

EVIDÊNCIA DE ONCÓIDES RECENTES NA LAGOA SALGADA, NORTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, SUDESTE BRASILEIRO***EVIDENCE OF THE MODERN ONCOIDS IN SALGADA LAGOON, NORTH OF RIO DE JANEIRO STATE, SOUTHEAST BRAZIL***

Loreine Hermida da SILVA e SILVA¹; Narendra Kumar SRIVASTAVA²;
Anderson Andrade Cavalcanti IESPA³; Cynthia Moreira Damazio IESPA³

Resumo: A Lagoa Salgada, um corpo aquático natural hipersalino (21°54'10"S - 41°00'30"W), ocupa uma área com cerca de 16 km², próxima a cidade Cabo de São Tomé, entre os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra. Possui conexão com o oceano através do Rio Açu e sua característica principal é a presença de estruturas carbonáticas biogênicas. O propósito deste estudo foi caracterizar os oncoides e a composição cianobacteriana presente nestas construções. A primeira coleta para a lagoa ocorreu em 1999 e posteriormente outras quatro campanhas aconteceram entre 2000 e 2001. Durante o período foram retiradas amostras de oncoides, através de extração manual, na borda sudoeste, na região de inframaré. O material foi selecionado segundo a integridade da amostra, tamanho e coloração. Para verificação das cianobactérias foi aplicada solução de HCL N/10, seguido do tratamento com H₂O₂ a 20%. Lâminas a fresco e permanentes foram confeccionadas. A análise permitiu a identificação de diversos tamanhos de oncoides. Eles são diminutos, exemplares variando de 9,50 a 23,50

Abstract: Salgada Lagoon, a hypersaline natural aquatic body (21°54'10"S - 41°00'30"W), occupies an area about 16 km², near the coastal town of Cape São Tome between the municipalities of Campos dos Goytacazes and São João da Barra. The lagoon has a connection with the ocean through the Açu River and its main feature is the presence of biogenic carbonate structures. The object this study was to characterize the oncoids and cyanobacterial composition present in this construction. The first collect from Salgada Lagoon occurred in 1999 and subsequently other four campaigns occurred between 2000 and 2001. During the period were retreated samples of oncoids, through the manual extraction, in southwest edge, in infratidal zone. The material was selected in agreement with the integrity, size and colour. To verify the cyanobacteria was applied HCL N/10 solution, a followed by treatment H₂O₂ a 20%. Fresh and permanent laminas was make. The analysis allowed the identification of the several sizes of oncoids They are mi-

mm, com diâmetro médio de 14,90 mm e coloração variando do branco ao cinza. Possuem formas esféricas, ovais, elipsoidais e irregulares, imóveis, associados as esteiras microbianas lisas e exibindo laminações concêntricas delgadas. O estudo das amostras permitiu a identificação de 15 espécies de cianobactérias nos oncoides. A família mais representativa é a Chroococcaceae Nägeli 1849 com 53,38%, seguida das famílias Nostocaceae Kützing 1843 e Schizothricaceae Elenkin 1934 com 6,66%, Synechococcaceae Komárek & Anagnostidis 1995 com 13,32%, Phormidiaceae Anagnostidis & Komárek 1988 com 19,98%. *Chroococcus* Nägeli 1849 aparece como o gênero mais representativo (46,66%). Estas bactérias são responsáveis pela precipitação do CaCO₃ e pelas laminações componentes destas estruturas. Os oncoides distribuem-se na região de pouca profundidade, energia acentuada, alta oxigenação, alta incidência luminosa, local em que os fatores ambientais favorecem o desenvolvimento de extensas e complexas comunidades microbianas.

Palavras-chave: Cianobactérias. Oncoides. Lagoa Salgada.

nute, examples with variation between 9,50 a 23,50 mm, with diameter average to 14,90 mm and colour is varying among the white and grey. They have spherical, oval, elliptical e irregular forms, are still, associated with smooth microbial mats and show thin concentric lamination. The study of samples enables the identification of 15 species of cyanobacteria in oncoids. The family most representative is Chroococcaceae Nägeli 1849 (53,38%), followed by the families Nostocaceae Kützing 1843 and Schizothricaceae Elenkin 1934 (6,66%), Synechococcaceae Komárek & Anagnostidis 1995 (13,32%), Phormidiaceae Anagnostidis & Komárek 1988 (19,98%). *Chroococcus* Nägeli 1849 is the genus most representative (46,66%). These bacteria are responsible by CaCO₃ precipitation and by lamination structure. The oncoids are distributed on few deep region, accented energy, rise oxygenation, rise luminous incidence, site environmental factors.

