b; 1994; Van Iten *et al.* 1996; Qian *et al.* 1997; Collins *et al.*, 2000; Marques & Collins, 2000; 2004; Van Iten *et al.*, 2006b; Leme *et al.*, submetido). Isso decorre do pouco entendimento dos aspectos ontogenéticos, evolutivos e funcionais da morfologia da teca dos conulários (Bischoff, 1978). Como consequência, a morfologia dos conulários é ainda controversa, devido, em grande parte, ao emprego de termos morfológicos imprecisos, com múltiplos significados, dificultando o estabelecimento de homologias entre os táxons. Dessa maneira, a revisão e redescrição dos gêneros de conulários (Figs. 15-29), apresentada a seguir, teve como objetivos esclarecer e padronizar os diversos termos morfológicos empregados na literatura para a descrição dos gêneros e espécies de conulários e atualizar e complementar as descrições prévias, face ao enorme avanço no conhecimento da morfologia dos conulários nos últimos anos, conforme discutido mais

adiante e nos artigos (anexo 1). Adicionalmente, a padronização dos termos morfológicos empregados na literatura para a descrição dos gêneros e espécies de conulários facilitou a compreensão de hipóteses de homologias primárias entre os táxons. Após a análise cladística os gêneros de conulários analisados foram classificados da seguinte maneira:

Filo **Cnidaria** Hatschek, 1888

Classe **Scyphozoa** Götze, 1887

Ordem **Conulariida** Miller & Gurley, 1896

Família **Conulariidae** Walcott, 1886

Ctenoconularia Sinclair

Ctenoconularia obex

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinuosos, opostos na região da linha mediana; ausentes no sulco da aresta. Articulação do tipo gótico ou gótico curvo. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada pela flexão dos cordões. Nodos presentes. Cristas presentes. Tubérculos ausentes. Carenas presentes. Septos presentes.

Ordoviciano Médio-Devoniano Médio.

Figura 15- *Ctenoconularia*. A: *C. greenei*, vista geral da teca exibindo face, x1,0 (Moore & Harrington, 1956b); B: *C. obex*, detalhe da face exibindo as cristas, x7,0.

Eoconularia Sinclair

Conularia loculata Wiman, 1895

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinusoidais, na maioria das vezes opostos na região da linha mediana e ausentes no sulco da aresta. Articulação do tipo circular curvo. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada pela flexão dos cordões. Nodos ausentes. Cristas ausentes. Tubérculos ausentes. Carenas presentes. Septos bifurcados presentes.

Ordoviciano Médio-Siluriano Médio.

Figura 16- *Eoconularia*. A-B: *E. loculata*. A: Vista geral da teca, x1,0 (Jerre, 1994); B: Corte transversal da teca exibindo septo bifurcado, (modificado de Jerre, 1994).

Teresconularia Leme et al.

Teresconularia argentinensis

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e ausência de sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinusoidais, opostos na região da linha mediana. Articulação do tipo circular curvo. Aresta arredondada e lisa. Linha mediana marcada pela flexão dos cordões. Nodos e cristas ausentes. Tubérculos, carenas e septos ausentes.
Ordoviciano Inferior.

Figura 17- *Teresconularia*. A-B: *T. argentinensis*. A: Vista geral da teca mostrando aresta sem sulco, arredondada e lisa, x4,0 (Leme et al., 2003); B: Corte transversal da teca, mostrando aresta arredondada (modificado de Leme et al., 2003).

Vendoconularia Ivantsov & Fedonkin

Vendoconularia triradiata

Descrição: Teca piramidal, com seis faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinusoidais, opostos na região da linha mediana, ausentes no sulco da aresta. Articulação do tipo reto. Sulco da aresta arredondado. Nodos podem estar presentes. Cristas podem estar presentes. Tubérculos ausentes. Septo pareado pode estar presente. Carenas ausentes.
Vendiano.

Figura 18- *Vendoconularia*. A-B: *V. triradiata*. A: Vista geral da teca, x2,0; B: Detalhe da teca exibindo septo pareado (seta preta e sulco na aresta (seta branca), modificado de Ivantsov & Fedonkin (2002).

Conularia Miller

Conularia quadrisulcata

Descrição: Teca piramidal, com quatro ou cinco faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinuosidais, na maioria das vezes opostos na região da linha mediana e contínuos no sulco da aresta, onde curvam-se levemente em direção à abertura. Articulação do tipo gótico ou circular angulado. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada pela flexão dos cordões. Nodos presentes. Cristas presentes. Tubérculos ausentes. Carenas e septos na maioria das vezes ausentes.
Cambriano Superior-Permiano.

Figura 19- *Conularia*. A: *C. pyramidalis*, vista geral da teca exibindo articulação do tipo gótico (Babcock & Feldmann, 1986a); B-C: *C. quichua*. B: Detalhe do sulco da aresta com cordões contínuos, x0,6 (Leme et al., 2004); C: Detalhe da face da teca exibindo cristas finas ao longo do interespaço, x1,2 (Leme et al., 2004). Escala (1 cm).

Pseudoconularia Bouček

Conularia grandissima Barrande, 1867

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por tubérculos elípticos e sinusoidais, formando fileiras quase horizontais, alinhadas verticalmente. Tubérculos opostos na região da linha mediana e contínuos no sulco da aresta. Articulação do tipo circular curvo. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana pode ser marcada por uma dobra externa. Nodos e cristas ausentes. Cordões ausentes. Septos e carenas ausentes. *Siluriano*.

Figura 20- *Pseudoconularia*. A-B: *P. grandissima*. A: Vista geral da teca com dobra externa na linha mediana x1,0 (Moore & Harrington, 1956b); B: Detalhe da teca exibindo tubérculos elípticos, x2,0 (Moore & Harrington, 1956b).

Baccaconularia Hughes *et al.*

Baccaconularia robinsoni

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e ausência de sulco nas arestas. Teca ornamentada por tubérculos quadrados e sinusoidais, formando fileiras quase horizontais, alinhadas verticalmente e opostos na região da linha mediana. Articulação do tipo reto. Arestas pontiagudas. Linha mediana marcada por um sulco seriado. Nodos podem estar presentes. Cristas ausentes. Cordões ausentes. Carenas e septos ausentes. *Cambriano Superior*.

Figura 21- *Baccaconularia*. A: *B. robinsoni*. A: Detalhe da teca mostrando linha mediana seriada (seta), x25; B: Vista geral da teca com linha mediana marcada por sulco seriado (seta), x4,0 (Hughes *et al.*, 2000).

Glyptconularia Sinclair

Conularia gracilis Hall, 1847

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por tubérculos semi-circulares e sinusoidais, formando fileiras quase verticais. As fileiras são delimitadas por elevações longitudinais que apresentam um sulco ao longo de sua crista. Tubérculos contínuos lateralmente, opostos na região da linha mediana e contínuos no sulco da aresta. Articulação do tipo reto. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada por um sulco. Nodos e cristas ausentes. Cordões ausentes. Carenas presentes. Septos ausentes.
Ordoviciano.

Figura 22- *Glyptoconularia*. A-C: *G. gracilis*. A: Vista geral exibindo sulco na linha mediana (Van Iten, 1994); B-C: Detalhe da face exibindo tubérculos semi-circulares (seta) (Van Iten, 1994). Escala gráfica: A: 1cm; B-C: 1mm.

Archaeoconularia Bouček

Conularia insignis Barrande, 1867

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinusoidais, na maioria das vezes opostos na região da linha mediana e contínuos no sulco da aresta, onde curvam-se levemente em direção à abertura. Articulação do tipo circular curvo. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada por um sulco. Nodos ausentes. Cristas ausentes. Face marcada por sulcos longitudinais. Tubérculos ausentes. Carenas ausentes. Septos presentes.
Ordoviciano Inferior-Siluriano.

Figura 23- *Archaeoconularia*. A: *A. fecunda*; B-C: *A. insignis*. A-B: Vista geral da teca exibindo sulco na região da linha mediana e sulcos longitudinais, x1,0 (Moore & Harrington, 1956b); C: Detalhe da face x2,0 (Moore & Harrington, 1956b).

Metaconularia Foerste

Conularia aspersa Lindstöm, 1884

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por tubérculos hemisféricos e sinusoidais, formando fileiras quase horizontais, alinhadas verticalmente. Na maioria das vezes, são opostos na região da linha mediana e contínuos no sulco da aresta, onde curvam-se levemente em direção à abertura. Articulação do tipo articulação do tipo circular angulado ou circular curvo. Sulco da aresta arredondado. Linha mediana marcada pela flexão dos cordões ou por um sulco. Nodos e cristas geralmente ausentes. Cordões ausentes. Carenas ausentes. Septos contínuos e pareados presentes.
Ordoviciano-Siluriano Superior.

Figura 24- *Metaconularia*. A: *M. calderi*, vista geral da teca com septos pareados, x2,5 (Sinclair, 1940); B: *M. heymani*, detalhe da teca exibindo tubérculos hemisféricos, x30 (Van Iten *et al.*, 1996).

Conularina Sinclair

Conularia triangulata Raymond, 1905

Descrição: Teca piramidal, com três ou quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões sinuosos, na maioria das vezes opostos na região da linha mediana; opostos e contínuos no sulco da aresta. Articulação do tipo circular curvo. Sulco da aresta arredondado marcado por dobras oblíquas. Linha mediana marcada por uma dobra externa pequena. Nodos ausentes. Cristas ausentes. Tubérculos ausentes. Carenas e septos ausentes.
Ordoviciano Médio.

Figura 25- *Conularina*. A-C: *C. triangulata*. A: Vista geral da teca com dobra externa na região da linha mediana (Moore & Harrington, 1956b); B: Detalhe da face exibindo articulação do tipo curvo (Moore & Harrington, 1956b); C: Corte transversal da teca, mostrando três faces (Moore & Harrington, 1956b).

Notoconularia Thomas

Conularia inornata Dana, 1849

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões trocoidais, opostos na região da linha mediana; descontínuos, alternados e entrelaçados no sulco da aresta. Nas margens do sulco da aresta curvam-se abruptamente em direção à abertura. Sulco da aresta marcado por uma dobra longitudinal, formando dois sulcos. Articulação do tipo circular curvo. Sulco da aresta angulado. Linha mediana marcada por um sulco. Nodos ausentes. Cristas ausentes. Tubérculos ausentes. Carenas e septos ausentes. Permiano.

