

PALEOBIOLOGIA DE UMA NOVA MICROFLÓRULA SILICIFICADA DO GRUPO BAMBUÍ (PROTEROZÓICO SUPERIOR),
DA REGIÃO DE UNAÍ, MG¹

Cristina Simonetti^{2,3}
Thomas R. Fairchild³

RESUMO

É descrita, da parte inferior do Bambuí (Proterozóico Superior) a 12,5 km de Unaí, Minas Gerais, uma nova microflórula, relativamente bem preservada e abundante, encontrada em sílex negro do topo de uma sequência dolomítica caracterizada por laminação "criptalgálica" e estromatolítica. Predominam as colônias de células cocoidais, com diâmetros raramente maiores que 13 µm, aparentemente planctônicas, atribuídas a 3 espécies de *Myxococcoides*, *Glenobotrydion aenigmatis* Schopf e Forma A. Menos frequentes e mal preservados são os filamentos que aqui constituem 3 morfotipos, dois deles com diâmetros inferiores a 10 µm (*Eomycetopsis* spp.) e outro com diâmetro entre 18 e 32 µm (*Siphonophycus* sp.). A presença de texturas filamentosas muito mal preservadas sugere que os filamentos desempenharam um papel significativo no bentos local. Raras na microflórula, são as formas cocoidais com diâmetros entre 20 e 40 µm (Forma B e Forma C) e um único conjunto de células baciliformes (*Eosynechococcus moorei* Hofmann). Vários elementos desta microflórula são comparáveis a morfotipos já conhecidos das outras cinco microflóruas do Grupo Bambuí e parecem típicos do Proterozóico Superior.

ABSTRACT

A moderately well-preserved and abundant assemblage of coccoidal, bacilliform, and filamentous organic-walled microfossils is here described from black chert collected near the top of a 30 m-thick exposure of predominantly microbially laminated dolostone from the lower part of the Upper Proterozoic Bambuí Group, 12,5 km NW of Unaí, Minas Gerais, south-central Brazil. Of the 11 morphotypes described in this study, small colonies of coccoidal cells (3 species of *Myxococcoides*; *Glenobotrydion aenigmatis* Schopf; Form A) are most abundant, followed by tubular filaments (*Siphonophycus* sp.; 2 species of *Eomycetopsis*), and, finally, rare, solitary, large (20-40 µm) coccoidal forms (Form B; Form C) and a single colony of bacilliform cells (*Eosynechococcus moorei* Hofmann). The assemblage is dominated by apparently planktonic, small-celled (rarely exceeding 13 µm), colonial coccoidal forms, although filamentous forms may have played a significant role in the local benthos, as suggested by faintly preserved, palimpsestic (or "ghost") filamentous fabrics and by the presence of poorly preserved tubes of *Siphonophycus* up to 32 µm in diameter. A single, large pair of thick-walled coccoidal cells (Form B) is here interpreted as a possible acritarch of as yet

¹Pesquisa realizada com o apoio da FAPESP. Este trabalho é uma contribuição ao IGCP Project 261, Stromatolites.

²Bolsista de Iniciação Científica da FAPESP/Proc. Nº 87/0284-2).

³IG-USP. C.P. 20899, São Paulo, SP 01498

undetermined biostratigraphic value. The generally small, simple microfossils of this assemblage are similar to elements of the five other known Bambuí assemblages and apparently rather typical of many other Late Proterozoic microfloras.

INTRODUÇÃO

O Grupo Bambuí está se revelando extremamente importante para o conhecimento da evolução biológica durante o Proterozóico Superior do Brasil. Entre as unidades litoestratigráficas do Pré-Cambriano brasileiro, o Grupo Bambuí destaca-se pela abundância, variedade e extensão do seu conteúdo fóssil. É amplo o registro estromatolítico (MARCHESE, 1974; DARDENNE, 1978; entre outros) e já foram reportadas cinco localidades de sílex negro microfossilífero (FAIRCHILD & DARDENNE, 1978; FAIRCHILD et al., 1980; FAIRCHILD & SCHORSCHER, 1985; SUBACIUS, 1985; FAIRCHILD & SUBACIUS, 1986) (Fig. 1). Há ainda evidências de possíveis acritarcos (SUBACIUS, 1986; QUADROS, 1987), bem como outras localidades de sílex microfossilífero (FAIRCHILD, 1987) e, na região de Irecê, Bahia, estromatólitos variados (SRIVASTAVA, 1982; BOMFIM, 1986; PEDREIRA, A.J., comunicação pessoal, dezembro de 1987), inclusive alguns possivelmente microfossilíferos (SRIVASTAVA, N.K., comunicação pessoal, dezembro de 1987). Fica evidente a necessidade de maior investigação paleontológica e bioestratigráfica do Grupo Bambuí.

O presente trabalho descreve uma nova microflórula silicificada da região de Unaí, Minas Gerais (Fig. 1), apresentando considerações taxonômicas e paleoecológicas. Os microfósseis são pequenos, morfologicamente variados e razoavelmente bem preservados, comparáveis aos elementos de outras microflóras do Grupo Bambuí e de outras ocorrências proterozóicas.

O GRUPO BAMBUÍ

Considerações Gerais

O Grupo Bambuí e unidades correlatas ocupam uma área de várias centenas de milhares de km² (Fig. 1). Aflora, principalmente nos Estados de Minas Gerais e Goiás, com equivalentes estratigráficos extensos no Estado da Bahia e prováveis equivalentes nos Estados de Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. O Grupo Bambuí pertence ao Ciclo Geotectônico Brasileiro (Proterozóico Superior) e apresenta-se pouco deformado e pouco metamorfizado sobre o Cráton São Francisco e mais tectonizado nas bordas. Por exemplo, a leste, foi afetado por importante tectônica de empurrão que resultou no seu recobrimento pelo Supergrupo Espinhaço e Grupo Macaúbas. A oeste, na Faixa de Dobramentos Brasília, o Grupo Bambuí apresenta aumento de espessura, grau metamórfico e deformação. Em termos gerais, o Grupo registra três megaciclos regressivos, após um episódio glacial inicial. Em cada megaciclo, rápidas transgressões regionais são indicadas por fácies marinhas sublitorâneas e supralitorâneas, chegando, inclusive, no fim do último megaciclo, às fácies continental e fluvial (MARINI et al., 1984).

DARDENNE (1978) sugeriu um esquema litoestratigráfico para o Grupo, constituído por seis formações, da base para o topo: (1) Fm. Jequitai, paraconglomerados, aparentemente de origem glacial, de ocorrência esparsa; (2) Fm. Sete Lagoas, calcários cinza e dolomitos com estromatólitos e sílex negro; (3) Fm. Serra de Santa Helena, folhelhos e siltitos cinza e cinza-esverdeado com algumas lentes de calcário escuro; (4) Fm. Lagoa do Jacaré, calcários oolíticos e pisolíticos cinza escuro alternados com siltitos e margas; (5) Fm. Serra da Saudade, folhelhos e argilitos verdes, passando ao topo, a siltitos feldspáticos ou arcóseos;

(6) Fm. Três Marias, siltitos e arcóseos verde-escuro.

