

Tecamebas em sedimentos do rio Tramandaí e da lagoa do Passo, planície costeira norte do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil

Fabrizio Ferreira

Laboratório de Micropaleontologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS.
fabferreira@unisinos.br

Itamar Ivo Leipnitz

PPGeo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS.
itamar@unisinos.br

Carolina Jardim Leão

Laboratório de Micropaleontologia. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS.
carolinaj@unisinos.br

Marco Antonio Fontoura Hansen

PPGeo, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Av. Unisinos, 950, 93022-000, São Leopoldo, RS.
hansen@unisinos.br

RESUMO

O rio Tramandaí e a lagoa do Passo estão inseridos no norte da Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul. Nesta área, coletou-se 26 amostras de sedimentos siliciclásticos, onde foram identificados 71 táxons com 5.793 espécimes de tecamebas. As espécies dominantes foram *Pontigulasia compressa* Carter, 1864, *Diffugia oblonga* f. *tenuis* Penard, 1890, *Centropyxis platystoma* (Pénard), 1890 e *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1960. As três primeiras espécies foram consideradas constantes, assim como *Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Pénard, 1902. Avalia-se aqui a composição das espécies existentes nos depósitos de fundo da área de estudo, visando ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica e a biodiversidade destes organismos na planície costeira do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: amebas testáceas, rio Tramandaí, lagoa do Passo, planície costeira, Rio Grande do Sul, Brasil.

ABSTRACT

TESTATE AMOEBAE IN SEDIMENTS OF TRAMANDAÍ RIVER AND PASSO LAGOON, NORTHERN COASTAL PLAIN OF RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL. The Tramandaí River and the Passo Lagoon are fluvial-lacustrine systems inserted in the north of the coastal plain of the Rio Grande do Sul State, Brazil. Bottom siliciclastic sediments revealed 71 distinct taxa of testate amoebae in the 5.793 analyzed specimens. *Pontigulasia compressa* Carter, 1864, *Diffugia oblonga* f. *tenuis* Penard, 1890, *Centropyxis platystoma* (Pénard), 1890 and *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata* Gauthier-Lièvre and Thomas, 1960 are the most frequent species, the former three constant, as well as *Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Pénard, 1902. The species diversity of testate amoebae present in the bottom sediments of the study area are analyzed herein, aiming to expand the knowledge about geographic distribution and biodiversity of these microorganisms in the coastal plain of Rio Grande do Sul State.

Key words: testate amoebae, Tramandaí River, Passo Lagoon, coastal plain, Rio Grande do Sul, Brazil.

INTRODUÇÃO

Tecameba (Protozoa, Sarcodina, Rhizopoda) é um termo informal empregado para designar um grupo de organismos unicelulares que teve sua origem nos mares do Pré-Cambriano (Porter e Knoll,

2000). Estes organismos constroem uma carapaça simples e unilocular, são essencialmente aquáticos e estão presentes na grande maioria dos habitats úmidos e de água doce, sendo sua ocorrência muito reduzida em ambientes mixoalinos ou marinhos (Patterson e Kumar, 2002; Duleba *et al.* 2005).

Segundo Bonnet (1974), aproximadamente 80% das espécies viventes ocupam biótopos aquáticos associados à vegetação marginal e ao sedimento do fundo dos corpos de água. Possuem grande poder de adaptação ao meio (Chardez e Lambert, 1981) e são freqüentemente

encontradas em grande quantidade em pequenas amostras de sedimentos, tornando-se bons indicadores de condições limnológicas em sedimentos antigos (Oliveira, 1999). Sua abundância na maioria dos ecossistemas aquáticos, a grande biomassa que produzem, e seu tamanho e tempo de geração favorecem investigações sobre processos demográficos, tanto em escala espacial quanto temporal, tornando-as interessantes para pesquisas ecológicas (Hardoim, 1997) e paleoecológicas. Patterson *et al.* (1996) evidenciou o potencial desse grupo como indicadores de poluição.

Tendo em vista a quantidade restrita de informações sobre este grupo em sedimentos e sua relevância como indicador (paleo)ambiental, pretende-se avaliar aqui a composição das espécies existentes nos depósitos de fundo do rio Tramandaí e da lagoa do Passo, com o propósito de ampliar o conhecimento sobre a distribuição geográfica e sobre a biodiversidade destes organismos na Planície Costeira do Estado do Rio Grande do Sul.

ÁREA DE ESTUDO

A Planície Costeira do Rio Grande do Sul estende-se pela costa sul do Brasil por aproximadamente 640 km, com superfície total estimada de 37.000 km², dos quais 14.260 km² são ocupados por lagoas, lagunas e rios (Schwarzbold e Schäfer, 1984). Parte do litoral Norte do Estado é formado por uma seqüência de lagoas paralelas à faixa oceânica, a maioria delas interligada por pequenos canais e rios e compondo a bacia hidrográfica do rio Tramandaí. Esta bacia possui uma área de drenagem de aproximadamente 2.540 km², dos quais 450 km² de superfícies de espelhos d'água (Freitas, 2003).

A bacia pode ser subdividida em dois subsistemas hidrográficos norte e sul, com o sistema norte distribuindo-se da lagoa Itapeva até a laguna de Tramandaí, e o sul, da laguna do Armazém até a lagoa Cerquinha. A junção destes dois subsistemas ocorre no estuário do rio Tramandaí, que é composto pelas lagoas de Tramandaí e do Armazém que, fisio-nomicamente, são contínuas.

O subsistema norte tem como principais tributários os rios Três Forquilhas e Maquiné, que nascem na cota de 900 m e desaguam no estuário do rio Tramandaí. Nesse subsistema se inserem a lagoa do Passo e o rio Tramandaí (Figura 1). São ambientes onde as águas variam de doces a mixoalinas, em decorrência do regime de ventos e marés (FEPAM, 2000).

Em termos geológicos, a região é formada por rochas sedimentares da Formação Botucatu, que se interdigitam e são sobrepostas por rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, e por sedimentos costeiros não consolidados que formam uma sucessão de terraços pleistocênicos e holocênicos marinhos (Tomazelli e Villwock, 2000).

Wilberger (2004) caracterizou a vegetação das áreas úmidas da região como sendo composta por *Centella asiatica* (L.) Urb., *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Apiaceae), *Drosera brevifolia* Pursh (Droseraceae), *Eriocaulon modestum* Kunth (Euricauleaceae), *Utricularia praelonga* St. Hilaire e Girard e *U. ticolor* A. St.-Hil. (Lentibulariaceae), *Lycopodiella alopecuroides* (L.) Cranfill (Lycopodiaceae), *Juncus sellowianus* Kunth e *J. microcephalus* Kunt (Juncaceae).