Figura 26- *Notoconularia*. A: *N. inornata*, vista geral da teca exibindo dobra longitudinal no sulco da aresta (seta), x1,0 (Thomas, 1969).

Climacoconus Sinclair

Conularia quadrata Walcott, 1879

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões trocoidais, podendo ser alternados ou opostos na região da linha mediana; descontínuos, alternados e entrelaçados ou, em alguns casos, opostos e contínuos no sulco da aresta. Nas margens do sulco da aresta, quando descontínuos e alternados, curvam-se abruptamente em direção à abertura. Articulação do tipo gótico ou circular curvo. Sulco da aresta angulado. Linha mediana marcada por uma dobra externa que pode ser reta ou em “zig-zag”. Nodos ausentes. Cristas ausentes. Tubérculos ausentes. Carenas e septos podem estar presentes. Ordoviciano Médio-Ordoviciano Superior.

Figura 27- *Climacoconus*. A: *C. pumilus*, vista geral da teca exibindo articulação do tipo gótico, x30,6 (Van Iten *et al.*, 1996); B: *C. quadratus*, vista geral da teca exibindo dobra externa na região da linha mediana (seta), x2,6 (Van Iten *et al.*, 1996).

Paraconularia Sinclair

Conularia inaequicostata deKoninck, 1883

Descrição: Teca piramidal, com quatro ou seis faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões trocoidais, na maioria das vezes alternados na região da linha mediana; descontínuos, alternados e entrelaçados no sulco da aresta. Nas margens do sulco da aresta, curvam-se abruptamente em direção à abertura. Articulação do tipo gótico ou circular curvo. Sulco da aresta angulado. Linha mediana marcada somente pela flexão dos cordões ou por uma dobra externa. Nodos e cristas raramente presentes. Tubérculos ausentes. Carenas e septos podem ou não estar presentes.
Devoniano-Triássico.

Figura 28- *Paraconularia*. A-B: *P. inaequicostata*. A: Vista geral da teca, x1,0 (Moore & Harrington, 1956b); B: Detalhe do sulco da aresta com cordões entrelaçados, x7,0 (Moore & Harrington, 1956b).

Reticulaconularia Babcock & Feldmann

Conularia penouili Clarke, 1907

Descrição: Teca piramidal, com quatro faces e sulco nas arestas. Teca ornamentada por cordões trocoidais, alternados ou opostos na região da linha mediana; descontínuos, alternados e algumas vezes entrelaçados no sulco da aresta. Nas margens do sulco da aresta, curvam-se abruptamente em direção à abertura. Articulação do tipo gótico ou gótico curvo. Sulco da aresta angulado. Linha mediana marcada somente pela flexão dos cordões ou por uma dobra externa. Nodos geralmente presentes. Interespaços sempre atravessados por cristas largas, que mantêm sua largura por todo o interespaço. Cristas alinhadas longitudinalmente por toda a teca, dando o aspecto reticulado. Tubérculos ausentes. Carenas e septos ausentes.
Devoniano.

Figura 29- *Reticulaconularia*. A-B: *R. baini*. A: Vista geral da teca, x1,5 (Babcock *et al.*, 1987a); B: Detalhe da teca exibindo cristas alinhadas longitudinalmente, x25 (Leme *et al.*, no prelo).

4. DISCUSSÃO

4.1. REVISÃO MORFOLÓGICA

4.1.1. Estruturas externas e internas da teca dos conulários

De acordo com o estudo da morfologia comparada entre os gêneros e espécies de conulários aqui apresentado, houve um esclarecimento e padronização dos diversos termos morfológicos empregados na literatura para a descrição dos gêneros e espécies de conulários, o que permitirá a atualização e complementação das descrições prévias (Moore & Harrington, 1956b; Babcock & Feldmann, 1986a, b, c; Babcock *et al.* 1987a; Van Iten, 1987; 1989; Babcock, 1991; Van Iten, 1991a, b; 1992a, b; 1994; Van Iten *et al.*, 1996; Qian *et al.*, 1997; Van Iten *et al.*, 2000; Simões *et al.*, 2000a; Hughes *et al.*, 2000; Leme, 2002; Rodrigues, 2002; Leme *et al.*, 2003; Rodrigues *et al.*, 2003; Simões *et al.*, 2003; Leme *et al.*, 2004; Rodrigues *et al.*, 2005; Van Iten *et al.* 2005b; 2006a,b; Leme *et al.*, no prelo). Dentre o material revisado, *C. milwaukeeensis*, *C. quichua*, *P. ulrichana*, *R. baini*, *P. pulcheria*, *P. derwentensis*, *C. distincta*, *C. expansa*, *C. tuberculata* e *B. cf. robinsoni* (Tabela 2.5) apresentaram estruturas morfológicas externas e internas não descritas previamente por Cleland (1911), Clarke (1913), Fletcher (1938), Mariñelarena (1979), Parfrey (1982), Babcock *et al.* (1987a) e Hughes *et al.* (2000), sendo a morfologia externa e interna dessas espécies mais complexa do que aquela descrita anteriormente.

As feições internas da teca de conulários (septos e carenas) são comumente citadas na discussão da morfologia funcional e afinidades filogenéticas dos conulários (*e.g.*, Kiderlen, 1937; Moore & Harrington, 1956a, b; Kozłowski, 1968; Bischoff, 1978; Van Iten, 1991a, b; 1992a, b; Jerre, 1994; Van Iten *et al.*, 1996; Leme *et al.*, 2004; Van Iten *et al.*, 2006a). A morfologia e a microestrutura das feições internas presentes na região das arestas e linhas medianas dos conulários apresentam similaridades em número, arranjo, tamanho e forma aos septos gástricos e estruturas da teca dos cifozoários, sendo consideradas estruturas homólogas (Bischoff, 1978; Jerre, 1994; McKinney *et al.*, 1995; Van Iten, 1991a, b; 1992a, b; Van Iten *et al.*, 1996; Collins *et al.*, 2000; Marques & Collins, 2000, 2004; Van Iten *et al.*, 2006b). Dessa maneira, tais estruturas foram interpretadas como estruturas de suporte para os tecidos moles dos conulários.

Novas ocorrências e informações sobre a anatomia de tecas exibindo estruturas internas fornecem subsídios para um melhor entendimento sobre a variação anatômica e complexidade morfológica dos conulários. Por exemplo, os espécimes de *C. milwaukeeensis*, *C. albertensis*, *P. africana*, *P. acuminata*,

C. crenulata e *C. acutilirata* aqui examinados apresentam caracteres morfológicos internos (septos e carenas) da teca preservados (Tabela 2.5).

Outras espécies dos gêneros *Conularia* e *Paraconularia* também exibem estruturas internas. Por exemplo, recentemente, *C. quichua* e *P. africana* do Devoniano da Formação Ponta Grossa, tiveram suas diagnoses específicas emendadas (Leme *et al.*, 2004). *Conularia quichua* possui espessamentos internos ao longo da linha mediana e carenas na base (Leme *et al.*, 2004). *C. quichua* também apresenta estruturas internas exclusivas, como por exemplo, o pilar axial (Leme *et al.*, 2004). Já *P. africana*, apresenta carenas ao longo das arestas (Leme *et al.*, 2004) e, a partir dos resultados aqui obtidos, septos ao longo das linhas medianas. Adicionalmente, *C. milwaukeeensis* exibe um tipo de anatomia interna nas arestas não previamente descrita em outros conulários, apresentando carenas nas arestas opostas (Van Iten *et al.*, 2006a, anexo 1, artigo 6).

4.1.2. Redefinição e reinterpretação de caracteres morfológicos dos conulários

a- Cordões, nodos e tubérculos.

O exame de cortes da teca sob microscópio eletrônico de varredura mostra uma constituição contínua, com lamelas individuais, espessadas gradualmente em determinadas regiões, formando estruturas de sustentação tais como cordões, nodos, tubérculos, cristas, septos e carenas (Van Iten, 1991a, 1992b). Tais estruturas constituem a ornamentação (externa e interna) da teca.

Conforme visto no caráter 2 (Ornamentação externa da teca, Fig. 2) os cordões são espessamentos contínuos, ou seja, formam elevações únicas que atravessam a face. No entanto, os nodos são espessamentos semi-descontínuos e os tubérculos são espessamentos totalmente descontínuos (Sinclair, 1952; Moore & Harrington, 1956b; Van Iten, 1992b). Dessa maneira, cordões, nodos e tubérculos, que constituem a ornamentação externa da teca, foram interpretados como estruturas homólogas.

b- Seção transversal do tubérculo.

A teca dos conulários pode ser ornamentada externamente por cordões, nodos ou tubérculos (Sinclair, 1940; Moore & Harrington, 1956b; Van Iten, 1992b; Leme, 2002). Segundo a literatura, somente 4 gêneros de conulários apresentam teca ornamentada por tubérculos, *Metaconularia*, *Exoconularia*, *Pseudoconularia* e *Baccaconularia* (Sinclair, 1940; Hessland, 1949; Moore & Harrington,

1956b; Van Iten, 1992b; Hughes *et al.*, 2000; Leme *et al.*, 2005; Van Iten *et al.*, submetido). Comparando as descrições entre os gêneros que apresentam tubérculos, foi possível reconhecer diversas morfologias entre eles. Os tubérculos apresentam, na maioria das vezes, morfologia circular, mas, também são reconhecidos tubérculos elípticos e quadrados (Hessland, 1949; Sinclair, 1940; 1948; Hughes *et al.*, 2000; Leme *et al.*, 2005; Van Iten *et al.*, submetido).

Curiosamente, após análise morfológica do gênero *Glyptoconularia*, esse apresenta ornamentação externa exibindo tubérculos e não cordões. Na maioria das descrições do gênero *Glyptoconularia*, os autores reconhecem a presença de elevações transversais, curvas adapturalmente, não formando uma ornamentação transversal contínua, arranjadas em fileiras longitudinais, interpretando essas elevações como se fossem estruturas semelhantes aos cordões (Sinclair, 1948; Van Iten, 1994). Porém, a principal diferença entre cordões e tubérculos é o fato de formarem ou não ornamentação transversal contínua. Os cordões são espessamentos contínuos, ou seja, formam elevações únicas que atravessam a face. Já, os tubérculos, são espessamentos descontínuos, diversos tubérculos formam uma fileira transversal que atravessa a face (Sinclair, 1952; Moore & Harrington, 1956b; Van Iten, 1992b). Finalmente, *Glyptoconularia* foi aqui interpretada como um gênero que apresenta ornamentação externa da teca formada por tubérculos com nova morfologia, ou seja, semi-circular. Dessa forma, as seções transversais do tubérculo, podem ser circular, elíptico, quadrado e também, agora, semi-circular (Fig. 30).

