

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

a9ba6da2701a9bf2f3703551274e126b91c283f10c16219600954c016042636

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.



SIGEP

Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil

SIGEP 074

Estromatólitos colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar, MG *Registro de construções colunares dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico do Brasil*

Marcel Auguste Dardenne* - dardenne@tba.com.br
José Eloi Guimarães Campos* - eloi@unb.br
Mário da Costa Campos Neto** - camposnt@usp.br

* Instituto de Geociências. Universidade de Brasília

** Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo

© Dardenne, M.A.; Campos, J.E.G.; Campos Neto, M.C. 2005. Estromatólitos colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar (MG) - Registro de construções dolomíticas cilindro-cônicas por ciano-bactérias no Proterozóico do Brasil. *In*: Winge, M.; Schobbenhaus, C.; Berbert-Born, M.; Queiroz, E.T.; Campos, D.A.; Souza, C.R.G.; Fernandes, A.C.S. (*Edit.*). Publicado na Internet em 10/8/2005 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio074/sitio074.pdf> [atualmente <http://sigep.cprm.gov.br/sitio074/sitio074.pdf>]

[Ver versão final do **CAPÍTULO IMPRESSO** em: Winge, M. (Ed.) *et al.* 2009. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515 p. il. color.]

Estromatólitos colunares no Sumidouro do Córrego Carrapato, Lagamar, MG

Registro de construções colunares dolomíticas por ciano-bactérias no Proterozóico do Brasil

SIGEP 074

Marcel Auguste Dardenne^{*1}
José Eloi Guimarães Campos^{*2}
Mário da Costa Campos Neto^{**3}

No Sítio denominado Sumidouro do Córrego Carrapato, localizado no município de Lagamar, noroeste do Estado de Minas Gerais, excelentes afloramentos de dolomitos mostram estromatólitos colunares com laminações convexas do tipo *Baicalia* e com laminações cônicas do tipo *Conophyton metula* Kirichenko intercalados com dolomitos oncolíticos e dolomitos laminados (esteiras microbianas), os quais pertencem ao Grupo Vazante situado na zona externa da Faixa Dobrada Brasília. Esses estromatólitos, que são característicos do Proterozóico Médio a Superior, foram depositados num ambiente marinho litorâneo em condições de águas rasas e agitadas afetadas por fortes correntes de marés.

Palavras-chave: biohermas; estromatólitos; *Conophyton*; dolomitos; Grupo Vazante; Proterozóico.

Columnar stromatolites in the Sumidouro of the Carrapato River, Lagamar, State of Minas Gerais – Record of columnar dolomitic constructions by cyanobacteria in the Proterozoic of Brazil

In the Site named Sumidouro of the Carrapato River, localized in the Lagamar district, northwestern portion of the Minas Gerais State, excellent outcrops of dolomites show columnar stromatolites with convexe laminations of the

Baicalia type and with conical laminations of the Conophyton metula Kirichenko type intercalated with oncolitic and laminated dolomites, belonging to the Vazante Group in the external zone of the Brasília Fold Belt. These stromatolites, which are characteristic of the Middle to Upper Proterozoic, were deposited in a peritidal marine environment with shallow waters and high energetic tidal currents.

Keywords: bioherms; stromatolites; *Conophyton*; dolomite; Vazante Group; Proterozoic.

INTRODUÇÃO

As ocorrências de estromatólitos colunares aqui descritas (Figs. 1, 2 e 3) foram descobertas em 1973 pelos geólogos da METAMIG (Célio Freitas e Mário Campos Neto) e da UnB (Marcel A. Dardenne) durante os trabalhos de mapeamento e exploração mineral para chumbo e zinco no Estado de Minas Gerais (Dardenne & Campos Neto 1976, Campos Neto 1984, Dardenne 1979). Trabalhos geológicos complementares foram desenvolvidos mais recentemente no âmbito da realização de uma dissertação de Mestrado (Nogueira 1993, Nogueira & Dardenne 1992) e de pesquisas apoiadas pelo CNPq (Dardenne & Schobbenhaus 2001, Dardenne 2000).