Para as margens das lagoas e rios, o mesmo autor relata a presença de espécies herbáceas flutuantes fixas, dominada por *Nymphaeoides indica* (L.) Kuntze (Menyanthaceae), ou espécies flutuantes livres como *Hydrocotyle ranunculoides* L. f. (Apiaceae), *Azolla filiculoides* Lam. (Azollaceae), *Salvinia auriculata* Aubl. (Salvinaceae), *Pistia stratiotes* L. (Araceae), *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Pontederiaceae) *Lemna valdiviana* Phil., *Spirodela intermedia* W. Koch, *Wolffia brasiliensis* Wedd. e *W. columbiana* H. Karst. (Lemnaceae). *Pontederia cordata* L. (Pontederiaceae) é uma espécie emergente e *Ludwigia* L. (Onagraceae) e *Polygonum* L. (Polygonaceae) são as espécies anfíbias mais comuns.

O clima da região é do tipo Cfa (sub-tropical úmido), de acordo com o sistema de classificação de Köppen, com uma temperatura média anual em torno de 20°C e precipitação pluvial média de aproximadamente 1.300 mm (Salomo-



Figura 1. Localização da área de estudo e pontos de coleta no rio Tramandaí e lagoa do Passo.

Figure 1. Location map and points of collect in the fluvio-lacustrine system of Tramandaí River and Passo Lagoon.

ni, 1997). O vento é o agente físico modificador das formas de relevo com maior influência nos corpos hídricos da região, sendo a direção nordeste a mais proeminente (Tomazelli, 1993; Machado, 2000).

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas, realizadas no mês de janeiro de 2003, resultaram em 26 amostras, distribuídas entre o rio Tramandaí e a lagoa do Passo e em três setores do sistema: norte do rio Tramandaí, lagoa do Passo e sul do rio Tramandaí (Figura 2). As amostras foram obtidas com o auxílio de amostrador de arrasto (Boltovskoy, 1965), acondicionadas em potes plásticos identificados e fixadas com formoldeído a 10%, neutralizado com bórx. Os pontos de amostragem foram plotados utilizando GPS Garmin Plus III, com antena DGPS, modelo 6A29 da Garmin (Figura 2).

Em laboratório, foram retirados 10 cm³ de sedimentos de cada uma das amostras, lavados com auxílio de peneiras com malha 0,062 mm (250 Mesh) para retirada do formoldeído e tratados com uma solução de Rosa de Bengala por 30 min, com o objetivo de corar o protoplasma das amebas testáceas vivas no momento da coleta (Walton, 1952). Após o tempo estipulado, as amostras foram novamente lavadas para a retirada do excesso de corante, bem como de silte e de argila, sendo acondicionadas em cápsulas de porcelana e levadas à estufa a 50°C para secagem.

Depois de secas, as amostras foram aspergidas em tetracloreto de carbono (CCl₄), para separar por densidade o sedimento dos elementos biológicos (amebas testáceas, foraminíferos, ostracodes, diatomáceas, entre outros). O material sobrenadante foi retirado com auxílio de um pincel e acondicionado em mini placas de Petri para ser analisado sob microscópio estereoscópico, sendo dele retiradas todas as amebas testáceas. Estas, já pré-agrupadas, foram acondicionadas em lâminas para contagem e classificação.

Os indivíduos triados e identificados estão depositados na coleção Museu de Paleontologia da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS,

seção Micropaleontologia, com numeração provisória RT01 a RT09, RT01M a RT07M, LP10 a LP12 e LP08M a LP14M. Alguns espécimes foram separados para a captura de imagens em MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura), no Centro de Microscopia Eletrônica (CME), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Para a identificação taxonômica em nível de gênero, usou-se a classificação proposta por Loeblich e Tappan (1964) e Mediolli e Scott (1988). Para a identificação das espécies, utilizou-se Decloitre (1976, 1978, 1979, 1981, 1982), Deflandre (1928, 1929), Gauthier-Lièvre e Thomas (1958, 1960), Ogden e Hedley (1980), Mediolli e Scott (1983), Ogden e Ellison (1988), Patterson e Kumar (2002), Thomas (1958), Thomas e Gauthier-Lièvre (1959) e Vucetich (1972, 1973), bem como as referências bibliográficas especializadas da área e adjacentes.

Para a análise dos dados, foram utilizados os conceitos propostos por Murray (1973) e Tinoco (1989) de frequência (porcentagem de indivíduos de uma determinada espécie em relação à população), dominância (frequência percentual mais elevada entre as espécies de uma população) e constância (índice de constância de cada espécie), este último obtido por meio da expressão

$$C = p \times 100 / P$$

onde, **C** é constância, **p** é o número de amostras contendo a espécie considerada e **P** é o número total de amostras.

As espécies são consideradas constantes quando presentes em mais de 60% das amostras, acessórias, quando presentes entre 25% a 59% das amostras e acidentais, quando presentes em menos de 25% das amostras.

RESULTADOS

Das 26 amostras analisadas, em apenas três não ocorreram tecamebas (LP10M, RT08 e RT09). Nas demais, foram identificados 71 táxons com 5.793 espécimes de tecamebas, distribuídos nas famílias Diffugiidae, com 43 táxons (69,5%, n=

4.026), Centropyxidae, com 10 táxons (18,3%, n= 1.062), Hyalospheniidae, com nove táxons (9,5%, n= 545), Trigonopyxidae, com 4 táxons (1,6%, n= 91), Plagiopyxidae, com três táxons (0,7%, n=42), e Arcellidae (0,3%, n= 25) e Phryganelidae (0,1%, n= 2), representadas por uma única forma (Figuras 3 a 5, Anexo 1).

As famílias Diffugiidae e Centropyxidae foram as mais representativas do sistema; somadas, representam 87,8% (n= 5.088) do total, seguidas pela família Hyalospheniidae. A presença da família Arcellidae é reduzida (um táxon), sendo registrada em apenas três pontos (RT02M, RT03M e RT06M).

Os gêneros dominantes foram *Diffugia* spp. 38,6% (n= 2.235; 33 táxons), seguido de *Centropyxis* spp. com 18,3% (n= 1.062; 10 táxons) e *Pontigulasia* spp. 15,6% (n= 907; 4 táxons), que, somados,

Amostra	Latitude	Longitude
RT01M	6701903	585680
RT02M	6701683	585997
RT03M	6700874	586147
RT04M	6699795	586089
RT05M	6699198	586779
RT06M	6698064	586989
RT07M	6696363	586861
LP08M	6696489	586545
LP09M	6696660	586785
LP10M	6697185	586816
LP11M	6696784	585713
LP12M	6696778	586067
LP13M	6695365	586069
LP14M	6695998	586767
LP10	6695009	586810
LP11	6696007	586438
LP12	6696866	587115
RT01	6685174	583344
RT02	6686517	583692
RT03	6687308	584122
RT04	6687419	584094
RT05	6690038	582418
RT06	6690696	583135
RT07	6691687	584436
RT08	6692254	585321
RT09	6693721	586068

Figura 2. Coordenadas geográficas em UTM dos pontos de amostragem. RT, rio Tramandaí; LP, lagoa do Passo. **Figure 2.** UTM GPS coordinates of the sampled points along the fluvial and lacustrine system. RT, Tramandaí river; LP, Passo Lagoon.