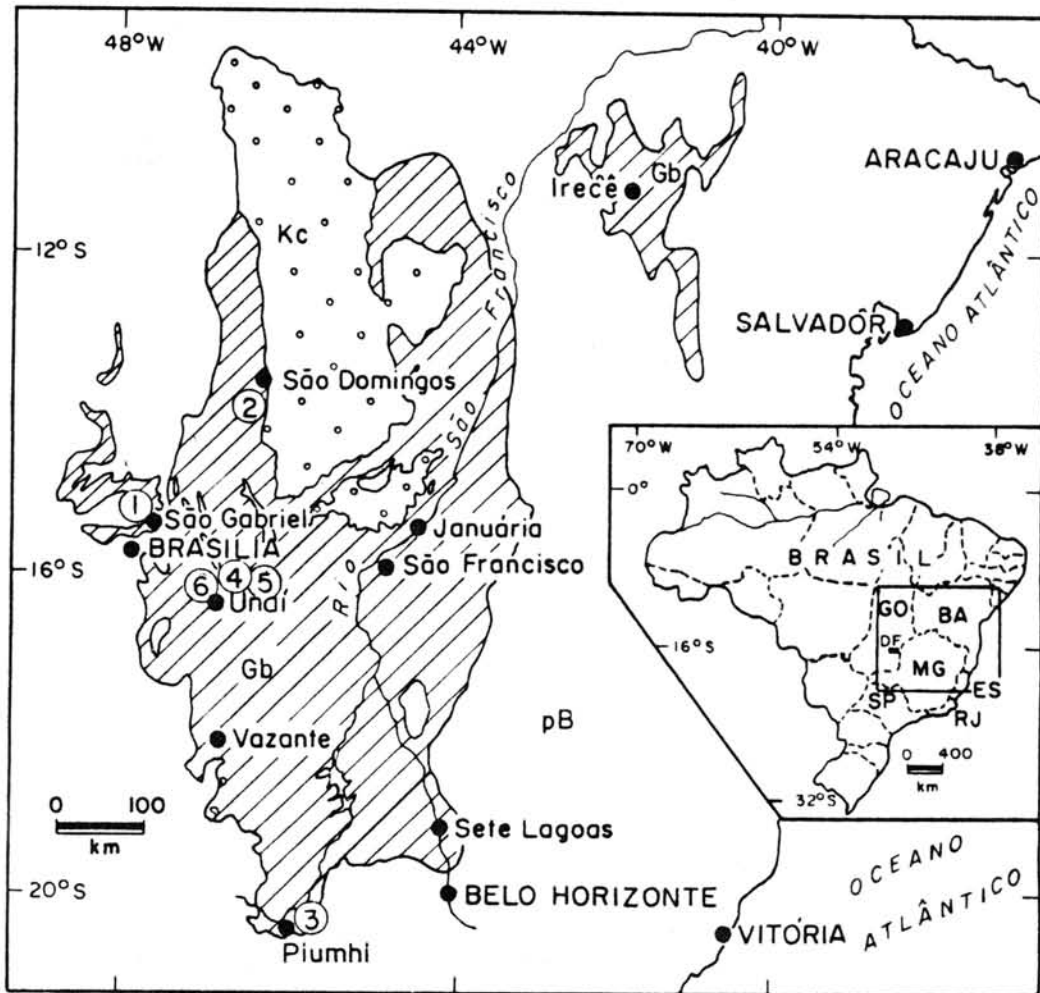


Fig. 1 - Distribuição do Grupo Bambuí e equivalentes (Gb) nos Estados de Minas Gerais, Goiás e Bahia, segundo DARDENNE (1979). Os números referem-se às localidades de microfósseis silicificados já mencionados na literatura geológica (Tabela 3). O ponto 6 indica a localidade aqui estudada. KC = Cretáceo continental; pB = pré-Bambuí.

Na região de Unai, os Grupos Bambuí e Paranoá, subjacente, foram estudados por CAMPOS NETO (1979). Apresentam-se deformados em dobras holomórficas da orogênese brasiliana de modo que, hoje, afloram numa série de morros baixos e estreitos, alinhados NW-SE (Fig.2). Nessa região, Campos Neto caracterizou a "Sequência de Unai", formada por três grandes pacotes sedimentares, ou seja, a Unidade Quartzítica basal correlacionada com o Grupo Paranoá, a Unidade Carbonática intermediária, correlacionada com a parte inferior do Grupo Bambuí (especificamente com a Fm. Sete Lagoas) e a Unidade Terrígena, correlacionada com a parte superior do Grupo Bambuí (Fig. 3). As rochas dolomíticas, das quais foram coletadas as amostras estudadas, constituem parte da Unidade Carbonática.

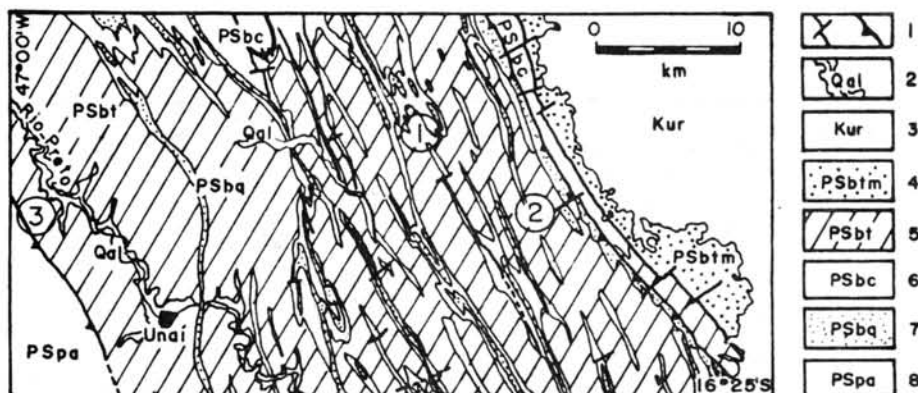


Fig. 2 - Geologia da região de Unaí, MG, segundo CAMPOS NETO (1979). Os pontos 1 e 2 indicam as localidades das microflóruas encontradas, respectivamente, em estromatólitos colunares (talvez *Gymnosolen*) e em estromatólitos simples (*Stratifera undata*). Ponto 3 é a localidade estudada no presente trabalho. Legenda: 1 - Falhas normais e, à direita, reversas ou de empurrão. 2 - Aluvião quaternário. 3 - Formação Urucuí (Cretáceo). 4-6 - Grupo Bambuí (Proterozóico Superior): Formação Três Marias (4), Unidade Terrígena (5) e Unidade Carbonática (6). 7,8 - Grupo Paranoá (Proterozóico Superior): Unidade Quartzítica (7) e Fácies de Ardósias (8). Unidades 5, 6 e 7 constituem a "Sequência de Unaí".

Idade do Grupo Bambuí

A idade do Grupo Bambuí situa-se no Proterozóico Superior, isto é, em alguma faixa entre 1.000 e 570 Ma (milhões de anos). Entretanto, a determinação da idade mais precisa é dificultada pela recalibração dos sistemas isotópicos (Rb-Sr, K-Ar), ocorrida durante eventos térmicos associados ao término do ciclo Brasileiro. Além disso, não está confirmado o sincronismo entre o Grupo Bambuí e todos seus equivalentes estratigráficos (TEIXEIRA, 1985). Dados radiométricos disponíveis para o Grupo e analisados por TEIXEIRA (1985) indicam que o início do seu desenvolvimento deu-se, em determinados setores, há cerca de 1.000 Ma atrás. No sul do Estado de Minas Gerais, um dique básico pré-Bambuí sugere uma idade máxima de 760 Ma para esta região (PARENTI-COUTO et al., 1983 *apud* TEIXEIRA, 1985), enquanto que a provável idade mínima situa-se em torno de 577 ± 32 Ma, valor recalculado por CORDANI et al. (1985) a partir dos dados obtidos por PARENTI-COUTO et al. (1981) para a Formação Pirapora, no topo do Grupo Bambuí. Uma idade semelhante, entre 600 e 700 Ma, foi estimada por KAWASHITA et al. (1987), com base na análise das razões $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, obtida em carbonato de cálcio, nas proximidades de Montalvânia, MG.

Estudos paleontológicos do Grupo Bambuí não são suficientemente detalhados para permitir uma definição exata da idade do Grupo pelos meios bioestratigráficos atualmente disponíveis para o Proterozóico. Entretanto, já foram identificados vários estromatólitos colunares, de possível valor cronológico, tais como *Gymnosolen* ou *Boxonia*, próximo a Sete Lagoas, MG (MARCHESE, 1974), *Gymnosolen* na região de Unaí, MG (CAMPOS NETO, 1979), *Linella avis*, no Distrito Federal (BERTRAND-SARFATI *in* DARDENNE, 1979) e *Jurusania*, próximo a Irecê, BA (SRIVASTAVA, 1982). Apesar de identificações nesse nível taxonômico não constituírem evidência comprobatória, a presença desses taxa sugere uma idade entre 1.000 e 570 Ma (Rifeano Superior e Vendiano). Há contudo, ocorrências problemáticas de estromatólitos comumente associados ao Rifeano Médio ou Rifeano Inferior (1.750 - 1.000 Ma), tais como *Canophyton metula*, próximo a São Gabriel, GO (DARDENNE et al., 1976; DARDENNE, 1979) e *Canophyton*

cylindricum, próximo a Irecê, BA (CASSEDANNE et al., 1979), em seqüências supostamente do Grupo Bambuí. Outros estromatólitos descritos no Grupo Bambuí são de classificação discutível (cf. CASSEDANNE & CASSEDANNE, 1978) ou morfológicamente muito simples (cf. CASSEDANNE & SILVA FILHO, 1982; FAIRCHILD & SUBACIUS, 1986) e, portanto de pouco valor geocronológico.

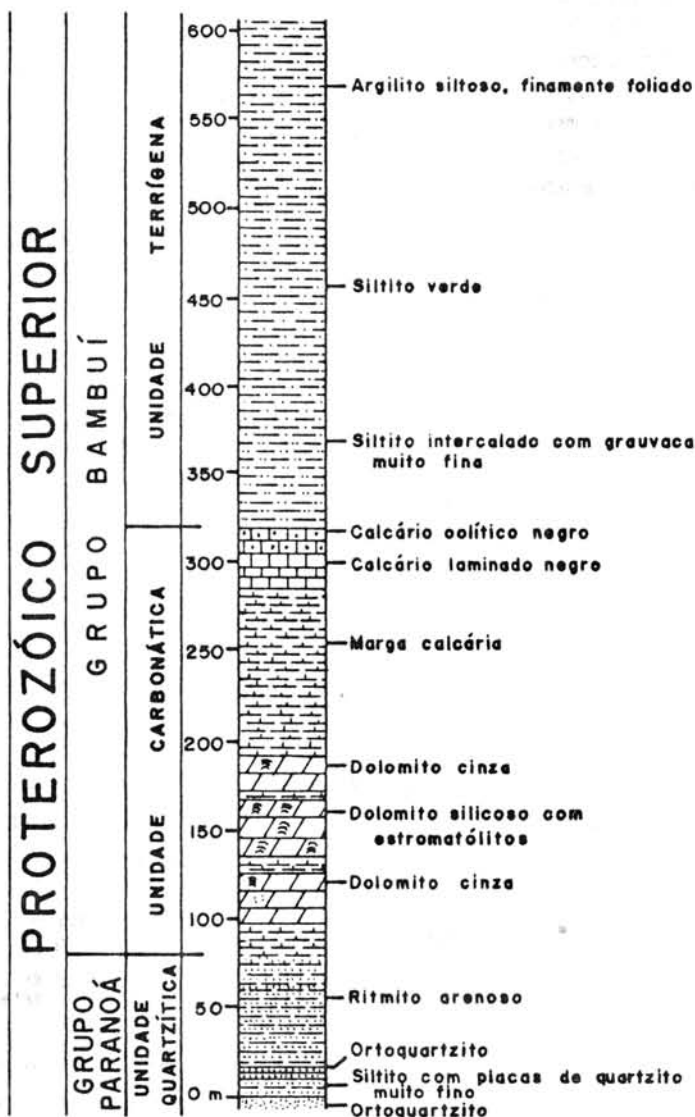


Fig. 3 - Coluna estratigráfica generalizada da Seqüência de Unai, ligeiramente modificada de CAMPOS NETO (1979).

