

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

ESPONJAS (PORIFERA, DEMOSPONGIAE) INDICADORAS AMBIENTAIS NA APA  
MEANDROS DO RIO ARAGUAIA, BRASIL.

TWIGGY CRISTINA ALVES BATISTA

Tese apresentada no Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS-SP

2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

B333ep

Batista, Twiggy Cristina Alves.

Esponjas (Porifera, Demospongiae) indicadoras ambientais na APA Meandros do Rio Araguaia, Brasil / Twiggy Cristina Alves Batista. -- São Carlos: UFSCar, 2007. 177 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2007.

1. Porifera. 2. Ecologia. 3. Indicadores ambientais. 4. Região amazônica. 5. Esponja. I. Título.

CDD: 593.46 (20<sup>a</sup>)





“Às vezes ouço o barulho do vento  
e só por ouvir o barulho do vento,  
vale a pena ter nascido” ....

*Fernando Pessoa*

*Dedico à minha querida avó,  
**Luzia Alves de Araújo** (in memoriam),  
exemplo de mulher forte, decidida e  
acima de tudo, amada por todos nós,  
órfãos pela sua ausência.*

## AGRADECIMENTOS

No decorrer do curso de doutorado, tive apoio de várias pessoas e instituições, as quais foram muito importantes. Aqui, o meu reconhecimento e gratidão:

pela orientação científica da Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Maria Da Graça Gama Melão, cuja segurança e confiança em meus esforços me fizeram crescer; à co-orientadora Prof<sup>a</sup>.Dr<sup>a</sup>. Cecília Volkmer Ribeiro (FZB/RS), pelo convite, empenho na orientação segura em campo e laboratório e pelo incentivo à pesquisa.

Ao GOVERNO DO ESTADO DO TOCANTINS e à SECRETARIA ESTADUAL DE SAÚDE DO TOCANTINS, Palmas, TO, por ter concedido minha liberação durante a realização deste trabalho; ao Cesarino Augusto César Pereira Sobrinho (Gab. Governador) e Dra. Karla Regina Miranda César Pereira, diretora do LACEN-TO, pelo apoio nos trâmites de minha licença e incentivo, sem os quais não estaria aqui.

À Diretora de Vigilância à Saúde, Dra. Ruth Paranaçuá, pelo apoio na minha liberação; ao LACEN-TO pelo empréstimo de equipamentos para as coletas; à Enf. Marlene Alves Lopes Rodrigues, Coordenadora do Setor de Imunizações da SESAU, pelo empréstimo de máquina fotográfica, entre outros favores feitos durante a realização deste trabalho. Aos colegas Eliandra Barros e Edílson Esteves, Vigilância Ambiental, SESAU e Raul Rodrigues, NATURATINS, Palmas-TO, pela colaboração espontânea nas coletas realizadas em Araguatins.

Agradecimento especial aos meus queridos “amigos e protetores” Cleomar Pedro Jorge e Raimundo da Costa Carneiro, motoristas da SESAU, que me acompanharam incansavelmente nas excursões à Ilha do Bananal, APA Meandros do rio Araguaia.

Ao IBAMA, Escritório Regional de São Miguel do Araguaia, nas pessoas dos Srs. Weber Rodrigues Alves, Chefe da APA Meandros do Rio Araguaia, José Vanderlei Cambuim, Vera Lúcia da Silva, pelo apoio logístico prestado e orientações recebidas para acesso aos locais de amostragem e, de modo particular, aos técnicos Valdivino (Divino), Juarez, Paulo Cesário, Paulo Henrique, Donizet, Sebastião e Antônio Carlos, pela acolhida e acompanhamento eficiente dos trabalhos na APA.

Aos Coordenadores do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, Prof. Dr. José Eduardo Santos e Prof. Dr. José Roberto Verani, aos técnicos João, Roseli, Renata e Graça, pelo atendimento e atenção dispensados. Ao CNPq, pela concessão da bolsa.

Às Prof<sup>as</sup>. Dr<sup>as</sup>. Alaíde Ap. Fonseca Gessner e Susana Trivinho Strixino, do Laboratório de Ecologia de Insetos Aquáticos, Departamento de Hidrobiologia, UFSCar,

pelos conselhos valiosíssimos durante o curso, acolhida em seu laboratório, empréstimo de equipamentos durante minhas coletas, análises e, principalmente, pela participação e críticas no meu exame de qualificação, que muito contribuíram na reformulação dos artigos da Tese.

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho, Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva, por ter aceitado participar da minha qualificação e pelos conselhos que muito contribuíram na finalização do artigo.

Ao Prof. Dr. Marcel Okamoto Tanaka, Departamento de Hidrobiologia, por me ajudar na análise estatística dos dados.

Ao Prof. Dr. Ivã de Haro Moreno e Patrícia Mayrink, Laboratório de Plâncton, pelos agradáveis dias de convívio no laboratório e à Irene Lucinda “Irene Maria” (minha companheira de coleta em Araguatins e das conseqüentes mazelas) pela colaboração em minhas análises granulométricas e companheirismo enquanto estive em São Carlos. Ao Luiz Eduardo Moschini, LAPA, UFSCar, pela produção de um dos mapas da APA. Ao Valdecir (Zezinho), DEBE, UFSCar, por ter me ajudado várias vezes na manutenção do Horiba.

Aos colegas do Laboratório de Entomologia Aquática: Liriane Freitas, pela amizade e acolhida em São Carlos; aos meninos, Juliano Corbi (“o Príncipe”, com todo respeito à Vanessa) e Fábio Roque (Kapilé), pelas dicas e sugestões importantes; à Márcia Suriano e Priscila Kleine, pela recepção agradável no laboratório.

À querida Maristela Imatomi, pela acolhida no “albergue da Pós”, onde tive o prazer de conviver com pessoas especiais: Letícia Bordinni e Katiuscia Coelho, colegas do PPG-ERN.

Como a amizade é uma dádiva de Deus, meu reconhecimento especial às minhas queridas amigas: Heliana Oliveira (minha irmã espiritual), pelo incentivo, palavras certas nos momentos difíceis e pelas agradáveis excursões à procura, ela de descobertas botânicas (embora sejamos da Zôo), eu do registro fotográfico e à Melissa O. Segura (e família), a criatura terrena (embora eu pense que ela seja mais anjo que gente) mais amável e prestativa que já conheci, pela amizade e cuidados comigo.

Ao apoio dos técnicos da UFSCar: M.Sc. Jurity Machado e M.Sc. Fábio Villaverde, do Departamento de Hidrobiologia pelas análises de água e auxílio em laboratório, respectivamente; ao Sidnei Muzetti, do Departamento de Engenharia Civil, Laboratório de Mecânica dos Solos, UFSCar, por ceder o laboratório e auxiliar na análise granulométrica dos sedimentos e na Secretaria do departamento de Hidrobiologia, agradecimento à Fátima e estagiários.

À Direção do Museu de Ciências Naturais/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, na pessoa do Diretor Ney Gastal, pela acolhida nas dependências do MCN/FZB e agradecimento especial à Mônica Mondt e Edi Ávila, por tantos favores feitos e momentos descontraídos que me proporcionaram.

Às colegas do setor Porifera Continental do MCN/FZB: Cristiane Matje, Franciely Benetti e Karina Fürstenau, pela convivência amigável e pelo auxílio em laboratório.

Aos técnicos do MCN/FZB: desenhista científica Rejane Rosa, pela arte final nas ilustrações dos conjuntos espiculares; Diego Pascoal, Daniel Trusz e Renato, do setor de Informática, pelo apoio; ao Técnico Agrícola Mariano C. P. Jr e ao Biólogo Rodney Schmidt, do Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz, pela identificação e catálogo de espécimes do gênero *Cissus* sp.; Biólogo Ricardo Ramos e Geógrafo Daniel D. Neves, do Laboratório de Geoprocessamento, pela montagem do mapa com identificação das estações de amostragem; M.Sc. Luciano A. Moura pelos conselhos e assessoria técnica na redação dos manuscritos.

Aqui faço uma homenagem póstuma a três pessoas: Rosária de Rosa Barbosa, Henrique M. Strieder (MCN/FZBRS), pessoas especiais que fizeram falta quando partiram, mas cujos espíritos evoluídos foram necessários em outros planos e ao Sr. Benedito A. Bassetti (Ditão) do Departamento de Hidrobiologia da UFSCar, que nos deixou recentemente.

Aos valiosos amigos que tenho: Zulmira Avelino Batista e Afonso Batista (meus pais por afinidade) e seus filhos Pablo e Diego e também ao Lucas; Valéria Gomes, Elza Fonseca, Graceanne Lucena e Wladimir Machado, Palmas-TO; Valdir Pereira, Maria del Carmen Braccini, Karina Braccini Pereira e Gustavo Braccini Pereira (minha família Gaúcha, que me acolheu nos 2 anos finais do curso), Arminda de Bem, Rogério Munhoz, Carolina Mostardeiro e Vanessa Machado, Porto Alegre-RS; Fernanda Lima, Clóvis Pinheiro e Luis Bortoluzzi (alunos da Maria del Carmen, que se tornaram muito especiais, com nossa convivência), Uruguaiana-RS; Gislene, Nilson e Hugo (meus irmãos por opção) e suas famílias, que me tratam como filha, Goiânia-GO. A todos agradeço pelos conselhos, incentivo e grande amizade. Ao Rony, Anápolis, Goiás, que muito me ouviu e incentivou no último ano do curso (que foi o mais difícil de enfrentar), sempre dando uma palavra de conforto e demonstrando seu orgulho pelas minhas conquistas profissionais.

Ao Dr. Tomé César Rabelo, Palmas, Tocantins, por me incentivar em continuar na pesquisa e manifestar sua satisfação quando vê alguma conquista do meu trabalho.

Aos amigos recentes, mas não menos queridos: Dr. Leandro Moulin de Alencar e sua esposa Letícia, Augustinópolis, TO, por me mostrarem que os contatos profissionais não têm que ser necessariamente sem afeto; Dra. Matilde Beresi, Mendonza, Argentina, pelo incentivo

e aulas divertidas de espanhol; aos biólogos Alexandre Magalhães, Manaus, AM, companheiro de jornada nas pesquisas espongiológicas e Kennedy Borges, Ibama, Palmas, TO, pelo incentivo no final do curso e momentos agradáveis nas coletas de Araguatins.

Aos pesquisadores do Instituto René Rachou – Fiocruz/MG, Belo Horizonte, MG, que me receberam tão bem durante a pesquisa relacionada ao surto de doença ocular ocorrente em Araguatins-TO: Dr. Omar Carvalho, Dra. Roberta Caldeira, Dr. Cristiano Massara e Simone da Silva..... grata pela “acolhida Mineira”.

Continuando em Minas Gerais, ao Dr. Fernando Oréfice (UFMG), Belo Horizonte, MG, agradeço por ter me dado a honra de ser do seu grupo de “pupilos” como são carinhosamente chamados; também pelo incentivo diário e, principalmente, por me dizer em um dia de aflição que temos que conviver com as “*falhas humanas*”, conselho valiosíssimo que me fez pensar em muitas situações vividas durante o curso.

À Dra. Rejane Alves, da Secretaria de Vigilância à Saúde (Ministério da Saúde) pelo apoio e acompanhamento das pesquisas referentes ao surto de doença ocular ocorrente em Araguatins.

Aos meus pais Juvêncio e Izaura e meus irmãos Fabiana e Mardenn, que sempre me apóiam nas minhas “missões” por mais conhecimento. À minha sobrinha Ana Clara, razão de muitas alegrias na nossa família.

Ao vovô Zico, pelo carinho de sempre e aos meus queridos primos Sarkis e Henrique, que me socorrem sempre que preciso (amo vocês!).

Finalmente, agradeço a Deus, que me trouxe aqui e protege com sua infinita bondade e a Nossa Senhora desatadora dos Nós, que ouve minhas preces e pedidos (que não são poucos) e intercede por mim.

***“Agradeço todas as dificuldades que enfrentei; não fosse por elas, eu não teria saído do lugar... As facilidades nos impedem de caminhar. Mesmo as críticas nos auxiliam muito... Sempre recebi os elogios como incentivos dos amigos, para que eu venha a ser o que tenho consciência de que ainda não sou...”*** Chico Xavier.

## RESUMO

Um primeiro levantamento de esponjas foi realizado na área amazônica protegida dos Meandros do Rio Araguaia, nos Estados brasileiros do Tocantins, Mato Grosso e Goiás. O levantamento visou a amostragem do maior número de habitats dulcícolas diferentes existentes na área, que tem características de águas claras amazônicas e foi feito em distintas estações de amostragem georreferenciadas, nos períodos de águas altas e baixas. Foram feitas amostragens concomitantes da água e dos sedimentos, tendo em vista relacionar a ocorrência das esponjas com as variáveis ambientais. Para esse propósito foram realizadas Análises de Correspondência Canônica (CCA) e de Escalonamento Multidimensional (MDS) sobre as 12 variáveis ambientais medidas. Foram detectadas 21 espécies de esponjas dulcícolas na área, incluindo-se aí a descrição de *Heteromeyenia cristalina* n.sp e a revisão do gênero *Heteromeyenia* Potts, 1881 para o continente sul-americano. *Heteromeyenia cristalina*, *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Acalle recurvata* e *Drulia browni* apareceram como indicadoras de margens e lagos sazonalmente inundados, *Spongilla spoliata*, *Trochospongilla repens*, *Oncosclera navicella*, *O. spinifera*, *Drulia ctenosclera*, de ambientes rochosos de fundo e barrancas, enquanto *Corvospongilla seckti* e *Oncosclera navicella* foram comuns aos dois tipos de ambientes. Concentrações de oxigênio dissolvido, matéria orgânica e pH foram as variáveis que indicam as maiores riquezas de espécies nos diferentes habitats. As variáveis detectadas para águas altas surgem como as mais importantes, uma vez que são as que favorecem a distribuição e a produção de esponjas nesta área.

## ABSTRACT

A first survey for freshwater sponges was carried out at the protected Amazonian area of “Meandros do Rio Araguaia”, at the Brazilian states of Tocantins, Mato Grosso and Goiás. The survey aimed to sample the largest number of different freshwater habitats from this Amazonian clear waters’ area. It was carried out at different GPS registered sampling stations, during high and low water periods. Water and sediments were also sampled at the same time aiming to relate sponge occurrences with the measured habitat parameters. For that purpose, **Canonical Correspondence Analysis (CCA) and Non-metric Multidimensional Scaling (MDS) analysis** were carried out over 12 habitat variables. The taxonomic analysis yielded the detection of the occurrence in this area of 21 freshwater sponge species, with the description of *Heteromeyenia cristalina* n. sp and the revision of the genus *Heteromeyenia* Potts, 1881, for South America. *Heteromeyenia cristalina*, *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Acalle recurvata* and *Drulia browni* indicated the seasonally flooded ponds and forest, *Spongilla spoliata*, *Trochospongilla repens*, *Oncosclera navicella*, *O. spinifera* and *Drulia ctenosclera*, indicated the rocky bottoms dwellers, *Corvospongilla seckti* and *Oncosclera navicella* were common to both habitats. Dissolved oxygen concentration, pH, and organic matter were the variables which indicated species higher richness at the different habitats. The high water variables appeared as the most important ones, since they favor sponges distribution and production in this area.



## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
RESUMO E ABSTRACT.....	x
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	4

**CAPÍTULO I: Uso da espongofauna como indicadora de habitats aquáticos e de qualidade ambiental na região Amazônica, APA Meandros do rio Araguaia, Brasil. O artigo será submetido para publicação na Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba.....**

ABSTRACT.....	9
INTRODUÇÃO.....	10
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
RESULTADOS.....	17
DISCUSSÃO.....	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

**CAPÍTULO II: Espongofauna da Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia (GO, MT, TO), Brasil, com descrição de *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. (Porifera, Demospongiae). O artigo foi submetido para publicação na Revista Brasileira de Zoologia, Curitiba.....**

ABSTRACT.....	43
INTRODUÇÃO.....	43
MATERIAL E MÉTODOS.....	44

RESULTADOS.....	48
DISCUSSÃO.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
<b>CAPÍTULO III: Revisão do gênero <i>Heteromeyenia</i> (Porifera, Demospongiae) para a América do Sul. O artigo será submetido para publicação na Revista Iheringia, Série Zoologia, Porto Alegre.....</b>	<b>77</b>
ABSTRACT.....	77
INTRODUÇÃO.....	77
MATERIAL E MÉTODOS.....	79
RESULTADOS.....	80
DISCUSSÃO.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	97
<b>CAPÍTULO IV: Produção Artística - Exposição fotográfica: O caminho das águas, APA Meandros do rio Araguaia. Fotos: TWIGGY CRISTINA ALVES BATISTA. Textos: CECÍLIA VOLKMER-RIBEIRO.....</b>	<b>101</b>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	124
ANEXOS. DEMAIS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS FEITAS DURANTE A TESE.	
<b>Considerações sobre o surto de doença ocular de etiologia desconhecida, Araguatins, Tocantins, Brasil.....</b>	<b>127</b>

**ANEXO I - Freshwater sponge spicules: a new agent of ocular pathology.** VOLKMER-RIBEIRO, C.; LENZI, H.L.; ORÉFICE, F.; PELAJO-MACHADO, M.; ALENCAR, L.M.; FONSECA, C.F.; BATISTA, T.C.A.; MANSO, P.P.A.; COELHO, J. & M. MACHADO. 2006. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 101 (8): 899-903.....129

ABSTRACT.....	129
INTRODUCTION.....	129
MATERIAL AND METHODS.....	130
RESULTS.....	131
DISCUSSION.....	137
REFERENCES.....	139

**ANEXO II- Levantamento de cauxi (Porifera: Demospongiae), provável agente etiológico de doença ocular em humanos, Araguatins, rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil.** VOLKMER-RIBEIRO, C. & T.C.A. BATISTA. 2007. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, 24 (1): 133-143.....142

ABSTRACT.....	142
INTRODUÇÃO.....	143
MATERIAL E MÉTODOS.....	146
RESULTADOS.....	149
DISCUSSÃO.....	156
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	159

**ANEXO III - Epidemic of unilateral panuveitis in Brazilian amazonia: clinical and etiological aspects in seven patients.** DANIEL V. VASCONCELOS-SANTOS MD<sup>1</sup>, FERNANDO

ORÉFICE MD PHD<sup>1</sup>, CARLOS F. FONSECA MD<sup>2</sup>, LEANDRO M. ALENCAR MD<sup>2</sup>, PRISCILLA J.A. ALMEIDA MD<sup>1</sup>, HENRIQUE L. LENZI MD PHD<sup>3</sup>, MARCELO PELAJO-MACHADO MD PHD<sup>3</sup>, CECÍLIA VOLKMER-RIBEIRO PHD<sup>4</sup>, TWIGGY C. ALVES BATISTA MSc<sup>5</sup>, PEDRO PAULO CHIEFFI MD PHD<sup>6</sup>, SUSANA ZEVALLOS LESCANO PHD<sup>7</sup>, CARLOS E PAVESIO MD FRCOPHTH<sup>8</sup>. **British Journal of Ophthalmology** (Submit.), Londres.....162

    ABSTRACT.....163

    INTRODUCTION.....163

    MATERIAL AND METHODS.....164

    RESULTS.....166

    DISCUSSION.....173

    REFERENCES.....175



A fauna de esponjas primeiramente estudada na região Amazônica referiu-se àquelas espécies amostradas nos lagos de várzea ou de inundação sazonal, devido à facilidade com que eram aí visualizadas e coligidas na estação de águas baixas, encontradas secas e presas aos galhos da vegetação das várzeas inundadas. Cronologicamente, estudos taxonômicos dessa fauna estacional foram apresentados por: VOLKMER-RIBEIRO & DE ROSA BARBOSA (1972, 1974); VOLKMER-RIBEIRO (1970, 1973, 1976, 1981, 1984, 1986, 1990); VOLKMER-RIBEIRO & MACIEL (1983); VOLKMER-RIBEIRO & COSTA (1992) e VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1995, 1997).

VOLKMER-RIBEIRO & HATANAKA (1991) apresentaram os resultados dos primeiros levantamentos de esponjas do bentos rochoso de rios amazônicos, tendo por foco o rio Tocantins, à jusante do lago da Usina Hidroelétrica de Tucuruí, Estado do Pará. TAVARES (1994) realizou estudo comparado de farto material amostrado em substratos rochosos de rios amazônicos por ocasião da exposição dos leitos à jusante das barragens de hidroelétricas no momento da formação dos lagos. VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1995, 1997) realizaram amplos estudos revisivos a partir dos mesmos materiais. VOLKMER-RIBEIRO & PAULS (2000) identificaram, entre outros, os materiais coletados no bentos rochoso da bacia do rio Orinoco, Amazônia Venezuelana, exposto na estação seca.

BATISTA *et al.* (2003) estudaram num mesmo trecho do rio Araguaia, as comunidades de esponjas dos ambientes de fundo rochoso e de lagos de várzea, além de características de adaptações específicas e de ocupação do habitat, encontrando comunidades diferentes e uma fauna rica em espécies. Confirmou-se, então, registro da abundância dessa fauna na bacia, efetuado por MACHADO (1947) no rio Tapirapés, afluente da margem esquerda do rio Araguaia no Estado do Mato Grosso.

O conhecimento taxonômico atualizado da fauna de esponjas de água doce do Brasil, bem como dos habitats das respectivas espécies, vem propiciando aplicações em distintas áreas do conhecimento ambiental, seja de espécies indicadoras de águas em condições

naturais (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1984), indicadoras de habitats particulares ou ecossistemas atuais (VOLKMER-RIBEIRO 1992, 1996; VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1999, BATISTA *et al.* 2003) e também paleoindicadoras ambientais holocênicas/pleistocênicas devido à residência das espículas silicosas nos sedimentos, particularmente nos ecossistemas lacustres (SIFEDDINE *et al.* 1994; VOLKMER-RIBEIRO & TURCQ 1996; CORDEIRO *et al.* 1997; TURCQ *et al.* 1998; CÂNDIDO *et al.* 2000).

Para áreas protegidas na região Amazônica, levantamentos da fauna de esponjas já foram feitos para a Estação Ecológica de Maracá-RR (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998) e para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé-AM (VOLKMER-RIBEIRO & ALMEIDA 2005), mas nenhum levantamento de esponjas havia sido feito em Área de Proteção Ambiental. Em razão do exposto, foi escolhida a Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia, devido à riqueza de habitats aquáticos que propicia e visando relacionar a espongofauna à qualidade do ambiente hídrico e ao estabelecimento de indicadores ambientais.

Devido às populações ribeirinhas que se abastecem das águas na região, os resultados obtidos serão disponibilizados como indicadores das condições ambientais, fornecendo subsídios para planos de manejo da APA e monitoramento da qualidade da água na área.

Ao longo desta Tese, três temas correlatos são apresentados, sendo o primeiro de levantamento da fauna com registro de uma nova espécie de *Heteromeyenia* (Potts, 1881) para a América do Sul. O segundo trata da revisão do gênero *Heteromeyenia*, na América do Sul, resultando a confirmação do status de *H. insignis*, *H. horsti* e *H. cristalina*. O terceiro capítulo, do estudo da distribuição da espongofauna em função das características dos ambientes na APA e substrato por elas ocupado, é uma contribuição à ecologia das esponjas de água doce do Brasil. Esse tema é ainda pouco estudado, tendo até o presente maior ênfase na região Amazônica. Os trabalhos foram organizados em capítulos, em forma de artigos, um

já submetido (Capítulo II) e os outros ainda serão submetidos para publicação, nas revistas indicadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, T.C.A.; C. VOLKMER-RIBEIRO; A. DARWICH & L.F. ALVES. 2003. Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia. **Amazoniana**, Kiel **XVII**(3/4): 525-549.
- CÂNDIDO, J.L.; C. VOLKMER-RIBEIRO; F.L. SIMÕES-FILHO; B. TURCQ; T. DESJARDINS & A. CHAUVEL. 2000. Microsclere variations of *Dosilia pydanieli* (Porifera, Spongillidae) in Caracaranã Lake (Roraima – Brazil). Paleoenvironmental implication. **Biociências**, Porto Alegre **8**(2): 77-92.
- CORDEIRO, R.C; B.J. TURCQ; K. SUGUIO; C. VOLKMER-RIBEIRO; A.O. SILVA; A. SIFFEDINE & L. MARTIN. 1997. Holocene environmental changes in Carajás Region (Pará, Brazil) recorded by lacustrine deposits. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** Stuttgart, 26: 814-817.
- MACHADO, O.X.B. 1947. Zoologia; Espongiários (Porifera). Ministério da Agricultura, Conselho Nacional de Proteção aos Índios. **Imprensa Nacional**. Publicação 102. Anexo 05, 14 pp.
- SIFEDDINE, A.; F.F.M. FOURNIER; L. MARTIN; M. SERVANT; F. SOUBIÈS; B. TURCQ; K. SUGUIO & C. VOLKMER-RIBEIRO. 1994. La sedimentation lacustre indicateur de changements des paléoenvironnements au cours des 30000 dernières années (Carajas, Amazonie, Brésil). **C.R. Académie des Sciences**, Paris, 318, série **II**: 1645-1652.
- TAVARES, M.C.M. 1994. Comunidades de esponjas de substratos rochosos de rios Amazônicos com redefinição e chave taxonômica para as espécies do gênero *Drulia*



- Gray (1867). (Porifera: Demospongiae). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. **Dissertação de Mestrado**. Porto Alegre, xi+74p.
- TURCQ, B.; A. SIFEDDINE; L. MARTIN; M.L. ABSY; F. SOUBIÈS; K. SUGUIO & VOLKMER-RIBEIRO, C. 1998. Amazon Forest fires: a lacustrine report of 7000 years. **Ambio**, Stockholm **27** (2): 139-142.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1970. *Oncosclera* – a new genus of freshwater sponges (Porifera-Spongillidae) with redescription of two species. **Amazoniana**, Kiel **2** (4): 435-442.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1973. Redescription and ecomorphic variations of the freshwater sponge *Trochospongilla minuta* (Potts, 1887). **Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, **125**(8): 137-144.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1976. A new monotypic genus of Neotropical freshwater sponges (Porifera-Spongillidae) and the evidence of an speciation via hybridism. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **50** (3): 271-281.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1981. Porifera. *In*: HURLBERT, S.H., RODRIGUEZ, G., & N.D. SANTOS (Eds). **Aquatic Biota of Tropical South America. Part 2: Anartropoda**: 86-95. State University Press, San Diego, 298 pp.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1984. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867 (Porifera: Spongillidae): II. Redescription of two Neotropical species. **Amazoniana**, Kiel, **8**(4): 541-553.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1986. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867: III. Metaniidae new Family. **Amazoniana**, Kiel, **4**(9): 493-509.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1990. A new insight into the systematics, evolution, and taxonomy of freshwater sponges. *In*: RÜTZLER, K. (Ed.). **New Perspectives in Sponge Biology**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, IX+533p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1992. The freshwater sponges in some peat-bog ponds in Brazil. **Amazoniana**, Kiel **12**(2): 317-335.

- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1996. *Acanthodiscus* new genus and genus *Anheteromeyenia* redefined (Porifera:Spongillidae). **Iheringia - Série Zoologia**, Porto Alegre, **81**: 31-43.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & F.B. ALMEIDA. 2005. Esponjas do lago Tupé. *In*: SANTOS-SILVA, E.N.; APRILE, F.M.; SCDUDELER, V.V. & S. MELO (Orgs.). **Biotupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural do baixo rio Negro, Amazônia Central**. Manaus, INPA, 123-134.
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; M.F. CORREIA; S.L.A. BRENHA & M.A. MENDONÇA. 1999. Freshwater sponges from a Neotropical sand dune area. **Memoirs of The Queensland Museum**, Brisbane, 44: 643-649.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & P.R.C. COSTA. 1992. On *Metania spinata* (CARTER, 1881) and *Metania kiliani* n. sp.: Porifera, Metaniidae Volkmer-Ribeiro, 1986. **Amazoniana**, Kiel, **12** (1): 7-16
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; B.M. DE MORAES; R. DE ROSA-BARBOSA; I.L. MANSUR & VEITENHEIMER-MENDES. 1984. Um estudo do bentos em raízes de *Eichhornia azurea* (Sw.) Kunth, do Curso Inferior de um rio subtropical Sul-Americano. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **44** (2): 125-132.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & R. DE ROSA-BARBOSA. 1972. On *Acalle recurvata* (Bowerbank, 1863) and an associated fauna of other freshwater sponges. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **32** (3): 303-317.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & R. DE ROSA-BARBOSA, 1974. A freshwater sponge mollusk association in Amazonian waters. **Amazoniana**, Kiel, **5** (12): 285-291.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & T. HATANAKA. 1991. Composição específica e habitat da espongofauna (Porifera) no lago da Usina hidroelétrica-Tucuruí, PA. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, **71**: 177-178.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & S.B. MACIEL. 1983. New freshwater sponges from Amazonian waters. **Amazoniana**, Kiel, **8** (2): 255-264.

- VOLKMER-RIBEIRO, C.; M.C.D. MANSUR; P.A.S. MERA & S.M. ROSS. 1998. Biological indicators in the Aquatic Habitats of the Ilha de Maracá. *In*: Milliken, W. & J.A. Ratter (Eds.) **Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest**. Chichester, Royal Botanic Garden Edinburgh, XXI+508p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & S.M. PAULS. 2000. Esponjas de agua dulce (Porifera: Demosporgiae) de Venezuela. **Acta Biologica Venezuelica**, Caracas, **20** (1): 1-28.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1993. Sponges from the flooded sandy beaches of two Amazonian clear water rivers (Porifera). **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, **75**: 187-188.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1995. Redescrição de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). **Biociências**, Porto Alegre, **3** (1): 183-205.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1997. Comunidades de esponjas do bentos rochoso, dos lagos de várzea e dos lagos de hidrelétricas da Bacia Amazônica. **VI Congresso Brasileiro de Limnologia**, UFSCar (Resumos): 507.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & B.J. TURCQ. 1996. SEM analysis of silicious spicules of a freshwater sponge indicate paleoenvironmental changes. **Acta Microscopica** Rio de Janeiro, **5B**: 186-187.