Figura 30- Seção transversal dos tubérculos. A: *Metaconularia*, tubérculos circulares, x180; B: *Pseudoconularia*, tubérculos elípticos (modificado de Hessland, 1949); C: *Baccaconularia*, tubérculos quadrados, x25; D: *Glyptoconularia*, tubérculos semi-circulares (modificado de Van Iten, 1994).

c- Aresta e linha mediana.

Alguns autores (Babcock & Feldmann, 1986a) não consideram os conulários circulares como formas pertencentes ao grupo, argumentando que tecas circulares não possuem estruturas típicas de conulários, como por exemplo, arestas e linhas medianas, uma vez que uma das principais características dos conulários seria a forma piramidal com quatro faces (Babcock & Feldmann, 1986a).

A primeira ocorrência de conulários com teca mostrando seção transversal circular foi reportada por Bischoff (1978), no Siluriano da Austrália. Também nesse estudo, Bischoff (1978) apresentou a descrição dos caracteres internos da teca dos conulários, observando diferentes tipos de septos, isso é, espessamentos internos ao longo da teca, na região da linha mediana. Seguindo Kiderlen (1937), o autor propôs um significado funcional para as mesmas, isto é, os septos seriam estruturas de fixação dos músculos longitudinais que suportariam os mesentérios, fundamentados na similaridade entre a disposição interna e o desenvolvimento dos septos dos conulários e mesentérios de cifomedusas viventes (e.g., *Craterolophus* sp.).

A partir das relações entre simetria e estruturas internas presentes nos conulários com tecas circulares, é possível fundamentar uma nova interpretação para os caracteres aresta e linha mediana. Adicionalmente, assim como nas tecas circulares, arestas e linhas medianas apresentam espessamentos internos, chamados de carenas (espessamentos nas arestas) e septos (espessamentos nas linhas medianas). Dessa maneira, se as arestas e linhas medianas forem relacionadas aos planos de simetria (interradii e perrradii) utilizados para os cnidários (e.g., Coronatae e Stauromedusae), essas estruturas passam a ser interpretadas como regiões, perradial e interradianal, respectivamente, e os conulários com tecas circulares são perfeitamente compreendidos como conulários que possuem arestas e linhas medianas (Fig. 31).

Da mesma maneira, se arestas e linhas medianas forem assim interpretadas, é possível afirmar que conulários circulares também apresentam 4 faces, uma vez que uma face verdadeira é delimitada entre duas arestas (Fig. 31).

Figura 31- Simetria dos conulários. A: Teca com seção transversal quadrada; B: Teca com seção transversal circular; C- Coronatae, em seção transversal; D- Stauromedusae, em seção transversal . Explicação: IR- Interradii; PR- Perradii; LM- Linha mediana; Ar- Aresta; 1, 2, 3, 4- Número de faces.

4.2. IMPLICAÇÕES DA ANÁLISE CLADÍSTICA NO ARCABOUÇO TAXONÔMICO DE CONULARIIDAE

Do ponto de vista taxonômico, não houve a possibilidade de identificação dos grupos que poderiam representar as subfamílias reconhecidas pela sistemática tradicional (Moore & Harrington, 1956b), como é o caso das subfamílias Conulariinae, Paraconulariinae e Ctenoconulariinae. Segundo Moore & Harrington (1956b), a subfamília Conulariinae compreende os gêneros *Conularia*, *Archaeoconularia*, *Anaconularia*, *Metaconularia*, *Mesoconularia*, *Diconularia* e *Exoconularia* e é caracterizada pela disposição da ornamentação no sulco na aresta contínua e ausência de carenas. A subfamília Paraconulariinae (*Paraconularia*, *Eoconularia*, *Neoconularia* e *Calloconularia*) apresenta como características sulco da aresta angulado e disposição da ornamentação no sulco da aresta descontínua (oposta ou entrelaçada) (Moore & Harrington, 1956b). Finalmente, Ctenoconulariinae representada por *Ctenoconularia*, *Climacoconus*, *Conularina* e *Sphenothallus* apresenta carenas ou outros espessamentos na teca, como, por exemplo, septos (Moore & Harrington, 1956b).

Embora a análise aqui realizada não tenha incluído todos os gêneros pertencentes Conulariinae, Paraconulariinae e Ctenoconulariinae (vide item 2.2.2, definição do grupo-interno), não houve a identificação das subfamílias acima citadas. Conulariinae é caracterizada por uma simplesiomorfia (disposição da ornamentação no sulco na aresta contínua). O caráter representado pela disposição da ornamentação no sulco da aresta (caráter 7, Tabela 2.3) apresenta dois estados, contínua ou entrelaçada. Conforme indicado na figura 14c, o estado disposição da ornamentação no sulco da aresta entrelaçada representa uma das sinapomorfias do clado (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))), enquanto o estado disposição da ornamentação no sulco da aresta contínua, representa a simplesiomorfia correspondente desse caráter.

Paraconulariinae, no entanto é caracterizada por sinapomorfias como, sulco da aresta angulado e disposição da ornamentação no sulco da aresta descontínua, porém os táxons *Paraconularia* e *Eoconularia*, supostamente pertencentes a essa subfamília, não formam um grupo monofilético sustentado por essas características. Pelo contrário, essas sinapomorfias estão presentes no clado (*Notoconularia* (*Climacoconus* (*Paraconularia*, *Reticulaconularia*))) (Fig. 14c). Ctenoconulariinae (*Ctenoconularia*, *Climacoconus*, *Conularina* e *Sphenothallus*), caracterizada pela presença de carenas ou outros espessamentos na teca (e.g., septos), também não foi reconhecida após a análise cladística (Fig. 14c). Esses caracteres (carenas e septos) representam homoplasias em todos os clados que estão presentes (Fig. 14c). Segundo Jerre (1994), septos e carenas representam feições de reforço à

estrutura da teca e constituíram uma adaptação à vida em meio de alta energia. De fato, evidências estratigráficas e tafonômicas indicam que conulários com teca pouco espessada, raramente possuindo estruturas internas, distribuíam-se nos fundos, provavelmente abaixo do nível de base de ondas de tempestade, sob condições menos energéticas (Simões *et al.*, 2000a; Rodrigues, 2002; Rodrigues *et al.*, 2003). Portanto, os caracteres presença e ausência de septos e carenas podem representar caracteres ecológicos, não indicando nenhuma relação de homologia secundária para o grupo-interno, conforme observado na figura 14c. Dessa forma, os agrupamentos propostos por Moore & Harrington (1956b), subfamílias Conulariinae e Paraconulariinae e Ctenoconulariinae não são consistentes, pois não são sustentados por sinapomorfias, mas sim por simplesiomorfias e homoplasias. Portanto, não foram consideradas as subfamílias Conulariinae, Paraconulariinae e Ctenoconulariinae.

Adicionalmente, houve a inclusão de 6 gêneros (*Teresconularia*, *Vendoconularia*, *Baccaconularia*, *Glyptoconularia*, *Notoconularia* e *Reticulaconularia*), propostos após a publicação do “Treatise on Invertebrate Paleontology”, Part F, Coelenterata, Conulata (Moore & Harrington, 1956b). Conforme indicado pela análise de parcimônia esses gêneros compõem o grupo monofilético caracterizado pela forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral, quadrada e presença de periderme mineralizada, ou seja, apresentam as autapomorfias dos conulários. Os 15 gêneros de conulários analisados foram agrupados no filo Cnidaria, classe Scyphozoa, ordem Conulariida e família Conulariidae (conforme visto no item 3.4., Sistemática).

5. CONCLUSÕES

A seguir serão enumeradas as principais conclusões referentes aos resultados obtidos, em sua grande maioria listadas nos artigos, em anexo.

5.1. QUANTO ÀS RELAÇÕES DE PARENTESCO:

1- Dos 87 caracteres definidos por Marques & Collins (2004), apenas 15 caracteres são especificados para os conulários. A recodificação de 5 desses caracteres revelou que conulários seriam grupo-irmão de Coronatae, mais do que de Stauromedusae;

2- Tendo o Stauromedusae como ponto de enraizamento, o cladograma de consenso semi-estrito resultante indica como monofilético o grupo-interno, sustentado pela forma geométrica da teca, em seção transversal, na região oral, quadrada e presença de periderme mineralizada constituindo as autapomorfias dos conulários;

3- Do ponto de vista taxonômico, não houve a possibilidade de identificação dos grupos que poderiam representar as subfamílias reconhecidas pela sistemática tradicional (Moore & Harrington, 1956b). Dessa forma, os agrupamentos propostos por Moore & Harrington (1956b), subfamílias Conulariinae, Paraconulariinae e Ctenoconulariinae não são consistentes, pois são sustentados por simplesiomorfias e homoplasias;

4- Os gêneros de conulários analisados foram agrupados no filo Cnidaria, classe Scyphozoa, ordem Conulariida e família Conulariidae;

5- Houve a inclusão de 6 gêneros (*Teresconularia*, *Vendoconularia*, *Baccaconularia*, *Glyptoconularia*, *Notoconularia* e *Reticulaconularia*) propostos após a publicação do “Treatise on Invertebrate Paleontology”. Esses 6 gêneros compõem o grupo monofilético caracterizado pelas autapomorfias dos conulários.