Microfósseis duvidosos, que possivelmente representam algas unicelulares (SOMMER, 1971) e algas calcárias filamentosas (CASSEDANNE, 1965, 1982) constituiriam, não fosse a preservação muito precária, evidências sugestivas de uma idade bem mais próxima ao final, do que ao início do Proterozóico Superior para o Grupo. SUBACIUS (1985, 1986), com base na presença de acritarcos na microflórula de São Gabriel, chegou a conclusões semelhantes.

Identifica-se, entretanto, certa tendência na literatura a atribuir a idade do Grupo ao Vendiano ou final do Rifeano Superior, baseada, principalmente, na força dos argumentos

radiométricos.

Materiais e Métodos

Os microfósseis estudados foram encontrados em amostras de sílex negro, provenientes de uma sequência dolomítica de aproximadamente 30 m de espessura, localizada a 12,5 km de Unaí, ao lado oeste da BR-251, na parte inferior da Unidade Carbonática da Sequência de Unaí, que corresponde a parte inferior do Grupo Bambuí. Na sua parte basal, a sequência apresenta alguns estromatólitos pequenos, passando, em direção ao topo, a estratos regular a irregularmente plano-laminados, com nítida influência microbiana em sua sedimentação ("criptalgaminitos"). As amostras microfossilíferas provêm dos 6 m superiores desta porção e representam pelo menos três níveis diferentes (Fig. 4).

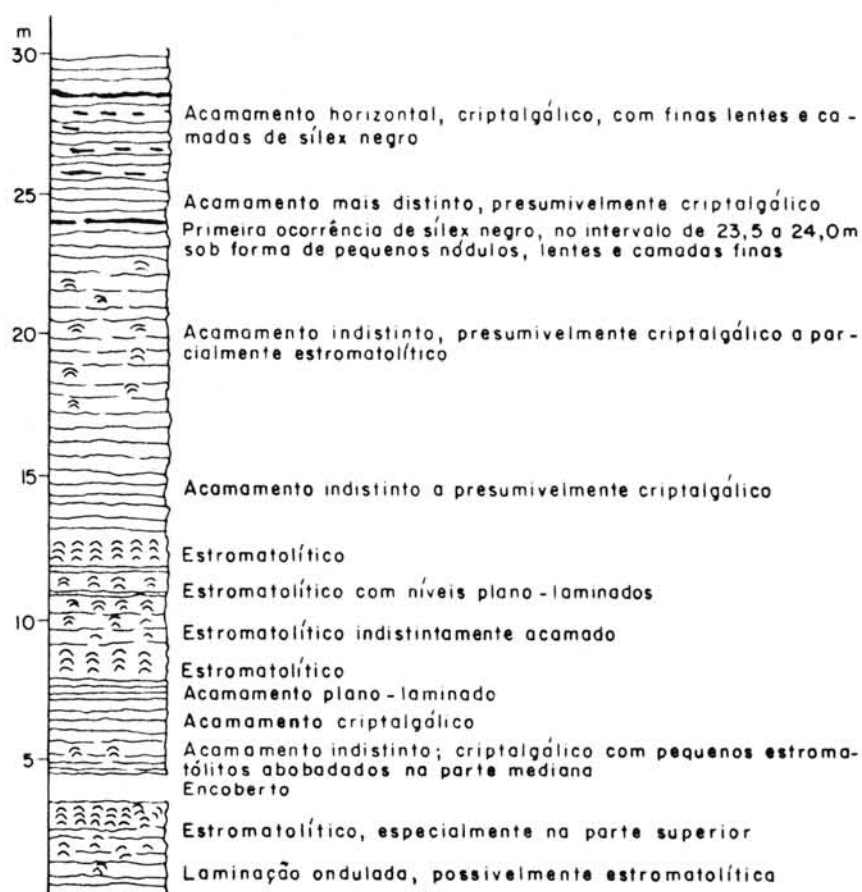


Fig. 4 - Perfil geológico esquemático no local de coleta a 12,5 km a NW de Unaí, MG. A sequência inteira é de dolomito cinza, com vários níveis finos de sílex próximo ao topo; representa parte do terço inferior da Unidade Carbonática da Fig. 3. As amostras usadas neste estudo foram coletadas no intervalo de 23,5 a 30 m.

O estudo baseou-se na microscopia óptica de lâminas petrográficas, obtidas de amostras de sílex negro, coletadas a 11 de julho de 1980 na localidade número 3 da Fig. 2. Todas as

lâminas representam secções perpendiculares à estratificação e foram examinadas minuciosamente, com aumentos de 100 vezes ou mais. Desta forma, caracterizou-se a variedade morfológica, abundância, distribuição e qualidade de preservação dos microfósseis. Posteriormente, os melhores exemplares dos morfotipos distintos foram fotografados num fotomicroscópio Zeiss. As dimensões dos microfósseis foram obtidas diretamente ao microscópio, empregando-se uma escala graduada ou, indiretamente, de fotografias ampliadas 800 a 2.600 vezes.

As amostras e respectivas lâminas utilizadas neste estudo estão depositadas nas Coleções Científicas do Departamento de Paleontologia e Estratigrafia, IG-USP, sob as seguintes designações:

Amostra	Lâmina
GP/6T 10	GP/L-6T 10, 11 e 12
GP/6T 11	GP/L-6T 13
GP/6T 12	GP/L-6T 14 e 15
GP/6T 13	GP/L-6T 16, 17, 18 e 19
GP/6T 14	GP/L-6T 20, 21, 22 e 23

A localização, nas lâminas delgadas, dos espécimes ilustrados nas Figs. 6 e 7 é indicada em lâminas duplicatas em branco, depositadas junto às originais.

MICROFLÓRULA DA REGIAO DE UNAI

Composição da microflórula

Os microfósseis são morfológicamente muito simples e relativamente bem preservados. Foram reconhecidos 11 morfotipos distintos: 3 tipos de filamentos, 6 tipos cocoidais ou baciliformes, que ocorrem em conjuntos, e 2 tipos cocoidais de formas isoladas. Nas Tabelas 1 e 2 estão reunidas as principais características dos morfotipos. Como critérios básicos para a diferenciação dos morfotipos cocoidais e baciliformes utilizou-se a disposição das células dentro dos conjuntos, a presença de inclusões aparentemente orgânicas em todos os espécimes do morfotipo, as dimensões das células e, de importância secundária, a espessura das paredes, a presença e caráter de bainha ou matriz orgânica. Para as formas filamentosas, os critérios mais úteis foram o diâmetro e a espessura das paredes. A degradação *post-mortem* aparentemente não introduziu variações morfológicas significativas nas populações originais, ao contrário do que se observa comumente em outras microfloras pré-cambrianas (e.g. na microflora de Belcher Islands; HOFMANN, 1976).

Predominam, na microflora estudada, as células cocoidais, de diâmetro de 4 a 9 μm , sem inclusões orgânicas, atribuídas a *Myxococcoides*, um dos gêneros mais comuns do Pré-Cambriano. Foram identificados três morfotipos dentro deste gênero, principalmente com base nas diferenças de disposição das células nos conjuntos. Outras formas cocoidais exibem características que as distinguem facilmente daquelas atribuídas a *Myxococcoides*, tais como presença de inclusões orgânicas (*Glenobotrydion aenigmatis*), dimensões (Forma B e Forma C) e morfologia celular (Forma A). *Eosynechococcus moorei*, observado em um único conjunto de muitas dezenas de células, difere das formas mencionadas em tamanho (diâmetro menor) e forma (baciliforme) das células.

Menos frequentes e, de modo geral, menos bem preservados são os filamentos da microflórula. Das três formas identificadas, todas aparentemente sem septos e sem ramificação, as duas menores (diâmetros médios de 2,3 e 7,3 μm , respectivamente) são

atribuídas a *Eomycetopsis*, enquanto que a outra é bem maior (25,2 μm de diâmetro médio), apresenta paredes espessas e é atribuída a *Siphonophycus*. O tratamento sistemático da microflórua é feito no tópico Paleontologia Sistemática.

