

ARCELLACEAS (TECAMEBAS) QUATERNÁRIAS DA REGIÃO LÍMNICA DO PARQUE NACIONAL DA LAGOA DO PEIXE - RIO GRANDE DO SUL - BRASIL

Itamar Ivo Leipnitz¹; Marco Antonio Fontoura Hansen¹; Beatriz Leipnitz¹; Luciana Giovanoni²; Carolina Jardim Leão²; Fabricio Ferreira².

Universidade do Vale do Rio dos Sinos, UNISINOS, Av. Unisinos 950, São Leopoldo, RS, (51) 590 3333, Ramal 1740, e-mail: itamar@euler.unisinos.br

¹Programa de Pós-Graduação em Geologia - PPGeo, UNISINOS

²Aluno de Iniciação Científica, UNISINOS

RESUMO

As análises quantitativa e qualitativa das Arcellaceas (tecamebas) vivas e mortas foram realizadas na região límnica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, junto a porção central da Planície Costeira Externa do Rio Grande do Sul. Um total de 19 amostras de sedimentos siliciclásticos foi utilizado na presente pesquisa. Para o ambiente lêntico a dominância é das espécies *Diffflugia oblonga*, *Pontigulasia compressa* e *Cucurbitella mespiliformis*, sendo que estas duas últimas espécies são também dominantes na assembléia viva. Constatou-se a presença exclusiva de *Heleopera* spp. Para os ambientes lóticos dominam as espécies *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma*, *Cucurbitella mespiliformis* e *Diffflugia oblonga*. Na assembléia viva dominam *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma*, e *Diffflugia oblonga*. Para estes ambientes constatou-se a presença exclusiva de *Bullinularia indica*, *Hoogenraadia africana*, *Nebela vitrea* e *Trigonopyxis* sp. Pela primeira vez foi observada a presença de uma espécie rara de foraminífero de água doce.

ABSTRACT

The quantitative and qualitative analyses of alive and dead Arcellacea (thecamoebians) have been carried out in the limnic environments of the Lagoa do Peixe National Park, near the central portion of the External Coastal Plain of the Rio Grande do Sul State. A total of 19 samples of siliciclastic sediments were used in the present research. *Diffflugia oblonga*, *Pontigulasia compressa* and *Cucurbitella mespiliformis* are the dominant species in the lentic environments. The last two species are also dominant in the alive assembly. It was also evidenced the exclusive presence of *Heleopera* spp.. Within the lotic environments the dominating species are *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma*, *Cucurbitella mespiliformis* and *Diffflugia oblonga*. Species such as *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma* and *Diffflugia oblonga* dominate in the alive assembly. Within these environments it was evidenced the exclusive presence of *Bullinularia indica*, *Hoogenraadia africana*, *Nebela vitrea* and of *Trigonopyxis* sp. The presence of rare species fresh water foraminifer has been observed for the first time.

Palavras-Chaves: arcellaceas (tecamebas), quaternária, Parque Nacional da Lagoa do Peixe

1. INTRODUÇÃO

O Parque Nacional da Lagoa do Peixe foi criado em 1986. Constitui-se de uma expressiva área de 34.400 ha da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul (RS), situado na porção mediana da restinga formada entre a laguna dos Patos e o oceano Atlântico, abrangendo toda a parte litorânea do município de Tavares e parte do município de Mostardas (Figura 1).

As Arcellaceas (tecamebas) são úteis no estudo da história ambiental dos lagos e regiões circunvizinhas. Diversos estudos desses microorganismos em sedimentos de lagos, pântanos e turfeiras mostram que estes seres microscópicos respondem às mudanças da salinidade, da acidez das massas de água e do clima. Nos últimos 40/50 anos estudiosos dedicaram-se em detalhar espécies que vivem em ambientes restritos (Medioli e Scott, 1988).

Pesquisas recentes determinaram que várias espécies são particularmente sensíveis às variações ambientais e climáticas naturais, como níveis de oxigênio, temperatura, pH e tipos de sedimentos. Mudanças ambientais realizadas pelo homem podem ser também detectadas através destes microorganismos. Em particular, estes protozoários tem provado ser uma ferramenta útil para determinação da taxa de poluição ambiental por mercúrio e arsênio, que resulta na poluição química das águas e

dos sedimentos (Patterson, Barker e Burbidge, 1996; Reinhardt *et al.*, 1997 e Kumar e Dalby, 1998).