5.2. QUANTO À REVISÃO E REDESCRIÇÃO DE TÁXONS JÁ DESCRITOS NA LITERATURA:

1- Comparações entre *Vendoconularia* e conulários paleozóicos mostraram similaridades anatômicas, tais como, presença de sulcos nas arestas e linhas medianas com espessamentos internos longitudinais pareados. Portanto, essas hipóteses de homologias aumentam a argumentação a favor da afinidade entre *Vendoconularia* e os conulários;

2- *Malvinoconularia* Babcock *et al.* (1987a) exibe todos os caracteres apresentados por Babcock & Feldmann (1986b) como diagnóstico de *Reticulaconularia*, além dos caracteres atribuídos por Van Iten *et al.* (2000) para esse gênero. Dessa maneira, *Malvinoconularia* deve ser considerado como um sinônimo júnior de *Reticulaconularia* e *M. cahuanotensis* um sinônimo júnior de *R. baini*;

3- Na revisão do gênero *Baccaconularia* foram redescritos o padrão de distribuição dos tubérculos, os valores dos ângulos apicais e documentada a presença de perfurações (ou poros) circulares microscópicas. Independentemente da identificação da natureza das perfurações circulares microscópicas, as novas contribuições sobre a morfologia e microestrutura da teca de *Baccaconularia* fornecem suporte adicional para a designação de *Baccaconularia*;

4- *Conularia milwaukeeensis* exibe um tipo de anatomia interna nas arestas não previamente descrita em outros conulários, ou seja, carenas em apenas duas arestas opostas, ampliando a variedade sobre a anatomia e distribuição taxonômica das estruturas internas, pois essas apresentam

fundamental papel em discussões a respeito da morfologia funcional e afinidades filogenéticas dos conulários com os cnidários.

5.3. QUANTO À DESCRIÇÃO DE NOVOS TÁXONS:

1- O novo táxon *Teresconularia argentinensis* apresenta (1) presença de arestas arredondadas e lisas, sem sulcos, (2) tamanho muito pequeno, 1,4 mm para uma teca quase completa, e (3) presença de parede basal “schott”, reforçando a idéia de que durante o Ordoviciano os conulários apresentavam uma maior diversidade morfológica do que antes conhecida. *Teresconularia argentinensis* constitui o conulário mais antigo conhecido na América do Sul.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D.S. 1997. *Elementos básicos de sistemática filogenética*. Segunda edição. Editora Holos. Ribeirão Preto, 276pp.
- AMORIM, D.S. 2002. *Fundamentos de Sistemática Filogenética*. Editora Holos. Ribeirão Preto, 154pp.
- BABCOCK, L.E. 1990. Conulariid pearls. In: A. J. Boucot (ed.), *Evolutionary paleobiology of behavior and coevolution*. Elsevier Science Press, Amsterdam, 68-71p.
- BABCOCK, L.E. 1991. The enigma of conulariid affinities. In: A.M. Simonetta & S.C. Morris (eds.) *The early evolution of Metazoa and the significance of problematic fossil taxa*. Cambridge University Press, 113-143p.
- BABCOCK, L.E. & FELDMANN, R.M. 1984. Mysterious fossils. *Earth Science*, 37(3):16-17.
- BABCOCK, L.E. & FELDMANN, R.M. 1986a. Devonian and Mississippian conulariids of North America. Part A. General discription and *Conularia*. *Annals of Carnegie Museum*, 55:349-410.
- BABCOCK, L.E. & FELDMANN, R.M. 1986b. Devonian and Mississippian conulariids of North America. Part B. *Paraconularia*, *Reticulaconularia*, new genus and organisms rejected from Conulariida. *Annals of Carnegie Museum*, 55:411-479.
- BABCOCK, L.E. & FELDMANN, R.M. 1986c. The phylum Conulariida. In: A. Hoffman & M.H. Nitecki (eds.) *Problematical Fossil Taxa*. Oxford University Press, 135-147p.
- BABCOCK, L.E.; FELDMANN, R.M.; WILSON, M.T. & SUÁREZ-RIGLOS, M. 1987a. Devonian conulariids of Bolivia. *National Geographic Research*, 3:210-231.

- BABCOCK, L.E.; FELDMANN, R.M. & WILSON, M.T. 1987b. Teratology and pathology of some Paleozoic conulariids. *Lethaia*, 20:93-105.
- BARRANDE J. 1867. *Système Silurien du centre de la Bohême. lière partie. Tome 3. Classe des mollueques, ordre des ptéropodes*. Prague, Charles Bellmann, 179pp.
- BARRIEL, V. & TASSY, P. 1998. Rooting with Multiple Outgroups: Consensus Versus Parsimony. *Cladistics*, 14:193–200.
- BERGAMASCHI, S. & PEREIRA, E. 2001. Caracterização de Seqüências deposicionais de 3ª ordem para o Siluro-Devoniano na Sub-Bacia de Apucarana, Bacia do Paraná, Brasil. In: J.H.G. Melo & G.J.S. Terra (eds.) *Correlações de Seqüências Paleozóicas Sul-Americanas*, Ciência Técnica Petróleo, Seção Exploração de Petróleo. 20:63.
- BERGSTRÖM, J. 1995. Conulariid affinities: a discussion. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar*, 117:245-246.
- BISCHOFF, G.C.O. 1978. Internal structures of conulariid tests and Circonulariina n. suborder (Cnidaria, Scyphozoa). *Senckenbergiana Lethaea*, 59:275-327.
- BOUČEK, B. 1928. Revise Ceskych Paleozoictych Konularii (Revision de conularies paléozoiques de la Bohême). *Palaeontographica Bohemiae*, 11.
- BOUČEK, B. 1939. Conularida. In: *Handbuch der Palaeozoologie*. O. H. Schindewolf (ed.). Alemanha, 111-131p.
- BREMER, K. 1988. The limits of amino acid sequence data in angiosperm phylogenetic reconstruction. *Evolution*, 42:795-803.
- BREMER, K. 1990. Combinable component consensus. *Cladistics*, 6:369-372.
- BREMER, K. 1994. Branch support and tree stability. *Cladistics*, 10:295–304.
- BROOD, K. 1995a. Morphology, structure and systematics of the conulariids. *Geologiska Foreningens i Stockholm Forhandlingar*, 117:121-137.
- BROOD, K. 1995b. Conulariids affinities: a reply. *Geologiska Foreningens i Stockholm Forhandlingar*, 117:246.
- CARPENTER, J.M. 1988. Choosing among multiple equally parcimonious cladograms. *Cladistics*, 4:291-296.
- CARPENTER, J.M. 1994. Successive weighting, reliability and evidence. *Cladistics*, 10:215-220.
- CHEN, M. 1982. The new knowledge of the fossil assemblages from Maidiping section, Emei County, Sichuan with reference to Sinian Cambrian boundary. *Scientia Geologica Sinica*, 7:253-262.

- CLARK, C. & CURRAN, D.J. 1986. Outgroup analysis, homoplasy, and global parsimony: a response to Maddison, Donoghue and Maddison. *Systematic Zoology*, 35:422-426.
- CLARKE, J.M. 1907. Some new Devonian fossils. *Bulletin of the New York State Museum*, 107:194–195.
- CLARKE, J.M. 1913. Illustrations of the Devonian fossils on southern Brazil and the Falkland Islands. *New York State Museum, Bulletin*, 164:140-210.
- CLELAND, H.F. 1911. The fossils and stratigraphy of the Middle Devonian of Wisconsin. *Wisconsin Geological and Natural History Survey Bulletin*, 21:1-222.
- COLLINS, A.G.; MARQUES, A.C. & SIMÕES, M.G. 2000. The phylogenetic placement of Conulatae within Cnidaria. *Geological Society of America, Abstracts with Programs* 32(7): A-443.
- CONWAY MORRIS, S. & CHEN M. 1992. Carinacanthids, Hexangulacanthids, and *Punctatus*: problematic metazoans from the Early Cambrian of South China. *Journal of Paleontology*, 66(3):384-406.
- COPPER, P. 1977. Paleolatitudes in the Devonian of Brazil and the Frasnian-Famennian mass extinction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 21(3):165-207.
- DANA, J.D. 1849. Geology: vol. 10 of the United States Exploring Expedition during the years 1838, 1839, 1840, 1841, 1842. Under the command of Charles Wilkes, U.S.N. 756pp.
- ELDREDGE, N. & CRACRAFT, J. 1980. *Phylogenetic patterns and the evolutionary process*. New York, Columbia University Press. 349p.
- FARRIS, J.S. 1969. A successive approximations approach to character weighting. *Systematic Zoology*, 18:225-236.
- FARRIS, J.S. 1982. Outgroups and parsimony. *Systematic Zoology*, 31:328-334.
- FELDMANN, R.M. & BABCOCK, L.E. 1986. Exceptionally preserved conulariids from Ohio: reinterpretation of their anatomy. *National Geographic Research*, 2:464-472.
- FINKS, R.M. 1955. *Conularia* in a sponge from the west Texas Permian. *Journal of Paleontology*, 29(5):831-836.
- FLETCHER, H.O. 1938. A revision of the Australian Conulariae. *Records of the Australian Museum*, 20:235-255.
- FOERSTE, A.F. 1928. *American Artichoke and related Cephalopods*. 23(1):107.

- GÖTTE, A. 1887. Entwicklungsgeschichte der *Aurelia aurita* und *Cotylorhiza tuberculata*. Abhandlungen zur Entwicklungsgeschichte der Tiere. Viertes Heft. Verlag von Leopold Voss. Hamburg und Leipzig, 79 p.
- GRAHN, Y.; PEREIRA, E. & BERGAMASCHI, S. 2000. Silurian and Lower Devonian chitinozoan biostratigraphy of the Paraná Basin in Brazil and Paraguay. *Palynology*, 24:147-176.
- HALL, J. 1847. *Paleontology of New York. Volume I. Containing descriptions of the organic remains of the Lower Division of the New York system (equivalent to the Lower Silurian rocks of Europe)*. Albany, 338p.
- HATSCHEK, B. 1888. *Lehrbuch der Zoologie, eine morphologische Übersicht des Thierreiches zur Einführung in das Studium dieser Wissenschaft*. Gustav Fischer, Jena, 432 p.
- HE, Ting-Gui 1983. Description of fossils pars. In: The Sinian-Cambrian Boundary of China. *Bulletin of the Institute of Geology. Chinese Academy of Sciences* [In Chinese].
- HE, Y. & YANG, X. 1986. Early Cambrian coelenterates from Nanjiang, Sichuan. *Bulletin of Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Science*, 7:31-43.
- HENNIG, W. 1950. *Grundzüge einer theorie der phylogenetischen systematic*. Deutscher Zentralverlag, Berlin, 370pp.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic systematics*. University of Illinois Press. Urbana, 263pp.
- HENNIG, W. 1969. *Die Stammesgeschichte der Insekten*. E. Kramer, Frankfurt am Main.
- HERGARTEN, B. 1985. Die Conularien des Rheinischen Devons. *Senckenbergiana Lethaea*, 66:269-297.
- HERGARTEN, B. 1994. Conularien des Hunsrückschiefers (Unter- Devon). *Senckenbergiana Lethaea*, 74:273-290.
- HESSLAND, I. 1949. A Lower Ordovician *Pseudoconularia* from the Siljan District. *Bulletin of the Geological Institutes of the University of Uppsala*, 33: 429-436.
- HUGHES, N.C.; GUNDERSON, G.O & WEEDON, M.J. 2000. Late Cambrian conulariids from Wisconsin and Minnesota. *Journal of Paleontology*, 74(5):828-838.
- IVANTSOV, A.Y. & FEDONKIN, M.A. 2002. Conulariid-like fossil from the Vendian of Russia: a metazoan clade across the Proterozoic/Palaeozoic boundary. *Palaeontology*, 45:1219-1229.
- JERRE, F. 1993. Conulariid microfossils from the Silurian Lower Visby Beds of Gotland, Sweden. *Paleontology*, 36:403-424.