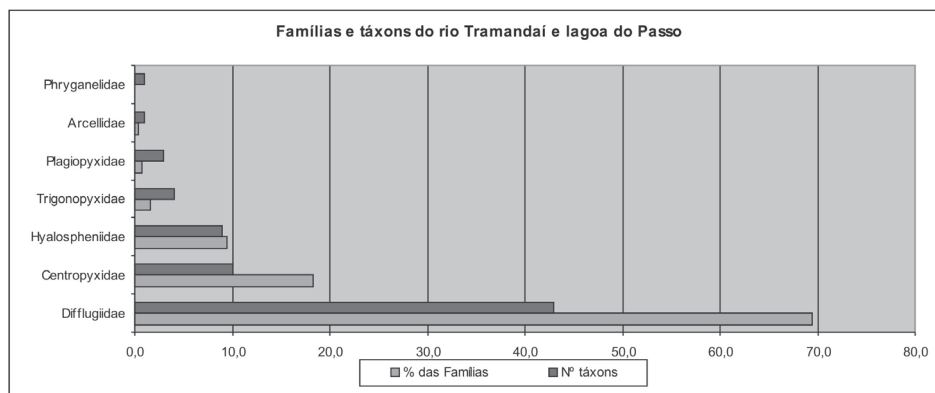


Figura 3. Dominância de famílias e número de táxons de tecamebas encontradas nas amostras analisadas.
Figura 3. Dominance of families and number of testate amoebae found in analyzed samples.

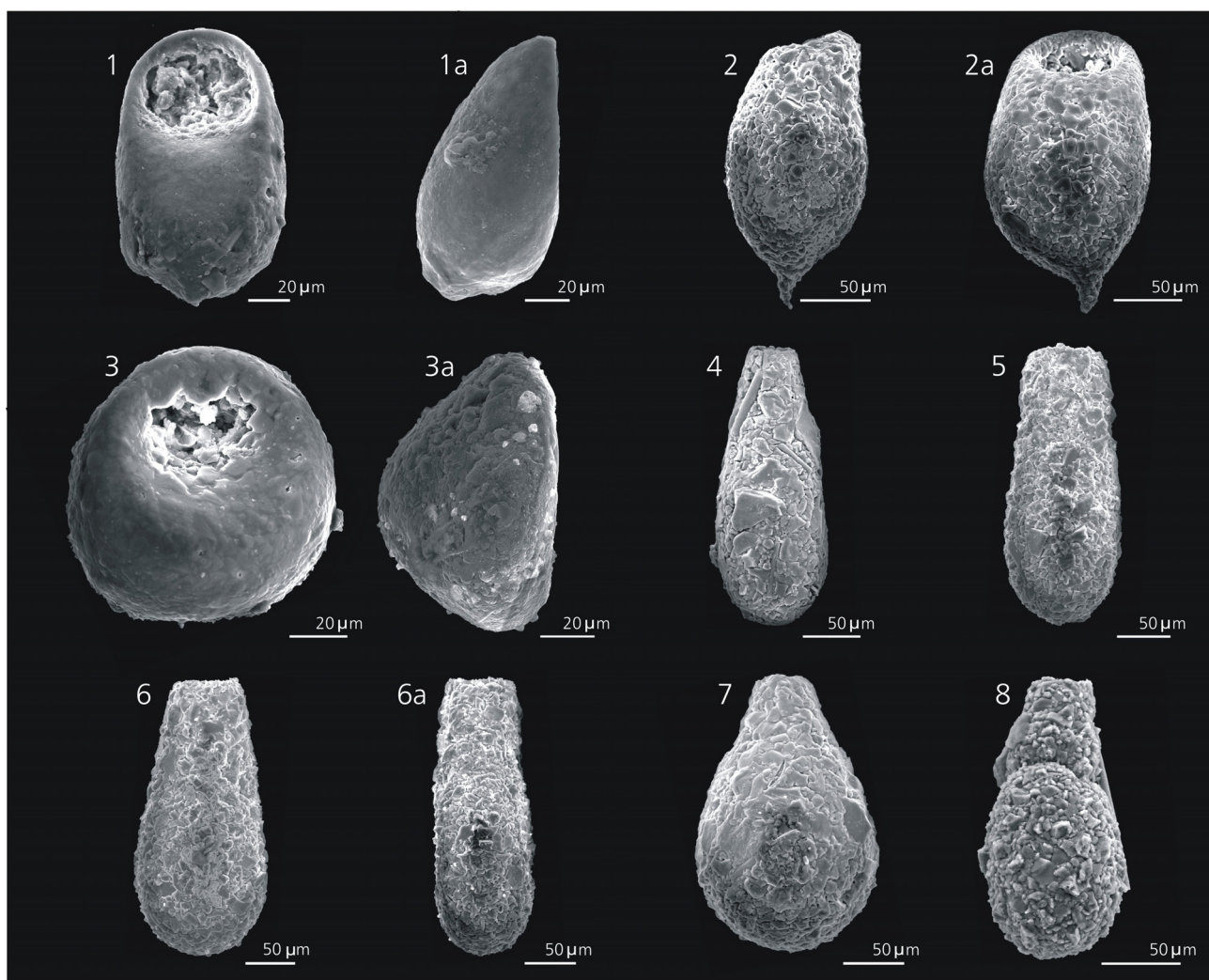


Figura 4. Algumas das espécies encontradas nos sedimentos de fundo do rio Tramandaí e lagoa do Passo em MEV. 1. *Centropyxis platystoma*, 1a, vista lateral; 2. *C. constricta*, 2a, vista apertural; 3. *C. eornis*, 3a, vista lateral; 4. *Difflugia oblonga* f. *tenuis*; 5. *D. lanceolata*; 6. *Difflugia* sp., 6a, vista lateral; 7. *D. pyriformis*; 8. *Lagenodifflugia* vas.
Figure 4. MEV photographs from some species identified in the bottom sediments from Tramandaí River and Passo Lagoon. 1. *Centropyxis platystoma*, 1a, lateral view; 2. *C. constricta*, 2a, apertural view; 3. *C. eornis*, 3a, lateral view; 4. *Difflugia oblonga* f. *tenuis*; 5. *D. lanceolata*; 6. *Difflugia* sp., 6a, lateral view; 7. *D. pyriformis*; 8. *Lagenodifflugia* vas.

representam 72,5% (n= 4.204) do conjunto total.