Keywords: Cyanobacteria. Oncoids. Lagoa Salgada.

¹Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO), Escola de Ciências Biológicas. Núcleo de Geomicrobiologia. Avenida Pasteur nº 458, laboratório 409. Urca, Rio de Janeiro, Brasil. CEP-22.290 -240. Tel: (21) 2244-5681/2244-5688. Fax: (21) 22445547. E-mail do primeiro autor: loreineh@unirio.br

²Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Campus Universitário Lagoa Nova, Caixa Postal 1589. 59.072-970. Natal, RGN, Brasil.

³Programa de Pós Graduação em Geologia. Instituto de Geociências, Universidade do Brasil (UFRJ).

INTRODUÇÃO

Determinados ambientes se caracterizam por uma importante atividade microbiana. Estas atividades, associadas aos diversos fatores ambientais, podem formar uma variedade de estruturas organo-sedimentares como esteiras microbianas, estromatólitos, oncóides e trombólitos (SRIVASTAVA; ALMEIDA, 2000).

Oncólitos (LOGAN et al., 1964) ou oncóides (PERYT, 1983; TUCKER; WRIGHT 1990) são construções biogênicas cujo principal agente formador são as cianobactérias filamentosas e cocóides, que conduzem processos químicos microbiológicos que resultam nestas estruturas (WRIGHT, 1989; SCHIEBER, 2005). Atualmente, o termo oncólito deve ser empregado para depósitos formados por oncóides (TUCKER; WRIGHT, 1990).

Apresentam formas diversas incluindo a irregular, cobertas por grãos com tamanho médio de 2 mm a 5mm de diâmetro e formam camadas superpostas irregulares (JONES; GOODBODY, 1985).

Os oncóides são provavelmente originados dos pequenos estromatólitos colunares finos, formados em ambiente de alta energia que se fracionam (SILVA E SILVA, 2002).

Outros pesquisadores (MASSE et al., 2004; ALVAREZ, 1999; MONOD, 1977) constataram que eles podem se formar a partir de um fragmento orgânico e passam pelo mesmo processo de desenvolvimento através de rolamento.

Estas estruturas podem ser consideradas como indicadores ambientais relativos à variação do nível do mar (RATCLIFFE, 1988) e sua variedade morfológica está relacionada com o nível de energia do corpo aquático.

ÁREA DE ESTUDO

A Lagoa Salgada localiza-se no litoral norte do Estado do Rio de Janeiro entre os municípios de Campos dos Goytacazes e São João da Barra (Figura 1) (SILVA E SILVA; SENRA, 2000).

A região caracteriza-se por apresentar uma evolução geológica vinculada às oscilações do nível relativo do mar durante o Neógeno, associada à evolução do complexo deltaico do Rio Paraíba do Sul. Fica isolada na planície arenosa siliciclástica formada pelas cristas de praia, caracterizando o delta atual do Rio Paraíba do Sul, que se apresenta em forma de cúspide (DIAS; GORINI, 1980). A idade oscila em torno de 2.000 anos A.P. e pode ser classificada como uma lagoa de

planície de restinga (SOFFIATI, 1998).

A distribuição dos sedimentos evidencia um processo gradativo de assoreamento, caracterizado por duas seqüências, uma marinha e outra lagunar (LEMOS, 1996).

Situada próximo ao Cabo de São Tomé, excluída da isoterma 22° C, indica ser uma área de monotonia térmica (TOLENTINO et al., 1986), onde os ventos dominam no quadrante NE, embora sejam também freqüentes ventos na direção SW (BRASIL, 1981).

Quando cheia a lagoa alcança 1 metro de coluna d'água. A temperatura da água varia de 27° até 32°C entre março e abril e o pH oscila de 8,0 até 9,1 em direção à porção central da lagoa (LEMOS, 1996).

A lagoa possui uma conexão com o mar através do Rio Açu, que apresenta salinidade de 42,3 ‰ e pH de 8,2. A extensão superficial deste corpo aquático é de 16 km², com 1,9 km de largura e 8,6 km de comprimento.

Os parâmetros físico-químicos fornecem os seguintes valores médios: pH de 8,74; condutividade de 50.000 µS/cm; salinidade de 64,7‰; temperatura da água de 26,91°C; e taxa de oxigênio dissolvido de 3,7 mg/L. A água é classificada como clara, com visibilidade de 0,63 cm (SILVA E SILVA, 2002).