Assim sendo, uma das qualidades destes microorganismos é a delimitação e caracterização de ambientes através de "associações indicadoras". O minucioso conhecimento dos ambientes recentes torna-se valioso, constituindo-se na ferramenta básica das interpretações paleoecológicas e das reconstituições paleoambientais quaternárias (Asioli, Medioli e Patterson, 1996; Medioli e Scott, 1988 e Patterson e Kumar, 2002).

Em âmbito regional poucos foram os trabalhos efetuados com as Arcellaceas (tecamebas) em ambientes lacustre e fluvial. No Estado, os trabalhos realizados na década de 60/70 estavam associados aos foraminíferos em ambiente mixohalino (Closs, 1962; Closs e Madeira, 1962, 1967, 1968; Closs e Medeiros, 1967 e Madeira-Falcetta, 1974), o que indica que estudos efetuados exclusivamente com as Arcellaceas (tecamebas) e suas relações com o meio ambiente são praticamente nulos.

Com o propósito de ampliar os estudos da fauna de Arcellaceas (tecamebas), a presente pesquisa tem a intenção de contribuir para um maior conhecimento da região límnica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, envolvendo informações sobre a distribuição geográfica e o caráter ecológico, tendo como enfoques mais significativos a sua identificação e classificação. Para

tanto, serão empregados dados qualitativos e quantitativos dos integrantes deste grupo.

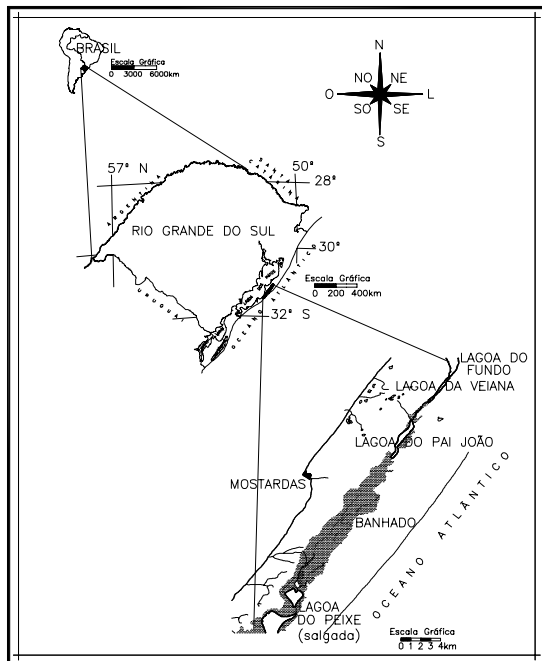


Figura 1 - Situação e localização da área de estudo

2. CONSIDERAÇÕES GEOMORFOLÓGICAS E GEOLÓGICAS

A Província Geomorfológica Costeira do Estado do Rio Grande do Sul (RS) é subdividida em Planície Costeira Interna e Externa. A interna refere-se aos depósitos do sistema de leques aluviais, que se situam entre os Planaltos Rebaixados Marginais e os sistemas laguna-barreiras pleistocênicos I, II e III. A externa relaciona-se com o sistema laguna-barreira holocênico IV.

Durante o Quaternário ocorreu a evolução da Planície Costeira do RS, graças ao surgimento de um sistema de leques aluviais em sua porção mais interna e a quatro sistemas tipo laguna-barreira (I ao IV), gerados durante processos transgressivos-regressivos marinhos, responsáveis por seu desenvolvimento lateral (Villwock e Tomazelli, 1995). Os três primeiros sistemas de laguna-barreiras ocorreram durante o Pleistoceno e o quarto no Holoceno.

O sistema de leques aluviais é constituído por eluviões, coluviões e leques aluviais desenvolvidos na base das encostas do escudo, do planalto e da barreira I, incluindo os depósitos terciários. Os sistemas laguna-barreiras I, II e III são formados por depósitos praias marinhos, eólicos, de retrabalhamento eólico atual e lagunares, e especificamente para os sistemas II e III ocorrem depósitos de retrabalhamento superficial do sistema de leques aluviais.