LOCALIZAÇÃO

Deixar a rodovia Brasília-Belo Horizonte (BR-040) em Paracatu, seguir para Guarda-Mor (89 km) e Vazante (39 km) antes de chegar em Lagamar (29 km). As formações estromatolíticas ocorrem alguns quilômetros a oeste desta cidade (Fig. 4). As melhores exposições aparecem perto das fazendas Silva, Onório, Cacheta, Faria e Oliveira, além do local denominado Sumidouro, objeto do presente trabalho, onde o Córrego Carrapato desaparece no interior dos dolomitos (Fig. 5). As coordenadas geográficas do sítio são: 18°12' S; 46°51'4" W.



Figura 1 – Aspecto típico das colunas estromatolíticas de cor rosada com laminações convexas no Sítio do Sumidouro do Córrego Carrapato. Notar as contrações repentinas ao longo do eixo vertical, as quais são características do tipo *Baicalia*, e a matriz lamosa de cor cinza intercolunar.

Figure 1 – Typical aspect of columnar pink stromatolites with convex laminations in the Carrapato River – Sumidouro Site. The stromatolite represents the *Baicalia* type.



Figura 2 - Seções transversais de *Conophyton* rosados se destacando na matriz cinza micrítica intercolunar.

Figure 2 - Pink transversal sections of *Conophyton* in the gray micritic matrix.



Figura 3 - Seção vertical de estromatólito rosa do tipo *Conophyton*, com material intercolunar cinza.

Figure 3 - Vertical section of pink stromatolite of *Conophyton* type, with gray material between the columns.



Figura 4 - Localização da área de ocorrência dos estromatólitos colunares de Lagamar, MG.

Figure 4 - Localization of the columnar stromatolite site Lagamar, Minas Gerais State, Brazil.

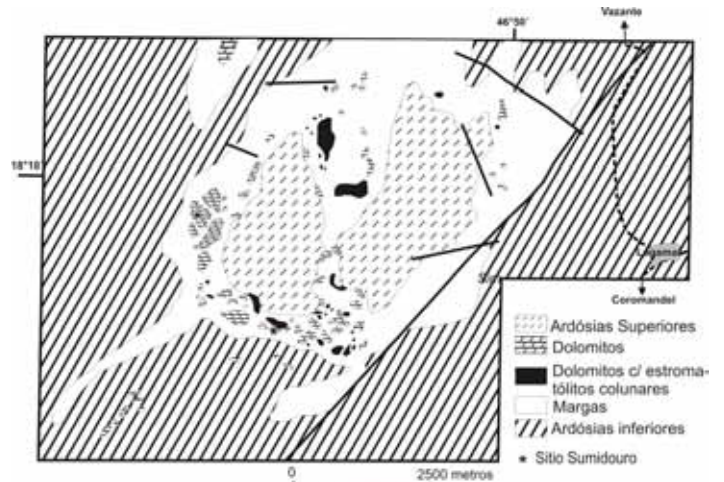


Figura 5 - Mapa geológico simplificado da região de Lagamar, destacando as principais ocorrências de estromatólitos colunares (segundo Dardenne & Campos Neto 1976).

Figure 5 - Simplified geological map of the Lagamar area, showing the main columnar stromatolitic occurrences (after Dardenne & Campos Neto 1976).

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

As formações estromatolíticas integram a Formação Lagamar do Grupo Vazante (Dardenne 2000, 1979, Campos Neto 1984), o qual se situa na zona externa da Faixa Dobrada Brasília. O mapa geológico simplificado da área (Fig. 5) mostra uma grande estrutura de direção norte-sul em sinclínório onde se reconhece as lentes de dolomitos maciços, geralmente cobertos por vegetação muito densa, que se destacam no meio das ardósias ou metapelitos intensamente dobrados evidenciados pela drenagem dendrítica e pela cobertura de gramíneas bastante características.

As ardósias de cor cinza escuro a cinza esverdeado mostram-se homogêneas ou laminadas, tornando-se carbonáticas nas vizinhanças das lentes dolomíticas. Os dolomitos apresentam as seguintes litofácies (Fig. 6):