Taxon	Abundância relativa	Nº de indivíduos medidos	Diâmetro (μm)	Textura superficial	Característica exclusiva
<i>Eomycetopsis</i> sp. A	3	3	2,0-3,5 $\bar{x} = 2,4$	levemente granulada	filamentos finos (diâmetro inferior a 3,5 μm)
<i>Eomycetopsis</i> sp. B	2	4	6,0-9,0 $\bar{x} = 7,1$	levemente granulada	paredes relativamente espessas (até 1,5 μm), ocasionalmente envoltos por matéria orgânica amorfa
<i>Siphonophycus</i> sp.	2	4	18,0-31,3 $\bar{x} = 25,2$	lisa	filamentos tipicamente grossos, com paredes espessas (até 3,7 μm)

Tab. 1 - Características morfológicas dos filamentos. Abundância relativa: (1) abundante; (2) pouco frequente; (3) raro.

Afinidades biológicas

A maior parte dos microfósseis é de provável origem procariótica (cianofíceas ou, melhor, cianobactérias) devido à simplicidade morfológica e ao tamanho celular pequeno que caracterizam os elementos da microflórua, com possível exceção de *Glenobotrydion aenigmatis* e Forma B. OEHLER (1977), com base em estudos de microscopia eletrônica de transmissão, concluiu que as inclusões circulares, características de *G. aenigmatis* da Formação Bitter Springs, Proterozóico Superior (Austrália), representam vestígios de organelas intracelulares, comparáveis a pirenóides, corpos protéicos associados a cloroplastos, observados em eucariontes atuais. Desta maneira, o tamanho e a forma uniformes das inclusões observadas nas células, aqui atribuídas a *G. aenigmatis*, são sugestivas de uma possível origem eucariótica. A Forma B, pelas suas dimensões relativamente grandes e paredes espessas, assemelha-se a formas descritas por SUBACIUS (1985, 1986) como prováveis acritarcos, sendo possível, então, que esta forma represente um organismo eucariótico.

Taxon	Abundância relativa	Nº de indivíduos medidos	Diâmetro (µm)	Textura superficial	Característica exclusiva
<i>Eosynochococcus moorei</i>	2	9	(d) 1,5-2,7 $\bar{x} = 1,9$ (c) 4,8-6,5 $\bar{x} = 5,7$	levemente granulada	células elipsoidais ou baciliformes formadas em uma colônia com várias dezenas de indivíduos
<i>Myxococcoides</i> sp. A	1	74	5,5-10,0 $\bar{x} = 7,9$	lisa a finamente granulada	células dispostas em pequenos conjuntos compactos com, no máximo, 10 indivíduos, isolados ou em pares.
<i>Myxococcoides</i> sp. B	1	29	4,2-8,7 $\bar{x} = 6,7$	lisa a finamente granulada	células dispersas em uma matriz orgânica amorfa, eventualmente em pares, sugerindo a fase final de divisão celular
<i>Myxococcoides</i> cf. <i>M. cantabrigiensis</i>	3	5	6,7-8,3 $\bar{x} = 7,6$	lisa	células esferoidais com paredes relativamente espessas (cerca de 1 µm)
<i>Glencobotrydium aenigmati</i>	2	12	5,5-13,3 $\bar{x} = 10,4$	lisa a finamente granulada	células com uma inclusão orgânica circular (diâmetro médio de 3,5 µm); células eventualmente formando pseudofilamentos
Forma A	2	9	(e) 9,6-13,0 $\bar{x} = 11,3$ (p) 16,7-21,7 $\bar{x} = 18,8$	lisa	células esferoidais e poliedrais dispostas quase radialmente ou isoladas; muitos indivíduos apresentam uma inclusão irregular; algumas células esferoidais envolvidas por bainha.
Forma B	3	2	40	lisa a granulada	par esferoidal isolado de células com paredes espessas (2-3 µm)
Forma C	3	1	26	lisa	célula isolada elipsoidal, aparentemente apresentando uma inclusão irregular

Tab. 2 - Características morfológicas das células cocoidais e baciliformes. Abundância relativa: (1) abundante, (2) pouco freqüente, (3) raro. Diâmetro = (d), comprimento = (c), células esferoidais = (e), células poliedrais = (p).

Considerações paleoecológicas preliminares

Para distinguir entre microorganismos planctônicos e bentônicos em lâminas delgadas de sílex pré-cambriano, KNOLL (1982) e KNOLL & AWRAMIK (1983) sugeriram vários critérios baseados na morfologia e distribuição dos microfósseis. De modo geral, microfósseis de organismos planctônicos estão distribuídos aleatoriamente nas lâminas e apresentam forma celular esferoidal, diâmetros relativamente grandes e paredes espessas, dificilmente constando todos os estágios do seu ciclo de vida. Por outro lado, microfósseis de organismos bentônicos exibem, geralmente, distribuição estratiforme restrita, evidências de crescimento *in situ* e variedade morfológica relativamente ampla na qual podem ser identificadas diferentes fases do seu ciclo de vida. A distinção do hábito, bem como a caracterização das comunidades originais, é dificultada pela degradação *post-mortem* dos microorganismos presos nos sedimentos, que altera a morfologia celular e elimina estruturas frágeis (p. ex., o núcleo e outros corpos e organelas intracelulares) e formas de vida delicadas, especialmente aquelas desprovidas de paredes celulares resistentes.

No presente estudo, pode-se interpretar a paleoecologia local através da análise das lâminas petrográficas e amostras. A partir das observações de campo, sabe-se que as amostras não representam estromatólitos individualizados, mas provêm de uma sequência de criptalgaminitos, na qual a participação de microorganismos bentônicos deve ter sido importante.

Em secção delgada, observam-se dois tipos de lâminação fina: uma extremamente fina e contínua e a outra caracterizada pela presença de intraclastos de vários tamanhos, camadas rompidas e pequenos espaços originalmente abertos no arcabouço textural (Fig. 5). O primeiro tipo de lâminação representa deposição *in situ* e o segundo, pelo menos em parte, o retrabalhamento fraco do primeiro tipo. O rompimento das camadas e a presença de espaços abertos lembram feições comuns em criptalgaminitos sujeitos a ressecamento. Os microfósseis foram observados, principalmente no segundo tipo de lâminação, tanto na matriz como nos intraclastos. O grânulo da Fig. 5B é interpretado como uma evidência de mineral evaporítico, agora substituído por sílica. Conclui-se, portanto, que a deposição ocorreu em ambiente muito raso e calmo (lâminação tipo 1), possivelmente hipersalino, sujeito periodicamente a ressecamento e leve agitação.

A análise microscópica da microflórula revela que: (1) as formas cocoidais, geralmente em conjuntos, distribuem-se aleatoriamente nas lâminas petrográficas, não tendo sido observadas concentrações planares sugestivas de crescimento bentônico; (2) a Forma B, o maior espécime cocoidal, possui formato esferoidal e paredes espessas, características assinaladas acima como muito frequentes em organismos planctônicos; (3) os três tipos de filamentos constituem elementos formadores de esteiras microbianas, embora apareçam também como fragmentos alóctones. A abundância e preservação apenas medianas desta microflórula limitam a análise paleoecológica. Por exemplo, no caso de *Eosynechococcus*, apenas uma colônia foi observada. Por outro lado, a presença de texturas filamentosas muito mal preservadas (textura "fantasma" ou palimpséstica) permite concluir que a participação de microorganismos filamentosos na comunidade original teria sido significativa. Assim, a maioria das formas cocoidais parece representar organismos planctônicos e as formas filamentosas, organismos bentônicos.

Comparação com outras microflórlas silicificadas do Grupo Bambuí

Esta microflórula constitui o sexto registro de microfósseis em sílex negro do Grupo Bambuí, tendo sido já registrados microfósseis em: (1) um estromatólito silicificado ao sul de São Domingos, GO (FAIRCHILD et al., 1980), (2) dolomito plano-laminado silicificado a oeste