O sistema lagunar IV é o espaço longitudinal de retrobarreira, localizado entre os sedimentos pleistocênicos da barreira III e os da barreira IV, relativo ao ápice da transgressão holocênica, onde se instauraram as lagoas do Peixe, Mangueira e outras na forma de um rosário de lagoas até o litoral norte do RS. Após a

progradação da barreira se formou um complexo de ambientes deposicionais. (Villwock e Tomazelli, 1995).

O sistema laguna-barreira IV é composto por depósitos eólicos, praias e marinhos, situados, predominantemente, à sudeste e os paludiais, fluviais e deltáicos à nordeste e noroeste da lagoa do Peixe.

3. HIDROLOGIA

A restinga da laguna dos Patos é marcada por uma série de lagoas costeiras, em forma de rosário na sua maioria.

Na região do Parque Nacional da Lagoa do Peixe observa-se a presença da lagoa do Peixe, esta apresenta um comprimento aproximado de 35 km e uma largura média de 1 km. Para Müller (1989) comporta-se como um ambiente lagunar-estuarino semi-fechado, onde ocorrem trocas e variações em suas características físico-químicas, apresentando ainda íntima relação e intercâmbio com os sistemas vizinhos.

A nordeste da unidade de conservação existem duas lagoas de água doce, Veiana e Pai João, estas interligadas por córregos e banhados contíguos.

No limite nordeste da unidade está situada a lagoa do Fundo que, embora faça parte do complexo de lagoas da área e seja importante para o sistema, uma vez que a drenagem desta é recebida pelas lagoas Veiana e Pai João, ficou fora dos limites da Unidade de Conservação (Knak, 1998).

A partir da lagoa Pai João em direção sudoeste ocorre uma extensa área de córregos e banhados.

3.1 Lagoas de águas doce (Veiana e Pai João)

A lagoa Veiana apresenta a margem esquerda formada totalmente por banhados. O terraço da margem direita desta lagoa tem uma altura aproximada de 5 m do nível d'água. O espaço entre a água e a vegetação está tomada por vegetação rasteira, constituída predominantemente por gramíneas.

Na margem direita da lagoa do Pai João, a vegetação sobre o terraço de 4 metros de altura é de grande porte e com uma extensão de aproximadamente 3 km. Este tem comunicação direta com a água. A margem esquerda apresenta terraço de 0,20 metros de altura, com uma vegetação rasteira, composta principalmente de gramíneas. (Knak, 1998).

4. METODOLOGIA

4.1 Materiais e Métodos

Foram coletadas na região límnic do Parque Nacional da Lagoa do Peixe um total de 19 amostras de sedimentos clásticos (PNLPL - 01 a 19), entre os dias 20 a 24 de março de 2002, para as quais foram determinadas as coordenadas em UTM com receptor GPS portátil Garmin Plus III (Figura 2).

A coleta das amostras de sedimentos foi realizada em pontos previamente determinados, escolhidos em razão de seu posicionamento e acesso ao longo do complexo.

As amostras de fundo (lagoas e córregos) foram coletadas com um amostrador de arrasto (Leipnitz e Aguiar, 2002). Cada amostra recolhida foi acondicionada em pote plástico, fixada com formol a 10 % e neutralizada com bórax.

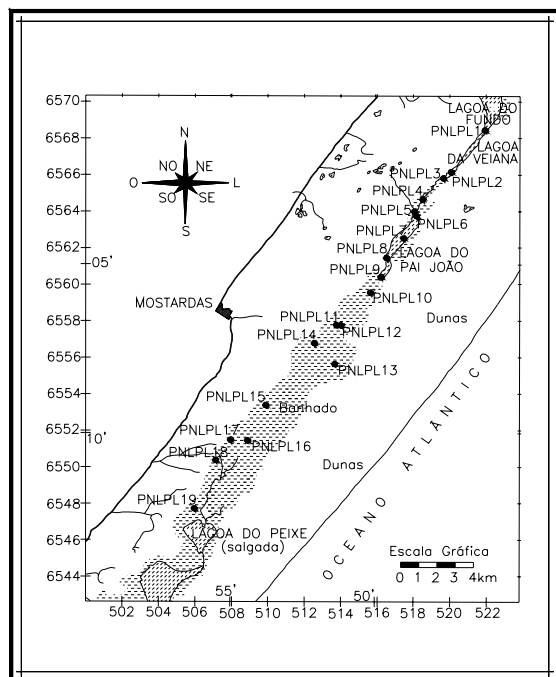


Figura 2- Mapa de localização das amostras coletadas na região línica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe

No laboratório de sedimentologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, as amostras foram lavadas para retirar o excesso de formol, após isso, foram cobertas com uma solução de Rosa de Bengala a 1% (Método de Walton). Este procedimento tem como finalidade corar as carapaças com protoplasma, a fim de diferenciar as Arcellaceas (tecamebas) vivas das mortas.

A seguir, foram lavadas em peneiras de 0,062 mm (250 Mesh), para a retirada do excesso de corante, bem como do silte e argila. Posteriormente, foram colocadas em cápsulas de porcelana para a secagem em estufa a 50°C.

Após esse processo, foram retirados 10 cm³ de sedimentos que, secos e limpos, foram aspergidos em uma solução de tetracloreto de carbono, que por densidade, separa os elementos biológicos nas amostras (foraminíferos, tecamebas, ostracodas, moluscos bivalvios, gastrópodes, maxilas de vermes, carófitas, diatomáceas e espículas de poríferas), sendo estes acondicionados em mini-placas de Petri, de onde foram retiradas todas as Arcellaceas (tecamebas), para identificação e contagem.

Para o estudo sistemático das espécies de Arcellaceas (tecamebas) empregou-se, em nível genérico, a classificação proposta por Loeblich e Tappan (1964) e Medioli e Scott (1988).

Para a determinação específica, utilizou-se entre outros Gauthier-Lièvre e Thomas (1958, 1960); Deflandre (1928, 1929); Medioli e Scott (1983); Ogden e Ellison (1988) e Patterson e Kumar (2002), bem como as referências bibliográficas especializadas da área e adjacências (Closs, 1962; Closs e Madeira, 1962, 1967, 1968; Closs e Medeiros, 1967 e Madeira-Falcetta, 1974).

5. RESULTADOS DA MICROFAUNA NOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS

Das 19 amostras analisadas, foi retirado um total de 3.751 espécimes de Arcellaceas (tecamebas), tendo sido identificadas 41 taxa distribuídos em 12 gêneros divididos em seis famílias.

Destas amostras, sete foram retiradas de ambientes lânticos (lagoas), sendo elas PNLPL - 01/02/05/06/07/08/09, com um total de 1.242 espécimes distribuídos em 31 espécies, das quais, foram encontradas somente 32 espécimes distribuídos em 10 espécies com protoplasma. Em córregos e planície de inundação (ambientes lóticos) foram retiradas 12 amostras, sendo elas PNLPL - 03/04/10/11/12/13/14/15/16/17/18/19, com um total de 2.509 espécimes, distribuídos em 35 espécies, destas foram retirados 506 espécimes distribuídos em 27 espécies com protoplasma.

Registra-se pela primeira vez a presença de *Plagiophrys cylindrica* Claparède e Lachmann, 1859, pertencente a Ordem Foraminiferida Eichwald, 1830; Subordem Allogromiida Loeblich e Tappan, 1961; Superfamília Lagynacea Schultze, 1854; Família Lagynidae Schultze, 1854, espécime raro de água doce. (Loeblich e Tappan, 1964, 1988; e Ellis e Messina, 2003 catálogo on-line).

6. DISCUSSÕES

6.1 Lagoas da Veiana e Pai João (Lânticos)

Das amostras retiradas destes ambientes (população total) constatou-se a dominância de *Diffflugia oblonga* (25,76%), *Pontigulasia compressa* (15,94%) e *Cucurbitella mespiliformis* (15,21%).

Estas três espécies apresentam um total de 707 espécimes, perfazendo um total de 56,91% da assembléia total

Os gêneros dominantes são *Diffflugia spp.* com 50,24%, *Pontigulasia sp.* com 15,94% e *Cucurbitella sp.* com 15,21%, totalizando 81,39%, o restante dos gêneros são de baixa frequência.