Sua principal característica é a presença de estruturas biogênicas, produzidas por processos sedimentológicos e biológicos, relacionados ao desenvolvimento e crescimento de comunidades microbianas bentônicas (SRIVASTAVA, 1997).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram efetuadas coletas durante o período de março de 2005 e a dezembro de 2005, em cinco estações localizadas nas margens (na região de supramaré, entremarés e inframaré) da Lagoa Salgada.

As amostras dos oncóides foram obtidas através de extração manual com o auxílio de espátula e acondicionada em sacos plásticos.

O isolamento das cianobactérias do sedimento foi efetuado em laboratório, utilizando peróxido de hidrogênio de 20 volumes.

As cianobactérias foram tratadas com solução neutra de formol a 4%, tamponada com bórax. Foram confeccionadas lâminas permanentes e a fresco das cianobactérias componentes das estruturas estromatolíticas, para a caracterização ficológica. Esta foi executada em microscopia óptica com auxílio de régua micrometrada.

Legenda

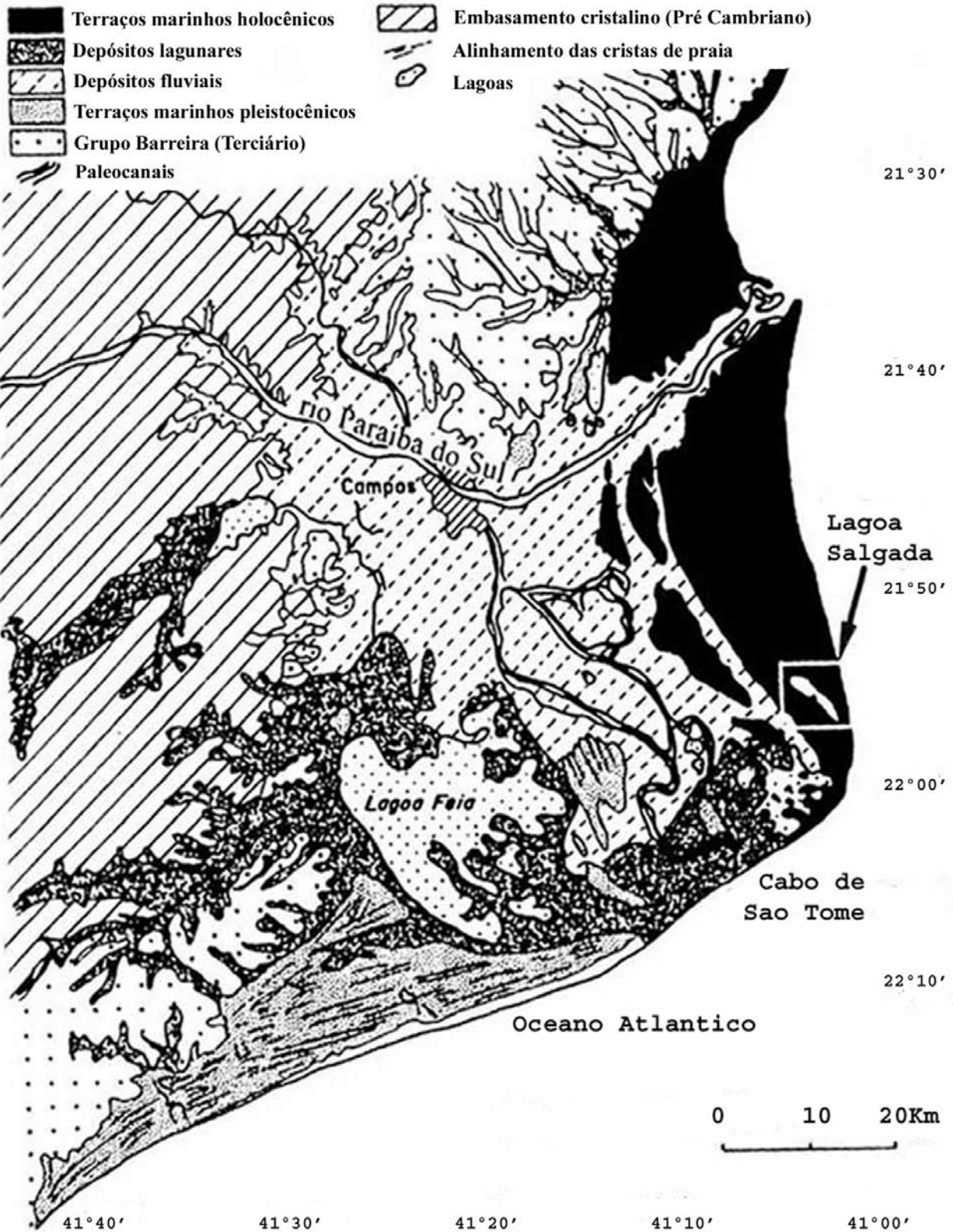


FIGURA 1: Mapa da Lagoa Salgada, Estado do Rio de Janeiro.