## Uso da espongofauna como indicadora de habitats aquáticos e de qualidade ambiental na região Amazônica, APA Meandros do rio Araguaia, Brasil.

---

**ABSTRACT.** Use of freshwater sponges as indicator of aquatic habitats and environment quality in Amazon region, APA Meandros do rio Araguaia, Brazil. This study represents the first survey of freshwater sponges carried out at the protected Amazonian area of Meandros do Rio Araguaia, at Brazilian states of Tocantins, Mato Grosso and Goiás. This survey aimed to sample the largest number of different freshwater habitats existing in this Amazonian clear waters area and was performed at different GPS registered sampling stations during high and low water periods. Water and sediments were also sampled at the same time aiming to relate sponge occurrences with habitat parameters. For that purpose Canonical Correspondence Analysis (CCA) and Non-metric Multidimensional Scaling (MDS) analysis were carried out over 12 habitat parameters measured. Taxonomic analysis yielded the detection in this area of 21 freshwater sponge species. *Heteromeyenia cristalina*, *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Acalle recurvata* and *Drulia browni* indicated the seasonally flooded ponds and forest *Spongilla spoliata*, *T. repens*, *Oncosclera navicella*, *O. spinifera* and *Drulia ctenosclera* indicated the rocky bottoms dwellers *Corvospongilla sekti* and *Oncosclera navicella* were seen to be common to both the habitats. Dissolved oxygen, organic matter concentration and pH were seen to be the variables which determined species higher richness at the different habitats in this study. The high water variables appear to be the most important ones, since they favor the sponges distribution and production in this area.

**KEY WORDS.** Amazonian, aquatic habitats, environmental parameters.

---

Este estudo representa o primeiro levantamento de esponjas que foi realizado na área amazônica protegida dos Meandros do Rio Araguaia, nos Estados brasileiros do Tocantins, Mato Grosso e Goiás. O levantamento visou à amostragem do maior número de habitats dulcícolas diferentes existentes na área, que têm características de águas claras amazônicas e foi feito em distintas estações de amostragem georreferenciadas, nos períodos de águas altas e baixas. Foram feitas amostragens concomitantes da água e dos sedimentos tendo em vista relacionar a ocorrência das esponjas com as variáveis ambientais. Para esse propósito foram realizadas Análise de Correspondência Canônica (CCA) e Análise de Escalonamento Multidimensional (MDS) sobre as 12 variáveis ambientais medidas e a espongofauna. A análise taxonômica permitiu detectar a ocorrência de 21 espécies de esponjas dulcícolas na área. Os resultados indicaram que *Heteromeyenia cristalina*, *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Acalle recurvata* e *Drulia browni* podem ser indicadoras de margens e lagos sazonalmente inundados, enquanto *Spongilla spoliata*, *Trochospongilla repens*, *Oncosclera navicella*, *O. spinifera*, *Drulia ctenosclera*, de ambientes rochosos de fundo e barrancas. *Corvospongilla sekti* e *Oncosclera navicella* foram comuns aos dois tipos de ambientes. Nesse estudo, as concentrações de oxigênio dissolvido,

matéria orgânica e pH foram as variáveis que se correlacionaram às maiores riquezas de espécies nos diferentes habitats. As variáveis determinadas para águas altas surgem como as mais importantes, uma vez que favorecem a distribuição e a produção de esponjas nesta área.

**PALAVRAS CHAVE.** Amazônia, habitats aquáticos, parâmetros ambientais.

---

## INTRODUÇÃO

A maioria dos estudos realizados sobre a espongofauna na região Amazônica foi em lagos de várzea ou de inundação sazonal. Isso se dá pela facilidade com que as esponjas são aí visualizadas e coligidas na estação de águas baixas, sendo encontradas secas e presas aos galhos da vegetação das várzeas. Estudos taxonômicos dessa fauna estacional foram realizados por VOLKMER-RIBEIRO (1970, 1973, 1976, 1981, 1984, 1986, 1990), VOLKMER-RIBEIRO & DE ROSA BARBOSA (1972, 1974), VOLKMER-RIBEIRO & MACIEL (1983) VOLKMER-RIBEIRO & COSTA (1992) e VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1995, 1997).

VOLKMER-RIBEIRO & HATANAKA (1991) realizaram o primeiro levantamento de esponjas do bentos rochoso de rio da Amazônia Central (FITKAU 1983), quando registraram *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1968, *Oncosclera navicella* (Carter 1881), *Trochospongilla repens* (Hinde 1888) e *Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966 para o rio Tocantins, a jusante do lago da Usina Hidroelétrica de Tucuruí, Estado do Pará.

VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1995), a partir de materiais coletados no bentos rochoso durante a construção de barragens de hidrelétricas em rios Amazônicos, revisaram o gênero *Drulia* Gray, 1867 e redescobriram a espécie *Drulia uruguayensis*, destacando-a como freqüente nesses ambientes, onde também ocorreram *D. cristata* (Weltner, 1895), *D. conifera* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973 e *D. ctenosclera* Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes, 1981. Ainda a partir desses mesmos materiais, TAVARES & VOLKMER-RIBEIRO (1997) desenvolveram um estudo taxonômico abrangente da espongofauna do bentos rochoso de inúmeros rios da Amazônia Brasileira. Nesse estudo, as autoras redescobriram as espécies *Oncosclera navicella* (Carter 1881) e *Spongilla spoliata* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983, constatando que o bentos rochoso constitui o habitat ideal para essas esponjas, uma vez que as mesmas aí desenvolvem formas, estrutura do esqueleto e conjuntos espiculares mais robustos e variados por constituir esse o seu habitat ideal. VOLKMER-RIBEIRO & PAULS (2000) também

estudaram sobre materiais coletados no bentos rochoso da bacia do Orinoco, Amazônia Venezuelana, exposto na estação seca.

A necessidade de se estudarem tais comunidades se deveu, dentre outros fatores, à preocupação com a qualidade da água dos lagos permanentes de Hidrelétricas formados nessa região nas últimas décadas e a sua colonização pelas esponjas.

BATISTA *et al* (2003) estudaram num mesmo trecho do rio Araguaia, os ambientes de fundo rochoso e de lagos de várzea do rio, comparando suas comunidades de esponjas quanto à composição de espécies, além de características de adaptações específicas e de ocupação do habitat. Nesse estudo os autores encontraram uma fauna rica em espécies, confirmando a abundância de esponjas encontrada nessa bacia por MACHADO (1947), num levantamento realizado no rio Tapirapés, afluente da margem esquerda do rio Araguaia no estado do Mato Grosso.

O conhecimento taxonômico atualizado da fauna de esponjas de água doce do Brasil, bem como dos tipos de habitats ocupados pelas respectivas espécies, vem propiciando aplicações em distintas áreas do conhecimento ambiental, seja pelo reconhecimento de espécies como indicadoras de qualidade de águas em condições naturais (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1984), ou alteradas pelo impacto antrópico, ou como indicadoras de habitats particulares, em ecossistemas atuais (VOLKMER-RIBEIRO 1992, 1996, 1999; VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998, BATISTA *et al.* 2003). Além disso, as esponjas são importantes paleoindicadoras ambientais holocênicas/pleistocênicas devido à residência de suas espículas silicosas nos sedimentos, particularmente nos lacustres (SIFEDDINE *et al.* 1994; VOLKMER-RIBEIRO & TURCQ 1996; CORDEIRO *et al.* 1997; TURCQ *et al.* 1998; CÂNDIDO *et al.* 2000).

Em áreas protegidas na região amazônica, já foram realizados levantamentos na Estação Ecológica de Maracá-RR (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998) e na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé-AM (VOLKMER-RIBEIRO & ALMEIDA 2005). No entanto, o presente estudo representa o primeiro levantamento de esponjas havia sido feito em Área de Proteção Ambiental (APA). A escolha da APA Meandros do rio Araguaia foi feita tendo-se em vista o objetivo de relacionar a espongoфаuna à qualidade do ambiente hídrico. No tópico pertinente aos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, uma das características mais marcantes dessa APA é justamente a abundância e a diversidade dos mananciais hídricos, tanto lóticos (rios, ribeirões e córregos) quanto lênticos (lagoas e lagos de várzea).

Estudos hidroquímicos no rio Araguaia, referem-se ao alto Araguaia, região acima do rio das Mortes GREEN (1970) e baixo Araguaia, região acima da sua confluência com o rio Tocantins (GIBBS 1967). SANTOS (1983) classificou o baixo Araguaia como um rio de águas

claras, mencionando que o mesmo difere significativamente de outros rios de águas claras da Bacia Amazônica (Curuá-Una, Mués-Açú).

As esponjas são organismos filtradores que, além de indicarem condições de boa oxigenação das águas, contribuem para a purificação das mesmas, mostrando altos níveis de retenção de material particulado, especialmente bactérias, as quais constituem seu item alimentar primordial (SIMPSON 1984). Nesse sentido, o presente estudo teve como principal objetivo, relacionar a espongofauna à qualidade do ambiente hídrico, visando o estabelecimento de indicadores ambientais e se os padrões correspondem àqueles observados sobre essa fauna nos rios amazônicos até o momento. As comunidades de esponjas foram coletadas em diversos tipos de habitats em rios e lagos de inundação temporária da APA Meandros do rio Araguaia, especialmente no período de seca e, concomitantemente, foram determinadas variáveis abióticas dos ambientes. Devido às populações ribeirinhas que se abastecem dessas águas, os resultados obtidos neste estudo serão disponibilizados como indicadores de condições ambientais, servindo de subsídios para planos de manejo da APA e monitoramento da qualidade da água.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

A APA Meandros do rio Araguaia está localizada na ponta sul da Ilha do Bananal, na divisa dos Estados de Tocantins, Goiás e Mato Grosso (Fig. 1) e abrange uma área de 358.717,11 hectares, cuja vegetação é caracterizada por remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Submontana, Cerrado Típico, Cerradão e Campos de Inundação (BRASIL 1998).

### **Métodos**

As esponjas foram coletadas em 27 estações de amostragem nos diferentes habitats da APA, tais como lagos de inundação sazonal (Fig. 2), fundo rochoso de rio e barranca dos rios Araguaia (Fig. 3), Cristalino e Crixás-Açu, nas temporadas de seca (março/abril de 2002 a 2005) e de cheia (setembro/outubro de 2004 e 2005). As variáveis ambientais foram determinadas em 2005 (seca e cheia), em 13 das 27 estações. Todas as estações de amostragem foram georreferenciadas com aparelho GPS Garmin III (Tabela I).



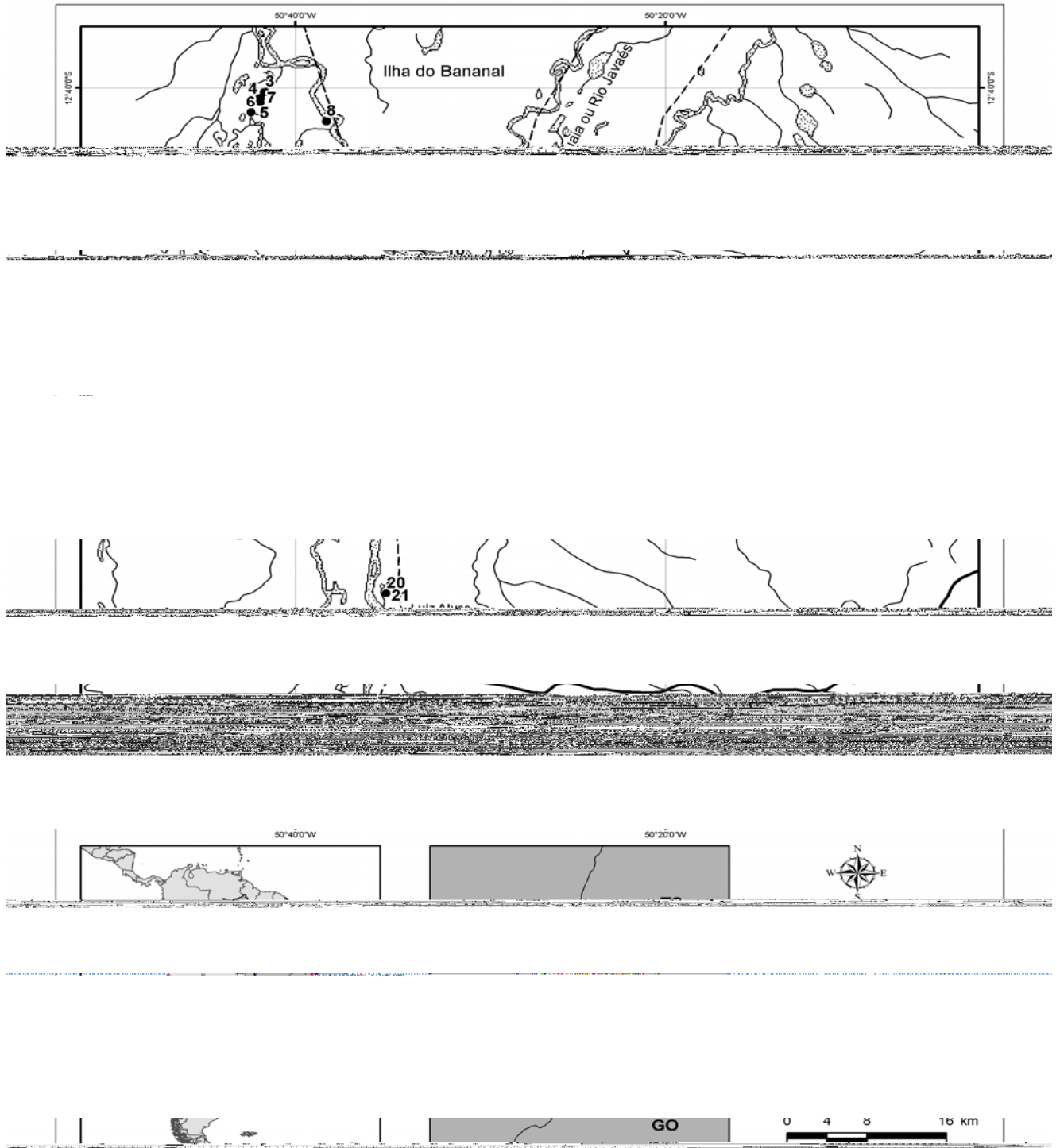
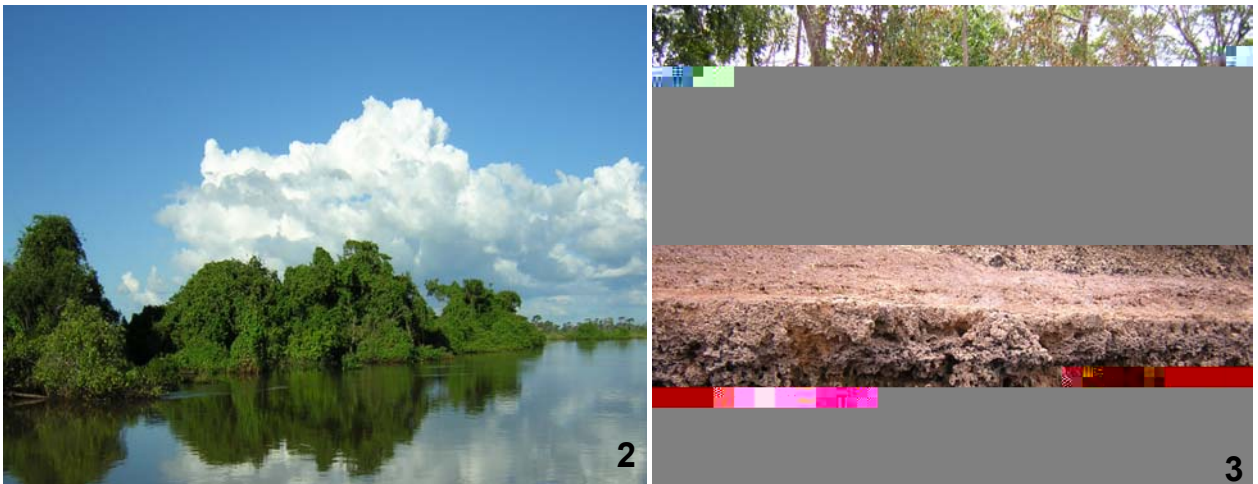


Figura 1. Mapa da América do Sul com indicação da localização da APA Meandros do rio Araguaia e dos pontos de amostragem de esponjas, incluídos os 13 pontos de amostragem de água. Fonte: laboratório de geoprocessamento da Fundação Zoobotânica do RS.



Figuras 2-3. APA Meandros do rio Araguaia, estações de amostragem. Ambientes de inundação sazonal (2) e barranca/fundo rochoso (3).

As variáveis hidrológicas (temperatura, pH, condutividade e concentração de oxigênio dissolvido) foram determinadas em campo, com um sensor de qualidade de água Horiba U-10 (os dados de turbidez foram descartados devido a problemas técnicos). Em cada estação de coleta foram realizadas três leituras na coluna d'água: na subsuperfície, meio e fundo (quando possível). A determinação da transparência da água foi feita com o auxílio de um disco de Secchi (30 cm de diâmetro e pintado de branco), correspondendo à profundidade de desaparecimento visual do disco na coluna d'água.

A água para as análises de nutrientes inorgânicos e de material em suspensão foi coletada com o auxílio de uma garrafa de Van Dorn (com capacidade de 5L), na superfície meio e fundo da coluna d'água, em 13 pontos de amostragem (quando possível), tanto na cheia quanto na seca do rio. A água coletada foi acondicionada em frascos individuais de polietileno e armazenada em freezer para análise posterior. A análise de nutrientes da água foi realizada no laboratório de Análises Químicas do Departamento de Hidrobiologia/UFSCar. Foram determinadas as concentrações de nitrogênio total, fósforo total e silicato reativo, de acordo com metodologias descritas por VALDERRAMA (1981) (nitrogênio e fósforo totais) e GOLTERMAN *et al.* (1978) (silicato). A leitura para estas análises foi feita em espectrofotômetro Micronal modelo B 380. Para a determinação do material em suspensão, utilizou-se o método gravimétrico seguindo-se TEIXEIRA *et al.* (1965).

Os sedimentos foram obtidos com auxílio de uma Draga de Eckman nos mesmos 13 pontos de amostragens, após as verificações das variáveis ambientais, nas estações de cheia e seca do rio. As análises granulométricas foram realizadas no Laboratório de Solos,

Departamento de Engenharia Civil/UFSCar, seguindo-se as técnicas tradicionais de sedimentologia, abrangendo a densimetria para os sedimentos finos (silte, argila) e peneiramento para a fração grosseira (areia) de acordo com a ABNT (NBR 7181/82).

As amostras de esponjas foram coletadas manualmente, juntamente com os substratos em que se fixaram, tais como raízes, caules pendentes de lianas, galhos, troncos, restos de barco naufragado, rochas de laterita perfurada, todos eles sujeitos à inundação pelas águas dos rios. Após a coleta, as amostras foram triadas em campo, preservadas em seco e depositadas na coleção de Porifera do Museu de Ciências Naturais, Funda o Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZB). Desse material, foram retiradas, em laboratório, pequenas porções com gêmulas para dissociações espiculares em lâminas permanentes, as quais foram preparadas segundo VOLKMER-RIBEIRO (1985), visando às determinações taxonômicas. Esse material foi identificado, em nível de espécie, com o auxílio de um microscópio óptico, binocular (Leitz Wetzlar SM-Lux) e de bibliografia especializada.

A rela o da espongofauna com os diferentes habitats foi realizada através da análise de Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (MDS). As diferenç s entre grupos foram avaliadas usando-se Análise de Similaridades (ANOSIM), seguindo-se Clarke (1993). Para detectar quais espécies são responsáveis pelas diferenç s entre grupos foi usada a Análise de Quebra de Porcentagem da Similaridade (SIMPER), considerando-se o  ndice de Sorensen. Para analisar as correspondências entre a espongofauna e os dados ambientais, foi usada a Análise de Correspondência Canônica (CCA), utilizando o programa MVSP versão 3.1. Os testes MDS, ANOSIM e SIMPER foram obtidos através do software PRIMER 4.0 (CLARKE 1993).

**Tabela I:** Estações de amostragem (georreferenciadas) de espongo fauna e de variáveis ambientais na APA Meandros do rio Araguaia, no período de setembro de 2002 a outubro de 2005.

Estação/Local de amostragem	Coordenadas	Coleta	
		Esponjas	Var. amb.
1. rio Araguaia (ME), Lago Comprido, Cocalinho-MT.	22L 0545638 UTM 8578692	X	X
2. rio Araguaia (ME), Lago Comprido, final do lago, Cocalinho-MT.	22L 0544274 UTM 8577552	X	-
3. rio Cristalino (MD), ilha na margem direita, Cocalinho-MT.	22L 0533197 UTM 8599150	X	X
4. rio Cristalino (MD), continuação da ilha da estação 3, Cocalinho-MT.	22L 0533075 UTM 8599147	X	-
5. rio Cristalino (MD), barco naufragado/barranca do rio, Cocalinho-MT.	22L 0532699 UTM 8598539	X	-
6. rio Cristalino (MD), fundo de braço do rio, Cocalinho-MT.	22L 0531773 UTM 8596791	X	X
7. rio Cristalino (MD), barranca de laterita perfurada, Cocalinho-MT.	22L 0532708 UTM 8598024	X	-
8. rio Araguaia (MD), barranca de laterita perfurada, Sandolândia-TO.	22L 0539173 UTM 8595760	X	X
9. rio Araguaia (ME), Curva do Rebojinho, Cocalinho-MT.	22L 0539659 UTM 8588456	X	-
10. rio Araguaia (ME), lago do Goiaba, Cocalinho-MT.	22L 0550795 UTM 8579843	X	X
11. rio Araguaia (ME), Lagoão, sede Fazenda Pinheiral, Cocalinho-MT.	22L 0537401 UTM 8562590	X	X
12. rio Araguaia (ME), Lagoão, margem oposta ao retiro da fazenda Pinheiral, Cocalinho-MT.	22L 0538188 UTM 8562205	X	-
13. rio Crixás-Açu (ME), próximo à foz do rio, Nova Crixás-GO.	22L 0541943 UTM 8526176	X	-
14. rio Crixás-Açu (ME), Nova Crixás-GO.	22L 0541744 UTM 8525341	X	-
15. rio Crixás-Açu (MD), barranca de laterita perfurada exposta, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0542239 UTM 8524957	X	X
16. rio Crixás-Açu (ME), RPPN Pontal do Jaburu, Nova Crixás-GO.	22L 0540912 UTM 8522771	X	-
17. rio Araguaia (ME), lago da Montaria - braço do lago, Cocalinho-MT.	22L 0536467 UTM 8521649	X	X
18. rio Araguaia (ME), base da Montaria, barranca com laterita perfurada exposta, Cocalinho-MT.	22L 0536710 UTM 8521791	X	X
19. rio Araguaia (MD), lago Luiz Alves, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0546415 UTM 8536461	X	X
20. rio Araguaia (MD), lago do Brito – fundo de braço do lago, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0544936 UTM 8542187	X	X
21. rio Araguaia (MD), lago do Brito - braço do lago, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0545400 UTM 8543209	X	-
22. rio Araguaia (MD), lago da Piratinga - braço do lago, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0543993 UTM 8554875	X	-
23. rio Araguaia (MD), lago da Piratinga - braço do lago, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0544581 UTM 8555077	X	-
24. rio Araguaia (MD), lago da Piratinga, São Miguel do Araguaia-GO.	22L 0546762 UTM 8556738	X	X
25. rio Araguaia (ME), lago do Varal - braço do lago, Cocalinho-MT.	22L 0540552 UTM 8557382	X	-
26. rio Araguaia (ME), lago do Varal - braço do lago, Cocalinho-MT.	22L 0540520 UTM 8558134	X	X
27. rio Araguaia (ME), lago do Varal - braço do lago, Cocalinho-MT.	22L 0540783 UTM 8557693	X	-

## RESULTADOS

Foram obtidas 21 espécies de esponjas, no conjunto das 27 estações de amostragem da APA, pertencentes às famílias: Spongillidae (*Spongilla spoliata*, *Heteromeyenia cristalina* Batista *et al.* (submet), *Trochospongilla gregaria* (Bowerbank, 1863), *T. paulula* (Bowerbank, 1863), *T. minuta* (Potts, 1887), *T. repens*, *T. lanzamirandai* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1964, *T. delicata* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967, *T. variabilis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973, *T. pennsylvanica* (Potts, 1882), *Corvospongilla seckti*, *Radiospongilla amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983 e *Saturnospongilla carvalhoi* Volkmer-Ribeiro, 1976), Potamolepidae (*Oncosclera navicella*, *O. spinifera* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973) e *Uruguay corallioides* (Bowerbank, 1863)) e Metaniidae (*Acalte recurvata* (Bowerbank, 1863), *Drulia browni* (Bowerbank, 1863), *D. ctenosclera*, *D. uruguayensis* e *Metania reticulata* (Bowerbank, 1863)).

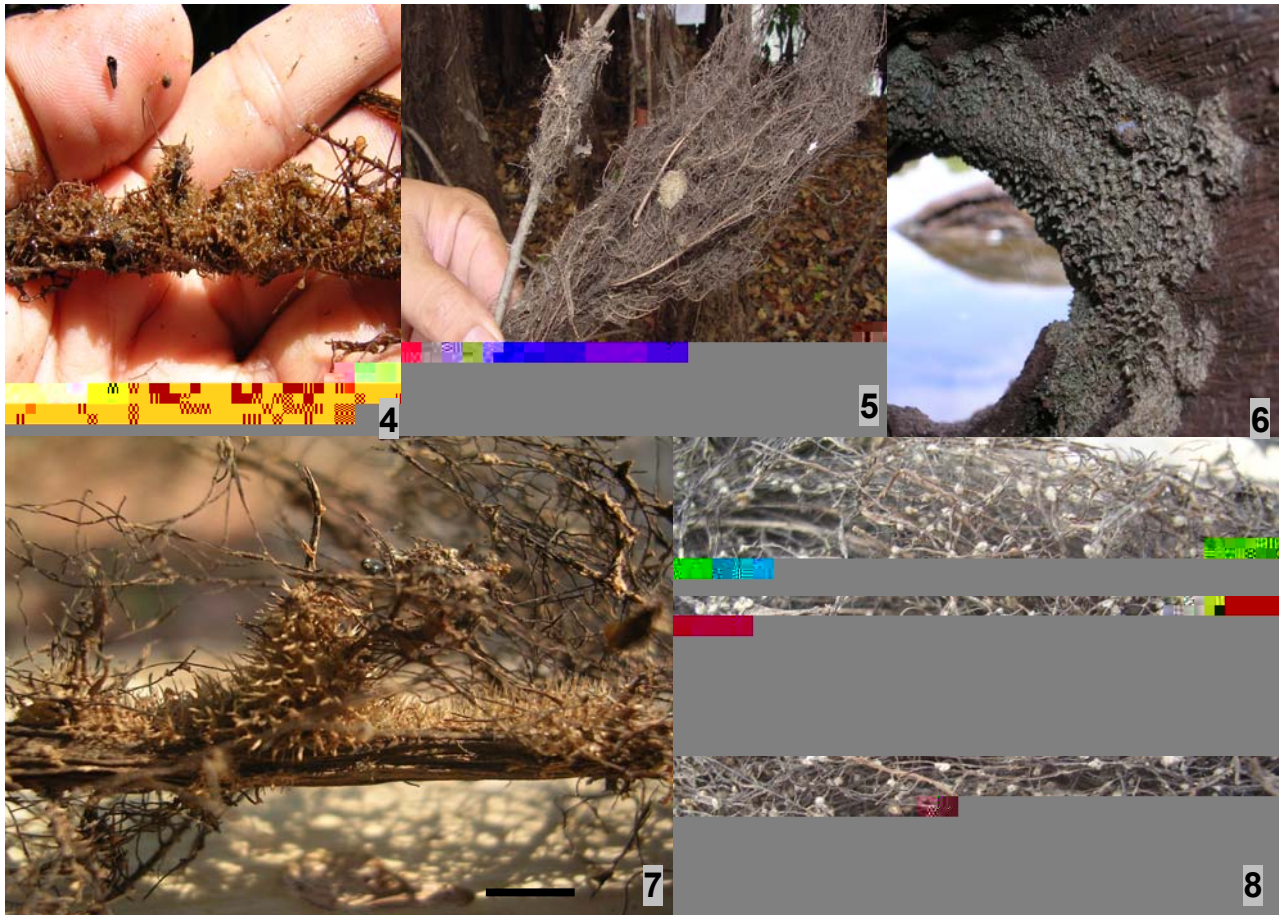
*Trochospongilla paulula* (ocorrência em 16 estações) e *S. carvalhoi* (14 estações) foram as espécies mais freqüentes nos lagos de inundação, seguidas de *H. cristalina*, *T. gregaria* e *O. navicella* (13 estações). Em ambiente de margem de rio, as espécies mais freqüentes foram *C. seckti* (3 estações) e *O. navicella* (3 estações). *Oncosclera spinifera* (4 estações) foi mais freqüente em barranca de rio (Tabela II).

**Tabela II:** Frequência de ocorrência das esponjas de água doce amostradas nos diferentes habitats da APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT, GO), comparada com os dados de Batista *et al.* (2003), na região de Caseara-TO.