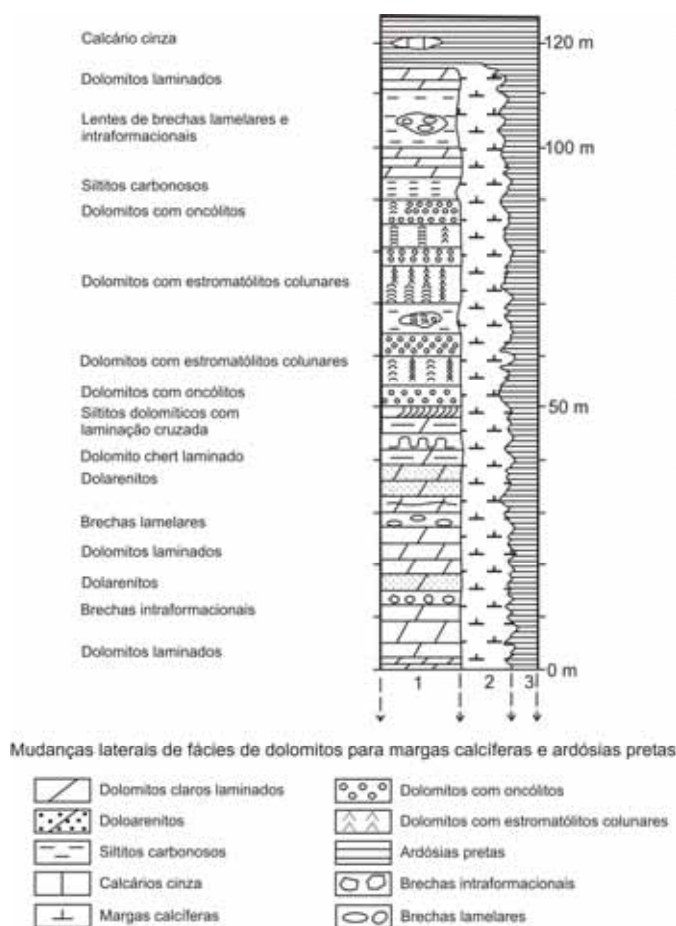


Figura 6 - Coluna litoestratigráfica sintética da região de Lagamar (segundo Dardenne & Campos Neto 1976).

Figure 6 - Synthetic lithostratigraphic column of the Lagamar region (after Dardenne & Campos Neto 1976).

-dolomitos micríticos laminados de cor bege, cinza claro ou rosado, geralmente intercalados com brechas intraformacionais;

-dolomitos com fragmentos micríticos lamelares, de cor rosado ou cinza claro, com extremidades angulosas ou arredondadas, cimentados por micrita ou microesparita, cuja origem é relacionada a intraclastos de dissecação;

-dolomitos laminados (Fig. 7), formados por esteiras microbianas micríticas, de cor cinza escuro, com formas sinuosas e irregulares, as vezes interrompidas. Os filamentos microbianos, quando bem preservados, mostram preenchimentos de microesparita, os quais são limitados por um filme escuro bem nítido. Essas laminações escuras alternam com laminações claras de microdoloesparita. Em certos lugares, essas laminações são silicosas e freqüentemente apresentam estruturas convolutas;

-dolomitos ricos em intraclastos bem arredondados, de cor cinza claro ou cinza escuro, considerados de origem orgânica, cimentados por doloesparita microcristalina;

-dolomitos ricos em oncólitos (Fig. 8), de cor róseo claro, mostrando estruturas sedimentares tais estratificações cruzadas (raras) e estruturas gradacionais (freqüentes). Os oncólitos, de tamanho pequeno (diâmetro entre 0,1 e 0,4 mm) formam agregados de grande tamanho (diâmetro entre 1 mm e 2 cm), mostrando envelopes externos concêntricos de origem microbiana. Esses oncólitos são cimentados por esparita fibrosa bem característica. -dolomitos róseos contendo estromatólitos colunares

-Intercalados nos bancos dolomíticos, ocorrem finos níveis de dolossiltitos, de cor marrom, com abundantes laminações cruzadas.

DESCRIÇÃO DO SÍTIO SUMIDOURO

Basicamente, dois tipos de estromatólitos colunares têm sido diferenciados em função da forma das laminações que podem ser convexas ou cônicas. Excelentes exposições de estromatólitos colunares ocorrem nos diversos biohermas da região, mas as ocorrências mais excepcionais aparecem no local conhecido como Sumidouro do Córrego Carrapato.

Estromatólitos Colunares com Laminações Convexas

As colunas estromatolíticas mostram uma típica cor rosa que se sobressai sobre o fundo cinza azulado dos dolomitos encaixantes. Essas colunas, que podem atingir uma altura superior a dois metros, se dispõem verticalmente ou ligeiramente inclinadas em relação ao acamadamento. Elas são irregularmente subcilíndricas com contrações e expansões abruptas que conferem uma morfologia de bulbo ou de tubérculo para as construções estromatolíticas (Fig. 9). A ramificação das colunas é ativa ou passiva com dois ou mais ramos se desenvolvendo para cada divisão. Essas colunas-filhas freqüentemente expandem-se lateralmente antes

de crescer para cima na vertical. As laminações são convexas, se recobrimdo localmente umas as outras, com cunhas e protuberâncias angulosas se projetando na rocha encaixante. Entretanto, não existe envelope na superfície lateral nem zona marginal.