- JERRE, F. 1994. Anatomy and phylogenetic significance of *Eoconularia loculata*, a conulariid from the Silurian of Gotland. *Lethaia*, 27:97-109.
- KIDERLEN, H. 1937. Die Conularien. Über Bau and Leben der ersten Scyphozoa. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Beilage- Band*, 77:113-169.
- KIKINGER, R. & SALVINI-PLAWEN, L. 1995. Development from polyp to Stauromedusa in *Stylocoronella* (Cnidaria: Scyphozoa). *Journal of Marine Biological Association UK*, 75:899-912.
- KITCHING, I. J.; FOREY, P. L.; HUMPHRIES, C. J., & WILLIAMS, D. M. 1998. *Cladistics: The Theory and Practice of Parsimony Analysis*. 2nd ed., Oxford University Press, Oxford.
- KONINCK, L. G., de. 1883. Faune du calcaire carbonifère de la Belgique, Pt. 4, Gastropodes. *Annals Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, séries Paléontologie*, 8: 193-213.
- KOZŁOWSKI, R. 1968. Nouvelles observations sur les conulaires. *Acta Palaeontologica Polonica*, 13:497-535.
- LAMMERS, G.E. & YOUNG, H.R. 1984. A conulariid from the Mississippian of Manitoba. *Canadian Journal of Earth Science*, 21:609-611.
- LEME, J.M. 2000. *Sistemática dos Conulariida Babcock & Feldmann, 1986, da Formação Ponta Grossa, Devoniano (?Lochkoviano-Frasniano), da Bacia do Paraná e suas implicações paleobiogeográficas e filogenéticas*. UNESP, Botucatu, SP, (Monografia apresentada ao Departamento de Zoologia, IB), 51p.
- LEME, J.M. 2002. *Revisão sistemática dos Conulatae Collins et al. 2000, Formação Ponta Grossa, Devoniano (?Lochkoviano-Frasniano), Bacia do Paraná, Brasil: implicações paleobiogeográficas e comentários sobre as relações filogenéticas entre os Conulatae*. USP, São Paulo, SP (Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências), 100pp.
- LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C. & SIMÕES, M.G. 2000a. Systematic revision of the conulariids (Cnidaria) of the Ponta Grossa Formation (Lochkovian-Frasnian), from Paraná Basin, Brazil: a preliminary report. In: VIII Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, *Boletim de Resumos*, sem paginação, versão em CD.
- LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C. & SIMÕES, M.G. 2000b. Systematic of the Conulatae (Cnidaria) of the Ponta Grossa Formation (?Lochkoviano-Frasniano), from Paraná Basin, Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2:129-130.

- LEME, J.M.; HEREDIA, S.; RODRIGUES, S.C.; SIMÕES, M.G.; ACEÑOLAZA, G.F. & MILANA, J.P. 2003. *Teresconularia* gen. nov. from the Lower Ordovician of the Cordillera Oriental of Salta, (NW Argentina): the Oldest Conulariid (Cnidaria) from South América. *Revista Española de Micropaleontología*, 35(3), 265:273.
- LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C.; SIMÕES M.G. & VAN ITEN, H. 2004. Sistemática dos Conulários (Cnidaria) da Formação Ponta Grossa (Devoniano), do Estado do Paraná, Bacia do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 7(2):213-222.
- LEME, J.M.; VAN ITEN, H. & SIMÕES M.G. 2005. New data on the gross morphology, microstructure, and taphonomy of *Baccaconularia* Hughes, Gunderson and Weedon, 2000, a conulariid from the Upper Cambrian of Minnesota and Wisconsin, USA. *Acta Micropalaeontologica Sinica*, 22(Supplement), 92.
- LEME, J.M.; SIMÕES M.G. & VAN ITEN, H. no prelo. Reinterpretation of *Malvinoconularia cahuanotensis* (Braniša & Vaněk) from the Devonian Altiplano and Western Andean Cordillera, Bolivia, South America. *Ameghiniana*.
- LEME, J.M.; SIMÕES, M.G; RODRIGUES, S.C; VAN ITEN, H. & MARQUES, A.C. submetido. Major Developments in Conulariid (Cnidaria) Research: Problems of Interpretation and Future Perspectives. Submetido a *Ameghiniana*.
- LINDSTRÖM, G. 1884. On the Silurian Gastropoda and Pteropoda of Gtland. *Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens, Handlingar*, 19(6):1-250.
- MARIÑELARENA, M.P. 1970. Algunas especies de *Paraconularia* Sinclair del "Sistema de Tépuel" (Chubut) y sus relaciones con faunas del hemisferio austral. *Ameghiniana*, 7:139-150.
- MARQUES, A.C. & COLLINS, A. G. 2000. The enigma of Conulatae and their phylogenetic placement within Cnidaria. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2:107.
- MARQUES, A.C. & COLLINS, A. G. 2004. Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution. *Invertebrate Biology*, 123:23-42.
- McKINNEY, F.K.; DEVOLVÉ, J.J. & SOBIERAJ, J. 1995. *Conularia* sp. from the Pyrénées: further support for scyphozoan affinities of the Conularida. *Lethaia*, 28:229-236.
- MENDÉZ-ALZOLA, R. & SPRECHMANN, P.G. 1973. Fauna del Devonico Temprano del Uruguay, II. Sobre representantes de *Conularia* y *Mesoconularia* (Conulariidae, Conulariinae). *Revista de Biología del Uruguay*, 1(2):129-138.

- MILLER, S.A. & GURLEY, W.F.E. 1896. New species of Paleozoic invertebrates from Illinois and other states. *Illinois State Museum of Natural History Bulletin*, 11:50p.
- MOORE, R.C. & HARRINGTON, H.J. 1956a. Scyphozoa. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F, Coelenterata*. R.C. Moore (ed.). Geological Society of America and University of Kansas Press, F27-F38.
- MOORE, R.C. & HARRINGTON, H.J. 1956b. Conulata. In: *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part F, Coelenterata*. R.C. Moore (ed.). Geological Society of America and University of Kansas Press, F54-F66.
- MORTIN, J. 1985. The shell structure and zoological affinities of conulariids. *Palaeontological Association Annual Conference Abstracts*, Wales, 12-13.
- NELSON, G. & PLATNICK, N.I. 1981. *Systematics and Biogeography: cladistics and vicariance*. Columbia University Press, New York.
- NIXON, K.C. & CARPENTER, J.M. 1993. On outgroups. *Cladistics*, 9:413-426.
- NOVACEK, J.M. & WHEELER, Q.D. 1992. *Extinction and Phylogeny*. Columbia University Press, New York.
- OLIVER, W.A.Jr 1984. *Conchopeltis*: its affinities and significance. *Paleontographica Americana*, 54:141-147.
- PAGE, R.D.M. & HOLMES, E.C. 1998 *Molecular Evolution a Phylogenetic Approach*. Blackwell Science.
- PARFREY, S.M. 1982. Paleozoic conulariids from Tasmania. *Alcheringa*, 6:69-75.
- PETRI, S. & FÚLFARO, V.J. 1983. *Geologia do Brasil: Fanerozóico*. EDUSP, São Paulo, SP, 631pp.
- PINNA, M.C.C. de. 1991. Concepts and tests of homology in cladistic paradigm. *Cladistics*, 7:367-394.
- QIAN, Y. 1977. Hyolitha and some problematica from the Lower Cambrian Meishucun Stage in central and S.W. China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 16:255-275.
- QIAN, Y.; VAN ITEN, H.; COX, R.S.; MAO-YAN, Z. & ER-JUN, Z. 1997. A brief account of *Emeiconularia trigemme*, a new genus and species of protoconulariid. *Acta Micropalaeontologica Sinica*, 14(4):475-488.
- RAYMOND, P.E. 1905. The fauna of the Chazy Limestone. *American Journal of Science*, Series 4, 20:353-382.
- RIEPEL, O.C. 1988. *Fundamentals of Comparative Biology*. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston, Berlin.

- ROCHA-CAMPOS, A.C. 1969. *Moluscos e braquiópodes eogondvânicos do Brasil e Argentina*. USP, São Paulo, SP. (Tese de Livre-Docência, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras), 158pp.
- RODRIGUES, S.C. 2002. *Tafonomia comparada dos Conulatae Collins, et al. 2000, Formação Ponta Grossa, Devoniano (?Lochkoviano-Frasniano), Bacia do Paraná: implicações paleoecológicas e paleoambientais*. USP, São Paulo, SP (Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências), 100pp.
- RODRIGUES, S.C.; SIMÕES M.G. & LEME, J.M. 2003. Tafonomia Comparada dos Conulatae (Cnidaria), Formação Ponta Grossa, Bacia do Paraná, Estado do Paraná. *Revista Brasileira de Geociências*, 33(3):1-10.
- RODRIGUES, S.C.; LEME, J.M. & SIMÕES, M.G. 2005. Ocorrências de agrupamentos de *Conularia quichua* Ulrich 1890 (Cnidaria), na Formação Ponta Grossa, Devoniano (Pragian-Emsiano), da Bacia do Paraná, Brasil. *Ameghiniana*, 42(4).
- SABATTINI, N. & HLEBSZEVSCH, J.C. 2004. Nueva evidencia en relación con el modo de vida de los Conulariida. *Ameghiniana*, 41(3):399-404.
- SABATTINI, N. & HLEBSZEVSCH, J.C. 2005. Nueva evidencia sobre el modo de vida de los Conulariida. *Ameghiniana*, 42(3):627-632.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1978. On the origin and evolution of the lower Metazoa. *Zeitschrift fuer Zoologische Systematik und Evolutionsforschung*, 16:40-88.
- SALVINI-PLAWEN, L. 1987. Mesopsammic Cnidaria from Plymouth (with systematic notes). *Journal of Marine Biological Association UK*, 67:623-637.
- SIMÕES, M.G. (inédito). Relatório FAPESP, 93/2747-0, 1994. 72pp.
- SIMÕES, M.G.; MELLO, L.H.C.; LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C. & MARQUES, A.C. 1999. Devonian conulariid taphonomy and their paleoecological implications. In: *Geological Society of America, Abstracts with Programs*: A-468.
- SIMÕES, M.G.; MELLO, L.H.C.; RODRIGUES, S.C.; LEME, J.M. & MARQUES, A.C. 2000a. Conulariid taphonomy as a tool in paleoenvironmental analysis. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(4): 757-762.
- SIMÕES, M.G.; MARQUES, A.C. & COLLINS, A.G. 2000b. *In situ* preservation of conulariids from the Ponta Grossa Formation (Devonian of Brazil), with comments on the phylogenetic placement of Conulatae within Cnidaria. *Paleobios*, 20(1):9.