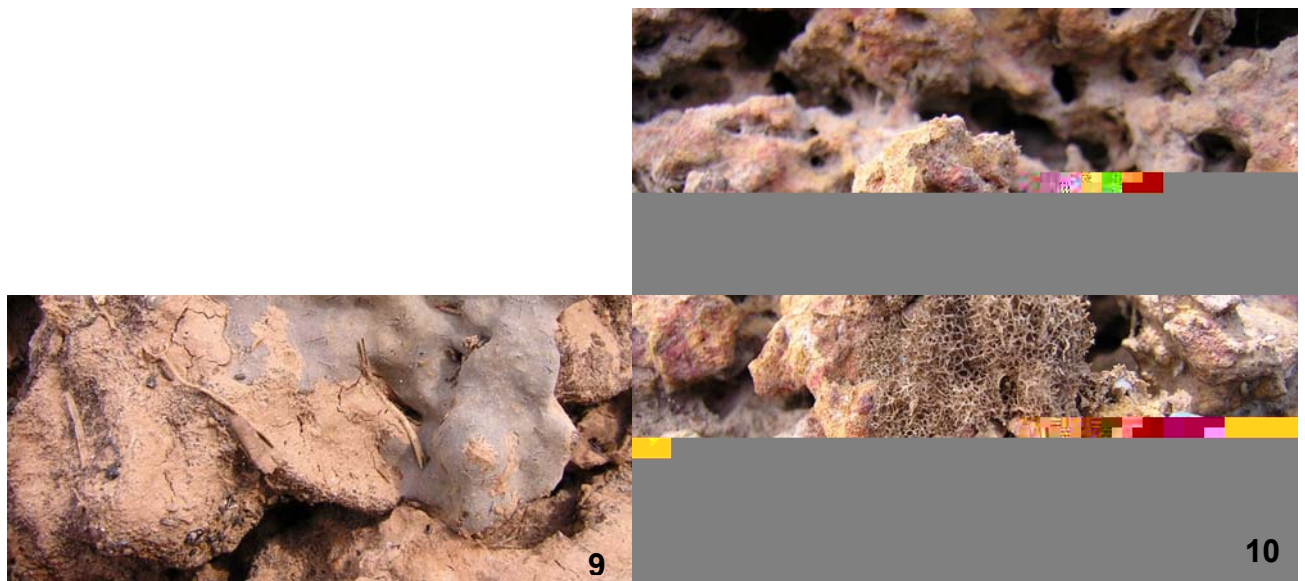
Espécies	APA Meandros do rio Araguaia				Rio Araguaia (Caseara)	
	Lagos de	Margem	Barranca	Fundo	Lagos de	Fundo
	Inundação (17estações)	de rio (4 estações)	de rio (5 estações)	Rochoso (1 estação)	inundação (4 estações)	rochoso (1 estação)
<i>Spongilla spoliata</i>	-	-	2	-	-	-
<i>Heteromeyenia cristalina</i>	13	2	-	-	-	-
<i>Trochospongilla gregaria</i>	13	1	2	-	4	-
<i>Trochospongilla paulula</i>	16	1	1	-	4	-
<i>Trochospongilla minuta</i>	1	1	-	-	-	-
<i>Trochospongilla repens</i>	-	-	2	1	-	1
<i>Trochospongilla lanzamirandai</i>	9	2	-	-	2	-
<i>Trochospongilla delicata</i>	3	-	-	-	1	-
<i>Trochospongilla variabilis</i>	3	-	-	-	-	-
<i>Trochospongilla pennsylvanica</i>	-	1	1	-	-	-
<i>Corvospongilla seckti</i>	10	3	3	-	1	1
<i>Radiospongilla amazonensis</i>	3	2	-	-	2	-
<i>Saturnospongilla carvalhoi</i>	14	2	1	-	3	-
<i>Oncosclera navicella</i>	13	3	3	1	3	1
<i>Oncosclera spinifera</i>	2	2	4	1	-	1
<i>Uruguayaya corallioides</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Acalle recurvata</i>	10	2	1	-	3	-
<i>Drulia browni</i>	4	-	-	-	2	-
<i>Drulia ctenosclera</i>	-	-	1	-	-	-
<i>Drulia uruguayensis</i>	3	1	1	-	-	1
<i>Drulia cristata</i>	-	-	-	-	-	1
<i>Metania reticulata</i>	7	2	1	-	4	-

A riqueza de espécies variou de 01 a 11 por estação (média DP = 5,3 2,6). A maior riqueza (11) foi encontrada no lago da RPPN e a menor (01) no Lagoão. Já em ambiente de barranca de rio e fundo rochoso, a riqueza variou de 02 (base da Montaria) a 11 espécies (rio Cristalino, estação 7, barranca de laterita) nos três rios amostrados (Araguaia, Cristalino e Crixás-Açu). Atipicamente, na estação 7, foram detectadas, espécies de ambiente de inundação (*T. gregaria*, *T. paulula*, *T. pennsylvanica*, *S. carvalhoi*, *M. reticulata* e *A. recurvata*) (Figs. 4-8), as quais ocuparam esporadicamente o ambiente, juntamente com as espécies de fundo rochoso (*S. spoliata*, *O. navicella*, *O. spinifera* *C. seckti* e *D. uruguayensis*), que são características desse tipo de ambiente (Figs. 9-10).





Figuras 4-8: *Trochospongilla paulula* (4,7), *Saturnospongilla carvalhoi* (5), *Metania reticulata* (6) e *Heteromeyenia cristalina* (8), espécies indicadoras de lagos de inundação.



Figuras 9-10. *Trochospongilla repens* (9) e *Drulia uruguayensis* (10), esponjas indicadoras de ambiente de fundo rochoso.

Na tabela III são mostrados os valores médios (superfície, meio e fundo) das variáveis ambientais medidas em 13 das 27 estações de coleta, durante o período de cheia e de seca de 2005. Também é indicado, nessa tabela, o tipo de ambiente de cada estação de amostragem. Esses resultados evidenciam que, de uma maneira geral, a transparência da água foi menor nos rios do que nos lagos, exceto no rio Cristalino, onde a transparência foi alta, tanto no rio quanto nos lagos formados por braços do rio. A maior parte das estações amostradas possui águas ácidas, embora os valores médios de pH tenham sido bastante variáveis entre os pontos. Os valores médios de condutividade foram relativamente baixos, também não apresentaram nenhum padrão nos ambientes amostrados. Tanto nos rios quanto nos lagos amostrados, os valores de temperatura da água foram altos, variando de 26,86°C a 32,37°C. A variação da temperatura entre os pontos pode estar relacionada com o horário das coletas e estação do ano. Durante o período de águas baixas, as temperaturas foram mais altas devido ao reduzido volume de água nos lagos e rios. As concentrações de oxigênio dissolvido na água foram, em geral, mais altas na estação seca, tendo chegado próximo da anoxia em vários pontos na estação cheia. No que se refere à granulometria do sedimento, a maior parte das estações de coleta apresentou uma alta porcentagem de areia. No entanto, em alguns pontos, a proporção entre areia e argila/silte foi bastante variável entre as estações cheia e seca.

As concentrações de sílica não variaram durante as duas estações do ano e enquanto as concentrações de fósforo total foram mais expressivas na estação de cheia, as de nitrogênio total foram mais altas em alguns lagos (Luiz Alves, Brito, Piratinga e Varal), na estação de seca.



Tabela III: valores médios das variáveis ambientais medidas durante o período de cheia e seca de 2005 e tipo de ambiente de cada estação, na APA Meandros do rio Araguaia.

Estação	Ponto amostragem	Ambiente	Prof Local (m)	Secchi (m)	Horário/ T° ambiente (°C)	T° água (°C)	Cond (µS/cm)	pH	OD (mg/L)	PO <sub>4</sub> (mg/L)	N (mg/L)	Si (mg/L)	MT (mg.L)	MI (mg.L)	MO (mg.L)	% AF	% Silte/ Argila
Cheia	1 Lcomp	Lago	6	1,5	8:33/24,31	26,86	31,67	6,09	2,05	0,144	0,457	0,046	0,0056	0,0014	0,0043	83,07	16,03
	6 RCris	Lago	5	1,4	9:30/24,7	28,51	15,00	5,91	3,19	0,066	0,597	0,045	0,0079	0,0037	0,0042	85,95	6,18
	10 Lgoiab	Lago	5	1,4	15:21/27,7	28,29	17,44	6,54	3,18	0,215	0,495	0,065	0,0041	0,0005	0,0036	0,99	98,94
	16 RPPN	Lago	4	1,15	12:26/28,4	29,78	35,11	7,12	6,16	0,173	0,541	0,066	0,0689	0,0581	0,0108	10,63	87,62
	17 LMont	Lago	3,5	1,15	10:30/27,7	29,18	34,33	7,17	0,74	0,181	0,565	0,046	0,0261	0,0187	0,0075	50,97	40,98
	19 LLAlv	Lago	4	1,62	8:55/25,3	29,13	42,89	5,89	5,58	0,107	0,485	0,042	0,0369	0,0295	0,0074	40,64	53,93
	20 LBrito	Lago	4	1,37	10:09/27,6	29,18	42,33	6,86	2,16	0,189	0,359	0,063	0,0074	0,0022	0,0052	6,93	92,45
	24 LPirat	Lago	4	1,41	10:07/25,8	28,33	39,56	6,54	1,37	0,141	0,635	0,064	0,0068	0,0025	0,0043	34,53	64,63
	26 LVaral	Lago	6	1,05	8:40/26,6	29,71	32,67	6,38	6,99	0,180	0,429	0,070	0,0787	0,0678	0,0109	84,35	2,50
	3 Rcris	Rio	4	1,4	10:28/26	28,03	33,44	6,16	2,15	0,075	0,579	0,043	0,0035	0,0006	0,0029	74,21	10,22
	8 RArag	Barranca	7,67	0,3	13:25/28	29,16	32,67	7,81	2,74	0,167	0,378	0,077	0,0154	0,0093	0,0063	92,36	7,57
	15 RCrix	Barranca	4	0,42	13:00/29,6	30,22	39,78	7,88	1,22	0,163	0,565	0,050	0,0040	0,0010	0,0030	16,43	83,00
	18 BMont	Barranca	3	0,32	11:20/28,5	28,49	34,00	8,17	2,29	0,193	0,541	0,065	0,0169	0,0121	0,0048	26,42	73,48
	1 Lcomp	Lago	2,4	0,72	8:20/26,1	29,07	18,89	5,65	6,75	0,013	0,237	0,045	0,0192	0,0118	0,0074	92,81	6,70
	6 RCris	Lago	2,5	0,51	10:30/25,8	29,50	8,00	5,43	8,03	0,008	0,392	0,038	0,0066	0,0009	0,0057	88,92	7,25
Seca	16 RPPN	Lago	2	0,42	8:15/26,3	29,09	8,00	7,71	7,11	0,011	0,569	0,070	0,0136	0,0086	0,0061	54,13	40,88
	17 LMont	Lago	1	0,42	15:00/31,6	29,30	25,00	7,40	7,82	0,019	0,581	0,057	0,0196	0,0138	0,0058	51,13	43,76
	19 LLAlv	Lago	1,5	0,38	10:40/29,3	29,90	41,11	6,84	7,76	0,026	0,723	0,089	0,0048	0,0021	0,0027	33,90	64,82
	20 LBrito	Lago	1	0,36	8:40/25,3	29,00	44,44	6,42	7,05	0,040	0,966	0,061	0,0302	0,0214	0,0088	5,01	94,46
	24 LPirat	Lago	1,78	0,26	14:50/26,4	32,37	30,33	6,21	7,90	0,061	1,381	0,083	0,0293	0,0189	0,0104	38,32	56,75
	26 LVaral	Lago	2	0,35	16:07/26,2	29,39	28,00	6,60	7,66	0,025	0,728	0,028	0,0291	0,0227	0,0064	52,23	37,27
	3 Rcris	Rio	1	0,78	12:20/28,7	29,60	25,44	5,44	7,17	0,006	0,427	0,043	0,0389	0,0270	0,0119	90,26	5,20
	8 RArag	Barranca	2	0,67	13:15/28,4	26,90	32,17	7,13	6,63	0,008	0,518	0,082	0,1461	0,1193	0,0268	60,34	38,49
	15 RCrix	Barranca	2,1	1,00	10:30/27,4	27,29	31,11	7,64	6,29	0,006	0,425	0,094	0,1375	0,1055	0,0320	47,08	52,22
18 BMont	Barranca	3	0,70	7:35/24,8	28,56	33,44	7,59	6,76	0,008	0,383	0,079	0,0379	0,0255	0,0124	14,62	85,09	

Variáveis abióticas: os valores apresentados correspondem à média das medidas realizadas na superfície, meio e fundo da coluna d'água. Prof = profundidade, m = metros, T° = temperatura, Cond = condutividade, OD = oxigênio dissolvido, PO<sub>4</sub> = fósforo total, N = nitrogênio total, Si = Sílica, MT = matéria em suspensão total, MI = matéria inorgânica, MO = matéria orgânica, AF = Areia Fina, L = lago, R = rio, RPPN = Reserva Particular do Patrimônio Natural.

Com relação à estrutura da comunidade, a análise de MDS mostrou separação entre a fauna de cada um dos ambientes amostrados (barranca de rio, fundo rochoso, lago de inundação e margem de rio), com diferenças significativas (ANOSIM:  $R = 0,453$ ,  $p = 0,001$ ). A ordenação das estações de coleta no primeiro eixo sugeriu um gradiente dos ambientes de barranca de rio e fundo rochoso, para os de margem de rio e destes para os lagos de inundação (Fig. 11).

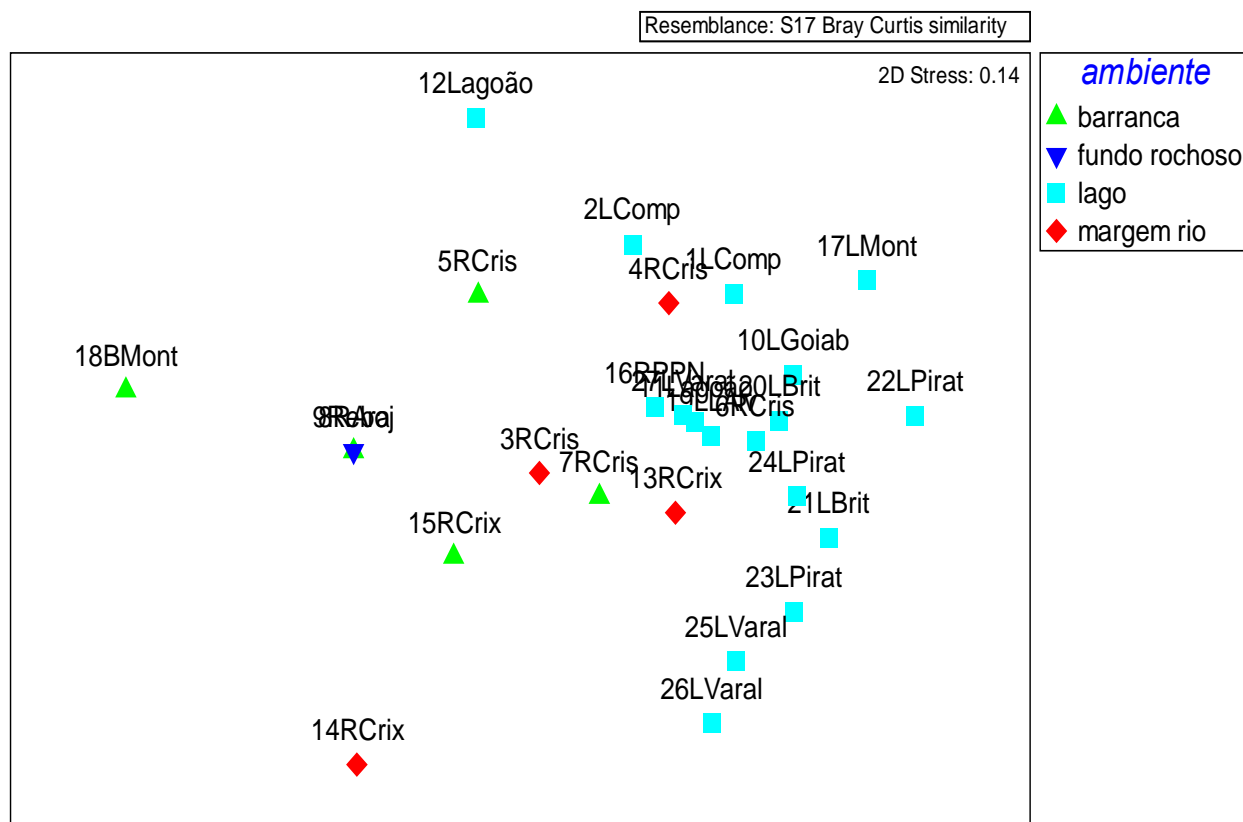


Figura 11. Ordenação por MDS da fauna espongológica de barranca, fundo rochoso, lagos de inundação e margem de rio (stress = 0,14).

A análise de quebra de porcentagem de similaridade (SIMPER) evidenciou que a similaridade média dos habitats foi de 55,18% para lagos de inundação, 44,98% para barranca e 33,54% para margem de rio, evidenciando grande variação das comunidades destes ambientes. Já a dissimilaridade média entre os habitats foi maior entre lagos de inundação e fundo rochoso (78.23%), lagos de inundação e barranca de rio (72.52%) e menor entre barranca de rio e fundo rochoso (35.45%) (Tabela IV).

Tabela IV: Dissimilaridades médias entre os ambientes de amostragem da espongofauna na APA Meandros do rio Araguaia, (TO, MT e GO).

Habitats	Dissimilaridade média
Lago e Fundo rochoso	78.23%
Lago e Barranca de rio	72.52%
Barranca e margem rio	62.69%
Fundo rochoso e margem de rio	58.33%
Lago e margem de rio	56.60%
Barranca de rio e fundo rochoso	35.45%

A espécie que mais influenciou na dissimilaridade média entre lagos de inundação e fundo rochoso foi *T. repens* (12.32%), ocorrendo somente no fundo rochoso. A segunda espécie que mais contribuiu para essa dissimilaridade foi *O. spinifera* (11.82%), ocorrendo 16,7 vezes mais no fundo rochoso. *Trochospongilla paulula* (10,80%), *S. carvalhoi* (9,81%) e *H. cristalina* (8,85%) também apresentaram contribuição expressiva na dissimilaridade média entre fundo rochoso e lagos de inundação, ocorrendo somente em ambiente de lagos de inundação (Tabela V).

Tabela V: contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de lago e fundo rochoso na APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	lago	fundo rochoso		
<i>T. repens</i>	0.00	1.00	12.32	12.32
<i>O. spinifera</i>	0.06	1.00	11.82	24.14
<i>T. paulula</i>	0.88	0.00	10.80	34.94
<i>S. carvalhoi</i>	0.82	0.00	9.81	44.75
<i>H. cristalina</i>	0.76	0.00	8.85	53.61
<i>T. gregaria</i>	0.65	0.00	7.20	60.81
<i>C. seckti</i>	0.47	1.00	6.73	67.54
<i>A. recurvata</i>	0.59	0.00	6.53	74.08
<i>T. lanzamirandai</i>	0.53	0.00	5.66	79.74
<i>O. navicella</i>	0.71	1.00	4.49	84.23
<i>M. reticulata</i>	0.35	0.00	3.51	87.74
<i>D. browni</i>	0.24	0.00	3.15	90.89

*Oncosclera spinifera* (10,91%) e *T. paulula* (8,80%) foram as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade média entre os ambientes de lago de inundação e barranca de rio, onde *O. spinifera* ocorreu cerca de 16,7 vezes mais em barranca e *T. paulula* 4,4 vezes

mais nos lagos de inundação. *Heteromeyenia cristalina* (que ocorreu somente nos lagos) e *S. carvalhoi* (ocorreu cerca de 4,1 vezes mais nos lagos) também tiveram contribuição expressiva para essa dissimilaridade com, respectivamente, 8,22 e 8,13% (Tabela VI).

Tabela VI: contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de lago e barranca da APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	lago	barranca		
<i>O. spinifera</i>	0.06	1.00	10.91	10.91
<i>T. paulula</i>	0.88	0.20	8.80	19.71
<i>H. cristalina</i>	0.76	0.00	8.22	27.93
<i>S. carvalhoi</i>	0.82	0.20	8.13	36.05
<i>T. repens</i>	0.00	0.60	7.77	43.82
<i>T. gregaria</i>	0.65	0.40	5.99	49.81
<i>C. seckti</i>	0.47	0.80	5.89	55.70
<i>A. recurvata</i>	0.59	0.40	5.75	61.45
<i>T. lanzamirandai</i>	0.53	0.20	5.39	66.84
<i>O. navicella</i>	0.71	0.80	4.87	71.72
<i>M. reticulata</i>	0.35	0.40	4.71	76.43
<i>D. uruguayensis</i>	0.18	0.40	4.22	80.65
<i>R. amazonensis</i>	0.18	0.20	3.42	84.07
<i>S. spoliata</i>	0.00	0.40	3.35	87.42
<i>D. browni</i>	0.24	0.00	2.90	90.32

As espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade entre os ambientes de barranca e margem de rio foram: *T. repens* (11,25%) e *O. spinifera* (10,12%). A primeira ocorreu somente nas barrancas e a segunda ocorreu 2 vezes mais na barranca do que na margem de rio. As demais espécies tiveram menor peso na discriminação dos dois ambientes (Tabela VII).

Tabela VII: contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de barranca e margem de rio da APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	barranca	margem rio		
<i>T. repens</i>	0.60	0.00	11.25	11.25
<i>O. spinifera</i>	1.00	0.50	10.12	21.37
<i>T. gregaria</i>	0.40	0.50	7.04	28.41
<i>O. navicella</i>	0.80	0.75	6.66	35.07
<i>M. reticulata</i>	0.40	0.50	6.62	41.69
<i>A. recurvata</i>	0.40	0.50	6.46	48.15
<i>C. seckti</i>	0.80	0.75	6.39	54.54
<i>S. carvalhoi</i>	0.20	0.50	6.06	60.60
<i>T. paulula</i>	0.20	0.50	6.06	66.66
<i>H. cristalina</i>	0.00	0.50	5.76	72.42
<i>D. uruguayensis</i>	0.40	0.00	4.63	77.05
<i>S. spoliata</i>	0.40	0.00	4.23	81.28
<i>T. lanzamirandai</i>	0.20	0.25	4.13	85.41
<i>R. amazonensis</i>	0.20	0.25	4.13	89.54
<i>T. pennsylvanica</i>	0.20	0.25	3.59	93.13

Quanto à contribuição das espécies para a dissimilaridade entre os ambientes de fundo rochoso e margem de rio, *T. repens* (20%) ocorreu somente em ambiente de fundo rochoso e *O. spinifera* (12,86%) ocorreu 2 vezes mais em fundo rochoso do que em ambiente de margem de rio (Tabela VIII). Além disso, apenas três espécies foram observadas em fundo rochoso, enquanto 10 espécies foram registradas na margem dos rios, contribuindo para as diferenças observadas.

Tabela VIII: contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de fundo rochoso e margem rio na APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	fundo rochoso	margem rio		
<i>T. repens</i>	1.00	0.00	20.00	20.00
<i>O. spinifera</i>	1.00	0.50	12.86	32.86
<i>T. gregaria</i>	0.00	0.50	8.57	41.43
<i>O. navicella</i>	1.00	0.75	8.57	50.00
<i>H. cristalina</i>	0.00	0.50	7.14	57.14
<i>T. paulula</i>	0.00	0.50	7.14	64.29
<i>S. carvalhoi</i>	0.00	0.50	7.14	71.43
<i>A. recurvata</i>	0.00	0.50	7.14	78.57
<i>M. reticulata</i>	0.00	0.50	7.14	85.71
<i>T. minuta</i>	0.00	0.25	2.86	88.57
<i>T. lanzamirandai</i>	0.00	0.25	2.86	91.43

*Trochospongilla paulula* (9,21%), *S. carvalhoi* (8,84%), *H. cristalina* (8,51%) e *C. seckti* (8,40%) foram as espécies que mais contribuíram para a dissimilaridade média entre os ambientes de lago e margem de rio, seguidas de *T. gregaria* (7,84%) e *A. recurvata* (7,79%), as quais também tiveram contribuição expressiva para essa dissimilaridade (Tabela IX). Estas espécies ocorreram com maior frequência nos lagos, com exceção de *C. seckti*.

Tabela IX: contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de lago e margem rio na APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	lago	margem rio		
<i>T. paulula</i>	0.88	0.50	9.21	9.21
<i>S. carvalhoi</i>	0.82	0.50	8.84	18.06
<i>H. cristalina</i>	0.76	0.50	8.51	26.56
<i>C. seckti</i>	0.47	0.75	8.40	34.96
<i>T. gregaria</i>	0.65	0.50	7.84	42.80
<i>A. recurvata</i>	0.59	0.50	7.79	50.58
<i>T. lanzamirandai</i>	0.53	0.25	7.27	57.86
<i>O. navicella</i>	0.71	0.75	7.06	64.92
<i>M. reticulata</i>	0.35	0.50	6.87	71.79
<i>O. spinifera</i>	0.06	0.50	6.16	77.95
<i>R. amazonensis</i>	0.18	0.25	4.56	82.51
<i>D. browni</i>	0.24	0.00	4.03	86.55
<i>T. minuta</i>	0.06	0.25	2.99	89.54
<i>T. delicata</i>	0.18	0.00	2.81	92.34

A dissimilaridade média entre os ambientes de barranca de rio e de fundo rochoso teve maior colaboração das espécies *C. seckti* (9,40%) e *O. navicella* (9,40%), as quais ocorreram somente em fundo rochoso. *Trochospongilla repens*, *D. uruguayensis* e *M. reticulata* (cada uma com 8,89%), *S. spoliata*, *T. gregaria* e *A. recurvata*, as quais contribuíram com 8,10%, foram expressivas para a dissimilaridade e ocorreram somente em barranca de rio (Tabela X).

Tabela X: Contribuição das espécies à dissimilaridade média entre os ambientes de Barranca e fundo rochoso da APA Meandros do rio Araguaia (TO, MT e GO).

Espécie	Frequência		Contribuição (%)	% cumulativa
	barranca	fundo rochoso		
<i>C. seckti</i>	0.80	1.00	9.40	9.40
<i>O. navicella</i>	0.80	1.00	9.40	18.81
<i>T. repens</i>	0.60	1.00	8.89	27.70
<i>D. uruguayensis</i>	0.40	0.00	8.89	36.59
<i>M. reticulata</i>	0.40	0.00	8.89	45.48
<i>S. spoliata</i>	0.40	0.00	8.10	53.58
<i>T. gregaria</i>	0.40	0.00	8.10	61.68
<i>A. recurvata</i>	0.40	0.00	8.10	69.78
<i>T. lanzamirandai</i>	0.20	0.00	5.13	74.91
<i>R. amazonensis</i>	0.20	0.00	5.13	80.04
<i>U. corallioides</i>	0.20	0.00	4.34	84.38
<i>D. ctenosclera</i>	0.20	0.00	4.34	88.72
<i>T. paulula</i>	0.20	0.00	3.76	92.48

Os autovalores da CCA para os dois primeiros eixos de ordenação foram de 0,579 (eixo 1) e 0,276 (eixo 2) na cheia e 0,577 (eixo 1) e 0,28 (eixo 2) na seca. Os autovalores do eixo 1 podem ser considerados altos ( $> 0,5$  *sensu* ter Braak 1995), indicando a existência de um gradiente forte, ou seja, com muitas substituições de espécies entre os dois extremos. Os autovalores do eixo 2, bem mais baixos, indicam um gradiente curto onde a maioria das espécies distribui-se entre os dois extremos, com algumas delas variando apenas a frequência relativa. Os dois primeiros eixos explicaram 32,8% (eixo 1) e 15,6% (eixo 2) na cheia e 33,1% (eixo 1) e 16,1% (eixo 2), na seca da variância global dos dados (total acumulado: 48,5% cheia e 49,2% seca).

Na CCA, as variáveis ambientais mais fortemente correlacionadas com o primeiro eixo foram em ordem decrescente: oxigênio dissolvido, turbidez, matéria inorgânica, matéria em suspensão total, matéria orgânica e pH na cheia, sendo que na estação de seca se destacaram oxigênio dissolvido, sílica e pH. Para o segundo eixo, destacaram-se na cheia, a temperatura e sílica e na seca, nitrogênio total, turbidez, areia fina e matéria orgânica (Tabelas XII e XIII).

Tabela XII: Análise de Correspondência Canônica (CCA), de 13 estações de coleta na APA Meandros do rio Araguaia, utilizadas para amostrar a fauna espongiológica, no período de cheia. Os valores são as correlações internas (intraset) e coeficientes canônicos nos dois eixos de ordenação, entre as variáveis ambientais utilizadas na análise. Correlações com valores absolutos > 0,5 estão indicadas em negrito.