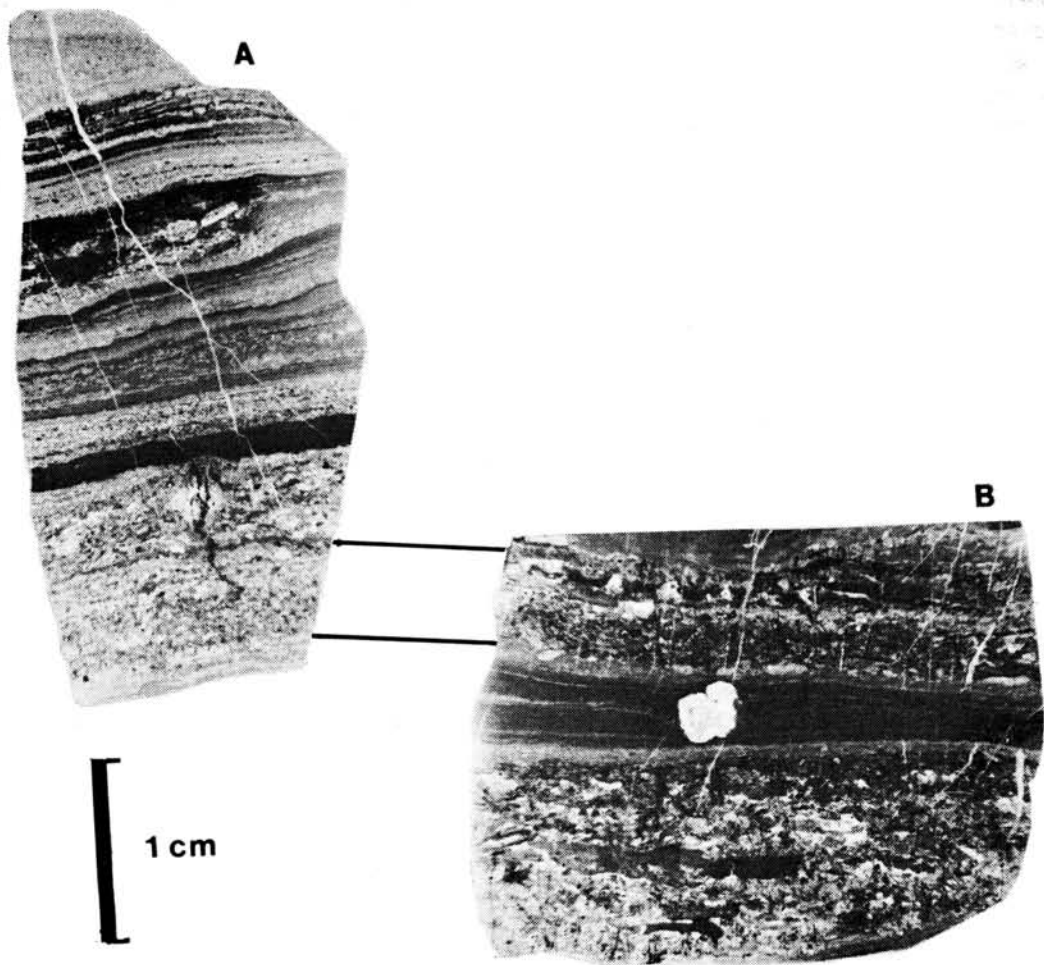


Fig. 5 - Lâminas GP/L-6T 13 (A) e 14 (B), provenientes das amostras GP/6T 11 e 12, respectivamente. A parte superior de B corresponde à parte basal de A. Observa-se dois tipos de laminação com certa ritmicidade: Tipo 1, mais uniforme e fina, aqui representado por cores cinza a cinza-escuro, e Tipo 2, menos uniforme (de aspecto mais salpicado nestas fotografias), no qual destacam-se principalmente em B e no terço inferior de A, material fragmentado, intraclastos e pequenas manchas brancas (possíveis "birdseyes"). O grão branco, proeminente em B, é interpretado como provável pseudoforme de mineral evaporítico, agora inteiramente substituído por sílica.

da vila de São Gabriel, GO (FAIRCHILD & DARDENNE, 1978; SUBACIUS, 1985), (3) estromatólitos simples (*Stratifera undata*), silicificados, a ENE de Unaí, MG (FAIRCHILD & SUBACIUS, 1986), (4) estromatólitos colunares (cf. *Gymnosolen*), silicificados, a NE de Unaí, MG (FAIRCHILD & DARDENNE, 1978), (5) calciruditos finos silicificados a leste de Piumhi, MG (FAIRCHILD & SCHORSCHER, 1985). A Tabela 3 resume a diversidade fossilífera de cada localidade.

A microflórula de São Domingos foi estudada a partir de uma única amostra de estromatólito dômico de morfologia simples. Consiste em pouquíssimos microfósseis, mal preservados, de filamentos tubulares e septados (com diâmetros entre 2,3 e 3,3 μm), de colônias (20-30 μm) compostas por células esferoidais diminutas (em geral, menores que 5,4 μm) e de raras células solitárias, com até 12 μm de diâmetro (FAIRCHILD et al., 1980). Aparentemente todos têm afinidades procarióticas (cianofíticas e/ou bacterianas). Em comum com a microflórula de Unaí, esta microflórula apresenta filamentos finos do gênero *Eumycetopsis*. O diâmetro das células cocoidais de São Domingos é ligeiramente inferior ao das células de Unaí.

A microflórula de São Gabriel é registrada em vários afloramentos a 9 km a oeste de São Gabriel, GO, sempre em dolomitos finamente laminados, agora silicificados, sem nenhuma associação com estromatólitos. Predominam formas cocoidais em colônias ou solitárias, sendo que as formas filamentosas são extremamente raras. SUBACIUS (1985) caracterizou 7 morfotipos de cianofíceas da família Chroococcaceae, 5 com afinidades biológicas incertas e 4 com possível origem eucariótica, dois dos quais possíveis acritarcos com potencial bioestratigráfico. Destes microfósseis, as formas esferoidais mais comuns não passam de 15 μm de diâmetro, enquanto formas mais raras (os possíveis acritarcos) podem chegar a 40 μm ou mais. Subacius registrou apenas duas formas filamentosas, ambas tubulares, uma das quais, com mais de 40 μm de diâmetro, conhecida de um único exemplar. FAIRCHILD & DARDENNE (1978) assinalaram a presença de filamentos celulares com menos de 10 μm de diâmetro, mas com várias centenas de μm de comprimento. Todas as formas filamentosas parecem ser procarióticas. As células e pequenas colônias dispersas na rocha sugerem uma origem alóctone para grande parte da microflórula, ainda que muitas colônias pareçam ter se desenvolvido *in situ*, como parte do bentos local. As formas mais comuns, nas microflóruas de Unaí e São Gabriel, células cocoidais reunidas em conjuntos, têm dimensões semelhantes, de modo geral menores que 15 μm , e incluem elementos atribuídos a *Glenobotrydion* e *Myxococcoides*. Entretanto, a presença de bainhas é característica das formas de São Gabriel, mas muito rara em Unaí. Formas cocoidais grandes, com paredes espessas (possíveis acritarcos) e filamentos tubulares com diâmetros relativamente grandes (maiores que 15 μm) também são comuns às duas microflóruas, embora ocorrendo em proporções diferentes.

Na breve comunicação de FAIRCHILD & SCHORSCHER (1985) são assinalados filamentos tubulares com até 7 μm de diâmetro e células esferoidais solitárias, inferiores a 20 μm . Ocorrem em sílex negro que substitui calciruditos com intraclastos e possíveis oóides, nas proximidades de Piumhi, MG, extremo sul da área de ocorrência do Grupo Bambuí. Estes microfósseis, raros, não foram ilustrados em publicação, o que impede uma comparação adequada.

As duas localidades microfossilíferas já conhecidas, próximas a Unaí, ocorrem a NE da cidade e estão separadas entre si por 13 km. Uma delas, na qual os microfósseis ocorrem em estromatólitos atribuídos a *Gymnosolen* (CAMPOS NETO, 1979), está a 30 km da nova localidade (FAIRCHILD & DARDENNE, 1978). Esta microflórula inclui fragmentos delgados, menores que 2 μm em diâmetro, e formas cocoidais geralmente menores que 14 μm e apenas raramente maiores que 24 μm . Nota-se, novamente, a semelhança entre o tamanho destas formas cocoidais e daquelas que ocorrem nas amostras aqui analisadas.

Na outra localidade, a 35-40 km a leste da nova localidade, FAIRCHILD & SUBACIUS (1986) estudaram uma microflórula autóctone aparentemente composta apenas por formas cocoidais, sempre menores que 35 μm , em estromatólitos dômicos (*Stratifera undata*). A má preservação

Estado	Localidade	Estrutura primária	Estágio de conhecimento	Células simples	"Células Complexas"	Acritarcos	Conjuntos			Filamentos				Outros		
							Soltos sem ordem	Compactos ou ordenados	Estrelas	Tubulares	Celulares	Estrelas	"Fantasmas"			
GOIAS	São Gabriel ¹	CR	4	1,4 - 36	+	?				7-10	7,6-10	+				
	Fazenda Cedra ²	PL	4	2,7 - 35	+	25 - 40		+	?	12-40						
MINAS GERAIS	Piumhi ³	ES	3	2 - 12				+		2-3,3	+	+				
	Una ⁴ <i>Symmosolen</i>	EC	2	3 - 81		< 30		?		+	+	+			? <i>Fruerites</i> ? <i>Babetosphaera</i>	
	Una ⁵ <i>Stratífera</i>	ES	4	5 - 30	< 35			+	+							
	Una ⁶ NW	CR	2	2 - 15	< 20	< 40		+		2-31,3	?	+	+		<i>Eosynechococcus</i>	

Tab. 3 - Comparação das microfólorulas, preservadas em sílex negro, do Grupo Bambuí (baseada em FAIRCHILD, 1987). Medidas dadas em µm. Para morfotipos ainda pouco estudados, "+" significa presença e "?", possível presença na microfólorula. Referências para o item "Localidade" são: 1 - FAIRCHILD & DARDENNE, 1978 e SUBACIUS, 1985; 2 - FAIRCHILD et al., 1980; 3 - FAIRCHILD & SCHORSCHER, 1985; 4 - FAIRCHILD & DARDENNE, 1978; 5 - FAIRCHILD & SUBACIUS, 1986; 6 - o presente trabalho. Estrutura primária: PL - plano-laminada; CR - "criptalgaminada"; OL - oncolítica ou oolítica; ES - estromatolítica (simples); EC - estromatolítica (colunar). Estágio de conhecimento: 1 - conhecido de resumo; 2 - breve menção publicada, com ilustrações; 3 - estudo preliminar publicado (microfólorula mal preservada e/ou rara); 4 - estudo completado (microfólorula bem preservada e/ou abundante).

desta microflórua dificulta comparações com a nova microflórua.