- SIMÕES, M.G.; GHILARDI, R.P.; SALES, A.M.F.; RODRIGUES, S.C.; LEME, J.M. & MELLO, L.H.C. 2000c. Taphonomy and genesis of the "Conularia Beds" from Ponta Grossa Formation (Devonian) within a Sequence Stratigraphy framework. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 2:152-153.
- SIMÕES, M.G.; RODRIGUES, S.C.; LEME, J.M. & VAN ITEN, H. 2003. Some Middle Paleozoic Conulariids (Cnidaria) as Possible Examples of Taphonomic Artifacts. *Journal of Taphonomy*, 1(3), 165:186.
- SINCLAIR, G.W. 1940. A discussion of the genus *Metaconularia* with descriptions of new species. *Transactions of the Royal Society of Canada*, 34:101-121.
- SINCLAIR, G.W. 1942. The Chazy Conularida and their congeners. *Annals of the Carnegie Museum*, 29:219-240.
- SINCLAIR, G.W. 1943. A new genus of conulariids. *The Canadian Field Naturalist*, 57(7-8):123.
- SINCLAIR, G.W. 1948. *The biology of the Conularia*. Ph.D. thesis, McGill University, Montreal, Quebec, 442p.
- SINCLAIR, G.W. 1952. A classification of the Conularida. *Fieldiana Geology*, 10(13):135-145.
- SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1981. Taxonomic congruence in the Leopodomorpha reexamined. *Systematic Zoology*, 30:309-325.
- SOWERBY, J. 1821. *The mineral conchology of Great Britain; or coloured figures and descriptions of those remains of testaceous animals or shells, which have been preserved at various times and depths in the Earth*, vol. 3, Parte 46. London, 1-194p.
- STANGL, K.; SALVINI-PLAWEN, L. & HOLSTEIN, T.W. 2002. Staging and induction of medusa metamorphosis in *Carybdea marsupalis* (Cnidaria: Cubozoa). *Vie Milieu*, 52:131-140.
- STEUL, H. 1984. Die systematische Stellung der Conularien. *Giessener Geologische Schriften*, 37:117pp.
- SUGIYAMA, T. 1942. Studies on the Japanese Conulariida. *Geological Society of Japan*, 49:390-399.
- SWOFFORD, D.L. 2001. PAUP*. Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods). Version 4b10. Sinauer, Sunderland.
- SWOFFORD, D.L. & OLSEN, G.J. 1990. Phylogenetic Reconstruction. In: *Molecular systematics*, D.M. Hillis & C. Moritz (eds.). Sinauer, Sunderland, Massachusetts, 411-501pp.
- TERMIER, H. & TERMIER, G. 1949. Position systématique et biologie des conulaires. *Revue Scientifique*, 86:711-722.

- TERMIER, H. & TERMIER, G. 1953. Les Conularides. In: J., Piveteau (ed.) *Traité de Paléontologie, Onychophores, Arthropodes, Echinodermes, Stomocordes*. Masson & Cie., Paris. 3:1006-1013p.
- THOMAS, G.A. 1969. *Notoconularia*, a new conularid genus from the Permian of Eastern Australia. *Journal of Paleontology*, 43(5):1283-1290.
- VAN ITEN, H. 1987. The mode of life of the Conulariida and its implications for conulariids affinities. *Geological Society of America, Abstracts with Programs*, 19:876.
- VAN ITEN, H. 1989. Relic conulariid soft parts and their bearing on conulariid affinities. *Geological Society of America, Abstracts with Programs*, 21:256.
- VAN ITEN, H. 1991a. Evolutionary affinities of conulariids. In: A.M. Simonetta & S.C. Morris (eds.) *The early evolution of Metazoa and the significance of problematic fossil taxa*. Cambridge University Press, 145-155.
- VAN ITEN, H. 1991b. Anatomy, patterns of occurrence, and nature of the conulariid schott. *Palaeontology*, 34:939-954.
- VAN ITEN, H. 1992a. Morphology and phylogenetic significance of the corners and midlines of the conulariid test. *Paleontology*, 35:335-358.
- VAN ITEN, H. 1992b. Microstructure and growth of the conulariid test: implications for conulariid affinities. *Paleontology*, 35:359-372.
- VAN ITEN, H. 1994. Redescription of *Glyptoconularia gracilis* (Hall), an Ordovician conulariid from North America. *New York State Museum Bulletin*, 481:363-366.
- VAN ITEN, H., COX, R.S. & MAPES, R.H. 1992. New data on the morphology of *Sphenothallus* Hall: implication for its affinities. *Lethaia*, 25:135-144.
- VAN ITEN, H., FITZKE, J.A. & COX, R.S. 1996. Problematical fossil cnidarians from the Upper Ordovician of the North-Central USA. *Palaeontology*, 39:1037-1064.
- VAN ITEN, H., ZHU, Z.K & ZHU, M.Y. 2000. Anatomy and systematic of the Devonian conulariids *Changshaconus* Zhu, 1985 and *Reticulaconularia* Babcock et Feldmann, 1986. *Acta Palaeontologica Sinica*, 39(4):466-475.
- VAN ITEN, H.; VYHLASOVA, Z.; ZHU, M.Y. & QIAN, Y. 2005a. Widespread occurrence of microscopic pores in conulariids. *Journal of Paleontology*, 79(2): 400-407.
- VAN ITEN, H.; LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C. & SIMÕES, M.G. 2005b. Reinterpretation of a conulariid-like fossil from the Vendian of Russia. *Palaeontology*, 48(3):619-622.

- VAN ITEN, H.; LEME, J.M.; RODRIGUES, S.C. & SIMÕES, M.G. 2006a. New data on the anatomy of *Conularia milwaukeeensis* Cleland, 1911 (Middle Devonian, Iowa and Wisconsin). *Journal of Paleontology*, 80(2): 392-395.
- VAN ITEN, H.; LEME, J.M.; SIMÕES, M.G.; MARQUES, A.C. & COLLINS, A.G. 2006b. Reassessment of the phylogenetic position of conulariids (?Vendian-Triassic) within the subphylum Medusozoa (phylum Cnidaria). *Journal of Systematic Palaeontology*, 4(1).
- VAN ITEN, H.; LEME, J.M. & SIMÕES, M.G. submetido. Additional observations on the gross morphology and microstructure of *Baccaconularia* Hughes, Gunderson, and Weedon, 2000, an Upper Cambrian conulariid from the North-Central USA. Submetido a *Palaeoworld*.
- XU, G. & LI, F. 1979. New conulariid genera and species in China. *Acta Geologica Sinica*, 53(2):91-98.
- WALCOTT, C.D. 1876. Descriptions of new species of fossils from the Trenton Limestone. *New York State Museum of Natural History, 28th Annual Report*:93-97.
- WALCOTT, C.D. 1879. The Utica Slate and related formations of the same geological horizon, and fossils of the Utica Slate. Albany, 38 p. *American Journal of Science, series 3*, 18:152–190.
- WALCOTT, C.D. 1886. Cambrian faunas of North America. *U.S. Geological Survey Bulletin*, 30:72-89.
- WATERHOUSE, J.B. 1979. Permian and Triassic conulariid species from New Zealand. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 9(4):475-489.
- WATERHOUSE, J.B. 1986. Late palaeozoic Scyphozoa and Brachiopoda (Inarticulata, Strophominida, Prductida and Rhynchonellida) from the Southeast Bower Basin, Australia. *Palaeontographica*, 193:1-77.
- WERNER, B.; CHAPMAN, D.M. & CUTRESS, C.E. 1971. Life cycle of *Tripedalia cystophora* Conant (Cubomedusae). *Nature*, 232:582-583.
- WILEY, E.O. 1981. *Phylogenetics. The theory and practice of phylogenetic systematic*. New York, John Wiley & Sons. 439p.
- WILEY, E.O.; SIEGEL-CAUSEY, D.; BROOKS, D.R. & FUNK, V.A. 1991. *The complete cladist: A primer of phylogenetic procedures*. The University of Kansas, Museum of Natural history, Lawrence, Special publications, nº 19.
- WIMAN, C. 1895. Palaeontologische Notizen 1-2. *Bulletin of the Geological Institution of Upsala*, 3: 1-9.

- YANG, XIAN-HE; HE, YUAN-XING & DENG, SHOU-HE 1983. On the Sinian-Cambrian boundary and the small shelly fossil assemblages in Nanjing area, Sichuan. *Bulletin of the Chengdu Institute of Geology and Mining Research. Chinese academy of Geological Sciences*, 4:91-105.
- ZHU, Z.K. 1985. New Devonian and Permian conulariids from China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 24(5):528-538.