FIGURE 1: Map of The Lagoa Salgada, Rio de Janeiro State.

Foram executadas no mínimo de seis medidas por estrutura considerada, sendo estas o diâmetro dos filamentos, diâmetro das colônias, diâmetro dos tricomas, espessura das bainhas, comprimento e largura das células, obtendo-se além da média, os valores mínimo e máximo. O enquadramento taxonômico das cianobactérias seguiu os sistemas de Anagnostidis e Komárek (1988), Komárek e Anagnostidis (1999) e Prescott (1975).

RESULTADOS

Na borda oriental da lagoa é possível verificar os oncóides, na zona de entremarés, em permanente submersão. A análise das amostras permitiu observar que os exemplares são diminutos, oscilando entre 9,50 e 23,50 mm, com diâmetro médio de 14,90 mm e coloração variando do branco ao cinza (Figuras 2 e 3).



FIGURA 2: Vista parcial de oncóides da Lagoa Salgada.

FIGURE 2: Partial view of oncoids of lagoa Salgada.



FIGURA 3: Oncóide

FIGURE 3: Oncoid

Exibem formas esféricas, ovais, elipsoidais e irregulares e não se encontram aderidos ao substrato. Apresentam laminações milimétricas concêntricas, com camadas alternadas claras (com baixa concentração de matéria orgânica) e escuras (alta concentração de matéria orgânica). Estas camadas são irregulares e aparecem com espessuras distintas variando entre 0,5 e 1 mm.

No interior destas construções, na porção central, observa-se que seus núcleos são formados principalmente por restos esqueléticos de bivalvíos e gastrópodes íntegros ou fragmentados e ocorrem associados as esteiras microbianas lisas.

Foram reveladas 15 espécies de cianobactérias na composição das estruturas: *Aphanothece saxicola* Nägeli 1849, *Chroococcus membraninus* (Meneghini) Nägeli 1849, *C. microscopicus* Komarkova-Legnerova & Cronberg 1994, *C. minimus* (Keissler) Lemmermann 1904, *C. minor* (Kützing) Nägeli 1849, *C. minutus* Keissler 1901, *C. quaternarius* Zalesky 1926, *C. turgidus* (Kützing) Nägeli 1849, *Cyanosarcina thalassia* Anagnostidis & Pantazidou 1991, *Kyrtuthrix maculans* (Gomont) Umezaki 1958, *Microcoleus chthonoplastes* (Thuret) Gomont 1892, *Phormidium okenii* (Gomont) Anagnostidis & Komárek 1988, *P. willei* (Gardner) Anagnostidis & Komárek 1988, *Schizothrix friesii* (Agardh) Gomont 1892, *Synechococcus*

elongatus Nägeli 1849. Nägeli 1849.

A Família mais representativa é a Chroococcaceae Nägeli 1849 com 53,38%, seguida das famílias Nostocaceae Kützing 1843 e Schizothricaceae Elenkin 1934 com 6,66%, Synechococcaceae Komárek & Anagnostidis 1995 com 13,32%, Phormidiaceae Anagnostidis & Komárek 1988 com 19,98%. *Chroococcus* Nägeli 1849 aparece como o gênero mais representativo (46,66%).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A presença dos oncóides na Lagoa Salgada demonstra um sistema lagunar com circulação aberta, dotado de áreas pouco profundas com energia moderadamente alta.

As cianobactérias são responsáveis pela união e aprisionamento dos grãos dedríticos nestas construções, similar ao verificado por Konhauser *et al.* (2001).

As filamentosas aprisionam os sedimentos e as cocóides preenche os espaços vazios.

A presença de conchas de moluscos indicam que esses seres habitaram esse ambiente anteriormente.