Merece destaque, nesta análise, a predominância, em pelo menos quatro das microflóruas citadas, das formas cocoidais menores que 15 μm , bem como a presença comum de filamentos, geralmente tubulares. A nova microflórua difere de todas as outras por apresentar, pela primeira vez, microfósseis atribuídos a *Eosynechococcus moorei*, mesmo que este seja conhecido de uma única colônia.

Todas as microflóruas ocorrem em seqüências correlacionáveis com a Formação Sete Lagoas, representando, contudo, situações ecológicas diversas, inferidas a partir da variedade de texturas e estruturas primárias das rochas portadoras das microflóruas (Tabela 3). Isto, aliado à grande distância entre as localidades (até 750 km, por exemplo, entre São Domingos e Piumhi), talvez explique, em parte, as diferenças entre as microflóruas, ao mesmo tempo em que torna o Grupo Bambuí muito atraente para futuros estudos paleoecológicos.

Como as demais microflóruas do Grupo Bambuí aqui citadas, a nova microflórua de Unai difere muito pouco de outras do Proterozóico Médio e Superior. A possível presença de acritarcos, com potencial bioestratigráfico, constatada em duas das microflóruas, merece atenção especial.

CONCLUSOES

Neste sexto registro de microfósseis preservados em sílex do Grupo Bambuí (Proterozóico Superior) predominam as formas cocoidais (7 morfotipos), comumente reunidas em pequenas colônias, em relação às formas filamentosas (3 morfotipos) e baciliformes (1 morfotipo). Todos os morfotipos, menos um, são morfologicamente simples e pequenos (raramente maiores que 20 μm), o que é típico de muitas microflóruas proterozóicas tidas como de origem procariótica. A distribuição nas lâminas e as características morfológicas dos microfósseis sugerem que a maioria das formas cocoidais representa organismos planctônicos, enquanto que as formas filamentosas teriam sido bentônicas. Um único exemplar cocoidal, com diâmetro superior a 40 μm e paredes espessas, é aqui interpretado como possível acritarco de valor bioestratigráfico ainda indefinido.

Em relação a outras microflóruas conhecidas do Grupo Bambuí, esta nova descoberta apresenta semelhanças, principalmente em relação às formas cocoidais predominantes, e revela, pela primeira vez, a presença de *Eosynechococcus moorei* e de uma espécie de *Siphonophycus* de diâmetro amplo (superior a 18 μm). Pesquisas futuras darão enfoque à distribuição dos microfósseis e à interpretação paleoambiental comparativa das microflóruas da região de Unai.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo pelo apoio recebido (Proc. NºS 78/1517, 80/1863-7, 87/0284-2); Maria Pardini e Regina Morgado, pela datilografia; Alexandre Cecato e Mariselma Ferreira Zaine, pelo auxílio técnico; Itacy Kroene e Rodrigo J. Machaca Vascon, pelo auxílio gráfico; Durval José de Oliveira, pelo auxílio no campo; Seção de Lâminação do IG-USP, pelas lâminas petrográficas; Luiz P. de Quadros (PETROBRAS) e Mariselma F. Zaine (IG-USP), pela leitura crítica do texto.

PALEONTOLOGIA SISTEMÁTICA

Reino MONERA
Classe HORMOGONAE Thuret, 1875
Ordem OSCILLATORIALES
Família OSCILLATORIACEAE (S.F. Gray) Dumortier ex Kirchner, 1898

Gênero *Eamycetopsis* Schopf, 1968 emend. Knoll & Golubic, 1979

Eamycetopsis sp. A

Figura 6 D; Tabela 1

Descrição - Filamentos tubulares (não septados), isolados, não ramificados, fragmentados (fragmentos observados com até 45 μm de comprimento); paredes pouco espessas (espessura inferior a 0,7 μm). Diâmetro entre 2,0 e 3,5 μm (\bar{x} =2,4 μm ; n=3); textura superficial levemente granulada.

Discussão - Este morfotipo é caracterizado por poucos filamentos tubulares mal preservados com menos de 3,5 μm de diâmetro e é interpretado como vestígio da bainha de procariontes filamentosos (KNOLL & GOLUBIC, 1979).

Eamycetopsis sp. B

Figura 6 E; Tabela 1

Descrição - Filamentos tubulares (não septados), isolados, não ramificados, fragmentos ou em massas compactas (vestígios de esteiras microbianas); paredes espessas (até 1,5 μm de espessura), eventualmente envolvidos individualmente por matéria orgânica amorfa. Diâmetro entre 6 e 9 μm (\bar{x} =7,1 μm ; n=4); textura superficial lisa.

Discussão - *Eamycetopsis* sp. B difere de *Eamycetopsis* sp. A em diâmetro e na espessura das paredes. Ambos são interpretados como vestígios de bainha de procariontes filamentosos.

Gênero *Siphonophycus* Schopf, 1968

Siphonophycus sp.

Figuras 6 C, F; Tabela 1

Descrição - Filamentos tubulares (não septados), cilíndricos, isolados, não ramificados, fragmentados (com até 365 μm de comprimento); paredes espessas (até 3,7 μm de espessura). Diâmetro de 18 a 31,3 μm (\bar{x} =25,2 μm ; n=4); textura superficial lisa.

Discussão - Filamentos tubulares com diâmetros maiores que 10 μm têm sido atribuídos a *Siphonophycus*. Devem representar, em sua maioria, vestígios de bainha de procariontes, embora não se exclua a possibilidade de outras origens. No presente caso, este morfotipo distingue-se dos demais filamentos pelo seu diâmetro (maior que 18 μm) e pelas paredes bastante espessas. Não foi observado nenhum vestígio de tricomas ou outras estruturas celulares internas.

Classe COCCOGONAE Thuret, 1875
 Ordem CHROOCOCCALES Wettstein, 1924
 Família CHROOCOCCACEAE Nägeli, 1849

Gênero *Eosynechococcus* Hofmann, 1976

Eosynechococcus moorei Hofmann, 1976
 Figuras 6 A, B; Tabela 2

Descrição - Células elipsoidais a baciliformes, soltas ou em conjuntos compactos, com menos de 10 células, ocasionalmente pseudofilamentosos, reunidos em uma colônia com muitas dezenas de indivíduos. Diâmetro celular entre 1,5 e 2,7 μm (\bar{x} =1,9 μm ; n=9) e comprimento de 4,8 a 6,5 μm (\bar{x} =5,7 μm ; n=9). Paredes finas (0,3 - 0,5 μm de espessura); textura superficial levemente granulada.

Discussão - Este taxon, registrado em apenas uma colônia, é facilmente distinguível pelas suas células baciliformes e seu hábito colônial. É comparável morfológicamente a *Gloeothece coerulea*, uma cianobactéria moderna (GOLUBIC & CAMPBELL, 1979).

MICROORGANISMOS INCERTAE SEDIS

Gênero *Myxococcoides* Schopf, 1968

Myxococcoides sp. A
 Figuras 7 A-E; Tabela 2

Descrição - Células esferoidais e elipsoidais, eventualmente deformadas por compressão mútua. Isoladas, em pares ou em conjuntos compactos com até dez indivíduos, formando colônias de alguns poucos até dezenas de indivíduos. Diâmetro de 5,5 até 10 μm (\bar{x} =7,9 μm ; n=74). Paredes finas (no máximo, 0,7 μm de espessura); textura superficial lisa a finamente granulada.

Discussão - *Myxococcoides* sp. A é mais comum do que os outros morfotipos cocoidais do mesmo gênero, e se distingue pela disposição compacta dos indivíduos nas colônias. Este taxon é morfológicamente comparável a vários taxa modernos de cianobactérias.

Myxococcoides sp. B
 Figuras 7 F-H; Tabela 2

Descrição - Células esferoidais, raramente elipsoidais, dispersas em matriz orgânica, constituindo uma colônia com algumas dezenas de indivíduos; ocasionalmente, células em pares compactos. Diâmetro entre 4,2 e 8,7 μm (\bar{x} =6,7 μm ; n=29). Paredes finas aproximadamente 0,5 μm de espessura); textura superficial lisa a finamente granulada.

Discussão - Esta espécie de *Myxococcoides* difere das outras pelo arranjo não compacto das células nos conjuntos. A afinidade biológica provável é com as cianobactérias.

Myxococcoides cf. *M. cantabrigiensis* Knoll, 1982

Figura 7 I; Tabela 2

Descrição - Células esferoidais soltas formando uma pequena colônia com cinco indivíduos. Diâmetro das células entre 6,7 e 8,3 μm (\bar{x} =7,6 μm ; n=5). Paredes relativamente espessas (aproximadamente, 1 μm de espessura); textura superficial lisa.