Variáveis ambientais	Correlações		Coeficiente Canônico	
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 1	Eixo 2
pH	<b>0.733</b>	-0.161	0	0
Condutividade (Cond)	0.159	-0.108	0.195	-2.448
Oxigênio dissolvido (OD)	<b>0.930</b>	0.062	0.902	-0.657
Temperatura (Temp)	0.327	<b>-0.707</b>	0.406	1.327
Fósforo (PO <sub>4</sub> )	0.081	-0.181	0.181	4.077
Sílica (Si)	0.129	<b>-0.538</b>	-0.364	-2.411
Nitrogênio (N)	0.052	-0.047	0.031	0.339
Matéria em Suspensão total (MT)	<b>0.847</b>	-0.131	0	0
Matéria inorgânica (MI)	<b>0.853</b>	-0.152	0.295	-9.124
Matéria orgânica (MO)	<b>0.740</b>	-0.106	-0.144	3.921
% Areia Fina (AF)	-0.059	0.209	0.149	1.259
% Argila Silte (ARGSILTE)	0.075	-0.158	0	0

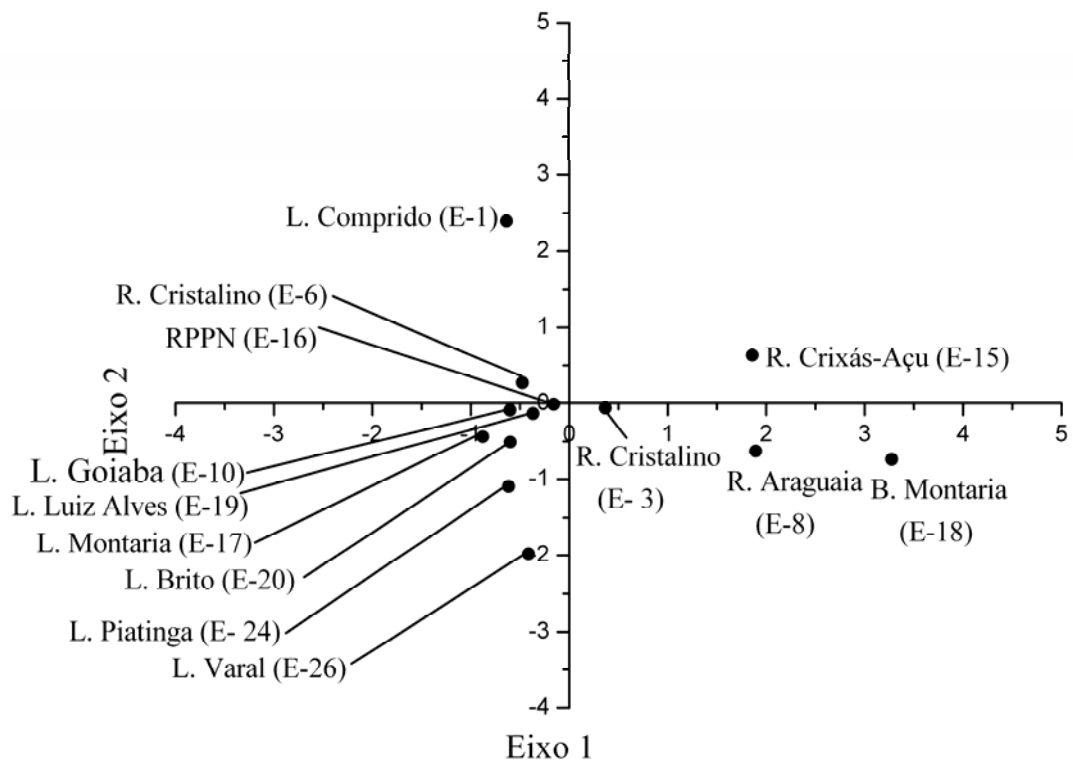


Tabela XIII: Análise de Correspondência Canônica (CCA), de 13 estações de coleta na APA Meandros do rio Araguaia, utilizadas para amostrar a fauna espongológica, no período de seca. Os valores são as correlações internas (intraset) e coeficientes canônicos nos dois eixos de ordenação, entre as variáveis ambientais utilizadas na análise. Correlações com valores absolutos > 0,5 estão indicadas em negrito.

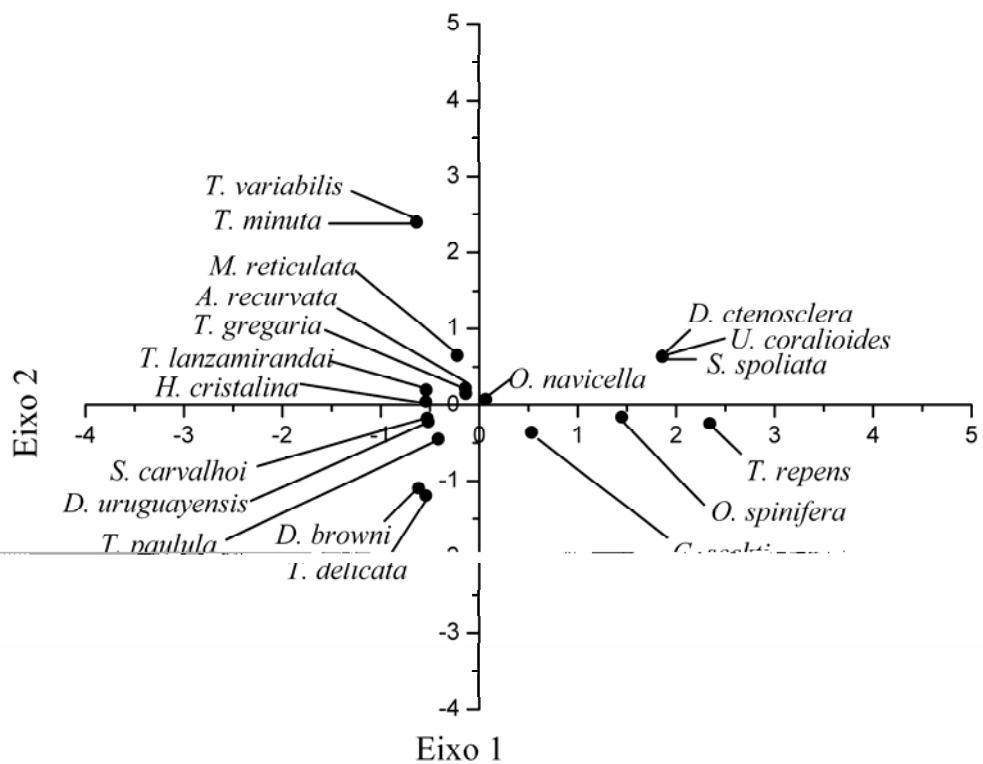
Variáveis ambientais	Correlações		Coeficiente Canônico	
	Eixo 1	Eixo 2	Eixo 1	Eixo 2
pH	0.444	-0.232	-10.03	0.364
Condutividade (Cond)	0.204	-0.235	5.4	-0.046
Oxigenio dissolvido (OD)	<b>0.610</b>	0.074	0.733	-0.317
Temperatura (Temp)	0.215	0.237	2.836	-0.026
Fósforo Total (PO4)	-0.471	-0.485	-6.753	0.54
Silica (Si)	0.477	-0.127	0.145	0.907
Nitrogênio Total (N)	-0.331	<b>-0.681</b>	-0.138	-2.25
Matéria em Suspensão total (MT)	-0.398	-0.455	0	0
Matéria inorgânica (MI)	-0.380	-0.442	7.049	-1.145
Matéria orgânica (MO)	-0.470	-0.491	-14.288	3.934
% Areia Fina (AF)	-0.088	<b>0.559</b>	0	0
% Argila Silte (ARGSILTE)	0.118	-0.490	4.965	-0.917

A ordenação das estações de coleta (época de cheia) pela CCA mostra claramente que o primeiro eixo separou o teor de areia fina das outras variáveis, sendo que as variáveis que tiveram mais influência foram oxigênio dissolvido, matéria em suspensão e pH e as que menos influenciaram foram N, condutividade, teor de areia fina e silte/argila. As variáveis mais relacionadas com a estação de coleta 1- Lago Comprido, foram valores maiores de areia fina e valores menores de matéria em suspensão, pH e temperatura. A estação base da Montaria foi correlacionada com altos valores de matéria em suspensão, pH e temperatura e menos teor de areia fina. Já o rio Crixás apresentou maiores valores de oxigênio dissolvido (Figuras 13A e C). Quanto à composição da fauna, *T. repens* e *O. spinifera* tiveram maior frequência em ambientes com maior teor de matéria em suspensão e pH mais alto. *Spongilla spoliata* e *D. ctenosclera* ocorreram em ambientes com maior teor de oxigênio dissolvido, enquanto *T. minuta* e *T. variabilis* ocorreram em ambiente arenoso e com valores menores de todas as outras variáveis ambientais (Figuras 13B e C).

A



B



C

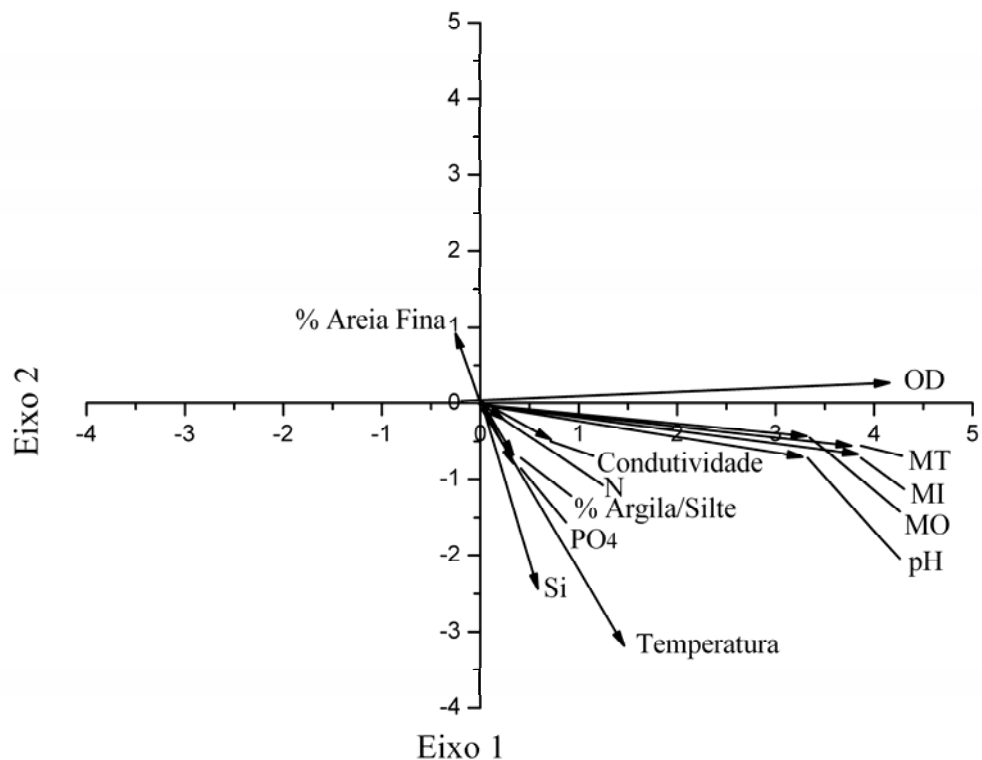
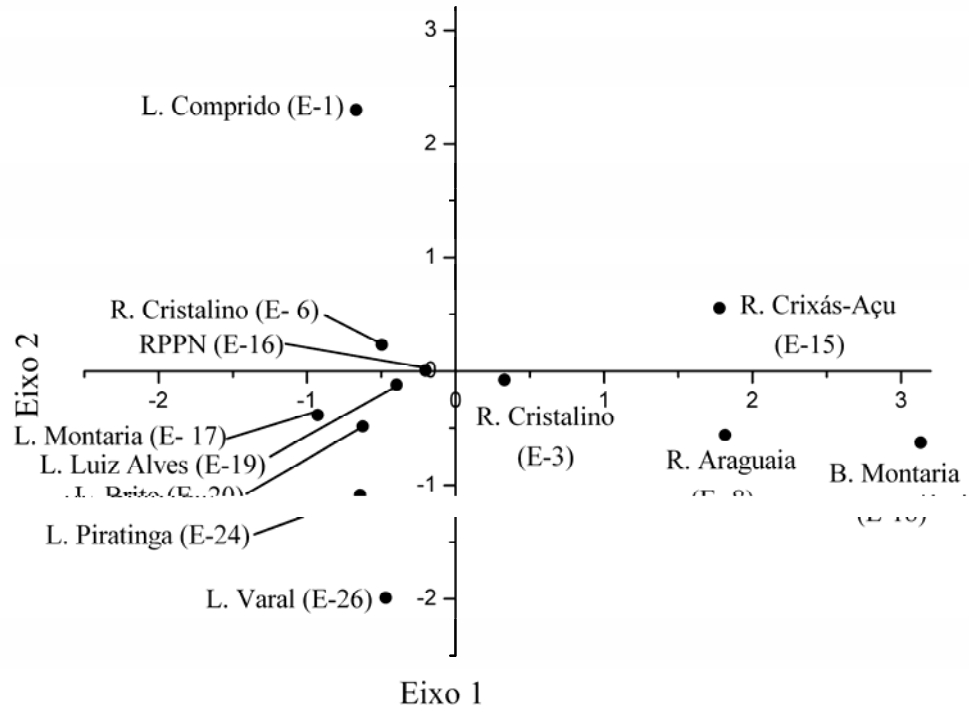


Figura 13. Análise de Correspondência Canônica (CCA), período de cheia: diagramas de ordenação das estações de coleta (A) e espécies (B), baseada na distribuição da frequência de 21 espécies em 13 estações de coleta na APA Meandros do rio Araguaia (TO, GO e MT) e sua correlação com as 10 variáveis ambientais (vetores C).

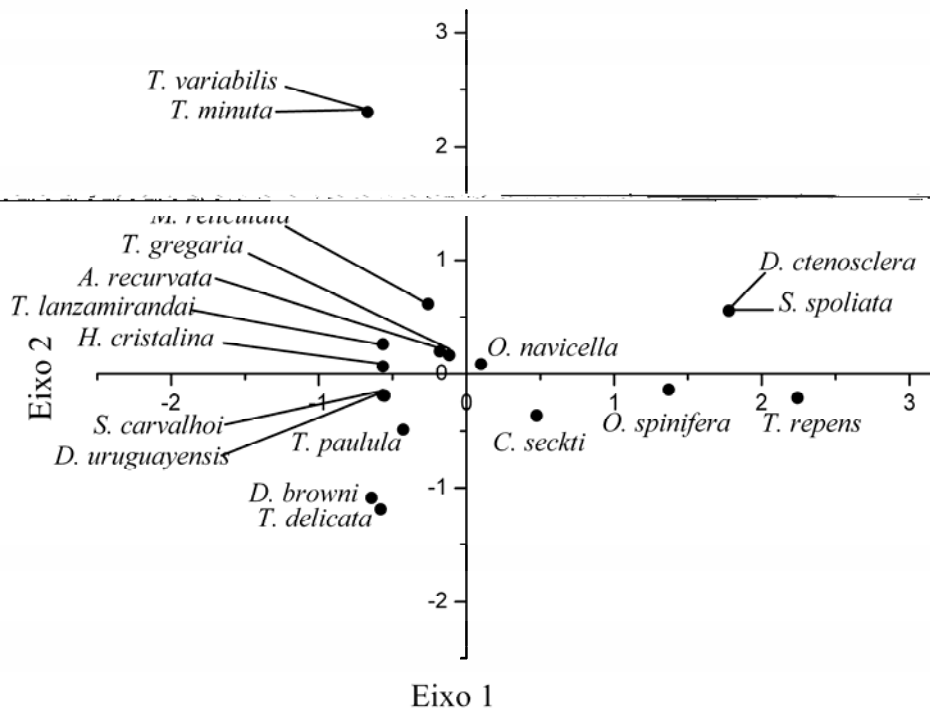
A ordenação das estações de coleta (período de seca) pela CCA (Figuras 14A e C) evidencia que o primeiro eixo separou OD, Si e pH das outras variáveis ambientais (MO, MI, MT, N, PO<sub>4</sub>), sendo que a temperatura e a condutividade tiveram influência menor na ordenação dos ambientes. O segundo eixo separou o Lago Comprido das outras estações, que teve valores mais altos de areia fina e temperatura e menores de todas as outras variáveis. O contrário aconteceu com o lago do Varal, que se correlacionou com valores menores de areia fina e temperatura e maiores das outras variáveis. A ordenação das espécies (Figuras 14B e C) sugeriu que espécies como *T. minuta* e *T. variabilis* tenderam a ser mais frequentes nos ambientes com valores menores de pH, condutividade, sílica, argila/silte e valores elevados de areia fina, temperatura e OD. *Trochospongilla repens* e *O. spinifera*, foram mais frequentes em ambientes com valores altos de OD. *Spongilla spoliata* e *D. ctenosclera* tiveram relação com altos valores de OD, sílica e pH e valores menores de matéria em suspensão, N e fósforo,

o inverso ocorreu com *D. browni* e *T. delicata*, que foram mais freqüentes em ambientes ricos em matéria em suspensão, com maior quantidade de N e fósforo.

A



B



C

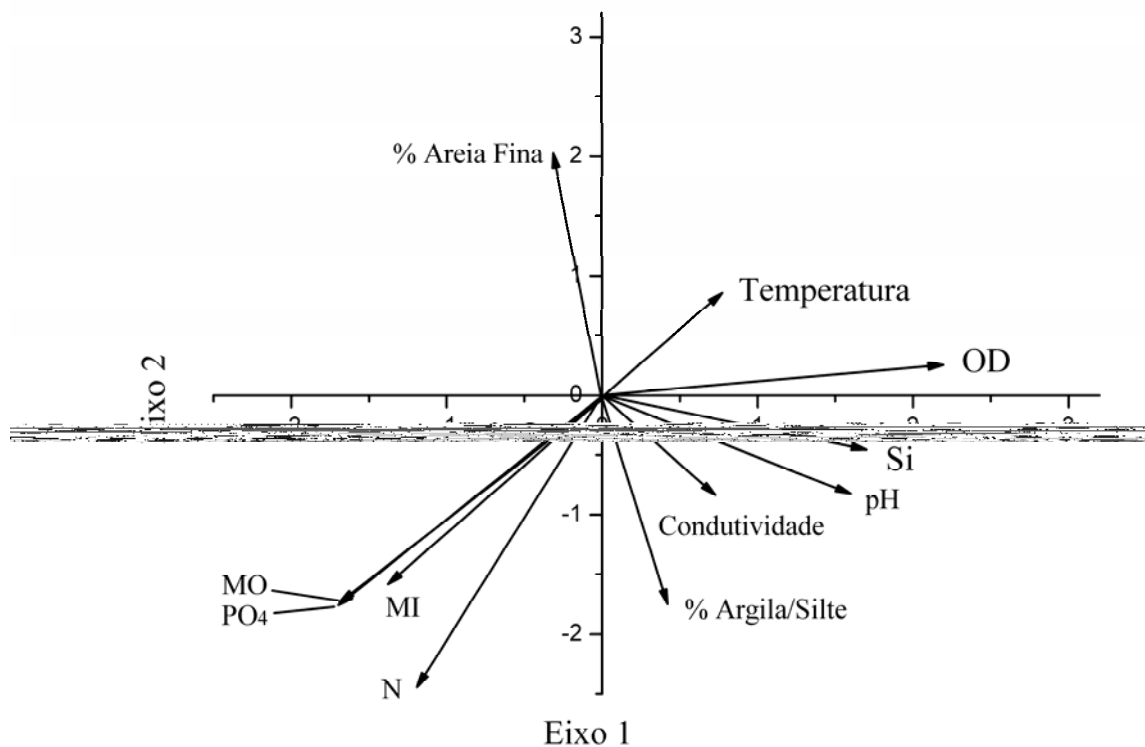


Figura 14: Análise de Correspondência Canônica (CCA), período de seca: diagramas de ordenação das estações de coleta (A) e espécies (B) baseada na distribuição da frequência de 21 espécies em 13 estações de coleta na APA Meandros do rio Araguaia (TO, GO e MT) e sua correlação com as 10 variáveis ambientais (vetores C).

## DISCUSSÃO

O levantamento da espongofauna realizado na APA Meandros do rio Araguaia evidenciou a ocorrência significativa dessa fauna, tanto em ambiente de fundo rochoso nos três rios amostrados (rios Araguaia, Cristalino e Crixás-Açu) quanto nos lagos de várzea, além de uma distinção marcante de comunidades nos dois ambientes, que se estende a toda a bacia Amazônica.

VOLKMER-RIBEIRO & HATANAKA (1991), TAVARES (1994), VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1997) e BATISTA *et al.* (2003) realizaram levantamentos de esponjas ocorrentes no bentos rochoso de diversos rios da Amazônia e demonstraram que a composição da espongofauna era constituída, conforme o rio amostrado, por combinações diferentes, dentro de um universo de 3 famílias, 8 gêneros e 15 espécies sendo a fauna mais rica a do rio

Araguaia (BATISTA *et al.* 2003), com a qual a comunidade da APA se assemelha, diferindo, no entanto, pela maior riqueza na APA, onde ocorreram 21 espécies enquanto no Araguaia ocorreram 15.

*Spongilla spoliata*, *U. corallioides*, *D. cristata* e *D. ctenosclera* ocorreram na região Amazônica, em ambiente de fundo rochoso, aí incluído o rio Orinoco (VOLKMER-RIBEIRO & HATANAKA, 1991; TAVARES, 1994; VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES, 1997; VOLKMER-RIBEIRO & PAULS, 2000; BATISTA *et al.*, 2003).

Comparando os dados obtidos no levantamento dos lagos de várzea da APA Meandros do rio Araguaia, com estudos da fauna espongiológica de lagos de várzea do médio rio Juruá VOLKMER-RIBEIRO (1973, 1984) e VOLKMER-RIBEIRO & DE ROSA-BARBOSA (1972) e do rio Araguaia, na região de Caseara-TO (BATISTA *et al.* 2003), constata-se que *A. recurvata*, *D. browni*, *M. reticulata*, *T. delicata*, *T. lanzamirandai*, *T. paulula*, *T. gregaria*, *T. minuta* e *S. carvalhoi* foram comuns aos três locais. Entretanto, no rio Juruá, não houve registro de *R. amazonensis*. Destaca-se que *D. browni* ocorreu tanto no rio Juruá quanto no Araguaia, com espécimes pequenos ou somente com gêmulas, apontando para uma diferenciação ecológica marcante dentro do universo dos lagos de várzea, aí considerados não somente os da Amazônia. Essa espécie foi amostrada em outros lagos de várzea da América do Sul, constituindo espécimes grandes, com malhas bem abertas (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1983, VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES 1985 e VOLKMER-RIBEIRO & PEIXINHO 1989), razão que leva a supor que o habitat preferencial dessa espécie seja margens inundáveis, porém sujeitas as correntezas mais fortes, ainda que temporárias, de rios de águas brancas ou negras, distintos, portanto dos lagos de várzea de águas claras do rio Araguaia (BATISTA *et al.* 2003).

*Oncosclera spinifera* considerada espécie do bentos rochoso, ocorre nos lagos de várzea da APA esporadicamente, o mesmo ocorrendo com *C. seckti*, espécie já detectada nesses ambientes por BATISTA *et al.* (2003). *Oncosclera navicella* também ocorre em ambiente de inundação da APA, em forma de grupos de gêmulas escuras, soldadas entre si, como visto no material estudado por TAVARES & VOLKMER-RIBEIRO (1997).

*Acalle recurvata*, espécie típica de lagos de várzea, apresentou ocupação esporádica de substratos rochosos, encontrada sob forma de gêmulas ou nas reentrâncias de rochas (VOLKMER-RIBEIRO & PAULS 2000), o mesmo ocorrendo com *H. cristalina*, *T. gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *R. amazonensis*, *S. carvalhoi*, *A. recurvata* e *D. browni*, espécies indicadoras de ambiente de inundação, que ocasionalmente ocorreram em margem de rio, uma vez que suas gêmulas são carregadas pela água e se fixam na vegetação marginal.

*Drulia uruguayensis*, a qual foi caracterizada como espécie de fundo rochoso por VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1997) e BATISTA *et al.* (2003), foi agora detectada em ambiente de inundação, mas os exemplares mais robustos foram encontrados em locais já expostos à força da correnteza. *Metania reticulata*, que apresentou espécimes robustos e tuberosos no rio Araguaia, na região de Caseara-TO, ocorreu em formas incrustantes e rasas na APA.

Os resultados de riqueza específica e frequência de ocorrência das esponjas em ambientes de inundação e de fundo rochoso na região Amazônica, constituindo indicadores desses tipos de ambientes, estão sendo a cada estudo fortalecidos, uma vez que os dados apontam para a ocorrência de esponjas de esqueletos delicados, com preferência para ambientes de pouca correnteza e sombreados e esponjas com esqueletos resistentes, preferindo ambientes de fundo rochoso e maior força na correnteza. Assim, duas comunidades de esponjas foram determinadas para a APA, sendo uma formada por espécies ocorrentes em lagos de inundação sazonal, outra por espécies que incrustam o fundo rochoso/barranca dos rios. *Trochospongilla minuta*, *T. variabilis*, *T. lanzamirandai*, *T. paulula*, *T. delicata*, *A. recurvata*, *S. carvalhoi*, *H. cristalina* e *D. browni* foram detectadas em lagos de inundação sazonal, caracterizados por valores mais altos de temperatura, rico em sílica, com pouca matéria orgânica, oxigênio dissolvido e nitrogênio sendo essa fauna caracterizada por espécimes de esqueleto delicado. *Trochospongilla repens*, *C. seckti*, *S. spoliata*, *D. ctenosclera*, *O. spinifera* e *O. navicella* são espécies de fundo rochoso e o ambiente foi caracterizado como rico em oxigênio dissolvido, tendo valores mais altos de pH e temperatura e menores concentrações de sílica, sendo a comunidade formada basicamente por esponjas de esqueleto resistente e incrustante.

Os resultados obtidos no exame das esponjas no rio Araguaia demonstraram alguns fatos importantes: a incidência significativa de uma fauna sazonal no fundo rochoso exposto do rio e nos lagos de várzea, uma distinção marcada entre as comunidades nos dois ambientes, que se estende a Amazônia Central inteira. De interesse particular, é a ocupação de substratos duros pelas esponjas, tais como os troncos de árvores, galhos e folhas da floresta inundada, e os fundos rochosos dos rios periodicamente submersos.

Como todas as esponjas amostradas no bentos do rio e nos lagos de várzea estavam secas, cheias de gêmulas e expostas ao ar, é lógico associar as exigências limnológicas para a eclosão e o crescimento gemular destas comunidades sazonais de esponjas à qualidade do rio e da água dos lagos de Várzea nas águas altas. As temperaturas mais baixas, geralmente pH ácido e, sobretudo níveis mais elevados da transparência da água, refletindo menos material

na suspensão e conseqüentemente facilitação da filtração, são geralmente reconhecidas como ideais para esponjas de água doce (HARRISON 1974). A divisão das águas amazônicas em brancas, pretas e claras (SIOLI, 1950), foi baseada, fundamentalmente nas suas qualidades ópticas. Águas brancas possuem taxa de penetração de luz mais baixa e refletem mais luz, enquanto o contrário ocorre nos tipos de águas pretas e claras (MUNTZ, 1978). O menor nível de penetração de luz das águas brancas é essencialmente devido às grandes quantidades de sedimento que elas carregam. Na Amazônia Central, as águas claras são representadas pelos rios de florestas, devido a isso, os maiores rios (ex. Xingu, Tapajós, Araguaia, Tocantins) estão localizados no sudeste da Bacia.

Os baixos níveis de visibilidade detectados no rio Araguaia (0,30 – 0,32 m na cheia e 0,67-0,70 m na seca), considerado um típico rio de águas claras, sugerem que suas condições óticas naturais estão sendo mascaradas pelas grandes quantidades de sedimento que está carregando, que é certamente relacionado à implantação de sistemas agro-florestais ou das outras operações ao longo do sistema de drenagem, o mesmo observado por BATISTA *et al.* (2003). O rio Cristalino apresentou maior visibilidade (1,4 m), acredita-se que seja por estar em área mais protegida, ainda mantendo grande parte de suas características naturais.

Os baixos níveis de transparência notados nos lagos marginais estão dentro da escala daqueles detectados nos lagos de várzea, cuja variação de visibilidade é de 0,3 a de 2,0 m, dependendo do grau de decantação da água do lago (MARLIER 1967; RIBEIRO 1978; SANTOS 1980; SCHMIDT 1976). Entretanto, estão abaixo daqueles dos ambientes lacustres de água preta e clara da bacia Amazônica, onde os níveis de visibilidade estão tipicamente na ordem de 1,5 a 4,0 m (ALVES 1983; MARLIER 1967; RAI & HILL 1981; RIBEIRO 1978; SCHMIDT 1976, 1982).

As altas temperaturas registradas nos rios e lagos, independentemente da hora de coleta, são características de ambientes Amazônicos. SANTOS (1983) e BATISTA *et al.* (2003), detectaram, respectivamente, no baixo Araguaia e região de Caseara-TO, temperaturas de água na mesma escala que aquelas observadas neste estudo.

Uma comparação geral entre os rios e os lagos da APA mostra que a proporção do oxigênio nas águas dos rios e lagos de inundação da APA eram similares, entretanto, os valores mais elevados foram observados na estação de seca. BATISTA *et al.* (2003) notaram que a proporção do oxigênio nas águas do rio Araguaia era sempre maior do que nos outros ambientes, em ambas as estações. Os resultados indicam o grau de oxigenação das águas em todos os ambientes estudados durante o ciclo hidrológico inteiro. Neste respeito, de um modo geral, não há pressão ambiental na comunidade aquática na região deste estudo, contrária à



situação em muitos lagos onde a anoxia completa é comum, ou às concentrações reduzidas de O<sub>2</sub> registradas nos grandes rios da bacia Amazônica, tais como o Solimões/Amazonas (DARWICH 1995).

Comparando os resultados de condutividade elétrica detectados com os obtidos por BATISTA *et al.* (2003), no rio Araguaia, na região de Caseara e devido à proximidade dos locais, as águas incluídas neste estudo podem ser classificadas como claras.

A escala da variação dos valores de pH detectados é indicativa do caráter ligeiramente ácido ao neutro da água dos rios e dos lagos neste estudo. Nos rios, a escala da variação de pH entre as fases altas e baixas da água oscila entre um mínimo de 5,44 (rio Cristalino, na seca) e um máximo de 8,17 (rio Araguaia, Base da Montaria, na cheia); nos lagos, a escala da variação foi de 5,43 e 7,71, respectivamente. Como visto por BATISTA *et al.* (2003), durante um ciclo hidrológico as águas do rio Araguaia se submeteram a modificações profundas a suas concentrações molares, a que pode ser relacionado, por exemplo, a incidência de, e/ou influencia dos processos fisiológicos de espécies aquáticas na região. Nesta análise, quando a influência dos rios sobre os lagos está reduzida (água baixa), o último representa um ambiente mais estável, em referência à variabilidade da concentração de íons hidrogênio. Este pode ser um ponto favorável para o desenvolvimento e/ou a permanência de organismos aquáticos nestes ambientes.