As espécies dominantes foram *Pontigulasia compressa* Carter, 1864, seguida por *Diffugia oblonga* f. *tenuis* Penard, 1890, *Centropyxis platystoma* (Pénard), 1890 e *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1960, que somadas representam 31,6% (n= 1.833) do total.

Apenas quatro espécies podem ser consideradas constantes: *P. compressa*, *D. oblonga* f. *tenuis*, *C. platystoma* e *Centropyxis aculeata* (Ehrenberg) Pénard, 1902.

DISCUSSÃO

Apesar de realizar-se a distinção entre organismos vivos e mortos, como descrito em material e métodos, utilizou-se para este trabalho a fauna total (vivos + mortos), pois representa mais adequadamente o conteúdo biótico plurisazonal (Oliveira, 1999).

Para muitos autores, o sedimento é o hábitat preferencial das tecamebas. Contudo, estudos realizados no Brasil vêm demonstrando que este hábitat apresenta uma menor diversidade quando compara-

do quando comparado a outros estudos (plâncton e macrófitas aquáticas).

O estudo de amostras de sedimentos realizados até então revelaram uma diversidade baixa de tecamebas: 18 táxons (Semensatto-Jr. e Dias-Brito, 2004); 28 táxons (Closs, 1962; Closs e Madeira, 1962, 1967; Closs e Medeiros, 1965, 1967); 32 táxons (Oliveira, 1999); 35 táxons (Leipnitz *et al.*, 2005). Estes números revelam também uma diversidade baixa quando comparados aos 75 táxons identificados em amostras de zooplâncton do alto rio Paraná

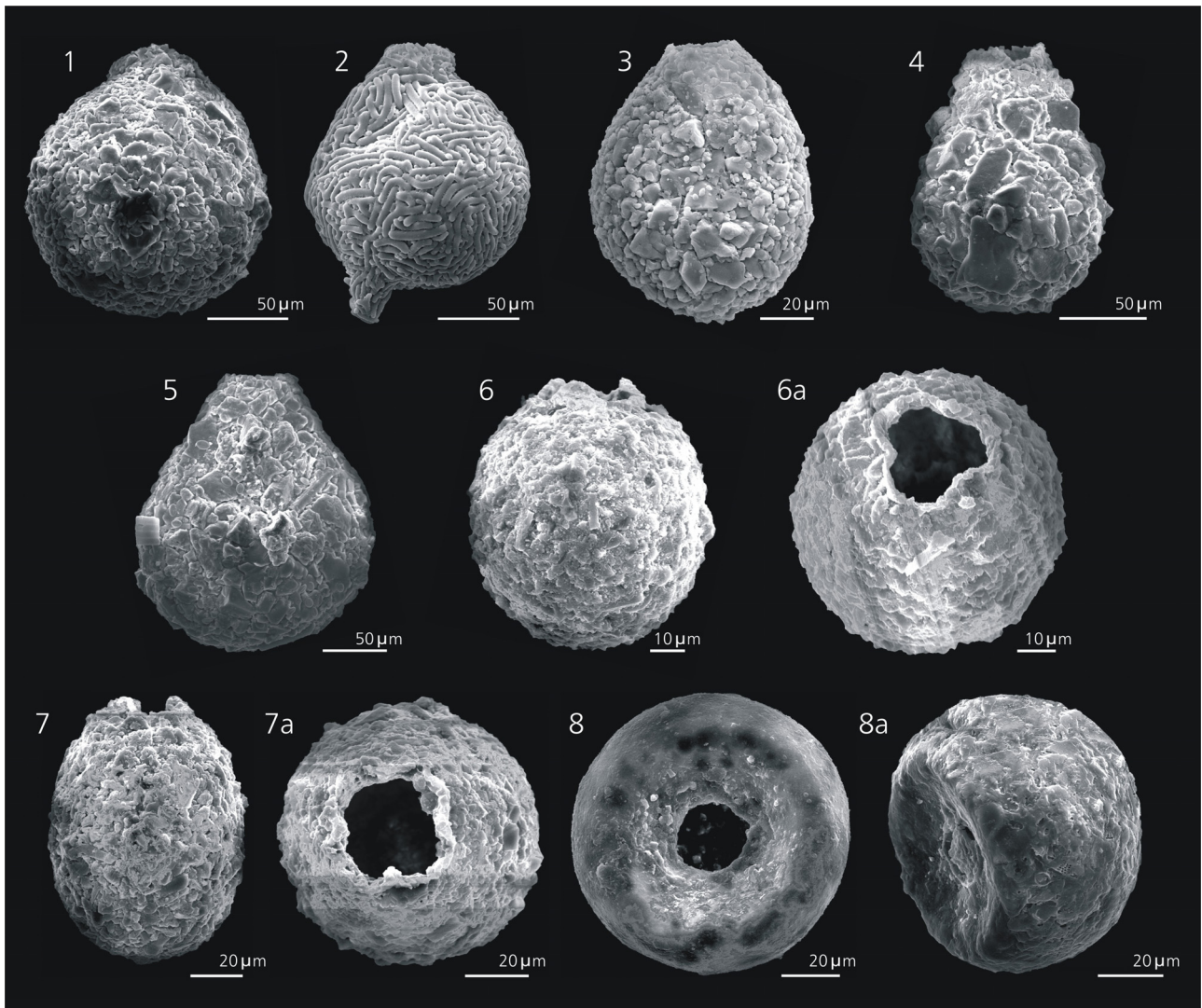


Figura 5. Algumas das espécies encontradas nos sedimentos de fundo do rio Tramandaí e na lagoa do Passo. 1. *Lesquereusia globulosa*; 2. *L. ovalis*; 3. *L. mimetica*; 4. *Pontigulasia elisa*; 5. *P. compressa*; 6. *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata*, 6a, vista apertural; 7. *C. dentata* var. *simplex*, 7a, vista apertural; 8. *Cyclopyxis kahli*, 8a, vista lateral.

Figure 5. MEV photographs from some species identified in the bottom sediments of Tramandaí River and Passo Lagoon. 1. *Lesquereusia globulosa*; 2. *L. ovalis*; 3. *L. mimetica*; 4. *Pontigulasia elisa*; 5. *P. compressa*; 6. *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata*, 6a, apertural view; 7. *C. dentata* var. *simplex*, 7a, apertural view; 8. *Cyclopyxis kahli*, 8a, lateral view.