ANEXO 1

ARTIGO 1

*“Reassessment of the phylogenetic position of conulariids (?Ediacaran-Triassic)
within the subphylum Medusozoa (phylum Cnidaria)”
Journal of Systematic Palaeontology, 2006, 4(1)*

ARTIGO 2

*“Major developments in conulariid (Cnidaria) research: Problems of interpretation and future perspectives”
Ameghiniana (submetido)*

ARTIGO 3

*“Reinterpretation of a conulariid-like fossil from the Vendian of Russia”
Palaeontology, 2005, 48(3):619-622*

ARTIGO 4

*“Reinterpretation of **Malvinoconularia cahuanotensis** (Braniša and Vaněk) from
the Devonian Altiplano and Western Andean Cordillera, Bolivia, South
America”
Amaghiniana (no prelo)*

ARTIGO 5

*“Additional observations on the gross morphology and microstructure of
Baccaconularia Hughes, Gunderson, and Weedon, 2000, an Upper Cambrian
conulariid from the North-Central USA”
Palaeoworld (submetido)*

ARTIGO 6

*“New data on the anatomy of **Conularia milwaukeensis** Cleland, 1911 (Middle Devonian, Iowa and Wisconsin)”*
Journal of Paleontology, 2006, 80(2):392-395

ARTIGO 7

*“**Teresconularia** gen. nov. from the Lower Ordovician of the Cordillera Oriental of Salta (NW Argentina): the oldest conulariid (Cnidaria) from South America”*
Revista Española de Micropaleontología, 2003, 35(3):265-273

ANEXO 2

Relação de espécimes de conulários examinados, depositados em coleções científicas, nacionais e internacionais.

Instituição	Espécie (n)	Procedência	Fm.	Idade	Número de Registro
USP	<i>Metaconularia imperialis</i>	Boêmia	-	Ordoviciano	2374
USP	<i>Archaeoconularia pyramidalis</i>	Alemanha	-	Ordoviciano	2444
USP	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolívia	-	Devoniano	2575
USP	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	C-76
USP	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	4922a
USP	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	4922b
USP	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	4922c
USP	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	4922d
USP	<i>Archaeoconularia sp.</i>	-	-	-	3488
UNG	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolívia	-	Devoniano	1
UNG	<i>Conularia quichua</i>	Bolívia	-	Devoniano	2
UNG	<i>Conularia quichua</i>	Bolívia	-	Devoniano	4
UNG	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolívia	-	Devoniano	6
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	3684
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	3685
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	3686
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17045
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17046
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17047
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17048
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17049
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17050
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17051
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17051
DZP	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17331
DZP	<i>Paraconularia africana</i>	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	17386
MEG	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Manacapuru	Ord/Sil	U/MS-147
MEG	<i>Conularia quichua</i>	Brasil	Manacapuru	Ord/Sil	U/MS-184
DNPM	<i>Conularia quichua</i> (7)	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	-
DNPM	<i>Paraconularia ulrichana</i> (5)	Brasil	Ponta Grossa	Devoniano	-
FHC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Uruguai	Cordobés	Devoniano	1996
FHC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Uruguai	Cordobés	Devoniano	1997
FHC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Uruguai	Cordobés	Devoniano	1998
FHC	<i>Paraconularia africana</i>	Uruguai	Cordobés	Devoniano	2018
FHC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Uruguai	Cordobés	Devoniano	2710
MLP	<i>Paraconularia tepuelensis</i>	Argentina	-	Carbonífero	11094
MLP	<i>Paraconularia tepuelensis</i>	Argentina	-	Carbonífero	11095
MLP	<i>Paraconularia tepuelensis</i>	Argentina	-	Carbonífero	11097
MLP	<i>Paraconularia acuminata</i>	Argentina	-	Carbonífero	11106
MLP	<i>Paraconularia tepuelensis</i>	Argentina	-	Carbonífero	11109
MLP	<i>Paraconularia tepuelensis</i>	Argentina	-	Carbonífero	11111
MLP	<i>Paraconularia acuminata</i>	Argentina	-	Carbonífero	11115
MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11117
MLP	<i>Paraconularia pulcheria</i>	Argentina	-	Carbonífero	11122

MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11125
MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11129
MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11130
MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11134
MLP	<i>Paraconularia sueroi</i>	Argentina	-	Carbonífero	11135
MLP	<i>Paraconularia acuminata</i>	Argentina	-	Carbonífero	11145
MLP	<i>Paraconularia acuminata</i>	Argentina	-	Carbonífero	11146
PIL	<i>Teresconularia argentinensis</i>	Argentina	Santa Vitória	Ordoviciano	15099
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z466
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z3416a
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z3416b
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z3417
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z3418a
TMAG	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	Z3418b
AM	<i>Conularia crenulata</i>	Austrália	-	Permiano	F3137a
AM	<i>Conularia crenulata</i>	Austrália	-	Permiano	F3137b
AM	<i>Conularia mitchelli</i>	Austrália	-	Siluriano	F27005
AM	<i>Conularia distincta</i>	Austrália	-	Siluriano	F27905
AM	<i>Conularia chapmani</i>	Austrália	-	Siluriano	F28590
AM	<i>Conularia tuberculata</i>	Austrália	-	Carbonífero	F29022
AM	<i>Conularia acutilirata</i>	Austrália	-	Permiano	F36205
AM	<i>Conularia expansa</i>	Austrália	-	Carbonífero	F36606
UQF	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	69946a
UQF	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	69946b
UQF	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	69948
UQF	<i>Paraconularia derwentensis</i>	Austrália	-	Permiano	73911
UQF	<i>Notoconularia levigata</i>	Austrália	-	Permiano	73913
UQF	<i>Gondaconularia elviniara</i>	Austrália	-	Permiano	73914
UQF	<i>Gondaconularia magnicosta</i>	Austrália	-	Permiano	73915
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2124
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2126
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2127
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2174
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2175
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2176
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2177
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2178
Hanover Coll.	<i>Conularia splendida</i>	EUA	Maquoketa	Ordoviciano	2179
Hanover Coll.	<i>Metaconularia sp. (3)</i>	EUA	Galena Group	Ordoviciano	-
SUI	<i>Conularia splendida (2)</i>	EUA	-	-	99605
SUI	<i>Paraconularia sp.</i>	EUA	-	-	94739
SUI	<i>Conularia sp.</i>	EUA	-	-	94741
SUI	<i>Conularia subcarbonaria</i>	EUA	Keokuk Beds	Mississippiano	94743
SUI	<i>Conularia sp.</i>	EUA	Burlington, IA	Mississippiano	94699
SUI	<i>Paraconularia missouriensis</i>	EUA	-	Carbonífero	94738
SUI	<i>Paraconularia sp.</i>	EUA	Hannibal Shale	Mississippiano	94740
SUI	<i>Calloconularia strimplei (15)</i>	EUA	Nellie Bly	Pensilvaniano	99783
SUI	<i>Conularia splendida</i>	EUA	-	-	99606
SUI	<i>Paraconularia sp. (11)</i>	EUA	-	Pensilvaniano	99781
SUI	<i>Paraconularia sp. (10)</i>	EUA	-	Pensilvaniano	99782
SUI	<i>Metaconularia divisi</i>	EUA	Galena Group	Ordoviciano	62678

SUI	<i>Paraconularia sp. (10)</i>	EUA	New Providence	Mississippiano	94139
SUI	<i>Paraconularia sp.</i>	EUA	-	-	54569
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62675
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62676
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62677
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62683
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62684
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62685
SUI	<i>Conularia milwaukeensis (2)</i>	EUA	-	Devoniano	62686
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62688
SUI	<i>Conularia milwaukeensis (3)</i>	EUA	-	Devoniano	62689
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62690
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62691
SUI	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	62692
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	1045
MPM	<i>Conularia milwaukeensis (2)</i>	EUA	-	Devoniano	1237
MPM	<i>Conularia milwaukeensis (3)</i>	EUA	-	Devoniano	1304
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	2236
MPM	<i>Conularia milwaukeensis (2)</i>	EUA	-	Devoniano	2650
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	10543
MPM	<i>Conularia milwaukeensis (2)</i>	EUA	-	Devoniano	15305
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	15306
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	15307
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	20476
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	21719
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	21720
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	21722
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	25186
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	25463
MPM	<i>Conularia milwaukeensis</i>	EUA	-	Devoniano	28037
UW	<i>Baccaconularia robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-1
UW	<i>Baccaconularia robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-2
UW	<i>Baccaconularia robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-3
UW	<i>Baccaconularia robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-4
UW	<i>Baccaconularia robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-5
UW	<i>Baccaconularia cf. robinsoni</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-6
UW	<i>Baccaconularia meyeri</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	4017-8
UW	<i>Baccaconularia (3)</i>	EUA	St. Lawrence	Cambriano	A 231
UW	<i>Conularia sp. (3)</i>	EUA	-	-	4001
AG	<i>Paraconularia sp. (3)</i>	EUA	New Providence	Mississippiano	-
AG	<i>Paraconularia sp. (10)</i>	EUA	Whitt	Pensilvaniano	-
AG	<i>Paraconularia sp. (16)</i>	EUA	Borden	Mississippiano	-
AG	<i>Paraconularia strimplei (3)</i>	EUA	-	-	-
AG	<i>Conularia subcarbonaria</i>	EUA	-	-	-
AG	<i>Conularia sp. (2)</i>	EUA	-	-	-
AG	<i>Paraconularia missouriensis (2)</i>	EUA	Harrodsburg	Mississippiano	-
AG	<i>Paraconularia sp. (28)</i>	EUA	Borden	Mississippiano	-
MWB	<i>Conulariella sulca</i>	R. Tchecha	-	Ordoviciano	-
GSC	<i>Climacoconus sinclairi</i>	Canadá	-	-	94785a
GSC	<i>Climacoconus sinclairi</i>	Canadá	-	-	94784a
GSC	<i>Climacoconus bureawi</i>	Canadá	-	Ordoviciano	17852
GSC	<i>Climacoconus sp.</i>	Canadá	-	Ordoviciano	17854
GSC	<i>Climacoconus urbanus</i>	Canadá	-	Ordoviciano	17853
GSC	<i>Climacoconus mollis (6)</i>	Canadá	-	Ordoviciano	94786a-f
GSC	<i>Climacoconus quadratus (2)</i>	Canadá	Teteanville	Ordoviciano	-
GSC	<i>Climacoconus rallus</i>	Canadá	Chazy	Ordoviciano	17713
GSC	<i>Climacoconus batterensisi</i>	Canadá	-	Ordoviciano	29594
GSC	<i>Climacoconus quadratus</i>	Canadá	-	Ordoviciano	-
GSC	<i>Climacoconus consinus (3)</i>	Canadá	Platteville	Ordoviciano	94786g
GSC	<i>Archaeoconularia</i>	Canadá	-	Siluriano	16428
GSC	<i>Archaeoconularia</i>	Canadá	-	Siluriano	20612
GSC	<i>Archaeoconularia mirifica (2)</i>	Canadá	Drummuck	-	87280