Figura 7 - Dolomitos laminados com esteiras de origem bacteriana.

Figure 7 - Laminated dolomites with bacterian mats.

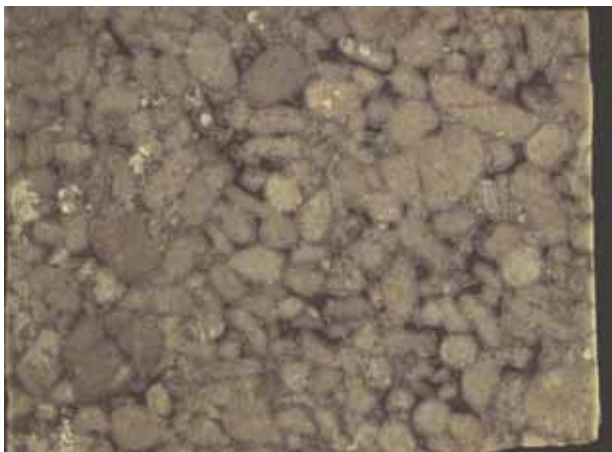


Figura 8 - Aspecto macroscópico dos dolomitos oncolíticos.

Figure 8 - Macroscopic aspect of the oncolitic dolomites.

A microestrutura das laminações é formada por filamentos cinza escuro micríticos de origem microbiana alternando com horizontes claros de microesparita. As laminações microbianas são contínuas, sinuosas e raramente interrompidas, com espessuras variando entre 0,08 mm e 0,4mm. Algumas interrupções são aparentemente provocadas por recristalização da rocha encaixante.

Alguns *pellets* e intraclastos de origem orgânica são as vezes identificados no interior dessas laminações. As laminações claras, com espessura variando entre 0,04 e 0,4 mm, mostram níveis cristalinos irregulares de microesparita, a qual se apresenta em cristais maiores na base das laminações cinza escuro. A rocha encaixante das colunas é um dolomito micrítico cinza azulado onde flutuam intraclastos lamelares rosados

de origem orgânica, os quais podem atingir vários centímetros de comprimento e são interpretados como produtos da erosão das colunas estromatolíticas pelas correntes. Em corte transversal, as colunas apresentam seções mais ou menos circulares com laminações concêntricas de cor rosada. Algumas cavidades abertas, classificadas como stromatactis, permanecem após a sedimentação e a diagênese. Elas mostram uma base plana e um preenchimento progressivo por esparita e quartzo tardi-diagenético. Outras cavidades são também preservadas abaixo das protuberâncias das laminações microbianas e mostram uma sedimentação interna gradacional caracterizada pela sucessão *pellets*, micrita e esparita grosseira de baixo para cima.

Classificação dos Estromatólitos Colunares com Laminações Convexas - Esses estromatólitos colunares mostram estreitas afinidades com o Supergupo dos Tungussides (Raaben 1969) e foram classificados numa primeira aproximação como pertencendo ao Grupo *Baicalia*, que é caracterizado pela ramificação ativa e pelas contrações e estrangulamentos observados nas colunas. Entretanto, deve ser ressaltado que a morfologia das colunas parece largamente induzida pela presença de fortes correntes erosivas atuando durante o crescimento das construções estromatolíticas.

Estromatólitos com Laminações Cilindro-Cônicas

Excepcionais construções microbacterianas de cor rosada destacam-se sobre o fundo cinza azulado de dolomito micrítico, formando colunas cônicas de cerca de um metro de altura, extremamente densas e muito próximas umas das outras e inseridas na base. Em seção longitudinal, as laminações apresentam uma forma cônica muito característica, as mesmas interrompendo-se nas bordas das colunas sem mostrar recobrimento marginal (Fig. 10). Na parte central, elas se apóiam sobre uma zona axial bem definida, que pode mostrar na sua porção apical uma morfologia achatada com ondulações acentuadas. As seções transversais são circulares, subcirculares ou triangulares, com diâmetros compreendidos entre 5 e 15 cm. Essas seções podem mostrar importantes protuberâncias que penetram a rocha encaixante. No seu centro, a zona axial com diâmetro de alguns milímetros é bem definida. Ao microscópio, as laminações microbacterianas (Fig. 11) mostram uma cor cinza escuro, são contínuas e sinuosas, com espessuras compreendidas entre 0,1 e 0,4 mm, e são de natureza micrítica. Elas alternam com laminações claras, finas, com espessuras variando entre 0,05 e 0,3 mm, sendo constituídas de microesparita.