Dos 41 taxa existentes, 31 foram encontrados nesta assembléia, constatando-se a ausência de *Bullinularia indica*, *Centropyxis ecornis*, *Cyclopyxis euristoma*, *Diffflugia lobostoma*, *Diffflugia oblonga triangularis*, *Hoogenraadia africana*, *Lesquereusia globulosa*, *Lesquereusia ovalis*, *Nebela vitrea* e *Trigonopyxis sp.*

Retirando-se os gêneros comuns entre os dois ambientes (lânticos e lóticos), constata-se a presença exclusiva de *Heleopera sp.*

Lesquereusia modesta está presente, entretanto, não apresenta espécimens com protoplasma.

A assembléia viva apresenta uma baixa frequência, 32 espécimes distribuídos em 10 espécies, dominando *Cucurbitella mespiliformis* com 34,37% seguida de *Pontigulasia compressa* com 25%. Estes resultados corroboram a afirmativa de Scott e Medioli, 1983 e Patterson, Mackinnon e Scott 1985, quando afirmam que o número de Arcellaceas (tecamebas) vivas é pequeno em relação a população total. Esta inclui espécimes vivos e mortos, podendo ocorrer uma acumulação de vários anos dependendo da taxa de sedimentação, desta maneira mostram-se como bons indicadores de tempos pretéritos.

6.2 Córregos e Planícies de Inundação (Lótico).

Nestes ambientes, na população total constatou-se a dominância de *Hoogenraadia africana* com 15,66%, *Centropyxis platystoma* com 15,10%, *Cucurbitella mespiliformis* com 12,99% e *Diffflugia oblonga* com 11,59%.

Estas quatro espécies apresentam um total de 1.364 espécimes perfazendo um total de 54,36% da assembléia total

Os gêneros dominantes são *Diffflugia* spp. com 30,96%, *Centropyxis* spp. com 20,07%, *Hoogenraadia* sp. com 15,66%, *Cucurbitella* sp. com 11,99% e *Lesquereusia* spp. com 10,60%, totalizando 89,28%, o restante dos gêneros são acessórios de baixa frequência.

Dos 41 taxa existentes, 35 foram encontrados nesta assembléia. Constatou-se a ausência de *Centropyxis cassis*, *Diffflugia curvicaulis*, *Diffflugia globulosa*, *Heleopera rosea*, *Heleopera sphangi* e *Heleopera* sp..

Neste ambiente foi constatada a presença exclusiva de *Bullinularia indica*, *Hoogenraadia africana*, *Nebela vitrea* e *Trigonopyxis* sp.

A assembléia viva totaliza 506 espécimes distribuídos em 27 espécies, dominando *Hoogenraadia africana* com 18,77%, *Centropyxis platystoma* com 16,79% e *Diffflugia oblonga* com 12,05%, o restante apresenta baixa frequência.

Para Velho, Lansac-Tôha e Bini, 1999, as Arcellaceas (tecamebas) apresentam um padrão nítido de variação espacial de riqueza devido as diferenças de fluxo de corrente, ou seja, maiores valores nos rios e canais, e menores nas lagoas, com ou sem comunicação. Esses resultados são comumente encontrados nos ambientes lóticos, com maior velocidade de água, visto que este grupo é associado ao sedimento e o fluxo promove a ressuspensão dos mesmos para a coluna de água.

Na amostra de PNLPL-18 foi encontrado um único espécime de *Plagiophrys cylindrica* Claparède e Lachmann, 1859.

7. CONCLUSÕES

O estudo qualitativo e quantitativo, bem como o arranjo das assembléias de Arcellaceas (tecamebas) na área, através da metodologia utilizada, permitiram formular algumas idéias a título de conclusão:

1 - Foram identificadas 41 espécies distribuídas em 12 gêneros, divididos em seis famílias.

2 - No ambiente lêntico, a assembléia total é formada por 31 espécies, sendo dominantes *Diffflugia oblonga*; *Pontigulasia compressa* e *Cucurbitella mespiliformis*.

Das 31 espécies encontradas, ocorre a presença exclusiva do gênero *Heleopera* spp.

Lesquereusia modesta, embora presente, não apresenta espécimes com protoplasma.