(Velho *et al.*, 1996; Velho e Lansac-Tôha, 1996; Lansac-Tôha *et al.*, 1997). Contudo, a análise de sedimentos de fundo de riachos da floresta amazônica revelaram a presença de 119 morfotipos (Walker, 1982). Apesar de as tecamebas encontradas não terem sido classificadas, este resultado alerta para a existência de um número maior de espécies de hábitat bentônico. Neste trabalho foram identificados 71 táxons de tecamebas bentônicas, aumentando assim o número de espécies registradas em sedimentos.

Lansac-Tôha *et al.* (1999), em trabalho com comunidades zooplantônicas, verificou igualmente uma maior representatividade de tecamebas em sedimentos de fundo de ambientes lóticos, atribuindo este fato ao arraste dos organismos existentes na vegetação e nos sedimentos para a coluna de água, que acaba funcionando como um coletor de informações do sistema, não apenas do plâncton, mas também da vegetação marginal e dos sedimentos. Há que se levar em conta, contudo, que a amostragem de plâncton para estudo de tecamebas é muito mais ampla, incluindo estudos em lagoas marginais, pequenos canais, reservatórios, e até rios de grande porte, como o rio Paraná (Green, 1975; Dabés, 1995; Velho *et al.*, 1996; Velho e Lansac-Tôha, 1996; Bonecker *et al.*, 1996; Lansac-Tôha *et al.*, 1997, 1999). Por outro lado, os trabalhos realizados com amostras de sedimentos estão concentrados em áreas costeiras, com influência salina (Closs, 1962; Closs e Madeira, 1962, 1967; Closs e Medeiros, 1965, 1967; Zucon e Loyola-Silva, 1992; Barbosa, 1995; Eichler-Coelho *et al.*, 1997; Oliveira, 1999). Para Krebs (1989), o esforço amostral é um fator importante na determinação de qualquer assembléia biológica.

Nota-se uma mudança na dominância das famílias nos diferentes ambientes (plâncton e sedimentos). Em trabalhos com comunidades planctônicas, a família Arcellidae está presente entre as dominantes, junto com as famílias Diffugiidae e Centropyxidae (Lansac-Tôha *et al.*, 1997; Velho *et al.*, 1999; Dabés e Velho, 2001; Velho *et al.*, 2003; Panarelli *et al.*, 2003). Já em análises de amostras de sedimentos, a família Arcellidae se mostra pouco representativa (Closs, 1962; Closs e Madeira, 1962, 1967; Closs e Medeiros,

1965, 1967; Zucon e Loyola e Silva, 1992; Barbosa, 1995; Eichler-Coelho *et al.*, 1997; Oliveira, 1999; Leipnitz *et al.*, 2005), tal como observado na área de estudo.

Cucurbitella dentata var. *simplex* f. *trilobata* possui um registro muito escasso em amostras de sedimentos, registrada apenas por Madeira-Falcetta (1974) na lagoa dos Barros (Litoral Norte do Estado do Rio Grande do Sul). Contudo, nas amostras aqui analisadas, *C. dentata* var. *simplex* f. *trilobata* é uma das quatro espécies dominantes.

Das quatro espécies dominantes, três são constantes (*P. compressa*, *Centropyxis platystoma* e *Centropyxis aculeata*), possivelmente pela forma achatada de sua teca, que as torna menos suscetíveis ao carreamento pela correnteza (Velho *et al.*, 2003).

Collins *et al.* (1990) relatam a alta porcentagem de *P. compressa*, *D. oblonga* e de espécies do gênero *Centropyxis* na Flórida, na Nova Scotia e em lagos do Ártico. Estas espécies têm sido consideradas formas com grande tolerância a extremos climáticos e costumam ocorrer em grande número em locais onde outras espécies mais sensíveis a mudanças climáticas não conseguem sobreviver.

Já o sucesso do gênero *Centropyxis*, presente entre as espécies dominantes e constantes (*C. platystoma* e *C. aculeata*), se deve a seu caráter oportunista, tolerante a condições ambientais adversas, como águas salobras, temperaturas baixas e pouca disponibilidade de nutrientes (Collins *et al.*, 1990). Neste aspecto, destaca-se *C. aculeata*, tolerante a águas salobras e dominante em zonas de transição de águas doces e com maior teor de sal (Scott e Medioli, 1980a,b; Patterson *et al.*, 1985; Medioli e Scott, 1988; McCarthy *et al.*, 1995; Scott *et al.*, 2001). Já *C. platystoma* é uma espécie com elevada tolerância a variações térmicas, altas concentrações de sais dissolvidos, variações de pH e mudanças na saturação de oxigênio dissolvido (Hardoin, 1997).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de grande importância salientar que o presente estudo possui caráter preliminar e período restrito de coleta, portanto os dados fornecidos podem estar sujeitos

a mudanças qualitativas e quantitativas, quando realizado um maior número de coletas em diferentes períodos.

Na análise de diversos trabalhos citados, observou-se diferença tanto no que se refere à riqueza, quanto à abundância da fauna analisada. Comparando com o presente estudo, essas diferenças se evidenciam.

O grande número de táxons registrados, um caráter inédito para este tipo de hábitat e em relação a contribuições anteriores, bem como a baixa representatividade da família Arcellidae, constituem dados inéditos para este contexto e sugerem, para o futuro, a elaboração de estudos enfocando os diferentes estratos do ambiente, englobando análises de sedimentos, plâncton e vegetação.

Destaca-se ainda aqui a ocorrência para os ambientes estudados de *Cucurbitella dentata* var. *simplex* f. *trilobata*, cujo escasso registro em outras áreas estudadas torna sua presença destacada para a avaliação de sua distribuição areal.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu agradecimento a Rui Maldonado e à Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, pelo apoio logístico; à FAPERGS, pela bolsa concedida ao longo do projeto e à equipe do Laboratório de Micropaleontologia da UNISINOS, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, C.F. 1995. Foraminifera e Arcellacea ("Thecamoebia") recentes do estuário de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **67**:465-492.
- BOLTOVSKOY, E. 1965. *Los foraminíferos recientes: biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica*. Buenos Aires, Editorial Universidade de Buenos Aires, 510 p.
- BONECKER, C.C.; BONECKER, S.L.C.; BOZELLI, R.L.; LANSAC-TÔHA, F. A. e VELHO, L.F.M. 1996. Zooplankton composition under the influence of liquid wastes from a pulp mill in middle Doce River (Belo Horizonte, MG – Brazil). *Arquivos de Bioogia e Tecnologia*, **39**(4):893-901.
- BONNET, L. 1974. Les Thecamoebiens.