Discussão - Este morfotipo é provisoriamente atribuído a *M. cantabrigiensis* com base nas semelhanças entre o único conjunto observado e as figuras da descrição original de KNOLL (1982), espessura das paredes e dimensões celulares. A espessura das paredes distingue este taxon das outras formas de *Myxococcoides*. Sua afinidade biológica mais provável é com as cianobactérias.

Gênero *Glenobotrydion* Schopf, 1968

Glenobotrydion aenigmatis Schopf, 1968

Figuras 7 O, P; Tabela 2

Descrição - Células esferoidais a elipsoidais em conjuntos compactos, ocasionalmente pseudofilamentosos. Presença de um grânulo orgânico interno, equidimensional. Diâmetro maior entre 10,0 e 13,3 μm (\bar{x} =11,3 μm ; n=12); diâmetro menor entre 5,5 e 11,5 μm (\bar{x} =9,4 μm ; n=11); diâmetro das inclusões entre 2,5 e 6,0 μm (\bar{x} =3,5 μm ; n=9). Paredes pouco espessas (menos que 1 μm); textura superficial lisa a finamente granulada.

Discussão - As características que permitem a inclusão deste morfotipo no taxon *Glenobotrydion aenigmatis* são a disposição das células nos conjuntos, o tamanho dos indivíduos e, principalmente, a presença de um grânulo orgânico em todas as células. Esta última característica distingue este taxon das demais formas cocoidais. No estudo mais detalhado desta espécie, OEHLER (1977) concluiu, com base na ultraestrutura de espécimes observados em microscopia eletrônica de transmissão, que os grânulos presentes em *G. aenigmatis* da Formação Bitter Springs representam vestígios de pirenóides e, portanto, sugerem afinidades eucarióticas, como discutido anteriormente. Sem estudos semelhantes para os espécimes aqui atribuídos a *G. aenigmatis*, não se pode excluir a possibilidade dos grânulos representarem material citoplasmático coalescido (KNOLL & GOLUBIC, 1979), daí a inclusão deste morfotipo entre os microfósseis *incertae sedis*.

Forma A

Figuras 7 J-M; Tabela 2

Descrição - Células esferoidais e poliedrais isoladas ou em um conjunto compacto onde estão dispostas quase radialmente. Quase todas as células apresentam concentrações irregulares de matéria orgânica. Células esferoidais ocasionalmente exibem bainha de espessura até 3,5 μm . Presença de um envelope fragmentado em uma única célula. Diâmetro das células esferoidais entre 9,6 e 13,0 μm (\bar{x} =11,3 μm ; n=6) e o das formas poliedrais, entre 16,7 e 21,7 μm (\bar{x} =18,8 μm ; n=3). Espessura das paredes menor que 1 μm e textura superficial lisa.

Discussão - A Forma A distingue-se das demais formas cocoidais por apresentar células esferoidais, algumas com bainha, associadas a células poliedrais maiores. É de fato, o único morfotipo constituído por células com bainhas individuais. O espécime ilustrado na Fig. 7 M

exibe uma provável bainha fragmentada de dimensões comparáveis às das células poliedrais (compare com a forma cocoidal maior na Fig. 7 K). Esta semelhança sugere a possibilidade das "células maiores" representarem bainhas. As afinidades deste morfotipo ainda não foram esclarecidas.

Forma B

Figuras 6 G-I, Tabela 2

Descrição - Par compacto esferoidal de células; diâmetro do conjunto aproximadamente 40 μm de diâmetro. Células com paredes espessas (2 a 3 μm) e textura superficial lisa a granulada.

Discussão - Esta forma distingue-se de todas as outras pelas suas dimensões e espessura das paredes. Estas características sugerem que este morfotipo represente um acritarco, possivelmente uma alga eucariótica planctônica.

Forma C

Figura 7 N, Tabela 2

Descrição - Célula elipsoidal solitária, com provável inclusão irregular. Dimensões de 28,4 x 23,3 μm . Paredes finas (0,2 - 0,4 μm); textura superficial lisa.

Discussão A Forma C distingue-se das outras cocoidais por apresentar dimensões intermediárias entre *Myxococcoides* e Formas A e B. Existe a possibilidade de que esta forma, constituída de um único espécime, represente uma célula (ou bainha?) semelhante a algumas células da Forma A.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONFIM, L.F.C. (1986) Fosfato de Irecê (BA): um exemplo de mineralização associada a estrómatólitos do Precambriano Superior. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34., Goiânia, 1986. **Anais**. Goiânia, S.B.G. V.5, p.2154-2168.
- CAMPOS NETO, M.C. (1979) **Contribution a l'étude des Brasilides. Lithostratigraphie et structure des Groupes Canastra, Paraná et Bambuí dans l'Ouest-Nord-Ouest de l'État de Minas Gerais, Brésil**. Paris, Université Pierre et Marie Curie. 155p. (Thèse de 3^{ème} Cycle - Université Pierre et Marie Curie).
- CASSEDANNE, J. (1965) Découverte d'algue dans le calcaire de Bambuí (État de Minas Gerais, Brésil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 37:79-81.
- CASSEDANNE, J.; CASSEDANE, J.; BRIZZI, A. (1979) Présence de *Conophyton* dans de Groupe Bambuí de l'État de Bahia (Brésil). **Bulletin de la Société Géologique de France**, 21-687-694
- CASSEDANNE, J.P. (1982) Structures organiques des carrières du Riacho do Campo (Inhaúma-Minas Gerais). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 54:185-196.
- CASSEDANNE, J.P. & CASSEDANNE, J.O. (1978) Les stromatolites globuleux de la Fazenda Serra Virgem (Minas Gerais). **Revista Brasileira de Geociências**, 8(4):219-234.

- CASSEDANNE, J.P. & SILVA FILHO, M.A. (1982) Stromatolites du Saco da Camisa (Sergipe). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 54:429-438.
- CORDANI, U.G.; THOMAZ-FILHO, A.; BRITO NEVES, B.B.; KAWASHITA, K. (1985) On the applicability of the Rb-Sr method to argillaceous sedimentary rocks: some examples from Precambrian sequences of Brazil. **Giornale di Geologia**, ser. 3, 47(1-2):253-280.
- DARDENNE, M.A. (1978) Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30., Recife, 1978. **Anais**. Recife, S.B.G. V.2, p.597-610.
- DARDENNE, M.A. (1979) **Les minéralisations plomb-zinc du Groupe Bambuí et leur contexte géologique**. Paris, Université Pierre et Marie Curie. 251p. (Thèse Doc. - Université Pierre et Marie Curie).
- DARDENNE, M.A.; FARIA, A.; ANDRADE, G.F. (1976) Occurrence de stromatolites colonnaires dans le Groupe Bambuí (Goiás, Brésil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 48:555-566.
- FAIRCHILD, T.R. (1987) A preliminary survey of the silicified microflora of the Upper Proterozoic Bambuí Group, east-central Brazil. In: REUNIÃO DE PALEOBOTÂNICOS E PALINÓLOGOS, 6., São Paulo, 1987. **Paleobotânica Latinoamericana**, 8(1):10-11.
- FAIRCHILD, T.R. & DARDENNE, M.A. (1978) First report of well-preserved Precambrian microfossils in Brazil (Paraopeba Formation, Bambuí Group, near Brasília). **Boletim IG**, 9:62-68.
- FAIRCHILD, T.R. & SCHORSCHER, H.D. (1985) Ocorrência de microfósseis e estromatólitos no Grupo Bambuí, Proterozóico (?) Médio-Superior, na região de Piumhi-Pimenta, SW de Minas Gerais, Brasil. In: REUNIÃO DE PALEOBOTÂNICOS E PALINÓLOGOS, 5., São Paulo, 1985. **Paleobotânica Latinoamericana**, 7:14.
- FAIRCHILD, T.R. & SUBACIUS, S.M.R. (1986) Microfossils associated with silicified *Stratifera undata* Komar 1966 from the late Proterozoic Bambuí Group, South-central Brazil. **Precambrian Research**, 33:323-339.
- FAIRCHILD, T.R.; SUBACIUS, S.M.R.; KARMANN, I. (1980) A silicified stromatolitic microflora from the late Precambrian of West-Central Brazil and its implications for Proterozoic biostratigraphy. **Boletim IG**, 11:33-40.
- GOLUBIC, S. & CAMPBELL, S.E. (1979) Analogous microbial forms in recent subaerial habitats and in Precambrian cherts: *Gloeotheca coerulea* Geitler and *Eosynechococcus moorei* Hofmann. **Precambrian Research**, 8:201-217.
- HOFMANN, H.J. (1976) Precambrian microflora, Belcher Islands, Canada: significance and systematics. **Journal of Paleontology**, 50(6):1040-1073.
- KAWASHITA, K.; MIZUSAKI, A.M.P.; KIANG, C.H. (1987) Razões $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ em sedimentos carbonáticos do Grupo Bambuí, (MG). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOQUÍMICA, 1., Porto Alegre, 1987. **Anais**. Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Geoquímica, 1988, V.1, p.133-137.