A assembléia viva é formada por 10 espécies distribuídas em 32 espécimes, o que é considerado de baixa frequência, sendo dominantes *Cucurbitella mespiliformis* e *Pontigulasia compressa*.

3 - No ambiente lótico, a assembléia total é formada por 35 espécies, sendo dominantes *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma*, *Cucurbitella mespiliformis* e *Diffflugia oblonga*.

Das 35 espécies encontradas nesta assembléia, constatou-se, a presença exclusiva de *Bullinularia indica*, *Hoogenraadia africana*, *Nebela vitrea* e *Trigonopyxis* sp..

A assembléia viva é formada por 27 espécies distribuídas em 506 espécimes, sendo dominantes *Hoogenraadia africana*, *Centropyxis platystoma* e *Diffflugia oblonga*, o restante apresenta baixa frequência.

4 - Registra-se pela primeira vez a presença de *Plagiophrys cylindrica* Claparède & Lachmann, 1859, espécime raro de foraminífero de água doce.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus sinceros agradecimentos ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, por meio da Superintendência do Parque Nacional da Lagoa do Peixe; agradecem também a Luisa Juliana Silveira Lopes, Ireno Alberto Lopes da Costa e Edair Maria Cortteleti, pela anuência e pelo estímulo para desenvolver a presente pesquisa. Aos advogados Edgar Salgado e Ana Maria Terra Peres, pelo apoio, incentivo e hospitalidade. À Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pelo suporte logístico. À funcionária Fernanda Basso, da UNISINOS, pelo serviço de digitalização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASIOLI, A., MEDIOLI, F. S. E PATTERSON, R. T., 1996. Thecamoebians as a tool for reconstruction of paleoenvironments in some italian lakes in the foothills of the southern Alps (Orta, Varese and Candia). *Journal of Foraminiferal Research*, **26**:248-263.
- CLOSS, D., 1962. Foraminíferos e Tecamebas da Lagoa dos Patos (RGS). *Esc. Geol. P. Alegre*, Porto Alegre, RS, Brasil, **11**:1-130.
- CLOSS, D. e MADEIRA, M., 1962. Tecamebas e Foraminíferos do Arroio Chuí (Santa Vitória do Palmar, RS). *Iheringia, Ser. Zool.* Porto Alegre, RS, Brasil, **19**:1-44.
- CLOSS, D. e MADEIRA, M., 1967. Foraminíferos e Tecamebas aglutinantes da Lagoa de Tramandaí, Rio Grande do Sul. *Iheringia, Ser. Zool.* Porto Alegre, RS, Brasil, **35**:7-31.
- CLOSS, D. e MEDEIROS, V., 1967. Thecamoebina and Foraminifera from the Mirim Lagoon, Southern Brazil. *Iheringia, Ser. Zool.* Porto Alegre, RS, Brasil, **35**: 75-88.
- CLOSS, D. e MADEIRA, M., 1968. Seasonal variations of brackish foraminifera in the Patos Lagoon, Southern Brazil. *Publ. Esp. Esc. Geol.*, Porto Alegre, **15**:1-51.
- DEFLANDRE, G., 1928. Le genre Arcella Eurenberg. Morphologie, Biologie. Essai phylogénétique et systématique. *Archiv. Für Protistenkunde*. **64**:152-287.
- DEFLANDRE, G., 1929. Le genre Centropyxis Stein. *Archiv. Für Protistenkunde*. **67**:322 - 375.
- ELLIS, B. F. e MESSINA, A., 2003. Catalogue of Foraminifera. New York, American Museum of Natural History catálogo (assinantes) on-line.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. e THOMAS, R., 1958. Les Genres *Diffflugia*, *Pentagonia*, *Maghrebina* et