- In: PUYTORAC, P. de (ed.), *Quelques aspects de la faune des mousses*, Annales du Centre Régional de Documentation Pédagogique (C.R.D.P.) de l'Académie de Clermont-Ferrand, p. 21-30.
- CHARDEZ, D. e LAMBERT, J. 1981. Tecamobíens indicateurs biologiques (Protozoa Rhizopoda testacea). *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux*, **16**(3):181-204.
- CLOSS, D. 1962. Foraminíferos e tecamebas da Lagoa dos Patos. *Boletim da Escola de Geologia*, **11**:1-130.
- CLOSS, D. e MADEIRA, M. 1962. Tecamebas e foraminíferos do arroio Chuí (Santa Vitória do Palmar, RS). *Iheringia (Zoologia)*, **19**:1-44.
- CLOSS, D. e MADEIRA, M. 1967. Foraminíferos e tecamebas aglutinantes da lagoa de Tramandaí, Rio Grande do Sul. *Iheringia (Zoologia)*, **35**:7-31.
- CLOSS, D. e MEDEIROS, V.M.F. 1965. New observation on the ecological subdivision of the Patos Lagoon in southern Brazil. *Boletim do Instituto de Ciências Naturais*, **24**:1-35.
- CLOSS, D. e MEDEIROS, V.M.F. 1967. Thecamoebina and foraminifera from the Mirim Lagoon, southern Brazil. *Iheringia (Zoologia)*, **35**:75-88.
- COLLINS, E.S.; MCCARTHY, F.M.; MEDIOLI, F.S.; SCOTT, D.B. e HONIG, C.A. 1990. Biogeographic distribution of modern thecamoebians in a transect along the eastern North American coast. In: HEMLEBEN, C.; KAMINSKI, M.A.; KUHN, W.; SCOTT, D.B. (eds), *Paleoecology, biostratigraphy, paleoceanography and taxonomy of agglutinated Foraminifera*. NATO Advanced Study Institute Series, Series C, Mathematical and Physical Science 327, p. 783-791.
- DABÉS, M.B.G.S. 1995. Composição e descrição do zooplâncton de 5 (cinco) lagoas marginais do rio São Francisco, Pirapora, Três Marias, Minas Gerais - Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, **55**(4):831-845.
- DABÉS, M.B.G.S. e VELHO, L.F.M. 2001. Assemblage of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) associated to aquatic macrophytes stands in a marginal lake of the São Francisco River floodplain, Brazil. *Acta Scientiarum*, **23**(2):299-304.
- DECLOITRE, L. 1976. Le genre Arcella Ehrenberg. *Archiv Für Protistenkd*, **118**:291-309.
- DECLOITRE, L. 1978. Le genre Centropyxis I. *Archiv Für Protistenkd*, **120**:63-85.
- DECLOITRE, L. 1979. Le genre Centropyxis II. *Archiv Für Protistenkd*, **121**:162-192.
- DECLOITRE, L. 1981. Le genre Trinema Dujardin. 1841. *Archiv Für Protistenkd*, **124**:193-218.
- DECLOITRE, L. 1982. Les genres Arcella, Centropyxis, Cyclopyxis, Euglypha, Nebela et Trinema. Compléments aux publications précédentes. *Archiv Für Protistenkd*, **126**:393-407.
- DEFLANDRE, G. 1928. Le genre Arcella Ehrenberg. Morphologie, biologie. Essai phylogénétique. *Archiv Für Protistenkd*, **126**:393-407.
- DEFLANDRE, G. 1929. Le Genre Centropyxis Stein. *Archiv Für Protistenkd*, **67**:322-375.
- DULEBA, W.; COIMBRA, J.C.S.; PETRI, S. e BARBOSA, C.F. 2005. Foraminíferos, tecamebas e ostracodes recentes utilizados como bioindicadores em estudos ambientais brasileiros. In: SOUZA, C.R.G.; SUGUIO, K.; OLIVEIRA, A.M.S. e OLIVEIRA, P.E. (eds.), *Quaternário do Brasil*, Ribeirão Preto, Holos, p. 176-210.
- EICHLER-COELHO, P.B.; DULEBA, W.; EICHLER, B.B. e COELHO-JUNIOR, C. 1997. Determinação do impacto ecológico do Vale Grande (Iguape-SP) a partir das associações de foraminíferos e tecamebas. *Revista Brasileira de Biologia*, **57**:463-477.
- FEPAM, 2000. *Diretrizes ambientais para o desenvolvimento dos Municípios do Litoral Norte*, Porto Alegre, 95 p.
- FREITAS, S.M.F. 2003. *Distribuição espaço-temporal da comunidade de macroinvertebrados bentônicos associados ao sedimento, e uso na interpretação da qualidade das águas das lagoas Marcelino, Peixoto e Pinguela, lagoas costeiras da bacia do rio Tramandaí, Osório, RS, Brasil*, Porto Alegre, UFRGS, Tese de Mestrado, 169 p.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. e THOMAS, R. 1958. Les genres *Diffugia*, *Pentagonia*, *Maghrebia* et *Hoogenraadia* (Rhizopodes testacés) en Afrique. *Archiv Für Protistenkd*, **103**(1-2):241-370.
- GAUTHIER-LIÈVRE, L. e THOMAS, R. 1960. Le genre *Cucurbitella* Penard. *Archiv Für Protistenkd*, **104**(4):569-602.
- GREEN, J. 1975. Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil IV. Associations of testate rhizopods. *Journal of Natural History*, **9**:545-560.
- HARDOIM, E.L. 1997. Taxonomia e ecologia de Testacea (Protozoa: Rhizopoda) do Pantanal de Poconé - Rio Bento Gomes e Vazante Birici, Mato Grosso, Brasil. São Carlos, UFSCAR, Tese de Doutorado, 343 p.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, Harper and Row, 624 p.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; BONECKER, C.C.; VELHO, L.F.M. e LIMA, D.F., 1997. Composição, distribuição e abundância de comunidades zooplantônicas. In: VAZZOLER, A.E.M.; AGOSTINHO, A.A. E HAHN, N.S. (eds), *A planície de inundação do alto rio Paraná: aspectos físicos, químicos, biológicos e sócio econômico*, Maringá, Editora da Universidade de Maringá, p. 117-155.
- LANSAC-TÔHA, F.A.; VELHO, L.F.M. e BONECKER, C.C. 1999. Estrutura da comunidade zooplantônica antes e após a formação do reservatório de Corumbá-GO. In: HENRY, R. (ed.), *Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais*, Botucatu, Universidade Estadual Paulista, p. 347-374.
- LEIPNITZ, I.I.; LORENZ, J.L.; LEIPNITZ, B.; LEÃO, C.J. e FERREIRA, F. 2005. Amebas testáceas em sedimentos quaternários do sistema lacustre de Três Lagoas, MS. *Gêa*, **1**(2):82-93.
- LOEBLICH, A.R. & TAPPAN, H. 1964. *Treatise on Invertebrate Paleontology. Protista 2 - Sarcodina*. New York, Geological Society of America, 900 p.
- MACHADO, N.A.F. 2000. *Análise multiescalonada e diagnóstico ambiental aplicado ao litoral norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. Utilização da morfometria, sedimentologia, geoquímica dos sedimentos, física e química das lagoas costeiras*. São Carlos, UFSCAR, Tese de Doutorado, 330 p.
- MADEIRA-FALCETTA, M. 1974. Ecological distribution of thecamoebal and foraminiferal association in the mixohaline environments of Southern Brazilian Littoral. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **46**:667-687.
- MCCARTHY, F.G., COLLINS, E.S.; MCANDREWS, J.H.; KERR, H.A.; SCOTT, D.B. e MEDIOLI, F.S. 1995. A comparison of post glacial Arcellacean ('Thecamoebium') and pollen succession in Atlantic Canada, illustrating the potential of arcellaceans for paleoclimatic reconstruction. *Journal of Paleontology*, **69**:980-993.