Figura 9 - Afloramento de estromatólitos colunares com laminações convexas.

Figure 9 - Outcrop of columnar stromatolite with convex laminations.



Figura 10 - Afloramento mostrando uma seção vertical longitudinal de *Conophyton*.

Figure 10 - Outcrop showing a vertical longitudinal section of *Conophyton*

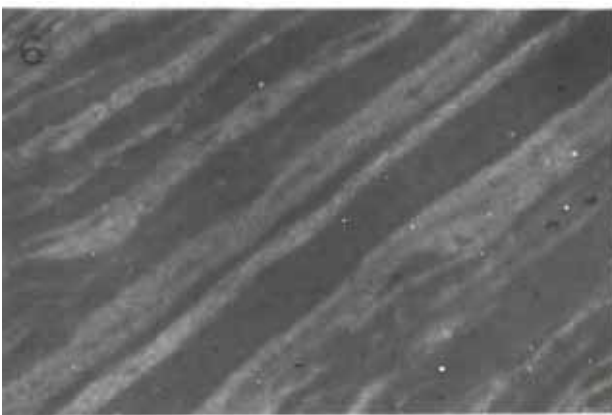


Figura 11 - Microestrutura de *Conophyton metula* Kirichenko.

Figure 11 - Microstructure of *Conophyton metula* Kirichenko.

Classificação dos Estromatólitos Colunares com Laminações Cilindro-Cônicas - A continuidade das laminações, a ausência de zona marginal e a maior espessura relativa das laminações escuras em relação as laminações claras (Fig. 12) permitem classificar os estromatólitos com laminações cônicas como do tipo *Conophyton metula* Kirichenko descrito por Komar *et al.* (1965).

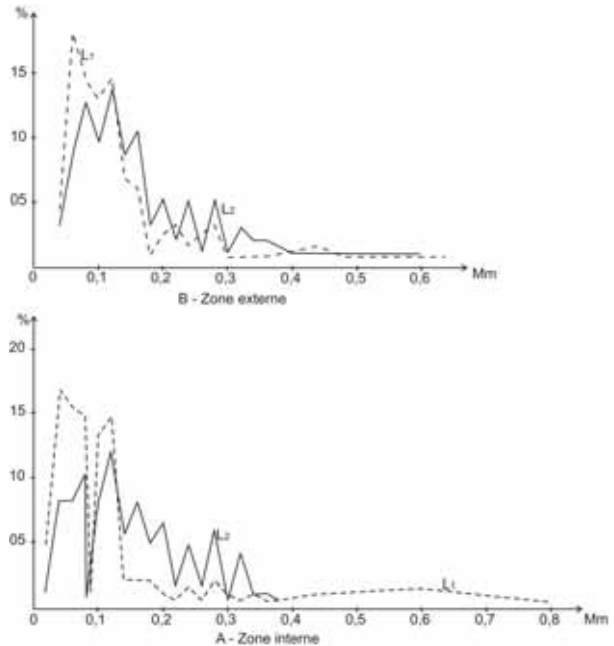


Figura 12 - Espessuras relativas das laminações escuras e claras de *Conophyton*.

Figure 12 - Relative thickness of dark and light lamination of *Conophyton*.

Ambiente de Sedimentação

As informações sobre o ambiente de sedimentação são deduzidas das características das construções estromatolíticas e das suas relações com as rochas encaixantes:

-a dolomitização é penecontemporânea à sedimentação;

-a litificação precoce das colunas estromatolíticas é necessária para a preservação das construções colunares num ambiente de alta energia e provavelmente contemporânea da dolomitização;

-a coloração rosada das colunas estromatolíticas sugere um ambiente oxidante, que pode ocorrer em ambiente dominado pelas marés e as correntes associadas;