A área de estudo (médio Araguaia e os lagos nas bacias destes rios) está dentro da província geoquímica do sul marginal encontrado na classificação ecológica de Fittkau para o Amazonas. É uma região caracterizada por solos e água relativamente pobres em nutrientes (FITTKAU 1970). As águas estudadas exibiram de um modo geral, boas condições de oxigênio e de temperatura, características dos grandes rios Amazônicos. Pode-se também ver que a transparência da água era sempre maior do que aquela dos rios de águas brancas, embora com os valores mais baixos comparados aos rios de águas claras e pretas. Assim, considerando todas as variáveis analisadas, podemos sugerir que as águas estudadas podem ser definidas como claras, conforme SIOLI (1950, 1984).

As comunidades examinadas, dado sua grande dispersão ao longo da Amazônia Central, podem agora ser consideradas indicadores de ambientes de lagos de várzea e de fundo rochoso de rio, particularmente de rios de águas claras, com a finalidade de estudos paleoecológicos e ecológicos na região.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às seguintes instituições: Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Universidade Federal de São Carlos, Museu de Ciências Naturais/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Ao CNPq pelas bolsas de Doutorado e de Produtividade em pesquisa concedidos. Aos Laboratórios de Análises Químicas (Depto. Hidrobiologia) e de Análises de Solo (Depto. Engenharia Civil) da UFSCar, pelas análises químicas da água e do sedimento, respectivamente. Ao IBAMA, Coordenação da APA Meandros do rio Araguaia pelo apoio logístico durante as coletas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. (1968). Análise granulométrica de solos. Método Brasileiro – MB 32: 1-7.
- BATISTA, T.C.A. VOLKMER-RIBEIRO, C, DARWICH, A. & L. F. ALVES. 2003. Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia. **Amazoniana**, Kiel, **XVII** (3/4): 525-549.
- BONETTO, A.A. & I. EZCURRA. 1964. Nuevas esponjas de agua Dulce de la Republica Argentina. **Physis**, Buenos Aires, **24** (68): 329-336.
- BONETTO, A.A. & I. EZCURRA. 1964. Esponjas Del Paraná médio y inferior. **An. II Congr. Latino-Americano Zool.** I: 245-260.
- BRASIL. 1998. Decreto de 2 de outubro de 1998. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental dos Meandros do rio Araguaia nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 4p.
- CÂNDIDO, J.L.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; SIMÕES-FILHO, F.L.; TURCQ, B.; DESJARDINS, T. & A. CHAUVEL. 2000. Microclere variations of *Dosilia pydanieli* (Porifera, Spongillidae) in Caracaranã Lake (Roraima – Brazil). Paleoenvironmental implication. **Biociências** Porto Alegre, **8**(2): 77-92.
- CLARKE, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. **Australian Journal of Ecology**, 18: 117-143.
- CORDEIRO, R.C; B.J. TURCQ; K. SUGUIO; C. VOLKMER-RIBEIRO; A.O. SILVA; A. SIFFEDINE & L. MARTIN. 1997. Holocene environmental changes in Carajás Region (Pará, Brazil) recorded by lacustrine deposits. **Verh. Internat. Verein. Limnol.** Stuttgart, 26: 814-817.

- DARWICH, A.J. 1995. Processos de decomposição de *Echinochloa polystachya* (H.B.K.) Hitchcock (Graminae=Poaceae), capim semi-aquático da várzea amazônica. **Tese de Doutorado**, INPA/FUA, Manaus-AM. 327 pp.
- DE ROSA-BARBOSA, R. 1984. Reavaliação da fauna espongológica continental do Estado do rio Grande do Sul, Brasil, frente a novas coletas. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre (64): 127-148.
- EZCURRA-DE-DRAGO, I. 1979. Revisión de las especies de *Heteromeyenia* Potts, 1881, en Sudamérica (Porifera, Spongillidae). **Acta Zoologica Lilloana**, Tucumán, XXXV: 47-66.
- GIBBS, R.J. 1967. Amazon River: environmental factors that control its dissolved and suspended load. **Science**, 156 (3783): 1734-37.
- GOLTERMAN, H.L.; R.S. CLYMO & M.A.M. OHNSTAD. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. 2<sup>a</sup>. ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1978. 213p. (IBP-Handbook, 8).
- GREEN, J. 1970. Freshwater ecology in the Mato Grosso, Central Brazil. I. The conductivity of some natural waters. **J. Nat. Hist.**, 4: 289-99.
- KILIAN, E.F. & G. WINTERMANN-KILIAN. 1976. Biogeographie et evolution en Amerique Tropicale. **Publications du laboratoire de Zoologie de l'Ecole Normale Supérieure**, Paris 9: 75-97.
- MANCONI, R. & R. PRONZATO. 2002. Suborder Spongillina subord. nov.: Freshwater Sponges. *In*: HOOPER, J.N.A. & R.W.M. VAN SOEST (Eds). **Systema Porifera: A Guide to the Classification of Sponges**. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York: 921-1019.
- MACKERETH, F.J.H.; J. HERON & J.F. TALLING. 1978. **Water analysis: some revised methods for limnologists**. (Freshwater Biological Association Scientific Publication, n. 36). Kendal: Titus Wilson & Sons Ltd., 117p.
- RIOJA, E. 1940. Estudio critico sobre las esponjas del lago de Xochimilco. **Anales Del Instituto de Biología**, Estudios Hidrobiologicos, México XI: 173-188.
- SANTOS, A. DOS. 1983. Limnologia do sistema Tocantins-Araguaia: aspectos físicos e biogeoquímicos. **Ph.D. thesis**, UFSCAr, São Carlos, 257p.
- SIFEDDINE, A.; F.F.M. FOURNIER; L. MARTIN; M. SERVANT; F. SOUBIÈS; B. TURCQ; K. SUGUIO & C. VOLKMER-RIBEIRO. 1994. La sedimentation lacustre indicateur de changements des paléoenvironnements au cours des 30000 dernières années (Carajas, Amazonie, Brésil). **C.R. Académie des Sciences**, Paris, 318, série II: 1645-1652.

- TAVARES, M.C.M. & C. VOLKMER-RIBEIRO. 1977. Redescricao das esponjas de água doce *Oncosclera navicella* (Carter 1881) (Potamolepidae) e *Spongilla Spoliata* Volkmer-Ribeiro & Maciel 1983 (Spongillidae). **Biociências**, Porto Alegre, **5** (1): 97-111.
- TAVARES, M.C.M.; C. VOLKMER-RIBEIRO & R. DE ROSA-BARBOSA. 2003. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2): 169-182.
- TEIXEIRA, C., J.G. TUNDISI & M.B. KUTNER. 1965. Plankton studies in a Mangrove. II: The standing-stock and some ecological factors. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, **24**: 23-41.
- TURCQ, B.; A. SIFEDDINE; L. MARTIN; M.L. ABSY; F. SOUBIÈS; K. SUGUIO & VOLKMER-RIBEIRO, C. 1998. Amazon Forest fires: a lacustrine report of 7000 years. **Ambio**, Stockholm **27** (2): 139-142.
- VALDERRAMA, J.C. 1981. The simultaneous analysis of total nitrogen and phosphorus in natural waters. **Marine Chemistry**, Miami, **10**: 109-122, 1981.
- VOLKMER, C. 1963. Redescription of the fresh-water sponge *Heteromeyenia insignis*, WELTNER, 1895. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro **35** (2): 275-278.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1970. *Oncosclera* – a new genus of freshwater sponges (Porifera-Spongillidae) with redescription of two species. **Amazoniana**, Kiel **2** (4): 435-442.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1973. Redescription and ecomorphic variations of the freshwater sponge *Trochospongilla minuta* (Potts, 1887). **Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, **125**(8): 137-144.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1976. A new monotypic genus of Neotropical freshwater sponges (Porifera-Spongillidae) and the evidence of an speciation via hybridism. **Hydrobiologia**, The Netherlands, **50** (3): 271-281.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1981. Porifera. In: HURLBERT, S.H., RODRIGUEZ, G., & N.D. SANTOS (Eds). **Aquatic Biota of Tropical South America. Part 2: Anartropoda**: 86-95. State University Press, San Diego, 298 pp.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1984. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867 (Porifera: Spongillidae): II. Redescription of two Neotropical species. **Amazoniana**, Kiel, **8**(4): 541-553.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1985. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas. 3. Esponjas de água doce. **Sociedade Brasileira de Zoologia**, São Paulo: 1-6.

- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1986. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867: III. Metaniidae new Family. **Amazoniana**, Kiel, 4(9): 493-509.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1990. A new insight into the systematics, evolution, and taxonomy of freshwater sponges. *In*: RÜTZLER, K. (Ed.). **New Perspectives in Sponge Biology**. Washington, D.C., Smithsonian



**Espongofauna da Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia (GO, MT, TO), Brasil, com descrição de *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. (Porifera, Demospongiae).**

---

**ABSTRACT.** Sponge fauna of the protected area of Meandros do Rio Araguaia (GO, MT, TO), Brazil, with description of *Heteromeyenia cristalina* n. sp. (Porifera, Demospongiae).

The protected area “Meandros do rio Araguaia” encompasses a stretch of the river Araguaia with its complex network of seasonally flooded meanders and tributaries. A survey was undertaken aiming to set the background for a future correlation of the sponge fauna with some of the distinct aquatic habitats and their physical, chemical and productivity characteristics, as well as with the spicule contents in their sediments. The sampling was undertaken at four low (2002 –2005) and two high (2004-2005) water periods at 27 GPS referred stations. *H. cristalina* n. sp. is described and included in the key for the sponges at the surveyed area.

**KEY WORDS.** Amazonian, aquatic habitats, protected area, sponges.

---

**RESUMO.** A Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia abrange um trecho do rio Araguaia com sua complexa rede de meandros e tributários sazonalmente inundados. Foi realizado um levantamento da fauna de esponjas, visando estabelecer os fundamentos taxonômicos para uma correlação futura com os distintos habitats aquáticos e suas características físicas, químicas, além do conteúdo de espículas em seus sedimentos. A amostragem foi realizada em seis expedições de coleta, quatro em época de águas baixas (2002 a 2005) e duas em período de águas altas (2004 e 2005), contemplando 27 estações de amostragem georreferenciadas. *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. é descrita e incluída na chave apresentada para as esponjas da área amostrada.

**PALAVRAS CHAVE.** Amazônia, área protegida, esponjas, habitats aquáticos.

---

**OBS:** *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. – o nome da espécie será válido somente após sua publicação.

## **INTRODUÇÃO**

A espongofauna da região Amazônica tem estudos expressivos, com resultados já publicados por VOLKMER-RIBEIRO & DE ROSA BARBOSA (1972, 1974), VOLKMER-RIBEIRO (1973, 1976, 1981, 1986, 1990), VOLKMER-RIBEIRO & MOTHES-DE-MORAES (1981), VOLKMER-RIBEIRO & MACIEL (1983), VOLKMER-RIBEIRO & COSTA (1992), VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1995). VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1997) realizaram amplo estudo

taxonômico das esponjas encontradas em fundo rochoso de diversos rios da Amazônia Central, na ocasião de construção de hidrelétricas na região e VOLKMER-RIBEIRO & PAULS (2000) realizaram estudo sobre habitats, distribuição das espécies e ainda produziram uma chave taxonômica das esponjas da bacia do rio Orinoco, na Amazônia Venezuelana.

Os levantamentos da espongofauna na bacia Araguaia/Tocantins, tiveram início com o registro feito por MACHADO (1947) de *Tubella meloleitaoi*, para um contribuinte da margem esquerda do rio Araguaia (rio Tapirapés). Essa espécie foi colocada em sinonímia, parte em *Metania reticulata* (Bowerbank, 1863) e parte em *Trochospongilla pennsylvanica* (Potts, 1882) por VOLKMER-RIBEIRO (1984). A seguir, VOLKMER-RIBEIRO & HATANAKA (1991) registraram espécies da espongofauna no leito exposto do rio Tocantins, a jusante da Hidrelétrica de Tucuruí, no Pará. BATISTA *et al.* (2003) realizaram estudos ecológicos, ressaltando as esponjas como indicadores ambientais e também apresentaram uma lista dos registros anteriores das espécies de esponjas da área de Caseara-TO no rio Araguaia. Nessa bacia, nenhum levantamento de esponjas havia sido feito em Área de Proteção Ambiental, no entanto para áreas protegidas na região amazônica, esses levantamentos já foram feitos para a Estação Ecológica de Maracá-RR (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998) e para a Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé-AM (VOLKMER-RIBEIRO & ALMEIDA 2005). Em razão do exposto, foi escolhida a Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia, visando relacionar a espongofauna à qualidade do ambiente hídrico e ao estabelecimento de indicadores ambientais, para futuros monitoramentos. No tópico pertinente aos recursos hídricos e ecossistemas aquáticos, uma das características mais marcantes dessa APA é justamente a abundância e diversidade dos mananciais hídricos, tanto lóticos (rios, ribeirões e córregos) quanto lênticos (lagoas e lagos de várzea).

A análise dos espécimes de *Heteromeyenia* demonstrou a ocorrência de uma espécie nova para o continente Sul Americano, descrita neste trabalho.

É apresentada a chave taxonômica das espécies de esponjas da APA, com a relação dos materiais examinados e catalogados, aí incluída *Heteromeyenia cristalina* sp. nov.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia está localizada na ponta sul da Ilha do Bananal (Fig. 1), compreendendo as várzeas situadas nos rios Araguaia, Crixás-



Açu, Verde e Cristalino, as águas interiores e áreas lagunares e lacustres, bem como as planícies de inundação e demais sítios especiais situados em suas margens. Abrange os Estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins, nos respectivos Municípios de Nova Crixás e São Miguel do Araguaia, Cocalinho e Araguaçu, com uma área de 358.717,11 hectares. A vegetação é caracterizada por remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Submontana, Cerrado Típico, Cerradão e Campos de Inundação (BRASIL 1998).

Foram realizadas amostragens em 27 estações de coleta (Tabela I), georreferenciadas (com aparelho GPS Garmin III), abrangendo os ambientes de lagos de várzea e fundo rochoso/barranca de laterita perfurada dos rios Araguaia, Cristalino e Crixás-Açu, atingindo os substratos vegetais das margens dos rios, sujeitos à inundação. Os registros fotográficos, tanto dos ambientes como dos espécimes são da autora e foram realizados com máquina digital Nikon Coolpix (2100 e 3200).

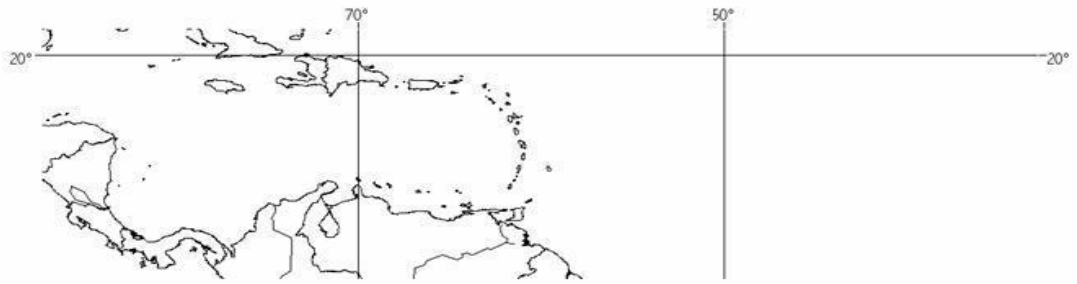
**1**

Figura 1. Mapa da América do Sul, com a localização da APA Meandros do rio Araguaia no Brasil.

Tabela I: Locais de coleta na APA Meandros do rio Araguaia, estações de amostragem, espongofauna e coordenadas geográficas das estações:

ESTAÇÃO/LOCAL	Espécies	COORDENADAS
1. rio Araguaia (ME), Lago Comprido, margem vegetada do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Saturnospongilla carvalhoi</i> , <i>Heteromeyenia cristalina</i> sp. nov., <i>Radiospongilla amazonensis</i> , <i>Trochospongilla variabilis</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>T. minuta</i> , <i>Oncosclera navicella</i> , <i>Acalle recurvata</i> , <i>Metania reticulata</i> .	22L 0545638 UTM 8578692
2. rio Araguaia (ME), Lago Comprido, margem vegetada mais próxima do final do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Trochospongilla paulula</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>M. reticulata</i> .	22L 0544274 UTM 8577552
3. rio Cristalino (MD), ilha na margem direita, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>O. navicella</i> , <i>M. reticulata</i> .	22L 0533197 UTM 8599150
4. rio Cristalino (MD), continuação da ilha da estação 3, município de Cocalinho-MT.	<i>Trochospongilla lanzamirandai</i> , <i>T. paulula</i> , <i>T. pennsylvanica</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>R. amazonensis</i> , <i>O. navicella</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>M. reticulata</i> .	22L 0533075 UTM 8599147
5. rio Cristalino (MD), esqueleto de barco naufragado na barranca do rio, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>M. reticulata</i> , <i>D. uruguayensis</i> .	22L 0532699 UTM 8598539
6. rio Cristalino (MD), fundo de braço na margem do rio, município de Cocalinho-MT.	<i>Saturnospongilla carvalhoi</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>T. paulula</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>M. reticulata</i> , <i>A. recurvata</i> .	22L 0531773 UTM 8596791
7. rio Cristalino (MD), barranca do rio com laterita perfurada exposta, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>M. reticulata</i> , <i>D. uruguayensis</i> .	22L 0532708 UTM 8598024
8. rio Araguaia (MD), barranca do rio com laterita perfurada exposta, município de Sandolândia-TO.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>T. repens</i> , <i>O. spinifera</i> .	22L 0539173 UTM 8595760
9. rio Araguaia (ME), Curva do Rebojinho, fundo rochoso, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>T. repens</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. Spinifera</i> .	22L 0539659 UTM 8588456
10. rio Araguaia (ME), lago do Goiaba, município de Cocalinho-MT.	<i>Trochospongilla gregaria</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>T. paulula</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. navicella</i> .	22L 0550795 UTM 8579843
11. rio Araguaia (ME), Lagoão, retiro da fazenda Pinheiral, município de Cocalinho-MT.	<i>Trochospongilla paulula</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>C. sekti</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>O. navicella</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>M. reticulata</i> .	22L 0537401 UTM 8562590
12. rio Araguaia (ME), Lagoão, margem oposta ao retiro da fazenda Pinheiral, município de Cocalinho-MT.	<i>Heteromeyenia cristalina</i> sp. nov.	22L 0538188 UTM 8562205
13. rio Crixás-Açu (ME), próximo à foz do rio, município de Nova Crixás-GO.	<i>Trochospongilla gregaria</i> , <i>C. sekti</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. navicella</i> , <i>A. recurvata</i> .	22L 0541943 UTM 8526176
14. rio Crixás-Açu (ME), tronco caído na margem do rio, município de Nova Crixás-GO.	<i>Corvospongilla sekti</i> .	22L 0541744 UTM 8525341
15. rio Crixás-Açu (MD), barranca de laterita perfurada exposta, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>S. spoliata</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. spinifera</i> , <i>Uruguaiia corallioides</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>D. ctenosclera</i> .	22L 0542239 UTM 8524957
16. rio Crixás-Açu (ME), Lago da Barra – RPPN Pontal do Jaburu, município de Nova Crixás-GO.	<i>Trochospongilla gregaria</i> , <i>T. paulula</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>D. uruguayensis</i> .	22L 0540912 UTM 8522771
17. rio Araguaia (ME), Lago da Montaria - fundo de braço do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Saturnospongilla carvalhoi</i> , <i>T. paulula</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>D. uruguayensis</i> .	22L 0536467 UTM 8521649
18. rio Araguaia (ME), Base da Montaria, barranca com laterita perfurada exposta, município de Cocalinho-MT.	<i>Trochospongilla repens</i> , <i>O. spinifera</i> .	22L 0536710 UTM 8521791
19. rio Araguaia (MD), Lago Luiz Alves – fundo de braço do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla gregaria</i> , <i>T. paulula</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>C. sekti</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. navicella</i> , <i>A. recurvata</i> .	22L 0546415 UTM 8536461
20. rio Araguaia (MD), Lago do Brito – fundo de braço do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla delicata</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>T. paulula</i> , <i>S. carvalhoi</i> .	22L 0544936 UTM 8542187
21. rio Araguaia (MD), Lago do Brito - fundo de braço do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla paulula</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>O. navicella</i> .	22L 0545400 UTM 8543209
22. rio Araguaia (MD), Lago da Piratinga - fundo de braço do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla paulula</i> , <i>R. amazonensis</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>O. navicella</i> , <i>D. browni</i> .	22L 0543993 UTM 8554875
23. rio Araguaia (MD), Lago da Piratinga - fundo de braço do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla gregaria</i> , <i>T. paulula</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>A. recurvata</i> .	22L 0544581 UTM 8555077
24. rio Araguaia (MD), Lago da Piratinga - entrada do lago, município de São Miguel do Araguaia-GO.	<i>Trochospongilla delicata</i> , <i>T. gregaria</i> , <i>T. paulula</i> , <i>H. cristalina</i> sp. nov., <i>S. carvalhoi</i> , <i>O. navicella</i> , <i>A. recurvata</i> .	22L 0546762 UTM 8556738
25. rio Araguaia (ME), Lago do Varal - fundo de braço do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> , <i>S. carvalhoi</i> , <i>T. paulula</i> , <i>A. recurvata</i> , <i>D. browni</i> .	22L 0540552 UTM 8557382
26. rio Araguaia (ME), Lago do Varal - braço do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Saturnospongilla carvalhoi</i> , <i>T. delicata</i> , <i>T. paulula</i> , <i>D. uruguayensis</i> .	22L 0540520 UTM 8558134
27. rio Araguaia (ME), Lago do Varal - fundo de braço do lago, município de Cocalinho-MT.	<i>Corvospongilla sekti</i> <i>S. carvalhoi</i> , <i>T. lanzamirandai</i> , <i>T. paulula</i> , <i>O. navicella</i> .	22L 0540783 UTM 8557693

## Métodos

As amostragens de esponjas foram realizadas na área da APA Meandros do rio Araguaia, nos períodos de seca, nos meses de março/abril (2002 a 2005) e cheia, nos meses de setembro/outubro (2004 e 2005).

As amostras de esponjas foram coletadas manualmente, triadas em campo, preservadas a seco e depositadas na coleção de Porifera do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZB). Destas, foram retiradas, em laboratório, pequenas porções com gêmulas para dissociações espiculares em lâminas permanentes, as quais foram preparadas segundo VOLKMER-RIBEIRO (1985), visando às determinações taxonômicas.

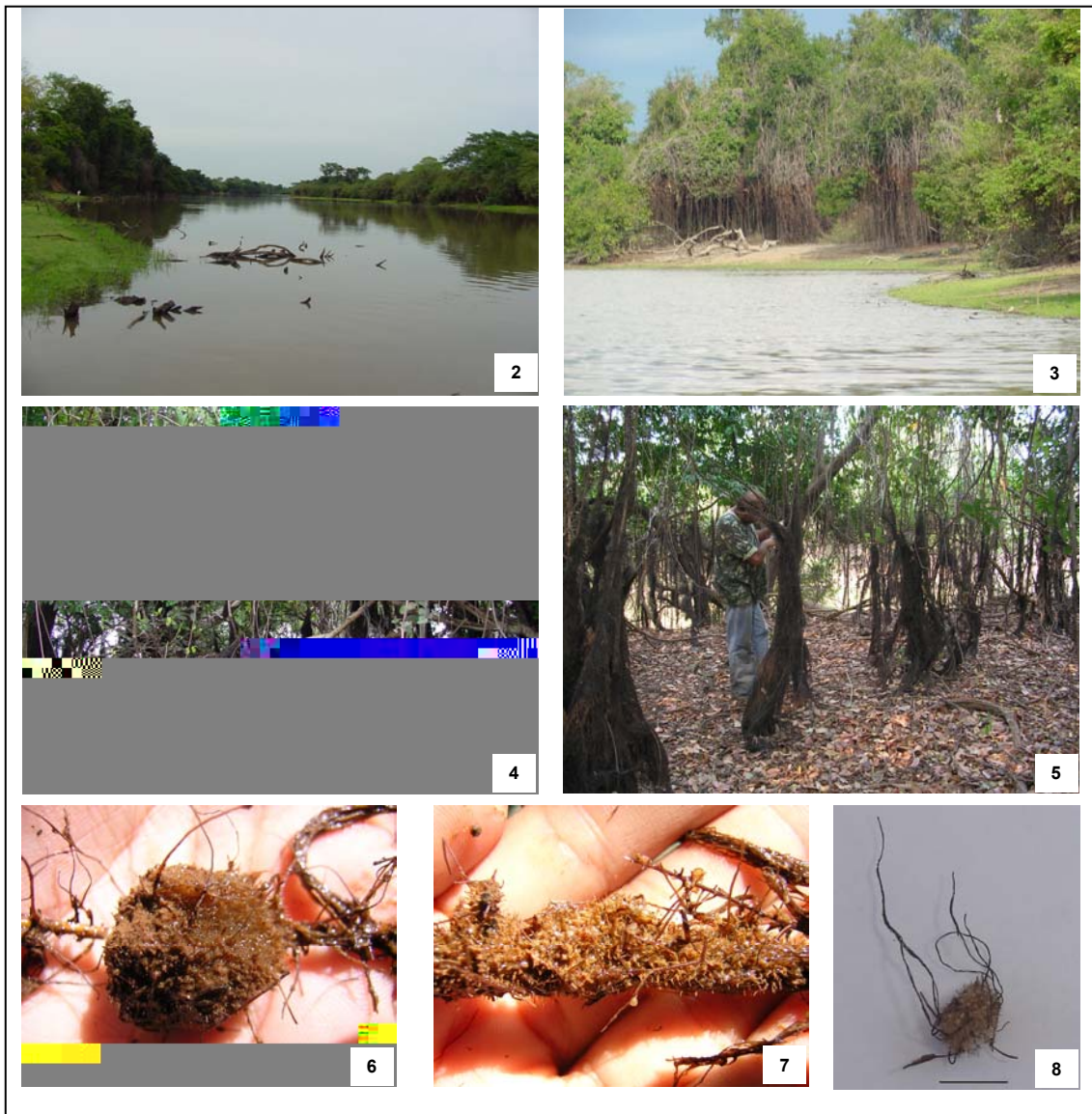
Desenhos das espículas foram feitos em microscópio óptico Leitz-SM-Lux, com câmara clara. A fim de identificar diferenças estruturais das gemoscleras, tubo foraminal das gêmulas, megascleras e microscleras, gêmulas e espículas foram fotografadas ao Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) Philips, modelo XL-20. Para tal, o material já dissociado e gêmulas inteiras foram depositados em fita dupla face de carbono ou de cobre, nos suportes apropriados do MEV (stubbs). Medidas das três categorias de escleras de 11 espécimes (MCN-POR 6033, 6062, 6073, 6660, 6147, 6152, 6162-64, 7103 e 7138) de *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. foram feitas em microscópio óptico munido de ocular micrometrada, num total de 50 medidas de cada categoria.

## RESULTADOS

Foram registradas 21 espécies, no conjunto de 27 estações de amostragem da APA. O maior número de amostragens foi realizado em ambientes da margem esquerda (ME) do rio Araguaia (11 estações, entre margem, fundo de rio e lagos de várzea). A riqueza de espécies variou de 01 a 11 espécies por estação (média DP =  $5,3 \pm 2,6$ ). A maior riqueza (17) foi encontrada no conjunto dos lagos de inundação e, em ambiente de fundo rochoso variou de 04 a 11 nos três rios amostrados, que tiveram incrustação abundante por esponjas.