- KNOLL, A.H. (1982) Microfossils from the late Precambrian Draken Conglomerate, Ny Friesland, Svalbard. **Journal of Paleontology**, 56(3):755-790.
- KNOLL, A.H. & AWRAMIK, S.M. (1983) Ancient microbial ecosystems. In: KRUMBEIN, W.E., ed. **Microbial Geochemistry**. Oxford, Blackwell Scientific Publications. p. 287-315.
- KNOLL, A.H. & GOLUBIC, S. (1979) Anatomy and taphonomy of a Precambrian algal stromatolite. **Precambrian Research**, 10: 115-151
- MARCHESE, H.G. (1974) Estromatólitos "Gymnosolenidos" en el lado oriental de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Geociências**, 4:257-271.
- MARINI, O.J.; FUCK, R.A.; DARDENNE, M.A.; DANNI, J.C.M. (1984) Província Tocantins, setores central e sudeste. In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y., eds. **O Pré-Cambriano do Brasil**. São Paulo, Edgard Blücher. p.205-264.
- DEHLER, D.Z. (1977) Pyrenoid-like structures in late Precambrian algae from the Bitter Springs Formation of Australia **Journal of Paleontology**, 51(5):885-901.
- PARENTI COUTO, J.G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; IYER, S.S.; MORAES, N.M.P. (1981) Considerações sobre a idade do Grupo Bambuí com base em análises isotópicas do Sr e Pb. **Revista Brasileira de Geociências**, 11:5-16.
- PARENTI COUTO, J.G.; TEIXEIRA, W.; CORDANI, U.G. (1983) Considerações sobre as principais épocas de fraturamento do cráton do São Francisco, com base em datações K-Ar em rochas básicas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DE MINAS GERAIS, 2., Belo Horizonte, 1983. Anais. **Boletim. S.B.G.** Núcleo de Minas Gerais, (3):38-49.
- QUADROS, L.P. (1987) Ocorrência de Acritarchae (microfósseis marinhos) em sedimentos do Pré-Cambriano na área de Januária, MG, Brasil. **Boletim de Geociências** da PETROBRÁS, 1(2):239.
- SCHOPF, J.W. (1968) Microflora of the Bitter Springs Formation, Late Precambrian. Central Australia. **Journal of Paleontology**, 42(3):651-688.
- SOMMER, F.W. (1971) Microfósseis do Calcário Bambuí, de Pedro Leopoldo, Estado de Minas Gerais. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 43:135-139.
- SRIVASTAVA, N.K. (1982) Algumas observações sobre os estromatólitos dos Grupos Una (Bahia) e Vaza Barris (Sergipe), Nordeste do Brasil. **Ciências da Terra**, 3:7-11.
- SUBACIUS, S.M.R. (1985) **Estudo biogeoquímico e micropaleontológico do sílex negro da Fm. Sete Lagoas, Gr. Bambuí (Proterozóico Superior), São Gabriel, GO. Brasil**. São Paulo, Instituto de Geociências. 149p. (Dissertação de mestrado - Instituto de Geociências/USP).
- SUBACIUS, S.M.R. (1986) Nota preliminar sobre a presença de acritarcas na microflora de São Gabriel (Proterozóico Superior). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34., Goiânia, 1986. **Boletim**. Goiânia, S.B.G. nº 1, p.79-80.

TEIXEIRA, W. (1985) **A evolução geotectônica da porção meridional do Cráton do São Francisco, com base em interpretações geocronológicas.** São Paulo, Instituto de Geociências. 207 p. (Tese de doutorado - Instituto de Geociências/USP).

Fig. 6 - Fotomicrografias de microfósseis em lâminas delgadas de sílex negro da Unidade Carbonática (Seqüência de Unaí de CAMPOS NETO, 1979), de 12 km a NW de Unaí, MG. Escalas representam μm ; a escala em B também serve para E e a escala em A serve para as demais figuras. Figuras A e D são fotomontagens. A,B - *Eosynechococcus moorei* Hofmann, 1976 (GP/L-6T 22). C,F - *Siphonophycus* sp., visto em corte longitudinal em C e em corte transversal em F; observar espessura da parede (GP/L-6T 13). D - *Eomycetopsis* sp. A (GP/L-6T 20). E - *Eomycetopsis* sp. B (GP/L-6T 14). G-I - Forma B, vista em cortes ópticos sucessivos (GP/L-6T 14).

FIGURA 6

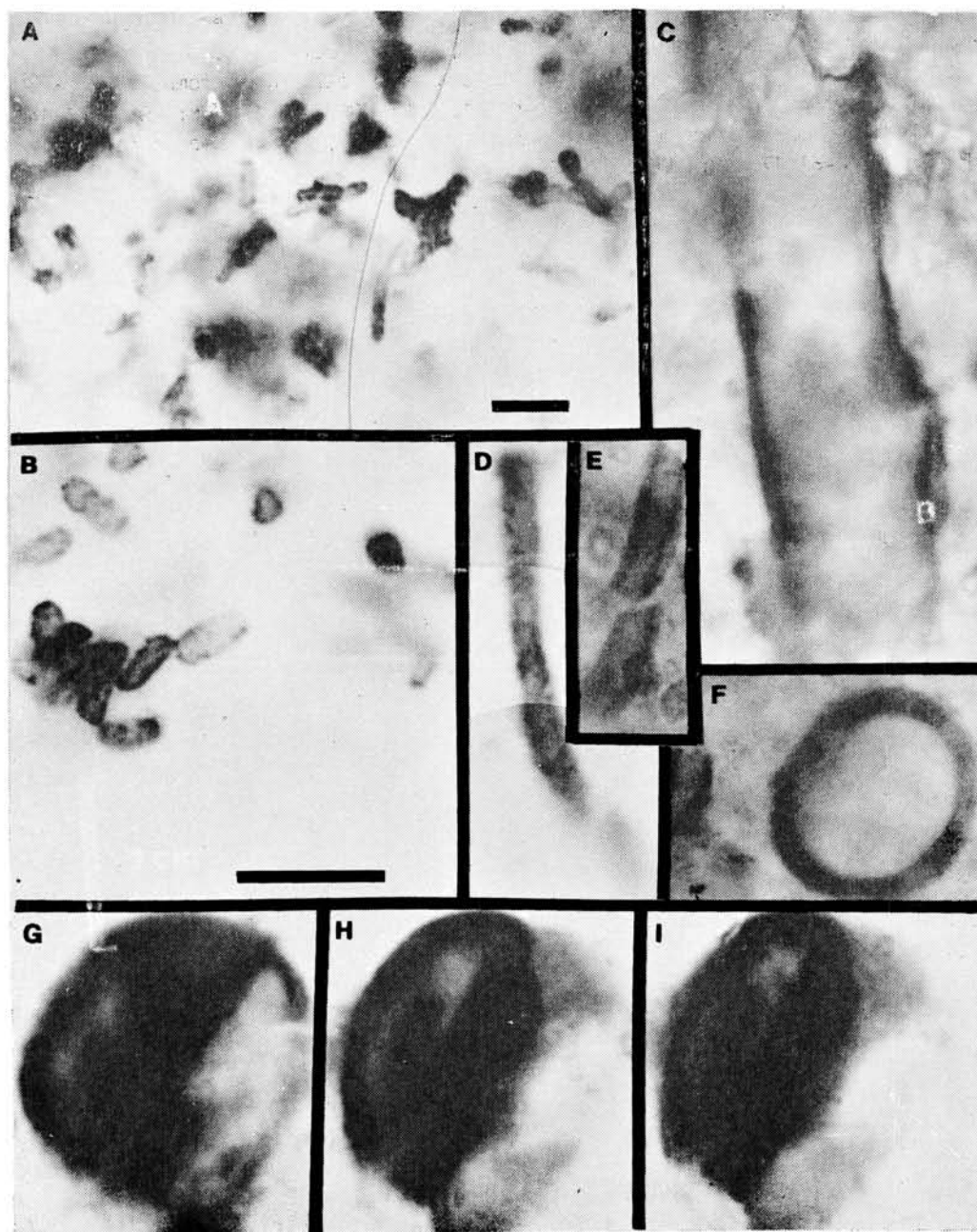


Fig. 7 - Fotomicrografias de microfósseis em lâminas delgadas de sílex negro da Unidade Carbonática (Seqüência de Unaí de CAMPOS NETO, 1979), de 12 km a NW de Unaí, MG. Escalas em A, G e J representam 10 µm; a escala em G serve também para D e H; a escala em A serve para as demais figuras, menos para J. A-E - *Myxococcoides* sp. A; A-C representam cortes ópticos sucessivos de um único conjunto (A-C: GP/L-6T 21. D: GP/L-6T 10. E: GP/L-6T 17). F-H - *Myxococcoides* sp. B; observar pares de células em G e H (F-H: GP/L-6T 14). I - *Myxococcoides* cf. *M. cantabrigiensis* Knoll, 1982 (GP/L-6T 21). J-M - forma A; observar células angulares em J e bainhas em L (difusa) e M (distinta, rompida); K é detalhe, em outro corte óptico, de J (J,K: GP/L-6T 21. L: GP/L-6T 22. M: GP/L-6T 14). N - Forma C (GP/L-6T 21). O,P - *Glenobotrydion aenigmatis* Schopf, 1968; notar forma pseudofilamentosa em P (O: GP/L-6T 17. P: GP/L-6T 20).

FIGURA 7