-um nível de energia elevado é inferido a partir da observação de feições erosivas constatadas sobre certas colunas estromatolíticas com laminações convexas, resultando em produtos como intraclastos e fragmentos de laminações microbacterianas fluando na matriz micrítica intercolunar. Neste sentido, as contrações e estrangulamentos observados nas colunas com laminações convexas podem ser atribuídos a correntes de marés localmente mais fortes. Os dolomitos oncolíticos, que apresentam estruturas gradacionais e estratificações cruzadas, mostram feições erosivas no topo dos horizontes com estromatólitos colunares, confirmando um ambiente de alta energia;

-a sedimentação na área das construções estromatolíticas é quase exclusivamente carbonática, o aporte de sedimentos detríticos se limitando a pequenos grãos angulosos de quartzo, de tamanho silte, traçados pelas laminações microbacterianas;

-as condições de profundidade onde cresceram os estromatólitos colunares são difíceis de ser estimadas. Entretanto, parece evidente que a maior parte das colunas encontrava-se submersa em função da lama micrítica depositada entre as colunas, as quais foram submetidas a processo de litificação extremamente rápido para resistir à erosão provocada pelas correntes de marés. É provável que as colunas estromatolíticas com laminações convexas cresceram em condições de profundidade mais rasa devido às feições erosivas freqüentemente observadas nas mesmas e às contrações e estrangulamentos das colunas atribuídos às correntes de marés. Ao contrário, as colunas estromatolíticas com laminações cônicas de tipo *Conophyton* parecem ter crescido em condições sublitorâneas de ambiente mais calmo, tendo em vista a ausência de feições erosivas neste tipo de construção e a sedimentação exclusiva de lama micrítica no espaço intercolunar. Essa conclusão é reforçada pela observação que existe geralmente uma segregação dos horizontes de *Conophyton* em relação aos níveis de colunas com laminações convexas. Em alguns casos, observa-se uma zona de transição entre esses

horizontes, onde se constata a coabitação entre os dois tipos de colunas. Nessa zona de transição, observa-se freqüentemente a presença do tipo *Jacutophyton*, que se caracteriza pelo desenvolvimento e crescimento de colunas oblíquas com laminações convexas a partir das construções cônicas, traduzindo provavelmente uma mudança progressiva da profundidade e do ambiente de sedimentação.

IDADE DAS CONSTRUÇÕES ESTROMATOLÍTICAS

Como foi mostrado pelos pesquisadores russos (Komar *et al.*, 1965; Raaben, 1969), o gênero *Conophyton* é conhecido somente no Precambriano, e mais especificamente no Proterozóico. Esse fato foi reconhecido posteriormente nos Estados Unidos (Cloud & Semikhatov, 1969), no Canadá (Hofmann, 1969, 1972), na Austrália (Walter & Preiss, 1972; Preiss, 1972) e na África (Bertrand-Sarfati, 1972; Cloud & Semikhatov, 1969; Trompette, 1969). No Brasil, os primeiros *Conophytons* foram identificados no vale do Ribeira (Almeida, 1944), no Grupo Bambuí/Vazante (Moeri, 1972; Dardenne *et al.*, 1972, 1971; Cloud & Dardenne, 1973; Dardenne & Campos Neto, 1976), no Grupo Macaúbas (Schöll, 1976) e no Grupo Paranoá (Dardenne *et al.*, 1973, 1976; Laranjeira & Dardenne, 1993; Guimarães & Dardenne, 1994). O gênero *Conophyton metula* Kirichenko, assim como o grupo Baicalia é considerado pelos autores russos (Krylov, 1963) como característicos do Rifeano Médio (1350-950Ma). Entretanto, as dificuldades e incertezas observadas na identificação dos diversos tipos de estromatólitos, além da forte influência do ambiente de sedimentação sobre a morfologia das colunas estromatolíticas, conduziram ao abandono dessa nomenclatura e das tentativas de classificação, somente permanecendo o caráter de *Conophyton* como fóssil index do Proterozóico Médio a Superior. Na Faixa Brasília, a ocorrência de *Conophyton* é utilizada informalmente para diferenciar o Grupo Bambuí dos Grupos Paranoá e Vazante.