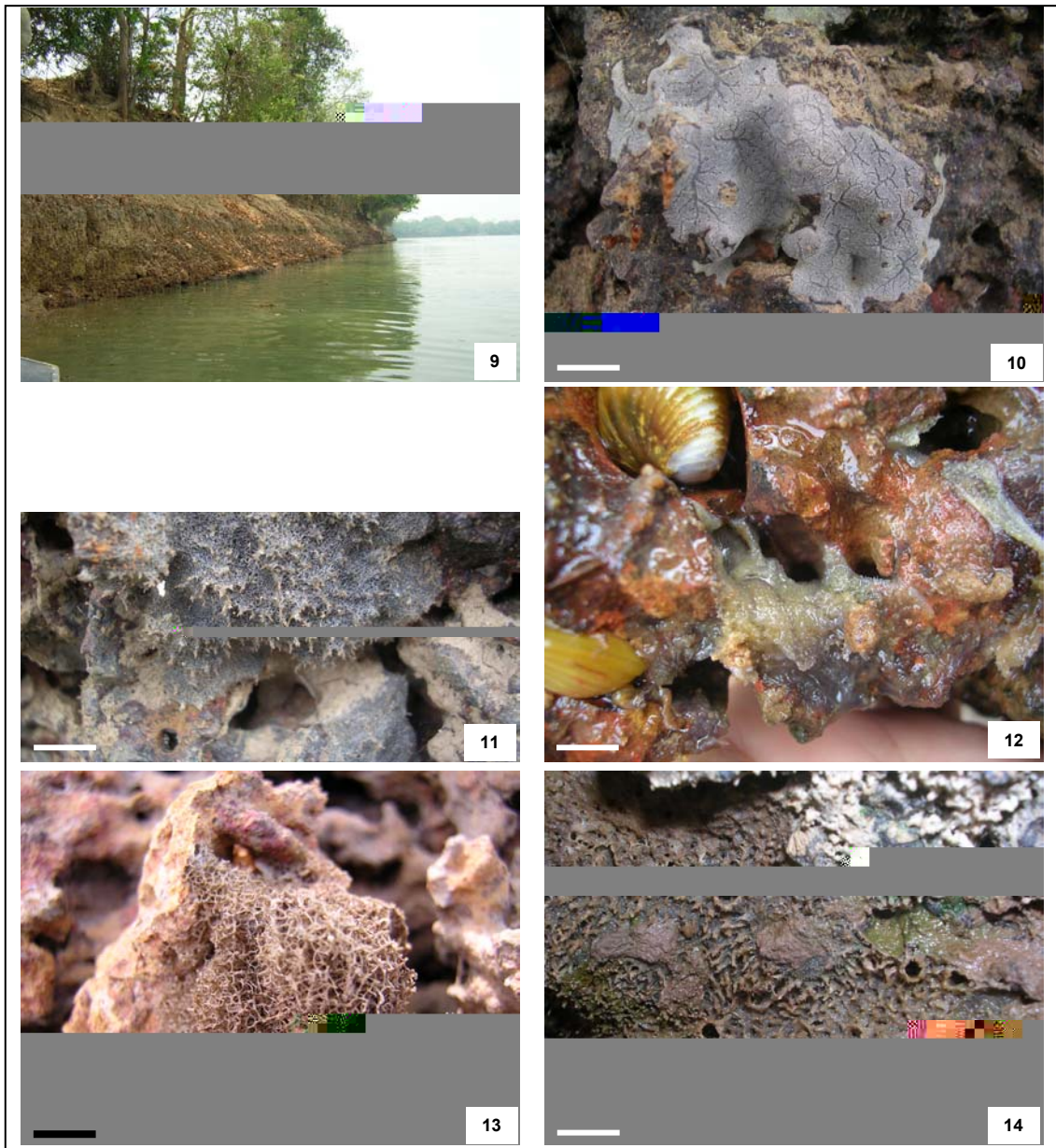
A amostragem realizada nos períodos de águas baixas revelou uma fauna abundante de esponjas, a qual se distinguiu por ocupar nas áreas de várzea (Figs. 2-3), os substratos vegetais marginais (Fig. 4) submersos na estação de água alta, destacando-se entre estes, as raízes pendentes de lianas, particularmente de *Cissus* sp (Fig. 5), onde esponjas de esqueleto delicado e diminutas, pertencentes à Spongillidae foram predominantes (Figs. 6-8). Já nos

fundos rochosos e barrancas de laterita perfurada dos rios Araguaia, Crixás (Fig. 9) e Cristalino, a maior ocorrência foi de espécies de Potamolepidae e Metaniidae (Figs. 10-13), representadas por *Oncosclera navicella*, *O. spinifera*, *Uruguayia corallioides*, *Drulia ctenosclera* e *D. uruguayensis*. *Trochospongilla repens* (Spongillidae) só ocorreu em ambiente de fundo rochoso (Fig. 14)



Figuras 2-8. Figuras 2-8. Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia (TO,MT e GO). Ambientes de inundação: (2) Lago da Piratinga, (3) Lago do Brito, vista da vegetação marginal dos lagos, evidenciando as raízes das árvores, (4) lago Luiz Alves e (5) lago da Montaria, vista das lianas que ficam submersas na cheia, constituindo os substratos para as esponjas. (6) *Saturnospongilla carvalhoi*, (7) *Trochospongilla paulula* e (8) *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. (holótipo). Escala: 0,5cm. Fotos: T.C.A. Batista.





Figuras 9-14: APA Meandros do rio Araguaia, Rio Crixás-Açu. Substrato rochoso, barranca de laterita perfurada (9), parcialmente exposta na época de seca. (10) *Trochospongia repens*, (11) *Drulia ctenosclera*, (12) *Spongilla spoliata*, (13) *Drulia uruguayensis* e (14) *Oncosclera spinifera*. Escala: 1cm. Fotos: T.C.A. Batista.

## Espécies da espongofauna registradas para a APA Meandros do rio Araguaia.

**Spongilidae** Gray, 1867

***Spongilla*** Lamarck, 1816

***Spongilla spoliata*** Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983.

Figs. 12, 24

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Cristalino, E.07, 22L 0532708, UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5945, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 12.10.2002, MCN-POR 6081, 6085, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 22.09.2005, MCN-POR 7119, 7121-22, 7128, T.C.A. Batista leg.

***Heteromeyenia*** Potts, 1881

***Heteromeyenia cristalina*** sp. nov.

Figs. 8, 15-23

Holótipo: MCN-POR 7056. Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia (rio Cristalino, margem direita, estação 06, 22L 0531773/UTM 8596791), município de Cocalinho-MT, 24.09.2005, T.C.A. Batista leg.

Parátipos: MCN-POR 6073, 7392-98. Área de Proteção Ambiental Meandros do rio Araguaia (rio Araguaia, margem esquerda, Lagoão, estação 12, 22L 0538188/UTM 8562205), município de Cocalinho-MT, 11.10.2002, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.

Localidade tipo: rio Cristalino, margem direita, estação 06, Área de Proteção Ambiental dos Meandros do rio Araguaia, município de Cocalinho-MT, 22L 0531773/UTM 8596791.

Etimologia: o nome da espécie é referido à localidade tipo.

Habitat: a espécie é típica de ambientes pleustônicos, tanto em rios quanto em lagoas incrustando substratos vegetais submersos, preferencialmente em ambiente sombreado e protegido da correnteza no caso de rios.

**Diagnose da espécie:** gemoscleras de categoria única, rótulas densamente microespinhadas, bordas grossas e serrilhadas. Megascleras oxeadas, esparsamente microespinhadas, exceto nas extremidades; microscleras oxeadas, delgadas, com número reduzido de espinhos curtos na porção central; gêmulas com tubo foraminais curto, provido de colarinho em forma de roseta. Camada pneumática grossa, com as gemoscleras embebidas radialmente.

Descrição: esponjas diminutas, cor amarelada a marrom quando secas, constituídas por um acúmulo de gêmulas, envoltas por esqueleto extremamente reduzido, delicado, com quantidade escassa de espongina, formado por megascleras e microscleras dispostas

irregularmente sem constituir um retículo organizado (Fig. 8). Geralmente aderidas a raízes de macrófitas e de lianas temporariamente submersas (Fig. 5).

Megascleras: oxeas, de retas a pouco curvas, esparsamente microespinhadas na porção central, com extremidades lisas, gradualmente aguçadas, variando de 180 a 428µm de comprimento e de 8 a 19µm de largura (Fig. 19).

Microscleras: oxeas, delgadas, de retas a levemente curvas, com número reduzido de espinhos curtos, esparsos na porção central e com extremidades rombas, com comprimento variando de 66 a 114µm e de 3 a 5µm de largura (Fig. 20).

Gemoscleras: birrotuladas, constituindo uma única categoria, com rótulas iguais, levemente umbonadas, cobertas por microespinhos, bordas serrilhadas, eixos de retos a levemente curvos, com número variável de espinhos retos, de tamanhos variados distribuição densa e irregular ao longo do eixo, comprimento de 55 a 81µm, largura de 4 a 9µm e rótulas de 12,5 a 28µm de diâmetro (Figs. 21-22).

Gêmulas: pequenas e abundantes, dispostas em grupos irregulares envoltas por esqueleto ralo. Esféricas, de coloração amarela clara, variando de 419 a 462µm de diâmetro, tubo foraminal curto, provido de colarinho em forma de roseta, sustentado por implantação radial de algumas gemoscleras. Camada pneumática: espessa, com espaços aéreos pequenos irregulares (Fig. 17), gemoscleras implantadas radialmente na camada pneumática, camada interna da gêmula laminada e camada externa de conformação irregular (Fig. 18).

**Comentários:** *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. se distingue das demais espécies já registradas para a América do sul *H. baileyi* (Bowerbank 1863), *H. insignis* (Weltner 1895), *H. horsti* Kilian & Wintermann-Kilian 1976, pela estrutura característica do tubo foraminal, além da microespinhadura que cobre as rótulas das gemoscleras e de *H. stepanowii* (Dybowsky 1884), espécie com distribuição nas regiões Australiana, Oriental e Paleártica e até então registrada para a Argentina (EZCURRA DE DRAGO 1988) e para o Brasil (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998; TAVARES *et al.* 2003).

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 6033, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6045, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 08.03.2005, MCN-POR 6875, T.C.A. Batista leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 10.10.2002, MCN-POR 6060, 6062, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 01.04.2004, MCN-POR 6163, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 14.09.2004, MCN-POR 6646, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 03.04.2004, MCN-POR 6162, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.12, 22L 0538188/UTM 8562205, 11.10.2002, MCN-POR 6073-74, T.C.A.



Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago da Montaria, E.17, 22L 0536467/UTM 8521649, 06.04.2004, MCN-POR 6141, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6660, T.C.A. Batista leg., 04.03.2005 MCN-POR 7000-01, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, MCN-POR 6843-45 e associada a MCN-POR 6848, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 04.04.2004, MCN-POR 6164, 6829, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6621, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 04.04.2004, MCN-POR 6786, 6789, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 03.03.2005, MCN-POR 6866, T.C.A. Batista leg., 24.09.2005, MCN-POR 7000, 7001, 7043, 7052, 7056, 7085, 7089, 7100, 7103, 7107, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, margem esquerda, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 20.09.2004, MCN-POR 6601, T.C.A. Batista leg.; RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6089, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6147, 6768-69, 6774, T.C.A. Batista leg.; 21.09.2004, MCN-POR 6664, 6669, T.C.A. Batista leg., 21.09.2005, MCN-POR 7131, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2004, MCN-POR 6684, T.C.A. Batista leg., 21.09.2005, MCN-POR 7137-38, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.22, 22L 0543993/UTM 8554875, 15.10.2003, MCN-POR 6152, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 16.09.2004, MCN-POR 6704, T.C.A. Batista leg.

Material examinado para distinção da espécie nova:

*H. insignis* (Weltner 1895).

Material examinado: BRASIL: *Rio Grande do Sul*, São Francisco de Paula, Arroio D. Pedro, 05.01.1961, MCN-POR 0002, C.V. Ribeiro leg.; 09.02.1962, MCN-POR 0016-18, C.V. Ribeiro leg.; 06.08.1960, MCN-POR 1028, 06.08.1960, C.V. Ribeiro leg.; MCN-POR 1029, 1961, C. Volkmer leg.; Arroio Esq. Represa Hampel, 10.02.1962, MCN-POR 0011, C. Volkmer leg.; Escoadoro Repres. Hampel, 09.02.1962, MCN-POR 0012, C. Volkmer leg.; Arroio Cascata Hampel, 09.02.1962, MCN-POR 0013-14, C. Volkmer leg.; Arroio Prof. Glich, 09.02.1962, MCN-POR 0015, C. Volkmer leg.; Arroio Corneta, 24.01.2005, MCN-POR 6386-87, C.V. Ribeiro & C. Mostardeiro leg.; Torres, Lagoa entre dunas, 05.07.1972, MCN-POR 0202, M.L. Porto leg.; Rio Grande, Banhado a 5Km da sede da Faz. Caçapava, Taim, 20.11.1985, MCN-POR 1204, R. De R. Barbosa leg., Porto Alegre, Lago FZB, 09.11.1987, MCN-POR 1444, R. De R. Barbosa leg., Cambará do Sul, Lageado da Margarida, Rio Camisas, 12.01.1994, MCN-POR 2794, C.V. Ribeiro leg., MCN-POR 2800, C. Mansur leg., Triunfo, Arroio Bom Jardim, ponto 10, 09.09.2005, MCN-POR 7325, C. Volkmer leg.; Arroio Bom Jardim, ponto 11, 01.09.2005, MCN-POR 6857, C.V. Ribeiro leg., 09.09.2005 MCN-POR 7322-24, 7326-27; Rio Caí, ponto 41, 09.09.2005, MCN-POR 7328, C. Volkmer leg.; *Santa Catarina*, Pessegueiro, Banhado antigo Rio Pessegueiro, 01.10.2004, MCN-POR 6365, C.V. Ribeiro & J. Amza leg.; URUGUAY: *Dep. Artigas*, Arroio Pintado, 02.11.1991, MCN-POR 2332, R.O.C. & C.V. Ribeiro leg.

*H. horsti* Kilian & Wintermann-Kilian 1976.

Material examinado: CHILE: *Provincia de Osorno*, Rio Damas, 03.1961, MCN-POR 0582 (esquizoparátipo), E. Kilian & C. Kilian leg.

*H. stepanowii* (Dybowsky 1884).

Material examinado: Japão: Lake Biwa, 07.11.1982, MCN-POR 1110-11, Yoko Watanabe leg.

***Trochospongilla* Vejdowsky, 1883**

***Trochospongilla gregaria* (Bowerbank, 1863).**

Fig. 25

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 7151-53, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 14.09.2004, MCN-POR 6615-16, T.C.A. Batista leg., 08.03.2005, MCN-POR 6874, T.C.A. Batista leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 10.10.2002, MCN-POR 6059, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6877, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Varal, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 15.10.2003, MCN-POR 6821, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, associada a MCN-POR 6856, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6804-05, 6807, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 04.04.2004, MCN-POR 6783-84, 6787, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, associada a MCN-POR 6633, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 15.09.2004, MCN-POR 6640 T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, margem esquerda, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 12.10.2002, MCN-POR 6075, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., MCN-POR 6076 T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6599, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 20.09.2004, MCN-POR 6603, T.C.A. Batista leg.; RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 20.09.2004, MCN-POR 6654, T.C.A. Batista leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6146, T.C.A. Batista leg., 21.09.2004, MCN-POR 6674 e associada a MCN-POR 6667, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 14.10.2003, MCN-POR 7170, T.C.A. Batista leg., MCN-POR 6148 T.C.A. Batista leg., 21.09.2004, MCN-POR 6687, T.C.A. Batista leg., 21.09.2005, MCN-POR 7140-41, 7142-43, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 07.04.2004, MCN-POR 6139, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago da Piratinga, E.23, 22L 0544581/UTM 8555077, 16.09.2004, MCN-POR 6697, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 15.10.2003, MCN-POR 6825, 6828, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6701, 6703, T.C.A. Batista leg.

***Trochospongia paulula*** (Bowerbank, 1863).

Figs. 7, 26

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6042, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 14.09.2004, MCN-POR 6647, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6065, 6878, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago da Montaria, E.17, 22L 0536467/UTM 8521649, 20.09.2004 e associada a MCN-POR 6658, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 15.10.2003, MCN-POR 6822, T.C.A. Batista leg, 16.09.2004, MCN-POR 6715, 6717-18, T.C.A. Batista leg; lago do Varal, E.26, 22L 0540520/UTM 8558134, 15.10.2003, MCN-POR 6832, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6719-21, 6724-25, 6727, T.C.A. Batista leg; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, MCN-POR 6846, 6853 e associada a MCN-POR 6852, T.C.A. Batista leg; 16.09.2004, MCN-POR 6730, T.C.A. Batista leg; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6793, 6797, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 09.10.2002, associada a MCN-POR 6049, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6623; 03.03.2005, MCN-POR 6872, 6873, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 09.10.2002, MCN-POR 6058, 04.04.2004, MCN-POR 6142, 6785, 6790-91, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004 MCN-POR 6628, 6630, 6634, 6637, associada a MCN-POR 6631, 6636, T.C.A. Batista leg; 24.09.2005, MCN-POR 7014, 7019, 7029, 7032, 7041, 7047, 7060, 7091, 7095, 7097, T.C.A. Batista leg; rio Cristalino, E.07, 09.10.2002, MCN-POR 5943-44, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6087, 6752, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 06.04.2004, MCN-POR 6138, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6838, 6840, T.C.A. Batista leg.; MCN-POR 6841 e associada a MCN-POR 6146, T.C.A. Batista leg., MCN-POR 6830, T.C.A. Batista leg.; 07.04.2004, MCN-POR 6140, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; 21.09.2004, MCN-POR 6663, 6666, 6672, 6675 e associada a MCN-POR 6664, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 14.10.2003, MCN-POR 6836-37 e associada a MCN-POR 7170, T.C.A. Batista leg.; 21.09.2004, MCN-POR 6677, 6680-81, 6683 e associada a MCN-POR 6682, T.C.A. Batista leg.; 24.09.2005, MCN-POR 7134-36, 7139, T.C.A. Batista leg; lago do Brito, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 14.10.2003, MCN-POR 6149, 6835, T.C.A. Batista leg.; 21.09.2004, MCN-POR 6606 e associada a MCN-POR 6607, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.22, 22L 0543993/UTM 8554875, 15.10.2003, MCN-POR 6150, T.C.A. Batista leg, MCN-POR 6831 e associada a MCN-POR 6151, T.C.A. Batista leg., MCN-POR 6153, T.C.A. Batista leg; 16.09.2004, MCN-POR 6688, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.23, 22L 0544581/UTM 8555077, 15.10.2003, MCN-POR 6154, T.C.A. Batista leg, MCN-POR 6155-56, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6692-96, 6698, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 15.10.2003, MCN-POR 6827, T.C.A. Batista leg; 16.09.2004, MCN-POR 6700, 6702, 6705, 6709, T.C.A. Batista leg.

***Trochospongilla minuta* (Potts, 1887).**

Fig. 27

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692), 01.04.2004, MCN-POR 6161, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147 09.10.2002, MCN-POR 6052, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.

***Trochospongilla repens* (Hinde, 1888).**

Figs. 11, 28

Material examinado: BRASIL, *Tocantins*: Sandolândia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, E.08, 22L 0539173/UTM 8595760, 15.09.2004, MCN-POR 6642, T.C.A. Batista leg.; *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, curva do Rebojinho, E.09, 22L 0539659/UTM 8588456, 15.09.2004, MCN-POR 6597, e associada a MCN-POR 6595, T.C.A. Batista leg.; Base da Montaria, E.18, 22L 0536710/UTM 8521791, 23.09.2005, MCN-POR 7399, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, margem direita, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 22.09.2005, MCN-POR 7116, T.C.A. Batista leg.

***Trochospongilla lanzamirandai* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1964.**

Fig. 29

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, associada a MCN-POR 6039, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6043, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 10.10.2002, MCN-POR 6061, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6071, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago da Montaria, E.17, 22L 0536467/UTM 8521649, 12.10.2002, MCN-POR 6739, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; 06.04.2004, MCN-POR 6818, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6659, 6662, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 16.09.2004, MCN-POR 6732, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 15.09.2004, MCN-POR 6620, 03.03.2005, MCN-POR 6869, 6871, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 24.09.2005, MCN-POR 7003, 7035, 7042, 7044, 7068, 7084, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6089, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6770, 6772-73, 6775, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2004, associada a MCN-POR 6678, T.C.A. Batista leg.

***Trochospongilla delicata* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1967.**

## Fig. 30

Material examinado: BRASIL, *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2004, MCN-POR 6686, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 16.09.2004, MCN-POR 6708, T.C.A. Batista leg.; *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia lago do Varal, E.26, 16.09.2004, associada a MCN-POR 6719, T.C.A. Batista leg.

***Trochospongilla variabilis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973.**

## Fig. 31

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, associada à MCN-POR 6039, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6045, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.12, 22L 0538188/UTM 8562205, 11.10.2002, MCN-POR 6074, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.

***Trochospongilla pennsylvanica* (Potts, 1882).**

## Fig. 32

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 09.10.2002, MCN-POR 6049, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5940, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.

***Corvospongilla* Annandale, 1911*****Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966.**

## Fig. 33

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6045, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; curva do Rebojinho, E.09, 22L 0539659/UTM 8588456, 09.10.2002, MCN-POR 5966-67, 6736-37 e associada com MCN-POR 5963, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6596, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6067, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 22.09.2004, MCN-POR 6613, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.12, 22L 0538188/UTM 8562205, 11.10.2002, MCN-POR 6074, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Varal, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 15.10.2003, MCN-POR 6158, 6819, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6713, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.26, 22L 0540520/UTM 8558134, 15.10.2003, MCN-POR 6833, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, MCN-POR 6160, 6850-51, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6729, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6047, 6740, 6798-6803, 6806, 6808-09, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 09.10.2002, MCN-POR 6056, T.C.A.

Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5949, 5933-34, 5948, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; *Tocantins*: Sandolândia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, E.08, 22L 0539173/UTM 8595760, 09.10.2002, MCN-POR 5951-53, 5955-61, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6643-44, T.C.A. Batista leg., 24.09.2005, MCN-POR 7110, 7113, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 12.10.2002, MCN-POR 6077, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Crixás-Açu, E.14, 22L 0541744/UTM 8525341, 12.10.2002, MCN-POR 6078, 6742-43, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 12.10.2002, MCN-POR 6080, 6084, 6746-48, 6751, 6753-57, 6762-64, 6767 e associada com MCN-POR 6759, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6605, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6089, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6145, 6839, T.C.A. Batista leg.

***Radiospongilla* Penney & Racek, 1968**

***Radiospongilla amazonensis* Volkmer-Ribeiro & Maciel, 1983.**

Fig. 34

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 6036, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.12, 22L 0538188/UTM 8562205, 11.10.2002, MCN-POR 6074, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 09.10.2002, MCN-POR 6052, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, associada a MCN-POR 6623, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 24.09.2005, MCN-POR 7006, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago do Brito, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 02.03.05, MCN-POR 6862-64, T.C.A. Batista leg.

***Saturnospongilla* Volkmer-Ribeiro, 1976**

***Saturnospongilla carvalhoi* Volkmer-Ribeiro, 1976**

Figs. 6, 35

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago do Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 6032, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 14.09.2004, MCN-POR 6645, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6070, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 22.09.2004, MCN-POR 6611 e associada a MCN-POR 6612, T.C.A. Batista leg.; lago da Montaria, E.17, 22L 0536467/UTM 8521649, 12.10.2002, MCN-POR 6090, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Varal, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 15.10.2003, MCN-POR 6820, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6714, 6716, T.C.A. Batista leg., 26.09.2005, MCN-POR 7144, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.26, 22L 0540520/UTM 8558134, 15.10.2003, MCN-POR 6159, 6834, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6719, 6723, 6726 e associada a MCN-POR 6724, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, MCN-POR 6848-49 e associada a MCN-POR 6844, T.C.A.

Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6728, 6731, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 09.10.2002, MCN-POR 6050, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6619, 6622, T.C.A. Batista leg., 03.03.2005, MCN-POR 6868, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 09.10.2002, MCN-POR 6057, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 04.04.2004, MCN-POR 6781, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6626-27, 6631-32, 6635-36, T.C.A. Batista leg., 24.09.2005, MCN-POR 7002, 7004-05, 7007, 7009-11, 7013, 7015-16, 7018, 7020-26, 7028, 7031, 7033-34, 7037-38, 7040, 7046, 7049, 7051, 7053, 7055, 7057, 7059, 7061-62, 7064-67, 7069, 7071, 7073, 7075-80, 7088, 7090, 7092-94, 7096, 7098-99, 7101-02, 7104-06, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 15.09.2004, associada a MCN-POR 6639, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 20.09.2004, MCN-POR 6600, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 20.09.2004, MCN-POR 6649-50, 6652 e associada a MCN-POR 6648, T.C.A. Batista leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6144, T.C.A. Batista leg.; 21.09.2004, MCN-POR 6670-71, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2005, MCN-POR 7133, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 21.09.2004, MCN-POR 6607, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.23, 22L 0544581/UTM 8555077, 16.09.2004, MCN-POR 6699, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 15.10.2003, MCN-POR 6157, T.C.A. Batista leg., 16.09.2004, MCN-POR 6706-07, T.C.A. Batista leg.

### **Potamolepidae Brien, 1967**

#### ***Oncosclera* Volkmer-Ribeiro, 1970**

#### ***Oncosclera navicella* (Carter, 1881)**

#### Fig. 36

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 6035, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6045, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843, 10.10.2002, MCN-POR 6061, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6857-59, 6066, 6068, 6069, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 16.09.2004, MCN-POR 6733, T.C.A. Batista leg.; curva do Rebojinho, E.09, 22L 0539659/UTM 8588456, 09.10.2002, MCN-POR 6738, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6595, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6792, 6796, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6618, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147 09.10.2002, MCN-POR 6051, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., MCN-POR 6052, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 09.10.2002, MCN-POR 6054, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6624, T.C.A. Batista leg., 24.09.2005, MCN-POR 7008, 7012, 7017, 7027, 7030, 7036, 7039, 7045, 7048, 7058, 7070, 7072, 7074, 7087, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 04.04.2004, MCN-POR 6788, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6638 e

associada a MCN-POR 6630, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5939, 5941-42, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; *Tocantins*: Sandolândia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, E.08, 22L 0539173/UTM 8595760, 24.09.2005, MCN-POR 7108-09, 7114, T.C.A. Batista leg., *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia rio Crixás-Açu, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 20.09.2004, MCN-POR 6602, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 22.09.2005, MCN-POR 7125, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6089, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 14.10.2003, MCN-POR 6771, 6776, T.C.A. Batista leg., 21.09.2004, MCN-POR 6665, 6668, 6676, T.C.A. Batista leg., 21.09.2005, MCN-POR 7132, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2005, associada a MCN-POR 7137, T.C.A. Batista leg., lago do Brito, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 21.09.2004, MCN-POR 6608-09, T.C.A. Batista leg., 21.09.2005, MCN-POR 7137-38, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.22, 22L 0543993/UTM 8554875, 16.09.2004, MCN-POR 6689, 6691, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 16.09.2004, MCN-POR 6711, T.C.A. Batista leg.

***Oncosclera spinifera* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1973)**

***Figs. 14, 37***

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, curva do Rebojinho, E.09, 22L 0539659/UTM 8588456, 09.10.2002, MCN-POR 5962-65, 5968-5976 e associada à MCN-POR 5967, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Base da Montaria, E.18, 22L 0536710/UTM 8521791, 12.10.2002, MCN-POR 6091, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6794, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6617, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147 09.10.2002, MCN-POR 6051, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 04.04.2004, associada à MCN-POR 6164, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5930, 5938, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6641, T.C.A. Batista leg.; *Tocantins*: Sandolândia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, E.08, 09.10.2002, MCN-POR 5954, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 24.09.2005, MCN-POR 7111-12, 7115, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 12.10.2002, MCN-POR 6082, 6758, 6761, 6765, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., MCN-POR 6083, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6604, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6088, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.



*Uruguaya* Carter, 1881*Uruguaya corallioides* (Bowerbank, 1863)

Fig. 38

Material examinado: BRASIL, *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 22.09.2005, MCN-POR 7117 e associada à MCN-POR 7126, T.C.A. Batista leg.

**Metaniidae** Volkmer-Ribeiro, 1986*Acalle* Gray, 1867*Acalle recurvata* (Bowerbank, 1863)

Fig. 39

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, Lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 14.09.2004, associada à MCN-POR 6616, T.C.A. Batista leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590 22.09.2004, MCN-POR 6612 e associada à MCN-POR 6611, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 15.10.2003, MCN-POR 6847, 6856, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 15.09.2004, associada à MCN-POR 6623, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 04.04.2004, MCN-POR 6782, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6633, T.C.A. Batista leg, 24.09.2005, MCN-POR 7050, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5935, 5947, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago Luiz Alves, E.19, 22L 0546415/UTM 8536461, 21.09.2004, MCN-POR 6667, 6673, T.C.A. Batista leg.; lago do Brito, E.20, 22L 0544936/UTM 8542187, 21.09.2005, associada a MCN-POR 7141, 7143, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.23, 22L 0544581/UTM 8555077, 15.10.2003, MCN-POR 6842, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 16.09.2004, MCN-POR 6710, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 16.09.2004, associada à MCN-POR 6715, T.C.A. Batista leg.; Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, E.13, 22L 0541943/UTM 8526176, 12.10.2002, associada à MCN-POR 6075, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 20.09.2004, MCN-POR 6598 e associada à MCN-POR 6599, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 22.09.2004 e associada à MCN-POR 6603, T.C.A. Batista leg.; rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 20.09.2004, MCN-POR: 6648, T.C.A. Batista leg.

*Drulia* Gray, 1867*Drulia browni* (Bowerbank, 1863)

Fig. 40

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago do Varal, E.25, 22L 0540552/UTM 8557382, 16.09.2004, MCN-POR 6712, T.C.A. Batista leg.; *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem direita, lago da Piratinga, E.21, 22L 0545400/UTM 8543209, 02.03.2005, MCN-POR: 6861, T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.22, 22L 0543993/UTM 8554875, 15.10.2003, MCN-POR 6151, 6734-35 T.C.A. Batista leg.;

16.09.2004, MCN-POR 6690 T.C.A. Batista leg.; lago da Piratinga, E.24, 22L 0546762/UTM 8556738, 15.10.2003, MCN-POR 6823, 6826 T.C.A. Batista leg.;

***Drulia ctenosclera* Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes, 1981**

Figs. 11, 41

Material examinado: BRASIL, *Goiás*: São Miguel do Araguaia, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás Açu, E.15, 22L 0542239/UTM 8524957, 12.10.2002, MCN-POR 6079, 6759, 6760, 6766, 6744-45, 6749, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., MCN-POR 6086 T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; 22.09.2005, MCN-POR: 7118, 7120, 7123-24, 7126-27, 7129-30, T.C.A. Batista leg.

***Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1969**

Figs. 13, 42

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago da Montaria, E.17, 22L 0536467/UTM 8521649, 20.09.2004, MCN-POR 6658, 6661, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 16.09.2004, MCN-POR 6722, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 15.09.2004, associada à MCN-POR 6624, T.C.A. Batista leg.; 24.09.2005, MCN-POR: 7063 T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5929, 5932, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; *Goiás*: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 20.09.2004, MCN-POR 6651, 6653, 6655-57, T.C.A. Batista leg.