GSC	<i>Eoconularia</i>	Canadá	-	Siluriano	20478
GSC	<i>Eoconularia</i>	Canadá	-	Siluriano	20479
GSC	<i>Eoconularia forensis</i>	Canadá	-	-	87201
GSC	<i>Conularia splendida</i>	Canadá	Richard	-	2157
GSC	<i>Ctenoconularia tibialis</i>	Canadá	-	-	94784b
ROM	<i>Eoconularia amoena</i>	Canadá	Black River	Ordoviciano	23279
ROM	<i>Conularina narrawati</i>	Canadá	Black River	Ordoviciano	18905
ROM	<i>Conularia trentonensis</i> (328)	Canadá	Colingwood Sh.	Ordoviciano	30021
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-130
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-134
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-135
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Sicasica	Devoniano	CTP-136
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Sicasica	Devoniano	CTP-137
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-138
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-139
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-140
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-326
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-327
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-328
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-329
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-330
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-331
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-332
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-333
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-334
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-335
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-337
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-338
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-339
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-345
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-346
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-347
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-348
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-349
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-350
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-351
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-352
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-353
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-356
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-358
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-359
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-360
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	CTP-361
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-362
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-363
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-364
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	CTP-365
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-366
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-368
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-469
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-470
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-471
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-696
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-697
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-698
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-699
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-703
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-704
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-856
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1934
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1935

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1936
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1937
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1938
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1939
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1940
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1941
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1942
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1943
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1944
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1945
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1946
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1947
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1948
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1950
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1951
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-1952
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2208
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	CTP-2209
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	CTP-2210
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	CTP-2228
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2492
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2493
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2494
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2495
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2496
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2497
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2491
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2499
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2500
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2501
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2502
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2503
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2504

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2505
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2506
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2507
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2508
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2509
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2510
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2511
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2512
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2513
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2514
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2515
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2516
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2517
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2518
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2519
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2520
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2521
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2522
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2523
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2524
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2525
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2527
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2528
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2529
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2530
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2531
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2532
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2533
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2534
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2535
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2536
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2537

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-253B
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2539
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2540
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2541
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2542
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2543
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2544
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2545
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2546
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2547
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2548
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2549
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2550
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2551
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2552
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2553
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2554
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2555
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2556
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2557
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2558
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2559
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2560
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2561
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2561
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2562
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2563
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2564
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2565
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2566
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2567
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2568
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2569 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2570 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2571 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2572 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2573 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2574 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2575 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2576 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2577 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2578 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2579 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2580 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2581 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2582 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2583 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2584 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2585 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2586 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2587 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2588 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTPc258 9
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2590
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2591
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2592
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2593
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2594
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2595
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2596
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2597
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2598
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2599
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP- 2600
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2601 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2602 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2603 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2604 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2605 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2606 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2607 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2608 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2609 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2610 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2611 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2612 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2613 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2614 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2615 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2616 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2617 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2618 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2619 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2620 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2621 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2622 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2623 CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2624a CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2624b CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2625 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2626 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2627 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2628 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2629 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2630 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2631 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2632 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2633 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2634 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2635 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2636 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2637 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2638 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2639 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2640 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2641 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2642 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2643 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2644 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2645 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2646 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2647 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2648 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2649 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2650 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2651 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2652 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2653 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2654 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2655 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2656 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2657 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2658 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2659 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2660 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2661 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2662 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2663 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2664
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2665
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	2666
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2667
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2668
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2669
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2670
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2671
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2672
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2673
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2674
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2675
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2676
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2677
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2678
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2679
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2680
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2681
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2682
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2683
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2684
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2685
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2686
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2687
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2688
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2689
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2690
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2691
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2692
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2735
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2736
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2737
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2738
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2739
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-2740

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2762
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2997
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2998
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-2999
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3000
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3001
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3002
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3003
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3004
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3005
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3006
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3008
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3009
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3010
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3011
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3012
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3014
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3015
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3016
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3017
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3018
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3019
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3020
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3021
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3022
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3023
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3024
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3025
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3026
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3027
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-302B
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3029

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3030
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3031
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3032
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3033
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3034
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3035
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3037
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3038
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3039
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3040
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3041
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3042
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3043
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3044
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3045
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3046
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3047
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3048
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3049
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3050
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3051
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3052
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3053
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3054
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3055
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3056
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3057
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3058
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3059
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3060
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3061
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3062

YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3063
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3064
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3065
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3066
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3067
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3068
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3070
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3071
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3072
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3073
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3074
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3075
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3077
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3078
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3079
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3080
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3081
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3082
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3083
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3084
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3085
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3086
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3087
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3088
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3089
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3090
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3091
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3092
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3093
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3094
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3095
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3096
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3097
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3098
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3099
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3100
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3101
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3102
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3103
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3104
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3105

YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3106
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3107
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3108
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3109
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3110
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3111
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3112
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3113
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3114
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3115
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3116
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3117
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3118
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3119
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3120
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3121
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3122
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3123
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3124
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3125
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3126
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3136
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3137
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3138
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3139
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3143
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3146
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3430
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3431
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3432
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3433
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3434

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3466
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3467
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3468
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3471
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3475
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3480
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3483
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3486
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3488
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3545
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3548
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3549
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3553
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3554
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3555
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3556
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3557
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3558
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3560
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3561
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3562
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3563
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3564
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3565
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3566
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3568
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3569
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3570
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3571
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3572
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3574
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3575
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3580
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3582
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3583
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3584
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3585
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3586
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	3587 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	3588 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	3589 CTP-3592
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3593
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3594
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3596
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3598
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3599
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3600
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3601
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3604
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3609
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3610
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3611
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3612
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3615
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3616
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3618
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3619
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3620
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3622
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3625
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3631
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3632
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3633
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3639
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3640
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3641
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3909
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-3931
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-4117
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-4153
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-4290
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4291 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4292 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4293 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4295 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4296 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4297 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4298 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4299 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4300 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4302 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4304 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4305 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4306 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4308 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4394 CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	4402 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4467 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	4486 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4498 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	4520 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	4521 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	4522 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Iquiri	Devoniano	4523 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	4544 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	4545 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4656 CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4657 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4658 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4718 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4719 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4720 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4781 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4782 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4784 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Belén	Devoniano	4869 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4880 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4953 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4954 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4955 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4956 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	4957 CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	4958 CTP-
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	4959 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4960 CTP-
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	4961 CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4962
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4963
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4964
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4965
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4966
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4967
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4968
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4969
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4970
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4971
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4973
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4975
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4976
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4977
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4978
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4979
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4980
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4981
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4982
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4983
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4984
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-4985
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	CTP-

YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	4986 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4987 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4995 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	4998 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5581 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5582 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5583 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5584 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5597 CTP-
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5599 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5605 CTP-
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5606a CTP-
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5606b CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-5608
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5611 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	5612 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	5622 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7051 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7082 CTP-
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7171 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7194 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7251 CTP-
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-356
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-359
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-394a
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-394b
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-394
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-410
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-416a
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-416b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-418
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-419
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-421
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-423a
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-423b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-425a
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-425b
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-456
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-457
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-458a
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-458b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-458c
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-458d
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-459

YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-461a
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-461b
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-461c
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-536a
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-536b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-542
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-543
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-545
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-548a
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-548b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-552
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-558a
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-558b
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-561a
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-561b
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-564a
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-564b
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-567
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-569
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-573
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-576
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-577a
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-577b
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-578
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-623
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-629
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-632
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-633
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-635
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-668
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-713
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-717
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-764
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-1143
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-1321
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-1531
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2355
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2366
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2370
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2371
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2380
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2473
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2476
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2657
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2735
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-2892
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3001
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3002
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3045
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3069
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3070
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3075
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3078
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3081
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3117
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3143
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3146
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3434
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3463
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3466
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3471
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3475
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3480
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3483

YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3486
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3488
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3545
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3546
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3548
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3549
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3554
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3556
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3557
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3560
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3562
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3563
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3565
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3568
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3569
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3570
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3571
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3572
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3574
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3580
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3582
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3584
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3585
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3586
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3589
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3592
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3596
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3604
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3611
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3615
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3616
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3618
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3620
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3622
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3625
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3631
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3633
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3639
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3868
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-3931
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4117
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4288
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4521
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4985
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4990
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-4995
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5019
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5036
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5230
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5559
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5580
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5584
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5590
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5594
YPFB	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5599
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5602
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5605
YPFB	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5608
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5612
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5622
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5628
YPFB	<i>Malvinoconularia cahuanotensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5630
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5635
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5638

YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5640
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5642
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5647
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5656
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5657
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5685
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5692
YPFB	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5907
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5926
YPFB	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5930
YPFB	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	PAL-5996
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	584
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	585
MHNC	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	586
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	587
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	588
MHNC	<i>Conularia boliviana</i>	Bolivia	Rio Carrasco	Devoniano	3700
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	4275
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	6924
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	6935
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	6937
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	6944
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	6949
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	6955
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	6984
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7019
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7039
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7245
MHNC	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7247
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7263
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7264
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7265
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7266
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7267
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7268
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7272
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7274
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	7275
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	7289
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7406
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7410
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7411
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7412
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7413
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7416
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7417
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	7418
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7717
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7718
MHNC	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7719
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7720
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7721
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7722
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7723
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7724
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7725
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7726
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7727
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7728
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7729
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7730
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7731
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7732
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7733

MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7734
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7735
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7737
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7738
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7739
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7740
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7742
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7743
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7744
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7745
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7747
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7748
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7749
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7750
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7751
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7752
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Belén ?	Devoniano	7769
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	9040
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	9530
MHNC	<i>Conularia albertensis</i>	Bolivia	-	Devoniano	9531
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	9532
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	9533
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	9534
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11429
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11430
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11458
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11478
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11479
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11480
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11481
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11482
MHNC	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11483
MHNC	<i>Paraconularia africana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11485
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	11486
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	11487
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11503
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11505
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11505
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11506
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	11507
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11508
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	11509
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11510
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11511
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11512
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	-	Devoniano	11513
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11514
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	-	Devoniano	11515
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11516
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11517
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11631
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11633
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11634
MHNC	<i>Reticulaconularia baini</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11635
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11632
MHNC	<i>Paraconularia ulrichana</i>	Bolivia	-	Devoniano	11686
MHNC	<i>Conularia quichua</i>	Bolivia	Icla	Devoniano	11687