CONCLUSÕES

Os estromatólitos colunares da região de Lagamar apresentam condições excepcionais de preservação no sítio denominado Sumidouro do Córrego Carrapato, o qual merece ser protegido em função de sua importância do ponto de vista estratigráfico, paleontológico e paleoambiental. A identificação de *Conophyton metula* Kirichenko pode permitir no futuro o estabelecimento de correlações intrabaciais e talvez de correlações intercontinentais. Esses estromatólitos colunares desenvolveram-se em ambiente marinho infralitorâneo, caracterizado por condições de águas rasas e oxidantes sob forte influência de correntes de

marés. Os estromatólitos cilindro-cônicos de tipo *Conophyton* parecem ter crescido em condições de águas ligeiramente mais profundas, enquanto os estromatólitos com laminações convexas foram submetidos a intensa ação das correntes de marés em ambiente litorâneo.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

Tendo em vista que o sítio encontra-se desprotegido, sugere-se que:

- O Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM) não conceda alvarás de pesquisa e lavra na área do Sumidouro e adjacências imediatas;
- Seja solicitada a colaboração das companhias de mineração de calcário e dolomito que atuam na região, no sentido de proteger esse sítio e
- Sejam confeccionadas placas explicativas e alusivas à importância da preservação daquele local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, F.F.M. 1944. *Collenia Itapevensis*-Um fóssil Precambriano no Estado de São Paulo. Fac. Fil. Ciênc. Letras, USP, Boletim 45, Geol., Vol. 1, p. 29-106.
- Bertrand-Sarfati, J. 1972. Stromatolites columnnaires du Précambrien Supérieur, Sahara Nord-occidental: inventaire, morphologie et microstructure des laminations; corrélations stratigraphiques. CNRS, C.R.Z.A., série Geologie, n°14, 245p.
- Campos Neto, M.C. 1984. Litoestratigrafia, relações estratigráficas e evolução paleogeográfica dos grupos Canastra e Paranoá (Região de Vazante-Lagamar, MG). Rev. Bras. Geociências, 14 (2):81-91.
- Cloud, P.; Dardenne, M.A. 1973. Proterozoic age of the Bambuí Group in Brazil. Geol. Soc. Am. Bull., 84:1673-1676.
- Cloud, P.; Semikhatov, M.A. 1969. Proterozoic stromatolitic zonation. Am. Journ. Sci., 267: 1017-1061.
- Dardenne, M.A. 1979. Les mineralisations de plomb, zinc, fluor du Protérozoïque Supérieur dans le Brésil Central. Thèse de Doctorat d'Etat, Université de Paris 6, 251 p.
- Dardenne, M.A.; Campos Neto, M.C. 1976. Geologia da região de Lagamar, Minas Gerais. Cong. Bras. Geol., 29, Ouro Preto, SBG, Resumos, p.17.
- Dardenne, M.A.; Faria, A.; Andrade, G.F. 1973. Ocorrências de estromatólitos colunares na região de São Gabriel, Goiás. Cong. Bras. Geol., 27, SBG, Aracaju, Bol. Esp. n° 1, p. 139-141.
- Dardenne, M.A.; Faria, A.; Andrade, G.F. 1976. Occurrence de stromatolithes columnnaires dans le Groupe Bambuí (Goiás-Brésil). Anais Acad. Bras. Ciênc., 48 (3): 555-566, Rio de Janeiro.
- Dardenne, M.A.; Schobbenhaus, C. 2001. Metalogênese do Brasil. CPRM/UnB, Editora UnB, 392p.
- Dardenne, M.A. 2000. The Brasília Fold Belt. In Cordani U.G., Milani E.J., Thomaz Filho A., Campos D.A. (Edits), Tectonic Evolution of South America, 31 Int. Geol. Congress, Rio de Janeiro, Brazil 2000, p.231-264.
- Dardenne, M.A.; Melo, S.M.G.; Moeri, E. 1971. Os estromatólitos do Grupo Bambuí: classificação, importância estratigráfica e metalogênica. Cong. Bras. Geol., 25, São Paulo, Bol. Esp. n°1, Resumos, p.88.
- Dardenne, M.A.; Melo, S.M.G.; Moeri, E. 1972. *Conophyton*: um fóssil index do Precambriano no Grupo Bambuí. Ciênc. Cult., 24 (2):199-203.
- Guimarães, E.M.; Dardenne, M.A. 1994. Proterozoic stromatolites from Cabeceiras, Goiás, Brazil. 14 Intern. Sedim. Congress., Recife, Abstracts, p. 38-39.
- Hofmann, H.J. 1969. Attributes of stromatolites. Geol. Surv. Canadá, rep. pap. 69-39, 43p.
- Hofmann, H.J. 1972. Stromatolites from the Proterozoic Animikie and Sibley groups, Ontario. Geol. Surv. Can. Paper 68-69.
- Komar, V.A.; Raaben, M.E.; Semikhatov, M.A. 1965. *Conophyton*s in the Riphean of the URSS and their stratigraphic importance. Akad. Nauk SSSR Geol. Inst. Trudy, v. 131, 72p.
- Krylov, I.N. 1963. Ramifying columnar stromatolites of Riphean of Southern Urals and importance for stratigraphy of late Precambrian. Akad. Nauk SSSR Geol. Inst. Trudy, 69, 133p.
- Laranjeira, N.P.F.; Dardenne, M.A. 1993. Litoestratigrafia do Grupo Paranoá na região de Unai, MG. Anais 2° Simp. Cráton São Francisco, SBG, Salvador, p. 282-284.
- Moeri, E. 1972. On a columnar stromatolite in the Precambrian Bambuí Group of Central Brazil. Ecl. Geol. Helv., 65 (1):185-195.
- Nogueira, G.M.S. 1993. Enquadramento estratigráfico, sedimentologia e evolução geoquímica do depósito fosfático de Lagamar, MG - Formação Vazante - Proterozóico Médio. Dissertação de Mestrado, IG/UnB, Brasília, 134p.
- Nogueira, G.M.S.; Dardenne, M.A. 1992. Caracterização dos dolomitos biohermais estromatolíticos da região de Lagamar, MG. Bol. Res. Exp., Cong. Brás. Geol., 37, SBG, São Paulo, 1, p. 70-71.
- Preiss, W.V. 1972. The systematic of South Australia Precambrian and Cambrian stromatolites. Part. 1. Trans. R. Soc. Aust., 96, part.2, 67-100.
- Raaben, M.E. 1969. Columnar stromatolites and Late Precambrian stratigraphy. Am. J. Sci., 267/1:1-18.