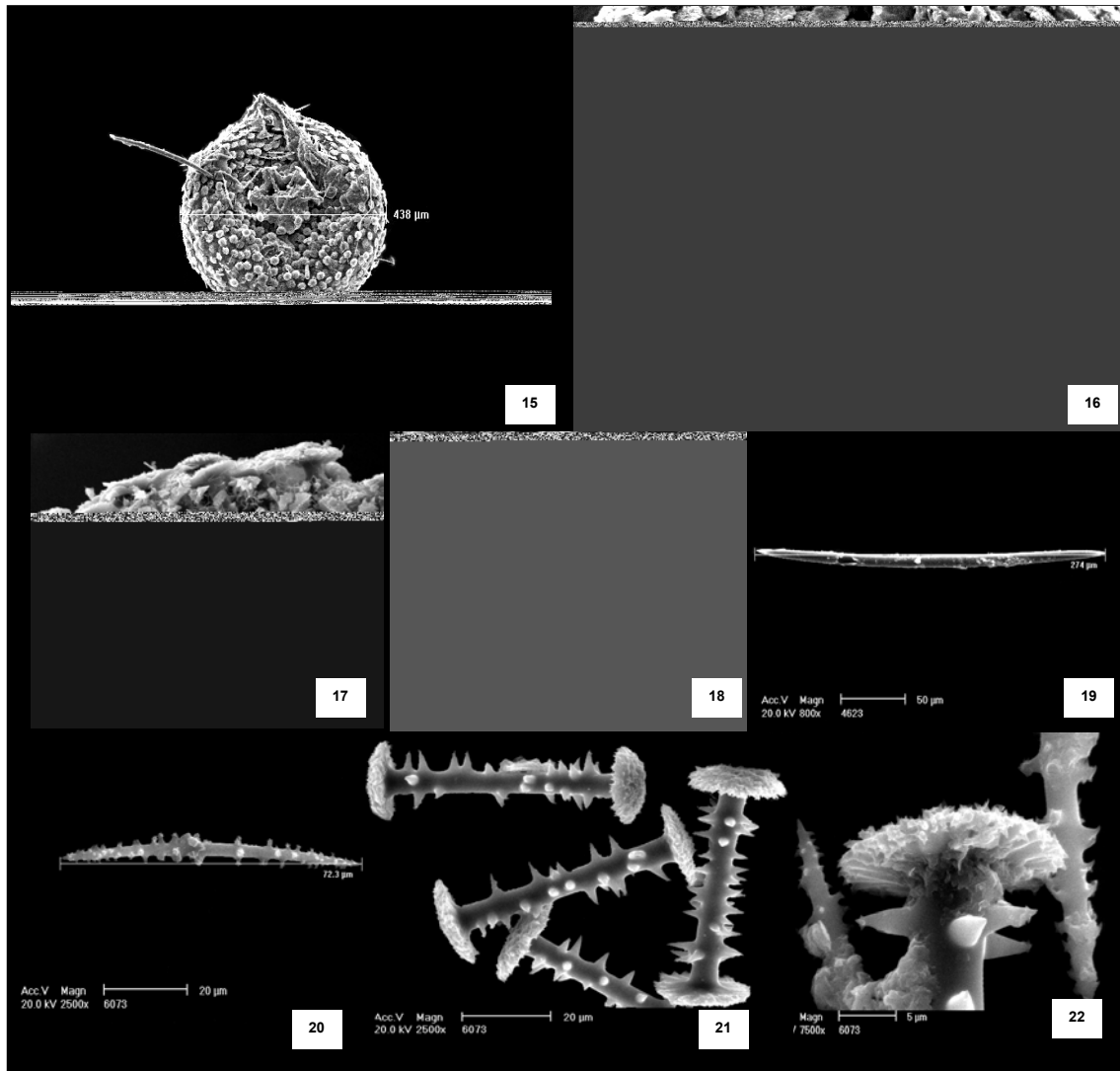
***Metania* Gray, 1867**

***Metania reticulata* (Bowerbank, 1863)**

Fig. 43

Material examinado: BRASIL, *Mato Grosso*: Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda, lago Comprido, E.01, 22L 0545638/UTM 8578692, 08.10.2002, MCN-POR 6034, 6037, 6039-41, 6777-80, 7150, 7154-57, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; 14.09.2004, MCN-POR 6614, T.C.A. Batista leg.; lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552, 08.10.2002, MCN-POR 6038, 6044-45, 6810-14, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590, 11.10.2002, MCN-POR 6063-64, 6072, 6860, 6876, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; 22.09.2004, MCN-POR 6610 e associada à MCN-POR 6612, T.C.A. Batista leg.; lago do Varal, E.27, 22L 0540783/UTM 8557693, 15.10.2003, MCN-POR 6852, 6854-55, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.03, 22L 0533197/UTM 8599150, 09.10.2002, MCN-POR 6046, 6741, 6795, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.04, 22L 0533075/UTM 8599147, 09.10.2002, MCN-POR 6048, 6815-17 e associada a MCN-POR 6049, 6051, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., MCN-POR 6052, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.; rio Cristalino, E.05, 22L 0532699/UTM 8598539, 09.10.2002, MCN-POR 6053, 15.09.2004, MCN-POR 6625, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6625, T.C.A. Batista leg., 03.03.2005, MCN-POR 6865, 6867 T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.06, 22L 0531773/UTM 8596791, 15.09.2004, MCN-POR 6629 e associada à MCN-POR 6631, 6633, 6638, T.C.A. Batista leg., 03.03.2005, MCN-POR 6865, 6867, T.C.A.

Batista leg., 24.09.2005, MCN-POR 7081-83, T.C.A. Batista leg.; rio Cristalino, E.07, 22L 0532708/UTM 8598024, 09.10.2002, MCN-POR 5931, 5936-37, 5946, 5950, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg., 15.09.2004, MCN-POR 6639, T.C.A. Batista leg.; Goiás: Nova Crixás, APA Meandros do rio Araguaia, rio Crixás-Açu, RPPN Pontal do Jaburu, E.16, 22L 0540912/UTM 8522771, 12.10.2002, MCN-POR 6089, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg.



Figuras 15-22. *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. Ilustrações ao MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura): (15) gêmula inteira, (16) detalhe do tubo foraminal, (17) camada pneumática, (18) superfície externa da gêmula, (19) megasclera, (20) microsclera, (21) gemoscleras e (22) detalhe da rótula. Fotos: L. Gianluppi.

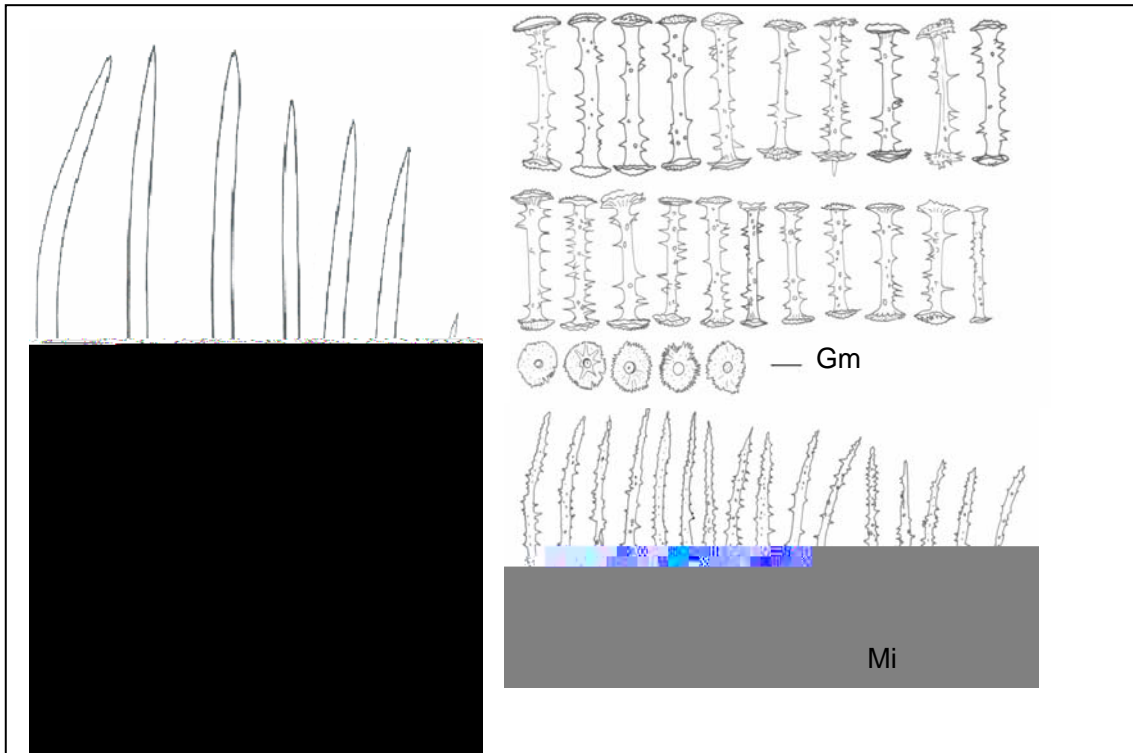
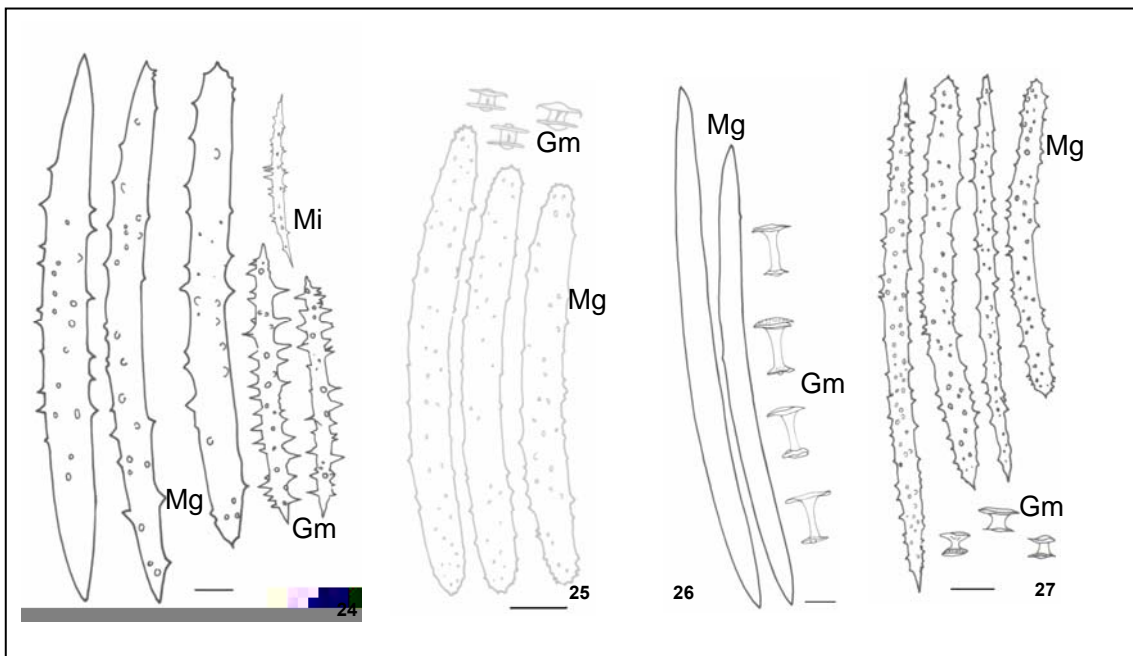
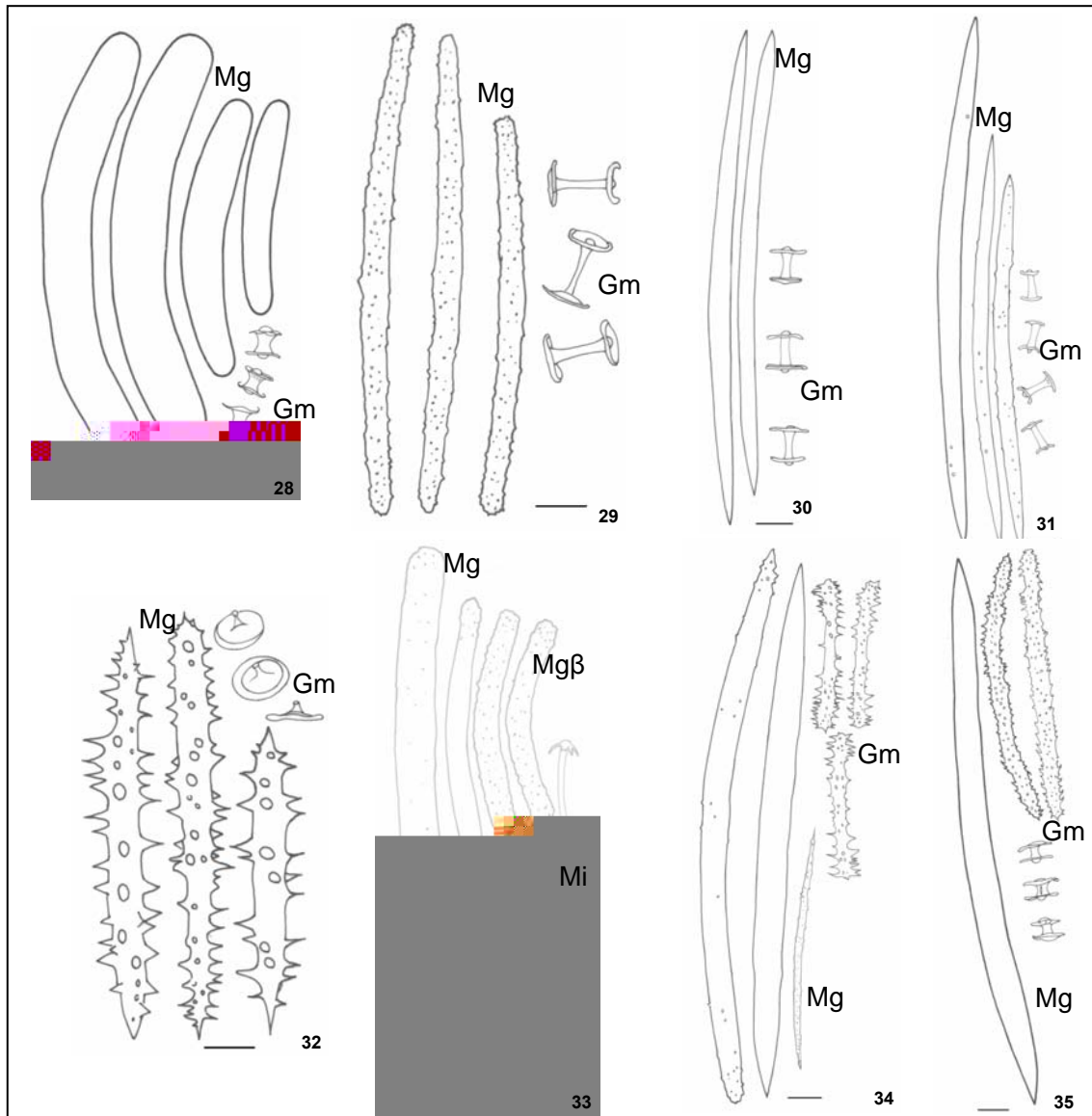


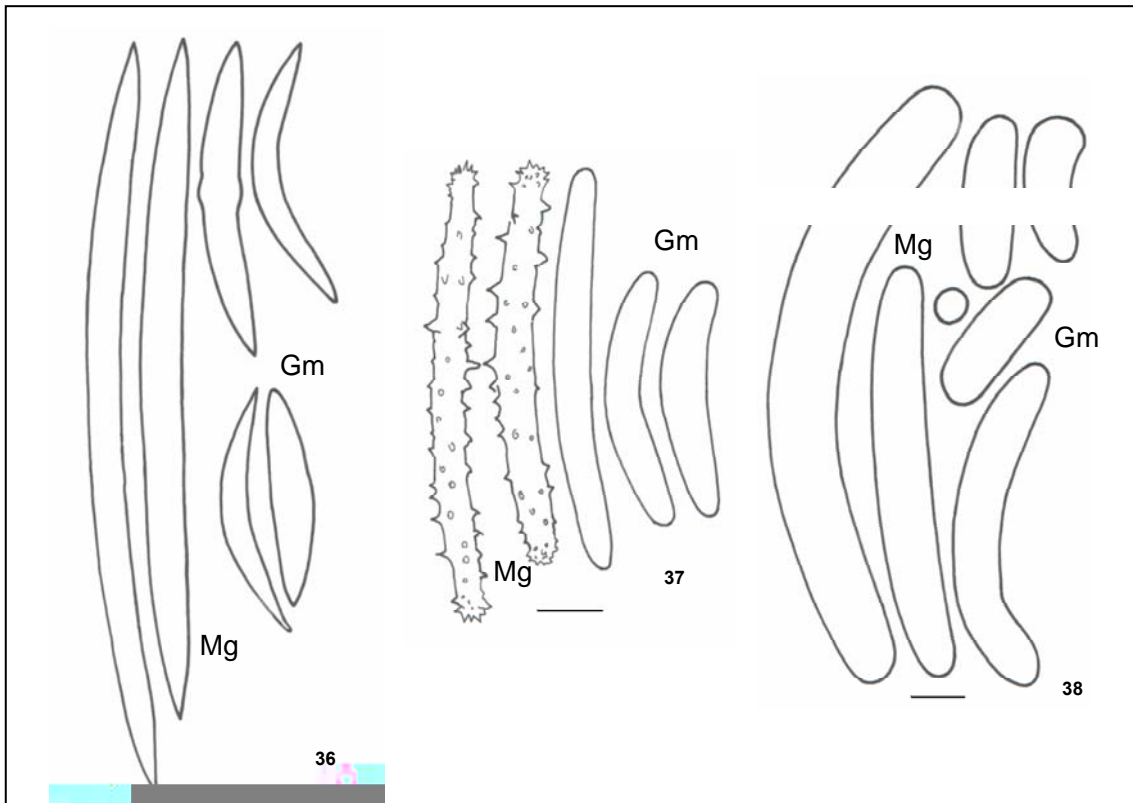
Figura 23: *Heteromeyenia cristalina* sp. nov.: desenhos à câmara lúcida do conjunto espicular, ilustrando variações de tamanho e forma das espículas. Mg – megascleras, Gm – gemoscleras, Mi – microscleras. Escala: 30µm.



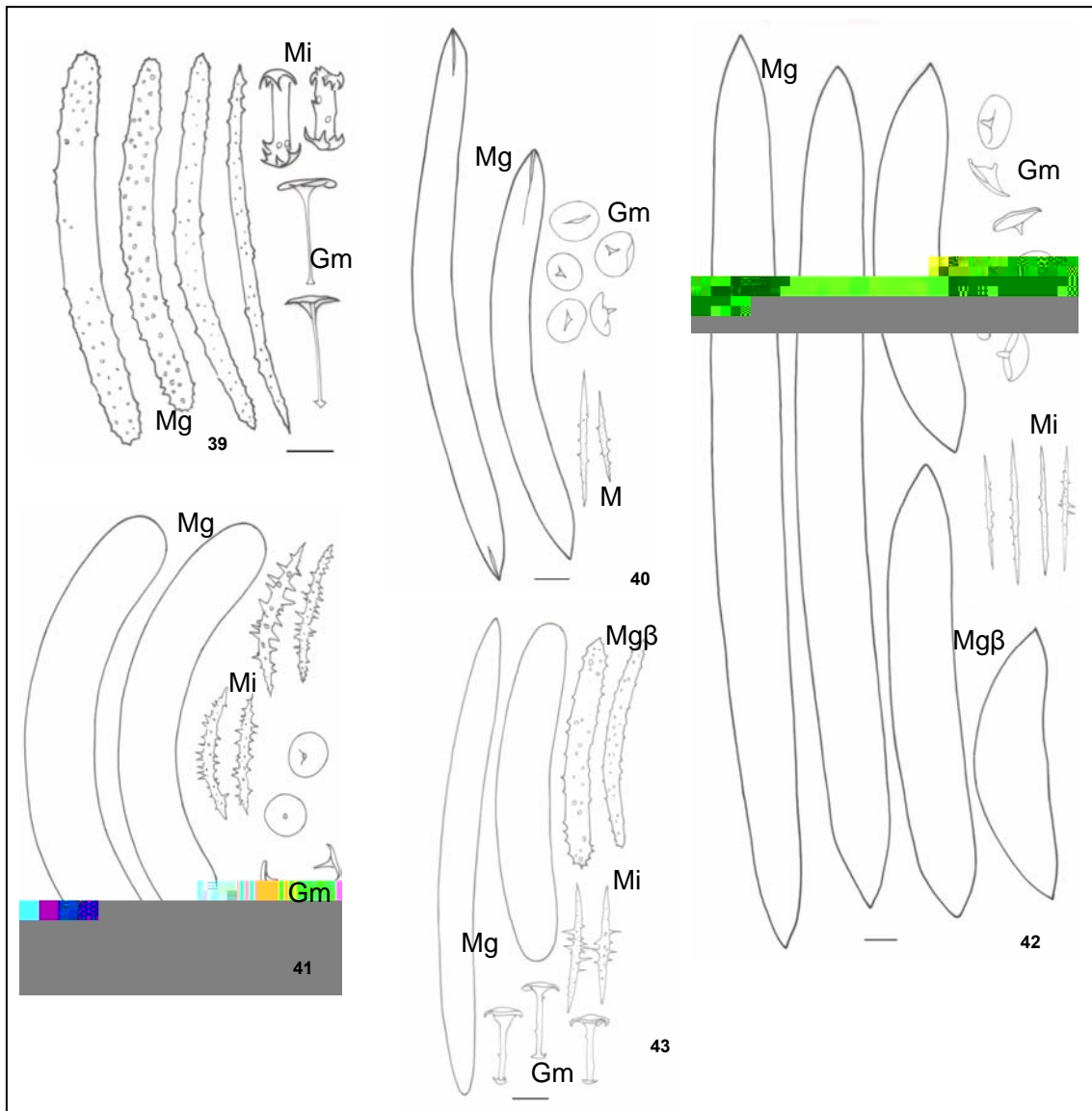
Figuras 24-27: Desenhos à câmara lúcida dos conjuntos espiculares de esponjas da Família Spongillidae: (24) *Spongilla spoliata*, (25) *Trochospongilla gregaria*, (26) *Trochospongilla paulula*, (27) *Trochospongilla minuta*. Mg - megascleras, Gm – gemoscleras; Mi – microscleras. Escala: 30µm.



Figuras 28-35: Desenhos à câmara lúcida dos conjuntos espiculares de esponjas da Família Spongillidae: (28) *Trochospongilla repens*, (29) *Trochospongilla lanzamirandai*, (30) *Trochospongilla delicata*, (31) *Trochospongilla variabilis*, (32) *Trochospongilla pennsylvanica*, (33) *Corvospongilla sekti*, (34) *Radiospongilla amazonensis*, (35) *Saturnospongilla carvalhoi*. Mg - megasclera; Mg $\alpha$  – megascleras alfa, Mg $\beta$  – megascleras beta, Gm – gemosclera; Mi – microsclera. Escala: 30 $\mu$ m.



Figuras 36-38: Desenhos à câmara lúcida dos conjuntos espiculares de esponjas da Família Potamolepidae: (36) *Oncosclera navicella*, (37) *Oncosclera spinifera*, (38) *Uruguayia corallioides*. Mg - megascleras, Gm – gemoscleras; Mi – microscleras. Escala: 30 $\mu$ m.



Figuras 39-43: Desenhos à câmara lúcida dos conjuntos espiculares de esponjas da Família Metaniidae: (39) *Acalle recurvata*, (40) *Drulia browni*, (41) *Drulia ctenosclera*, (42) *Drulia uruguayensis*, (43) *Metania reticulata*. Mg – megascleras, Mg $\alpha$  - megasclera alfa, Mg $\beta$  – megasclera beta; Gm – gemasclera; Mi – microsclera. Escala: 30 $\mu$ m.

#### Chave para determinação das espécies de esponjas da APA Meandros do rio Araguaia.

- 1a. Gêmulas providas de gemascleras.....2  
 1b. Gêmulas desprovidas de gemascleras, contidas em cápsulas de megascleras do esqueleto.....*Spongilla spoliata* (Figs. 12, 24)  
 2a. Microscleras presentes..... 3  
 2b. Microscleras ausentes.....8

- 3a. Microscleras anfióxeas espinhadas.....4
- 3b. Microscleras anfidiscos diminutos com bordas recortadas em ganchos.....*Corvospongilla seckti* (Fig. 33)
- 4a. Gemoscleras anfidiscos com rótulas distintas em forma e tamanho ou ausência de uma das rótulas..... 5
- 4b. Gemoscleras anfidiscos, com rótulas iguais.....*Heteromeyenia cristalina* sp.nov. (Figs. 08, 15-23)
- 5a. Gemoscleras boletiformes, rótula inferior expandida e superior reduzida a uma protuberância com ganchos.....*Metania reticulata* (Fig. 43)
- 5b. Gemoscleras escuteliformes, rótula inferior expandida e eixo reduzido a um pequeno espinho.....6
- 6a. Gêmulas presas ao esqueleto por cápsula constituída de megascleras de tamanho menor do que as do esqueleto.....7
- 6b. Gêmulas individualmente soltas no esqueleto..... *Drulia ctenosclera* (Figs. 11, 41)
- 7a. Microscleras oxeadas diminutas, providas de alguns espinhos maiores na porção mediana e aderidas às paredes da gêmula.....*Drulia browni* (Fig. 40)
- 7b. Microscleras oxeadas extremamente delgadas, com raros espinhos diminutos espaçados, aderidas às fibras do esqueleto.....*Drulia uruguayensis* (Figs. 13, 42)
- 8a. Gêmulas com duas categorias de gemoscleras, distintas em forma e tamanho.....9
- 8b. Gêmulas com uma categoria de gemoscleras.....10
- 9a. Gêmula esférica, circundada por anel de esponjina, gemoscleras da esfera anfidiscos diminutos em forma de carretel com eixos curtos e grossos, gemoscleras do anel anfióxeas, uniforme e densamente espinhadas.....*Saturnospongilla carvalhoi* (Figs. 6, 35)
- 9b. Gêmulas esféricas, providas de duas camadas de gemoscleras, distintas em forma e tamanho, a externa de anfidiscos curtos, com eixos grossos espinhados e rótulas pequenas, umbonadas e recortadas em ganchos fortes e curvos e a interna, de gemoscleras boletiformes, com eixos longos, lisos, extremamente delicados com a rótula interna expandida e externa diminuta e recortada em pequenos ganchos.....*Acalle recurvata* (Fig. 39)
- 10a. Gemoscleras em forma de bastão.....11
- 10b. Gemoscleras anfidiscos.....14
- 11a. Gemoscleras lisas, grossas, geralmente curvas.....12
- 11b. Gemoscleras completamente espinhadas, delgadas, de retas a levemente curvas, com círculo de espinhos curvos irregulares e maiores em ambas as extremidades.....*Radiospongilla amazonensis* (Fig. 34)



12a. Gemoscleras com extremidades arredondadas.....	13
12b. Gemoscleras com extremidades aguçadas.....	<i>Oncosclera navicella</i> (Fig. 36)
13a. Megascleras anfiestrôngilos retos, delicados e espinhados.....	<i>Oncosclera spinifera</i> (Figs. 14, 37)
13b. Megascleras anfiestrôngilos curvos, robustos e lisos.....	<i>Uruguaiia corallioides</i> (Fig. 38)
14a. Gemoscleras anfidiscos com ambas rótulas encurvadas na mesma direção.....	15
14b. Gemoscleras anfidiscos, eixos extremamente reduzidos, rótulas planas e paralelas.....	<i>Trochospongilla gregaria</i> (Fig. 25)
15 a. Anfidiscos com eixos delgados.....	16
15b. Anfidiscos com eixos curtos e grossos.....	17
16a. Megascleras anfioxeas lisas, robustas, de retas a levemente curvas.....	<i>Trochospongilla paulula</i> (Figs. 7, 26)
16b. Megascleras anfiestrôngilos microespinhadas, retas e delicadas.....	<i>Trochospongilla lanzamirandai</i> (Fig. 29)
17a. Rótula superior dos anfidiscos ligeiramente menor que a inferior .....	18
17b. Rótula superior dos anfidiscos praticamente ausente, reduzindo-se a uma diminuta expansão da extremidade do eixo.....	<i>Trochospongilla pennsylvanica</i> (Fig. 32)
18a. Rótula superior dos anfidiscos inteira.....	19
18b. Rótula superior dos anfidiscos recortada em forma de corola de flor.....	<i>Trochospongilla variabilis</i> (Fig. 31)
19a. Megascleras com duas categorias distintas de tamanho, uma a metade da outra.....	20
19b. Megascleras oxeas lisas.....	<i>Trochospongilla delicata</i> (Fig. 30)
20a. Megascleras anfiestrôngilos curvos, lisos ou microgranulados.....	<i>Trochospongilla repens</i> (Figs. 10, 28)
20b. Megascleras anfioxeas, levemente curvas, densamente espinhadas.....	<i>Trochospongilla minuta</i> (Fig. 27)

## DISCUSSÃO

A fauna de esponjas detectada na APA Meandros do rio Araguaia, distingue-se daquela encontrada por BATISTA *et al.* (2003) no rio Araguaia, região de Caseara-TO, tanto qualitativa quanto quantitativamente (tabela II). O estudo dessa tabela mostra que a fauna encontrada na APA apresentou maior riqueza específica, com 21 espécies, se distinguindo da registrada o outro trecho do rio Araguaia, onde foram registradas 15 espécies. Duas são as

probabilidades que explicam esta maior riqueza, uma de que ela deva-se a amostragem mais intensiva e detalhada levada a efeito na APA. Neste sentido, a proposta inicial de se amostrarem distintos habitats, dada a riqueza dos mesmos que a APA apresenta, mostrou-se compensadora. A segunda é, de fato, que ocorra uma maior biodiversidade na área da APA, devido justamente a uma riqueza maior de habitats. No caso do trecho do rio na região de Caseara-TO, com respeito ao leito, foram examinados apenas um trecho rochoso e as barrancas arenosas com exposição das raízes da vegetação ripária, devido a serem esses os dois tipos distintos de ambientes encontrados, o mesmo ocorrendo no pertinente aos lagos, apenas um tipo, em lagos pequenos na mata inundada e dos contribuintes, apenas o rio Urubu. Na APA, ao contrário, foram amostrados 3 rios: Crixás, Cristalino e o próprio Araguaia, onde as barrancas de laterita perfurada (Fig. 9) constituíram um acréscimo apreciável desses substratos, não se computando as porções dos mesmos, permanentemente inundadas no período de águas baixas e inacessíveis para a amostragem feita e os lagos, dos mais diversos, constituídos por meandros de rios, lagos pequenos na mata inundada e lagos permanentes, como o Lagoão.