As laminações claras nos oncóides mostra o período seco na lagoa e as laminações escuras demonstram período mais úmido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVAREZ, T.A. Organismos de un arrefice fósil (Oligoceno Superior – Mioceno Inferior), del Caribe de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, v.47, n. 3, p. 453-474, 1999.
- ANAGNOSTIDIS, K.; KOMÁREK, J. Modern Approach to the classification system of cyanophytes 3 – Oscillatoriales. *Archiv für Hydrobiologie Algological Studies*, v.80, n. 1-4, p. 327-472, 1988.
- BRASIL. MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES *Projeto de abertura de um passe navegável na Barra do Furado, Município de Campos – Estado do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias, 1981, 112p.
- DIAS, G.T.M.; GORINI, M.A. A baixada campista. Estudo morfológico dos ambientes litorâneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980, Santa Catarina, *Resumos*, Santa Catarina, 1980. p.588-602.
- JONES, B.; GOODBODY, Q.H. Oncolites from a shallow lagoon, Grand Cayman Island. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, v. 32, p. 254-260, 1985.
- KOMÁREK, J.; ANAGNOSTIDES, K. *Süßwasserflora von mitteleuropa band 19/1: Cyanoprocaryota 1. Teil: Chroococcales*. Stuttgart, Gustav Fisher, 1999, 548p.
- KONHAUSER, K.O. et al., Microbial-silica interactions in Icelandic hot spring sinter: possible analogues for some Precambrian siliceous stromatolites. *Sedimentology*, v.48, p. 415-433, 2001.
- LEMOS, R.M.T. *Estudo das fácies deposicionais e das estruturas estromatolíticas da Lagoa Salgada - Rio de Janeiro* 1996. 122f. Dissertação (Mestrado em Geofísica Marinha), Faculdade de Física Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1996.
- LOGAN, B.W.; REZAK, R.; GINSBURG, R.N. Classification and environmental significance of algal stromatolites. *Journal of Geology*, v.72, p. 68-83, 1964.
- MASSE, J.P. et al., Lower Aptian rudist faunas (Bivalvia, Hippuritoidea) from Croatia. *Geologia Croatica*, v.57, n. 2, p. 117-137, 2004.
- MONOD, O. *Récherches géologique dans les Taurus Occidental au sud de Beysehir (Turquie)*. 1977. 442f. Tese (Doutorado em Ciências), Université de Paris Sud, Paris, 1977.

- PERYT, T.M. Classification of cloated grains. In: PERYT, T.M. *Cloated grains*. Berlin: Springer-Verlag, 1973. p.1-8.
- PRESCOTT, G.W. *Algae of the western great lakes area*. Iowa, W.M.C. Brown Company, 1975, 977p.
- RATCLIFFE, K.T. Oncoids as environmental indicators in the Much Wenlock Limestone Formation of the English Midlands. *Journal of the Geological Society*, v.145, n. 1, p.117-124, 1988.
- SCHIEBER, J. Granular microbial habitats built from iron sulfides: alternative microbial lifestyles? *Lunar and Planetary Science*, v.36, p. 1972, 2005.
- SILVA e SILVA, L.H. *Contribuição ao conhecimento da composição microbiana e química das estruturas estromatolíticas da Lagoa Salgada, Quaternário do Rio de Janeiro, Brasil*. 2002. 176f. Tese (Doutorado em Geologia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2002.
- SILVA e SILVA, L.H.; SENRA, M.C.E. Estromatólitos da Lagoa Salgada, Quaternário do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESSO IBÉRICO DE PALEONTOLOGIA, 1., 2000. Évora, *Resumos expandidos*, Évora: SEP/UE, 2000. p.95-96.
- SOFFIATI, A. *Aspectos históricos das lagoas do norte do Estado do Rio de Janeiro*. In: ESTEVES, F.A. *Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ)*. Rio de Janeiro, Editora Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1998. p.8.
- SRIVASTAVA, N.K. Os mais antigos fósseis. *Ciência Hoje*, v. 22, p. 18-19, 1997.
- SRIVASTAVA, N.K.; ALMEIDA, L.B. Lagoa Salgada (Rio de Janeiro): recent stromatolites. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, 31., 2000, Rio de Janeiro, *Resumo*, Rio de Janeiro, 2000. p.14.
- TOLENTINO, M. et al., Composição química do sedimento de 12 lagoas do litoral fluminense e sua utilização na tipologia destes ecossistemas. *Acta Limnologica Brasiliensia*, v. 1, p. 431-447, 1986.
- TUCKER, M.E.; WRIGHT, V.P. *Carbonate Sedimentology*. Oxford, Blackwell, 1990, 482p.
- WRIGHT, V.P. Terrestrial stromatolites and laminar calcretes: a review. *Sedimentary Geology*, v. 65, p. 1-13, 1989.