- 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. In: J. GRAY (ed.), *Paleolimnology aspects of freshwater paleoecology and biogeography*, Reprinted from Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, p. 361-386.
- MURRAY, J.W. 1973. *Distribution and ecology of benthic foraminifera*. London, Heinemann Educational Books, 274 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 Micropalaeontology*, **7**(2):233-240.
- OGDEN, C.G. e HEDLEY, R.H. 1980. *An atlas of freshwater testate amoebae*. Oxford, Oxford University Press, 222 p.
- OLIVEIRA, D. 1999. *Análise ambiental dos canais da bacia hidrográfica do rio Itanhaém-SP, Brasil, com base em tecamebas e foraminíferos, Rio Claro*. Rio Claro, UNESP, Tese de Mestrado, 128 p.
- PANARELLI, E.; CASANOVA, S.M.C.; NOGUEIRA, M.G.; MITSUKA, P.M. e HENRY, R. 2003. A comunidade zooplancônica ao longo de gradientes longitudinais no rio Parapanema/ Represa de Jurumirim (São Paulo, Brasil). In: HENRY, R. (ed.), *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*, São Carlos, Ed. Rima, p.129-160.
- PATTERSON, R.T. e KUMAR, A. 2002. A review of current testate rhizopod (thecamoebian) research in Canada. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **180**:225-251.
- 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 BURRIDGE, S.M. 1996. Arcellaceans (Thecamoebians) as proxies of arsenic and mercury contamination in Northeastern Ontario lakes. *Journal of Foraminiferal Research*, **26**(2):172-183.
- PORTER, S.M. e KNOLL, A.H. 2000. Testate amoebae in the Neoproterozoic Era: evidence from vase-shaped microfossils in the Chuar Group, Gram Canyon. *Paleobiology*, **26**:360-385.
- SALOMONI, S.E. 1997. *Aspectos da limnologia e poluição das lagoas costeiras Marcelino, Peixoto e Pinguela (Osório, RS): uma abordagem baseada no fitoplâncton*. Porto Alegre, UFRGS, Dissertação de Mestrado, 136 p.
- SCHWARZBOLD, A. e SCHÄFER, A. 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul - Brasil. *Amazoniana*, **9**(1):87-104.
- SCOTT, D.B. e MEDIOLI, F.S. 1980a. Living vs. total foraminiferal populations; their relative usefulness in paleoecology. *Journal of Paleontology*, **54**:814-831.
- SCOTT, D.B. e MEDIOLI, F.S. 1980b. Post-glacial emergence curves in the martimes determined from marine sediments in raised basins. Proceedings of Coastlines '80. National Science and Engineering Research Council, Ottawa, ON, p. 428-449.
- SCOTT, D.B.; MEDIOLI, F.S. e SCHAFFER, C.T. 2001. Monitoring in coastal environments using foraminifera and thecamoebians indicators. New York, Cambridge University Press, 117 p.
- SEMENSATTO-JR, D. L. e DIAS-BRITO, D. 2004. Análise ambiental de uma área parálica no delta do rio São Francisco, Sergipe-Brasil, com base na sinecologia de foraminíferos e tecamebas (Protista). *Revista Brasileira de Paleontologia*, **7**(1):53-66.
- THOMAS, R. 1958. Le genre *Plagiopyxis* Penard. *Hydrobiologia*, **10**:198-214.
- THOMAS, R. e GAUTHIER-LIÈVRE, L. 1959. Le genre *Lesquereusia* Schlumberger 1845 (rhizopodes testacés). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Norte*, **50**:34-86.
- TINOCO, I.M. 1989. *Introdução ao estudo dos componentes bióticos dos sedimentos marinhos recentes*. Recife, Editora Universitária, UFPE, 218 p.
- TOMAZELLI, L.J. 1993. O regime dos ventos e a taxa de migração das dunas eólicas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Pesquisas*, **20**(1):18-26.
- TOMAZELLI, L.J. e VILLWOCK, J.A. 2000. O Cenozóico no Rio Grande do Sul: geologia da Planície Costeira. In: HOLZ, M. e DE ROS, L.F. (eds.), *Geologia do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, CIGO/UFRGS, p. 375-406.
- VELHO, L.F.M. e LANSAC-TÔHA, F.A. 1996. Testate amoebae (Rhizopodea, Sarcodina) from zooplankton of the high Paraná river floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brasil: II. Families Diffugiidae. *Study of Neotropical Fauna Environment*, **31**:179-192.
- VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A. e BINI, L.M. 1999. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the upper Paraná River floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*, **41**:103-113.
- VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A. e BINI, L. M. 2003. Influence of environmental heterogeneity on the structure of testate amoebae (Protozoa, Rhizopoda) assemblages in the plankton of the upper Paraná river floodplain, Brasil. *International Review in Hydrobiology*, **88**:154-166.
- VELHO, L.F.M.; LANSAC-TÔHA, F.A. & SERAFIM JR., M. 1996. Testate amoebae (Rhizopodea, Sarcodina) from zooplankton of the high Paraná river floodplain, State of Mato Grosso do Sul, Brasil: I. Families Arcellidae and Centropixidae. *Study of Neotropical Fauna Environment*, **31**:35-50.
- VUCETICH, M.C. 1972. Tecamebianos del eupleuston de cuerpos de agua de la Provincia de Buenos Aires. *Acta Zoologica Lilloana*, **29**:272-284.
- VUCETICH, M.C. 1973. Estudios de tecamebianos argentinos, en especial los del dominio pampasico. *Revista del Museo de La Plata, serie Zoologia*, **11**(108):287-332.
- WALKER, I. 1982. The thecamoebae (Protozoa, Rhizopoda) of small Amazonian Forest streams and their possible use as indicator organisms for water quality. *Acta Amazonica*, **12**:79-105.
- WALTON, W.R. 1952. Techniques for recognition of living Foraminifera. *Contribution from the Cushman Foundation of Foraminiferal Research* **3**:56-60.
- WILBERGER, T.P. 2004. A flora da restinga no Litoral Norte do Rio Grande do Sul. In: T.L. Dutra (ed.), *Field guide of the post meeting field trip: geological, biological and palinological aspects from a transect in the northeastern coast of Rio Grande do Sul, Brazil*. São Leopoldo, p. 53-56.
- ZUCON, M.H. e LOYOLA-SILVA, J. 1992. Distribuição espacial de foraminíferos e tecamebas do estuário do rio Piauí. *Neritica*, **7**:57-69.