- Hoogenraadia (Rhizopodes testacés) em Afriqué. *Archiv. Für Protistenkunde*. **103**(1-2):241-370.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. e THOMAS, R., 1960. Le Genre Cucurbitella Penard: . *Archiv. Für Protistenkunde*. **104**(4):569 - 602.
- KNAK, R. B. (org.), 1998. *Plano de Manejo do Parque Nacional da Lagoa do Peixe. Fase 2. Versão Preliminar*. Fundação Universidade de Rio Grande. IBAMA. NEMA. Rio Grande, 121 p.
- KUMAR, A. e DALBY, A. P., 1998. Identification Key for Holocene Lacustrine Arcellacean (Thecamoebian)Taxa. Copyright: *Paleontological Society*. Disponível em <http://www.uic.edu/orgs/paleo/homepage.html> Acesso em: 8 de Novembro de 2002
- LEIPNITZ, I. I. e AGUIAR, E. S., 2002. Foraminíferos Recentes e Fósseis. In: DUTRA, T. L., (Org.) (2002) *Técnicas e Procedimentos de Trabalho com Fósseis e Formas Modernas Comparativas*. São Leopoldo, PPGeo/UNISINOS/CAPES. Nº 01. Editora Unisinos. p. 8-10.
- LOEBLICH, A. R., e TAPPAN, H., 1964. Sarcodina, Chiefly “ Thecamoebians” and Foraminiferida. In: Moore, R.C. (Editor) *Treatise on Invertebrate Paleontology, Part. C, Protista 2, Vol. 1*. Geol. Soc. Am. and Univ. Kansas Press. Lawrence, Kans. 510 p.
- LOEBLICH, A. R.; TAPPAN, H., 1988. Foraminiferal genera and their classification. New York, Geological Society of American, 969 p e Vol. 2 plates.
- MADEIRA-FALCETTA, M., 1974. Ecological Distribution of the Thecamoebal and Foraminiferal Associations in the Mixohalina Environments of Southern Brazilian Littoral. *An. Acad. Brasil. Ciênc.*, **46** (¾):667-687.
- MEDIOLI, F. S. e SCOTT, D. B., 1983. Holocene Arcellacea (Thecamoebians) from Eastern Canada. *Cushman Foundation for Foraminiferal Research. Special Publication*. **21**:5 - 63.
- MEDIOLI, F. S. e SCOTT, D. B., 1988. Lacustrine thecamoebians (mainly arcellaceans) as potential tools for palaeolimnological interpretations. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.* **62**:361-386.
- MÜLLER, R. R., 1989. Considerações ecológicas sobre a comunidade bentônica do Parque Nacional da Lagoa do Peixe (Tavares, RS- Brasil). Universidade Católica de Pelotas. Monografia. 39 p.
- OGDEN, C.G. e ELLISON, R.L., 1988. The value of organic cement matrix in the identification of shells of fossil testate amoebae. *Journal of Micropalaentology*. **7**(2):233-240.
- PATTERSON, R. T., MACKINNON, D. B., SCOTT, D.B. e MEDIOLI, F.S., 1985. Arcellaceans (Thecamoebians) in Small Lakes of New Brunswick and Nova Scotia: Modern Distribution and Holocene Stratigraphic Changes. *Journal of Foraminiferal Research*. **15**(2):114-137.
- PATTERSON, R. T., BARKER, T. e BURBIDGE, S. M., 1996. Arcellaceans (Thecamoebians) as Proxies of Arsenic and Mercury Contamination in Northeastern Ontario Lakes. *Journal of Foraminiferal Research*. **26**(2):172-183.
- PATTERSON, R. T. e KUMAR, A., 2002. A review of current testate rhizopod (thecamoebian) research in Canada. *Palaeo (in press)*. 1-27.
- REINHARDT, E. G., DALBY, A. P., KUMAR, A. e PATTERSON, R. T., 1997. Utility of Arcellacean Phenotypic variants as pollution indicators in mine tailing contaminated Lakes near Cobalt, Ontario, Canada. *Micropaleontology*. **43**(3):121-138.
- SCOTT, D. B. e MEDIOLI, F. S., 1983. Agglutinated Rhizopods in Lake Erie: Modern Distribution and Stratigraphic Implications. *Journal of Paleontology*. **57**(4):809 - 820.
- VELHO, L.F.M., LANSAC-TÔHA, F.A, BINI, L.M., 1999. Sapatial and Temporal Variation in Densities of Testate Amoebae in the Plankton of the Upper Paraná River floodplain. Brazil. *Hydrobiologia*. (411):103-113
- VILLWOCK, J.A. e TOMAZELLI, L.J., 1995. Geologia Costeira do Rio Grande do Sul. Centro de Estudos de Geologia Costeira, UFRGS. *Notas Técnicas*. **8**:1-45.