- Schöll, W. 1976. Estromatólitos (Conophyton) em dolomitos do Grupo Macaúbas. Cong. Bras. Geol., 29, Ouro Preto, SBG, Resumos, p. 363.
- Trompette, R. 1969. Les stromatolites du Précambrien Supérieur de l'Adrar de Mauritanie (Sahara occidental). Sedimentology 13/1 and 2.
- Walter, M.R.; Preiss, W.V. 1972. Distribution of stromatolites in the Precambrian and Cambrian of Australia. 24th IGC, Section 1, p. 85-93.

* Instituto de Geociências. Universidade de Brasília.

¹ dardenne@tba.com.br

² eloj@unb.br

** Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.

³ camposnt@usp.br



Mario da Costa Campos Neto - Professor Associado da Universidade de São Paulo (USP), é doutor pela Universidade de Paris (1979), França e pela Universidade de São Paulo (1991) Brasil, com pós-doutorado na Universidade de Montpellier-II (1977-1978) França.

Sua principal linha de pesquisa é a Geotectônica e utiliza-se da Geologia Estrutural e da Petrologia Metamórfica como as principais ferramentas de estudo.

CURRICULUM VITAE SINÓPTICO DOS AUTORES



Marcel Auguste Dardenne desenvolveu toda a sua carreira acadêmica no Instituto de Geociências da UnB, onde chegou em março de 1968, inicialmente como Professor Colaborador, depois Adjunto e finalmente Titular em 1988. Aposentou-se em

novembro de 1997, permanecendo no Instituto de Geociências como Pesquisador Associado, onde se encontra até hoje. Além de lecionar a nível de graduação e pós-graduação, exerceu diversos cargos administrativos, como Coordenador de Graduação e Pós-Graduação, Chefe de Departamento, Vice-Diretor e Diretor do Instituto de Geociências, tendo participado nessas ocasiões dos diversos conselhos da UnB. Orientou 34 Dissertações de Mestrado e 11 Teses de Doutorado. Atualmente, dedica-se ao estudo das Coberturas Mesoproterozóicas, da Evolução da Faixa de Dobramentos Brasília e da Metalogenia da Província Carajás, além da elaboração de livros didáticos e científicos.



José Eloi Guimarães Campos - graduado (1990), mestre (1992) e doutor em Geologia (1996) pela Universidade de Brasília. Atualmente é professor Associado do Instituto de Geociências da Universidade de Brasília. Tem

experiência na área de Geociências, atuando principalmente nos temas: Hidrogeologia, Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos, Estratigrafia, Sedimentologia, Geologia Regional, e Geologia Ambiental.