Submetido em 05/07/2006

Aceito em 13/12/2006

Anexo 1. Listagem das espécies encontradas no rio Tramandaí e lagoa do Passo.**Annex 1.** List of species identified in Tramandaí River and Passo Lagoon.

- Phylum PROTOZOA
 Subphylum SARCODINA Schmarda, 1871
 Classe RHIZOPODEA Von Siebold, 1845
 Subclasse LOBOSIA Carpenter, 1861
 Ordem ARCELLINIDA Kent, 1880
 Superfamília ARCELLACEA Ehrenberg, 1832
 Família ARCELLIDAE Ehrenberg, 1832
 Gênero *Arcella* Ehrenberg, 1832
Arcella discoides Ehrenberg, 1843
 Família CENTROPYXIDAE Jung, 1942
 Gênero *Centropyxis* Stein, 1859
Centropyxis aculeata (Ehrenberg) Pénard, 1902
Centropyxis aërophila Deflandre, 1929
Centropyxis aërophila var. *sphagnicola* Deflandre, 1929
Centropyxis cassis (Wallich), 1864
Centropyxis compressa (Cushman) Boltovskoy, 1957
Centropyxis constricta (Ehrenberg) Pénard, 1902
Centropyxis constricta var. *aerophila*
Centropyxis discoides Pénard, 1902
Centropyxis ecornis (Ehrenberg) Leidy, 1879
Centropyxis gibba Deflandre, 1929
Centropyxis marsupiformis (Wallich), 1864
Centropyxis platystoma (Pénard), 1890
 Família PLAGIOPYXIDAE Bonnet, 1959
 Gênero *Bullinularia* Penard in Grassé, 1953
Bullinularia indica Pénard, 1907
 Gênero *Hoogenraadia* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Hoogenraadia africana Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Hoogenraadia cryptostoma Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
 Família TRIGONOPYXIDAE Loeblich e Tappan, 1964
 Gênero *Cyclopyxis* Deflandre, 1929
Cyclopyxis arenata Cushman, 1930
Cyclopyxis euristoma Deflandre, 1929
Cyclopyxis impressa Daday, 1905
Cyclopyxis kahli Deflandre, 1929
 Família HYALOSPHEENIIDAE Schulze, 1877
 Gênero *Heleopera* Leidy, 1879
Heleopera sp.
Heleopera sphangi Leidy, 1874
Heleopera petricola Leidy, 1879
 Gênero *Lesquereusia* Schlumberger, 1845
Lesquereusia globulosa Gauthier-Lièvre e Thomas, 1959
Lesquereusia cf. *gibbosa* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1959
Lesquereusia mimetica Pénard, 1911
Lesquereusia modesta Rhumbler, 1895
Lesquereusia ovalis Gauthier-Lièvre e Thomas, 1959
Lesquereusia spiralis Ehrenberg, 1840
 Família Diffugiidae Wallich, 1864
 Gênero *Diffugia* Leclerc in Lamarck, 1816
Diffugia sp.
Diffugia acuminata Ehrenberg, 1838
Diffugia acuminata var. *magna* Deflandre, 1926
Diffugia amphoralis var. *globosa* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia avellana Pénard, 1890
Diffugia bicornis Pénard, 1902
Diffugia bicruris Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia brevicollis Cash e Hopkinson, 1909
Diffugia bryophila Pénard, 1902
Diffugia capreolata Pénard, 1902
Diffugia compressa Carter, 1864
Diffugia compressa var. *africana* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia corona Wallich, 1864
Diffugia echinulata Penard, 1911
Diffugia elegans Penard, 1890
Diffugia elongata Penard, 1905
Diffugia glans Penard, 1902
Diffugia globularis Leidy, 1877
Diffugia kempnyi (Stepanek), 1953
Diffugia lanceolata Penard, 1890
Diffugia lingula var. *regularis* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia lobostoma Leidy, 1879
Diffugia lobostoma f. *argentinensis* Boltovskoy e Lena, 1974
Diffugia lobostoma var. *multilobata* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia lucida Penard, 1890
Diffugia minuta var. *grandis* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia mitriformis Wallich, 1864
Diffugia nebeloides Gauthier-Lièvre e Thomas, 1958
Diffugia oblonga Ehrenberg, 1838
Diffugia oblonga f. *tenuis* Penard, 1890
Diffugia oviformis var. *subglobulosa* Playfair, 1917
Diffugia protaeiformis f. *amphoralis* Reinhardt, Dalby, Kumar e Patterson, 1998
Diffugia protaeiformis f. *claviformis* Reinhardt, Dalby, Kumar e Patterson, 1998
Diffugia pyriformis Petry, 1849
Diffugia scalpellum Pénard, 1899
Diffugia triangularis Vucetich, 1978
Diffugia urceolata Carter, 1864
Diffugia varians Penard, 1902
Diffugia ventricosa Deflandre, 1926
 Gênero *Cucurbitella* Penard, 1902
Cucurbitella sp.
Cucurbitella crateriformis Gauthier-Lièvre e Thomas, 1960
Cucurbitella dentata var. *simplex* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1960
Cucurbitella dentata var. *simplex* f. *trilobata* Gauthier-Lièvre e Thomas, 1960
Cucurbitella mespiliformis Penard, 1902
 Gênero *Pontigulasia* Rhumbler, 1895
Pontigulasia sp.
Pontigulasia compressa Carter, 1864
Pontigulasia elisa Penard, 1893
Pontigulasia gigas Vucetich, 1978
 Gênero *Lagenodiffugia* Mediolli & Scott, 1983
Lagenodiffugia sp.
Lagenodiffugia vas (Leidy, 1874) Mediolli e Scott, 1983
 Gênero *Suiadiffugia* Green, 1975
Suiadiffugia multipora Green, 1975
 Superfamília CRYPTODIFFUGIACEA Jung, 1942
 Família PHRYGANELLIDAE Jung, 1942
 Gênero *Phryganella* Penard, 1902
Phryganella sp.