Tabela II: comparação entre a fauna registrada para o curso inferior do rio Araguaia e APA Meandros do rio Araguaia.

<b>Espécies</b>	<b>APA Meandros do rio Araguaia (21 espécies).</b>	<b>Curso inferior do rio Araguaia (15 espécies).</b>
<b>Família Metaniidae</b>		
<i>Acalle recurvata</i>	X	X
<i>Drulia browni</i>	X	X
<i>D. ctenosclera</i>	X	-
<i>D. cristata</i>	-	X
<i>D. uruguayensis</i>	X	X
<i>Metania reticulata</i>	X	X
<b>Família Potamolepidae</b>		
<i>Oncosclera navicella</i>	X	X
<i>O. spinifera</i>	X	X
<i>Uruguayia corallioides</i>	X	-
<b>Família Spongillidae</b>		
<i>Corvospongilla seckti</i>	X	X
<i>Radiospongilla amazonensis</i>	X	X
<i>Saturnospongilla carvalhoi</i>	X	X
<i>Spongilla spoliata</i>	X	-
<i>Trochospongilla delicata</i>	X	X
<i>T. gregaria</i>	X	X
<i>T. lanzamirandai</i>	X	X
<i>T. minuta</i>	X	-
<i>T. paulula</i>	X	X
<i>T. pennsylvanica</i>	X	-
<i>T. repens</i>	X	X
<i>T. variabilis</i>	X	-
<i>Heteromeyenia cristalina</i> sp. nov.	X	-

O registro das espécies coletadas na APA demonstra uma riqueza maior, seja nos substratos rochosos de fundo e barrancas quanto nos lagos temporários. Das espécies típicas de fundo rochoso *D. ctenosclera*, *U. corallioides* e *S. spoliata* foram detectadas somente na área da APA, enquanto *D. cristata*, foi registrada para o substrato rochoso do fundo do rio no curso médio.

Para áreas dos lagos de várzea, *H. cristalina* sp. nov., *T. minuta*, *T. variabilis* e *T. pennsylvanica*, foram registradas somente na APA, não se detectando qualquer espécie restrita aos ambientes de lagos do curso inferior, pois todas que ocorreram neste local, ocorreram também na APA.

Em termos de distinções fenotípicas, a espécie *M. reticulata* foi detectada no rio Araguaia (Caseara-TO) com formas volumosas, de aspecto globoso ou tuberoso, incrustando as raízes de mata ripária expostas nas barrancas arenosas do rio. Na área da APA, no entanto, *M. reticulata* foi registrada sempre com espécimes rasos, incrustantes, formando manchas dispersas ou incrustações mais extensas. A explicação talvez esteja na presença, no trecho de Caseara-TO, de barrancas arenosas e profusão de areia no leito, onde as raízes da vegetação ripária expostas nas barrancas constituem os únicos substratos disponíveis, ocasionando crescimentos sucessivos com cada inundação nos mesmos locais.

O fato de *D. ctenosclera*, *D. uruguayensis*, *O. navicella*, *O. spinifera*, *C. seckti*, *S. spoliata*, *T. repens* e *U. corallioides* terem sido registradas na APA para substratos mais duros e rochosos e *A. recurvata*, *H. cristalina* sp. nov., *T. paulula*, *T. pennsylvanica*, *T. variabilis*, *T. gregaria*, *T. lanzamirandai*, *R. amazonensis* e *S. carvalhoi* em ambientes de inundação sazonal, protegidos de luz e correnteza, vem reafirmar os trabalhos anteriores dedicados ao estudo da indicação de ambientes por esses animais, realizados por VOLKMER-RIBEIRO & TAVARES (1997), VOLKMER-RIBEIRO & PAULS (2000) e BATISTA *et al.* (2003), que através do registro das espécies, demonstraram a preferência de determinadas comunidades de esponjas por substratos de fundo rochoso ou de áreas de inundação na região Amazônica.

O retorno da água dos lagos ao rio, com a diminuição do nível das águas, tende a ser o responsável pelo registro de gêmulas de algumas espécies de ambientes de lagos de várzeas, em ambientes de fundo rochoso. O mesmo acontece com algumas espécies de fundo rochoso, como *O. navicella*, que comumente é registrada em forma de gêmulas, associadas ao esqueleto de outras espécies de área de inundação, como descrito por BATISTA *et al.* (2003) em Caseara-TO.

Os resultados indicam que a diversidade do substrato é importante para a riqueza dessa fauna, seja ele composto por vegetação marginal ou de fundo rochoso. Enquanto no primeiro

caso prevalecem esponjas de esqueleto delicado, diminutas, pertencentes a Spongillidae, nos fundos rochosos dos rios, a maior ocorrência foi de espécies de Potamolepidae, representada por *O. navicella*, *O. spinifera*, *U. corallioides* e Metaniidae com *D. uruguayensis*, *D. ctenosclera* e *D. cristata*, todas possuindo esqueletos mais resistentes, ricos em sílica para suportar a força da correnteza.

*Heteromeyenia cristalina* sp. nov. ocorreu na APA ocupando preferencialmente ambientes sombreados, protegidos da correnteza, incrustando substratos vegetais, tais como raízes de lianas que ficam submersas em época de cheia.

Uma diferença apresentada nos dois trechos do rio amostrados, consiste nas barrancas do rio no trecho de Caseara-TO, retidas por raízes de vegetação ripária, enquanto na APA as barrancas são de laterita perfurada e com isto é levada para a margem dos rios, a fauna de esponjas de fundo rochoso.

As espécies comuns aos substratos rochosos amostrados na área da APA e região de Caseara-TO foram *D. uruguayensis*, *O. navicella*, *O. spinifera* e *T. repens*, constituindo esponjas comuns a esse ambiente tanto na região Amazônica, quanto na bacia do Paraná, como visto por BONETTO & EZCURRA-DE-DRAGO (1967).

Já *A. recurvata*, *T. delicata*, *T. gregaria*, *T. lanzamirandai*, *T. paulula* e *M. reticulata* aparecem mais uma vez constituindo comunidades típicas dos lagos de várzea em toda a Amazônia, do Orinoco e do rio Juruá ao Araguaia (VOLKMER-RIBEIRO & DE ROSA-BARBOSA 1972; VOLKMER-RIBEIRO 1984; VOLKMER-RIBEIRO & PAULS 2000; BATISTA *et al.* 2003). *Saturnospongilla carvalhoi* e *D. browni* vem confirmando sua colonização nesse tipo de ambiente, como visto em trabalhos publicados por VOLKMER-RIBEIRO (1976) e TAVARES & VOLKMER-RIBEIRO (1995).

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos às instituições que colaboraram para a execução deste trabalho: Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Laboratório Central (LACEN-TO), Universidade Federal de São Carlos, Museu de Ciências Naturais/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, IBAMA-GO, IBAMA-DF e Weber Rodrigues Alves, da administração da APA Meandros do rio Araguaia. Ao CNPq pelas bolsas de Doutorado e de Produtividade em pesquisa concedidos. Às bolsistas PIBIC Vanessa de Souza Machado, Carolina Coimbra Mostardeiro, Cristiane Mattje Mendonça, Francielly Benetti e Karina Fürstenau de Oliveira, pelo apoio em laboratório, catalogação dos materiais na Coleção Científica e no banco de dados de Porifera do MCN/FZB; ao Biólogo Rodney Schmidt e ao Técnico Agrícola Mariano Cordeiro Pairet Jr, do Herbário Prof. Dr. Alarich Schultz (MCN/FZB), pela determinação do material de *Cissus* sp e seu catálogo na coleção do Herbário; à desenhista científica Rejane Rosa, pela arte final nos desenhos dos conjuntos espiculares. Ao Acadêmico Leandro Gianluppi, do Centro de

Microscopia Eletrônica da Universidade Luterana Brasileira (ULBRA) pelas fotos ao Microscópio Eletrônico de Varredura. Agradecimento especial a Cleomar Pedro Jorge, Raimundo da Costa Carneiro (SESAU) e Valdivino Rosa Fernandes (IBAMA), pela assistência espontânea em campo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATISTA, T.C.A. VOLKMER-RIBEIRO, C, DARWICH, A. & L. F. ALVES. 2003. Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia. **Amazoniana**, Kiel, **XVII** (3/4): 525-549.
- BONETTO, A. A. & I. EZCURRA DE DRAGO 1967. Esponjas del Noreste Argentino. **Acta Zoológica Lilloana**, Tucuman, **XXIII**: 331-348
- BRASIL 1998. Decreto de 2 de outubro de 1998. Dispõe sobre a criação da Área de Proteção Ambiental dos Meandros do rio Araguaia nos Estados de Goiás, Mato Grosso e Tocantins e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, 4p.
- MACHADO O.XB. 1947. **Zoologia: Espongiários (Porifera)**. Rio de Janeiro: **Imprensa Nacional**, 14 p; 7est. (Publicação 102; Anexo 5).
- TAVARES, M.C.M. & C. VOLKMER-RIBEIRO 1995. Redescrição de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). **Biociências**, Porto Alegre, **3** (1): 183-205.
- TAVARES, M.C.M.; C. VOLKMER-RIBEIRO & R. DE ROSA-BARBOSA, 2003. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **20** (2): 169-182.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1973. Redescription and ecomorphic variations of the freshwater sponge *Trochospongilla minuta* (Potts, 1887). **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**. Philadelphia, **125** (8): 137-144.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1976. A new monotypic genus of Neotropical freshwater sponges (Porifera-Spongillidae) and the evidence of an speciation via hybridism. **Hydrobiologia**, The Hague, **50** (3): 271-281.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1981. Porifera. In: HURLBERT, S.H., RODRIGUEZ, G., & N.D. SANTOS (eds). **Aquatic Biota of Tropical South America**. Part 2: Anartropoda. State University Press, San Diego, 298 p.

- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1984. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867 (Porifera: Spongillidae): II. Redescription of two Neotropical species. **Amazoniana**, Kiel, **8** (4): 541-553.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1985. **Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas**. 3. Esponjas de água doce. São Paulo, Sociedade Brasileira de Zoologia, 6p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1986. Evolutionary study of the genus *Metania* GRAY, 1867: III. Metaniidae new Family. **Amazoniana**, Kiel, **4** (9):493-509.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1990. A new insight into the systematics, evolution, and taxonomy of freshwater sponges. *In*: RÜTZLER, K. (ed.). **New Perspectives in Sponge Biology**. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, IX+533p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & F.B. ALMEIDA. 2005. Esponjas do lago Tupé. *In*: Santos-Silva, E.N.; Aprile, F.M.; Scudeler, V.V. & S. Melo (Orgs.). **BioTupé: meio físico, diversidade biológica e sócio-cultural do baixo rio Negro, Amazônia Central**. Manaus, INPA, XXIII+246p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & P.R.C. COSTA 1992. On *Metania spinata* (CARTER, 1881) and *Metania kiliani* n.sp.: Porifera, Metaniidae Volkmer-Ribeiro, 1986. **Amazoniana**, Kiel, **12** (1): 7-16
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & R. DE ROSA-BARBOSA, 1972. On *Acalle recurvata* (Bowerbank, 1863) and an associated fauna of other freshwater sponges. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **32** (3): 303-317.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & R. DE ROSA-BARBOSA, 1974. A freshwater sponge mollusk association in Amazonian waters. **Amazoniana**, Kiel, **5** (12): 285-291.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & T. HATANAKA. 1991. Composição específica e habitat da espongofauna (Porifera) no lago da Usina hidroelétrica-Tucuruí, PA. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, **71**: 177-78.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & S.B. MACIEL 1983. New freshwater sponges from Amazonian waters. **Amazoniana**, Kiel, **8** (2): 255-264.
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; M.C.D. MANSUR; P.A.S. MERA & S.M. ROSS, 1998. Biological indicators in the Aquatic Habitats of the Ilha de Maracá. *In*: Milliken, W. & J.A. Ratter (Eds.) **Maracá: The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest**. Chichester, Royal Botanic Garden Edinburgh, XXI+508p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & B. MOTHE-DE-MORAES 1981. *Drulia ctenosclera*, a new species of Neotropical spongillid. **Iheringia. Série Zoologia**, Porto Alegre, **60**:117-121.

- VOLKMER-RIBEIRO, C & S.M. PAULS. 2000. Esponjas de agua dulce (Porifera: Demosporgiae) de Venezuela. **Acta Biologica Venezuelica**, Caracas, **20** (1): 1-28.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1995. Redescricao de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra De Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). **Biociências**, Porto Alegre, **3** (1):183-205.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1997. Comunidades de esponjas do bentos rochoso, dos lagos de várzea e dos lagos de hidrelétricas da Bacia Amazônica. **VI Congresso Brasileiro de Limnologia**, UFSCar, São Carlos (Resumos): 507.





## Estudo de *Heteromeyenia* Potts, 1881 (Porifera, Demospongiae) para a América do Sul.

---

**ABSTRACT.** Study of *Heteromeyenia* Potts, 1881 (Porifera, Demospongiae) for South America. The first survey for sponges carried at the Amazonian Protected Area Meandros do rio Araguaia (TO/MT/GO) evinced the extensive occurrence of *Heteromeyenia cristalina* BATISTA *et al.* submit, at the seasonally flooded environments in this area, providing the first register of this genus for Amazonian waters. The revision of the genus now presented for the South American continent recognizes the species *H. cristalina*, *H. insignis* Weltner, 1895 and *H. horsti* Kilian & Wintermann-Kilian, 1976 and provides a first comparison of the species diversity in *Heteromeyenia* in the North and South Americas. All previous registers of *H. stepanowii* (Dybowsky, 1884) and of *H. baileyi* (Bowerbank, 1864) for South America are synonymized with respectively *H. cristalina* and *H. insignis*.

**KEY WORDS.** Neartic-Neotropical regions, freshwater sponges.

---

**RESUMO.** O primeiro levantamento de esponjas realizado na Área de Proteção Ambiental Meandros do Rio Araguaia (TO/MT/GO) revelou a ocorrência nos ambientes de inundação sazonal, de *Heteromeyenia cristalina* BATISTA *et al.* (submet.), proporcionando o primeiro registro desse gênero para águas amazônicas. A revisão do gênero para o continente Sul-americano, agora apresentada, reconhece as espécies *H. cristalina*, *H. insignis* Weltner, 1895 e *H. horsti* Kilian & Wintermann-Kilian, 1976 e possibilita uma primeira comparação da diversidade de espécies em *Heteromeyenia* nas Américas do Norte e do Sul. Todos os registros anteriores de *H. stepanowii* (Dybowsky, 1884) e de *H. baileyi* (Bowerbank, 1864) para a América do Sul são sinonimizados, respectivamente em *H. cristalina* e em *H. insignis*.

**PALAVRAS CHAVE:** Regiões Neártica e Neotropical, esponjas continentais.

---

## INTRODUÇÃO

O gênero *Heteromeyenia* (Potts, 1881) de esponjas de água doce teve sua última revisão mundial proposta por PENNEY & RACEK (1968), quando foi restringido às espécies contendo gemoscleras birrotuladas e microscleras espinhadas e para as quais os autores distinguiram dois conjuntos de espécies assim distintos: um com gemoscleras birrotuladas de duas classes distintas somente em tamanho e gêmulas providas de tubo foraminal longo,

orlado de projeções filiformes; o segundo grupo com gemoscleras birrotuladas compoendo duas classes distintas em forma e tamanho, além de gêmulas com tubo foraminaal desprovido de projeções terminais.

Para o Continente Norte-americano, RICCIARDI & REISWIG (1992) registraram, para a porção oriental do Canadá, a ocorrência de *H. baileyi* (Bowerbank, 1863) e *H. tubisperma* (Potts, 1881), enquanto para os Estados Unidos, FROST (1991) registrou a ocorrência de *H. baileyi*, *H. latitenta* (Potts, 1881), *H. tentasperma* (Potts, 1880) e *H. tubisperma* (Potts, 1881) e não citou neste trabalho a ocorrência de *H. longistylis* Mills, 1884. Essa última espécie teve seu lectótipo determinado e ilustrado por VOLKMER-RIBEIRO & TRAVESET (1987).

O primeiro registro do gênero *Heteromeyenia* para a América do Sul foi feito por WELTNER (1895) com a descrição de *H. insignis* Weltner, 1895, sobre material coligido no Estado de Santa Catarina, Brasil. Em razão da descrição original efetuada sobre material escasso, VOLKMER-RIBEIRO (1963) redescreeu a espécie com material proveniente do Rio Grande do Sul. Em seguida BONETTO & EZCURRA (1964) registram *H. insignis* para ambientes lênticos do rio Paraná, em Santa Fé, Argentina. VOLKMER-RIBEIRO *et al.* (1975) registraram *H. stepanowii* para o sul do Brasil e KILIAN & WINTERMANN-KILIAN (1976) também registraram para o continente *H. insignis* e descreveram *H. horsti* (Kilian & Wintermann-Kilian 1976), sobre material coligido no Chile. EZCURRA DE DRAGO (1979), em revisão do gênero para o continente, registrou *H. baileyi* (em cuja sinonímia incluiu *H. insignis*) e *H. stepanowii*. EZCURRA DE DRAGO (1988) registrou a ocorrência de *H. horsti* para a Argentina.

MANCONI & PRONZATO (2002) listaram apenas as espécies ocorrentes na América do Norte.

Para a região amazônica, não havia registro do gênero *Heteromeyenia*. O levantamento da espongo fauna realizado por BATISTA *et al.* (2003) na bacia do rio Araguaia, também não revelou ocorrência desse gênero. No entanto, o levantamento feito na APA Meandros do rio Araguaia (BATISTA *et al.* submet.), mostrou ocorrência generalizada nos ambientes de inundação sazonal, de materiais pertencentes a esse gênero, sobre os quais foi realizado estudo comparado com materiais das espécies já registradas para a América do Sul e com descrições das espécies ocorrentes no continente norte-americano, resultando na descrição de nova espécie.

A revisão agora apresentada utiliza os resultados daquele estudo comparado acima citado, e comparação com material de *H. stepanowii* proveniente do Japão, tomando em consideração a distribuição geográfica disjunta com o registro dessa espécie e de *H. baileyi* na

América do Sul, no caso da primeira, proposto inicialmente por VOLKMER-RIBEIRO *et al.* (1975) e seguida de EZCURRA DE DRAGO (1988). *H. stepanowii* tinha distribuição até então restrita à Região Paleártica (PENNEY & RACEK 1968) e à Austrália (RACEK 1969) e *H. baileyi* distribuição generalizada no continente norte-americano. O estudo incidiu inicialmente sobre o tipo de tubo foraminal, característica marcante em diversas espécies do gênero, mas só ilustrado ao Microscópio Eletrônico de Varredura por EZCURRA DE DRAGO (1979) com material da Argentina identificado como *H. stepanowii* e material de *H. stepanowii* da Europa (Bohemia). As distinções mostraram-se significativas, estendendo-se, em seguida, a características dos conjuntos de espículas e permitindo o reconhecimento de três espécies para a América do Sul: *H. cristalina*, *H. insignis* e *H. horsti*, distintas, por sua vez, de *H. tentasperma*, *H. tubisperma*, *H. baileyi*, *H. longistylis* e *H. latitenta*, ocorrentes na América do Norte.

É apresentada chave para as três espécies sul-americanas, enquanto os registros de *H. stepanowii* feitos para a América do Sul são sinonimizados dentro de *H. cristalina* e os de *H. baileyi* em *H. insignis*.

Distinções marcantes com respeito ao habitat são registradas também para as espécies da América do Sul: *H. cristalina* mostra-se típica dos ambientes de inundação sazonal de lagos e rios, incrustando as partes submersas da vegetação marginal, enquanto *H. horsti* e *H. insignis* são espécies de ambientes lóticos torrentosos, incrustando preferencialmente substratos rochosos. As três espécies Sul-americanas apresentam características de faunas sazonais.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados e preparados materiais de *H. cristalina*, *H. insignis*, *H. horsti* e *H. stepanowii*. Para essa última espécie utilizaram-se espécimes recebidos já identificados do Japão, para *H. horsti* fragmento do holótipo e para os espécimes registrados como *H. insignis* e *H. stepanowii* para o Brasil, todos os materiais depositados na coleção de Porífera do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN-POR). Para os estudos ao microscópio ótico as preparações, seguiram VOLKMER-RIBEIRO (1985) e para os estudos e fotografias ao MEV (Microscópio Eletrônico de Varredura Philips, modelo XL-20), seguiu-se VOLKMER-RIBEIRO & TURCQ (1996).

## RESULTADOS

No exame do material foram detectadas diferenças na forma e tamanho das gemoscleras, megascleras, microscleras, constituição do esqueleto e das gêmulas e nessas, particularmente a do tubo foraminal.

Gênero *Heteromeyenia* Potts, 1881.

Espécie tipo. *Heteromeyenia baileyi* (Bowerbank, 1863) por designação subsequente (*H. repens* Potts, 1887, por De Laubenfels, 1936) e sinonimização subsequente de *H. repens* em *H. baileyi* (PENNEY & RACEK, 1968)

**Definição.** Esponjas com gemoscleras birrotuladas, constituindo duas categorias distintas em forma e tamanho ou somente em tamanho ou em uma única categoria, com microscleras anfioxeas de curtas a longas, de retas a levemente curvas, extremidades não muito aguçadas e inteiramente espinhadas, com espinhos maiores no centro da esclera.

**Descrição.** Esponjas estacionais, frágeis, geralmente verdes, devido à associação com algas, formando crostas de forma e tamanho variáveis, esqueleto constituindo um retículo irregular, de fibras pobres em espículas e esponjina abundante, gêmulas numerosas, ocupando todo esqueleto, particularmente ao fim do outono e previamente à desintegração do espécime. Megascleras anfioxeas delgadas, fusiformes, cobertas irregularmente por espinhos diminutos, exceto nas extremidades, microscleras anfioxeas longas, inteiramente espinhadas, com espinhos maiores no centro da esclera, gemoscleras birrotuladas, constituindo duas categorias distintas em forma e tamanho, ou somente em tamanho, ou constituindo apenas uma categoria, inseridas radialmente na camada pneumática espessa, gêmulas providas de tubo foraminal conspicuo orlado ou não por expansões laterais ou prolongamentos filiformes. Quando em duas categorias, distintas em forma e tamanho ou apenas em tamanho, as gemoscleras mais longas, menos numerosas, ultrapassam o limite externo da camada pneumática, projetando-se livremente na superfície da gêmula. As maiores com rótulas nitidamente umbonadas, com a borda recortada em ganchos curvos em direção ao eixo, esse provido de poucos espinhos ou mesmo liso.

**Distribuição.** O gênero distribui-se nas Regiões Paleártica, Oriental, Neártica, onde apresenta a maior riqueza de espécies, Neotropical e Australiana, sem registro, até o presente, na região Etiópica.

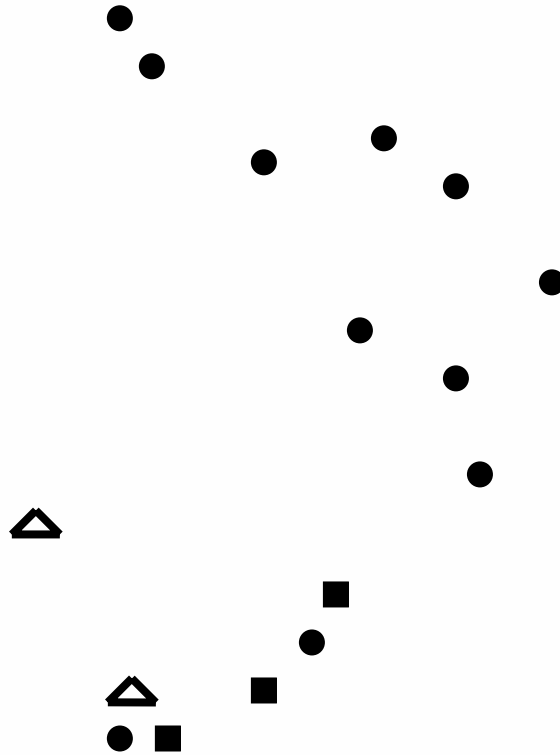
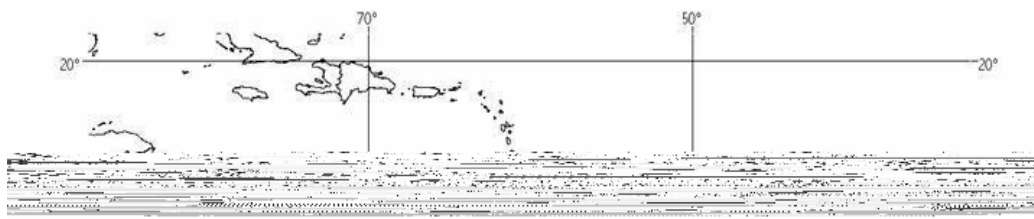
**Chave para as espécies de *Heteromeyenia* Potts, 1881, distribuídas no Continente Sul-Americano.**

1a. Gemoscleras birrotuladas constituindo uma única classe.....2

1b. Gemoscleras birrotuladas, constituindo duas classes, distintas em forma e tamanho, com rótulas lisas, a mais curta com as bordas das rótulas irregularmente recortadas em dentes retos, de tamanhos variáveis e com o eixo provido de espinhos salientes, retos ou curvos, irregularmente distribuídos; a de gemoscleras mais longas, com as bordas das rótulas profundamente recortadas em ganchos curvos em direção ao eixo, orlados de poucos espinhos, e eixo com espinhos esparsos, curtos e retos, gêmulas com tubo foraminal curto, provido de colarinho com forma muito irregular, ornado de algumas gemoscleras com disposição também irregular.....*Heteromeyenia insignis* (Figs. 2-11)

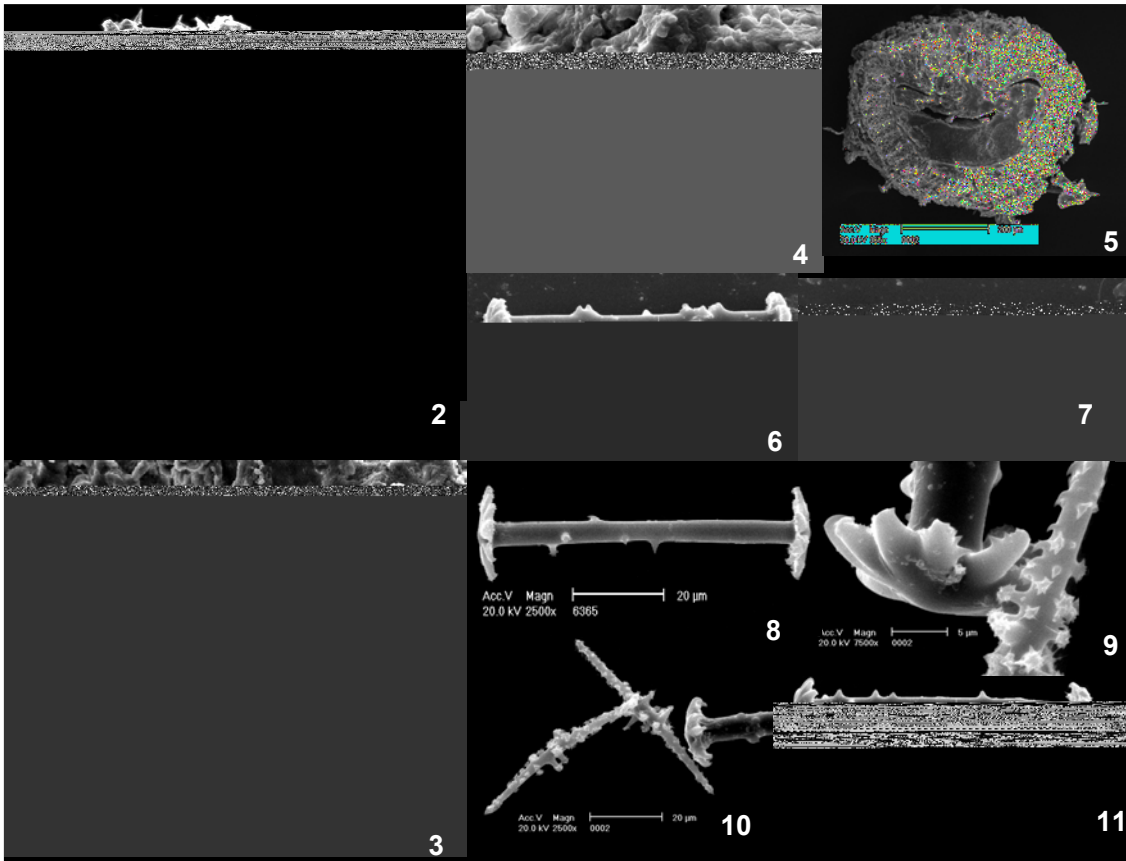
2a. Gêmulas com tubo foraminal curto, cônico, desprovido de expansões laterais, não se projetando além da altura das gemoscleras, essas com rótulas pequenas, quase planas, com bordas profundamente fendidas, em recortes cônicos ou digitiformes microespinhados.....*Heteromeyenia horsti* (Figs. 12-19)

2b. Gêmulas com tubo foraminal curto, provido de colarinho em forma de roseta, determinada pela projeção radial das gemoscleras implantadas em torno do tubo, gemoscleras com rótulas reduzidas, levemente umbonadas, densamente microespinhadas com bordas grossas e serrilhadas.....*Heteromeyenia cristalina* (Figs. 20-27)

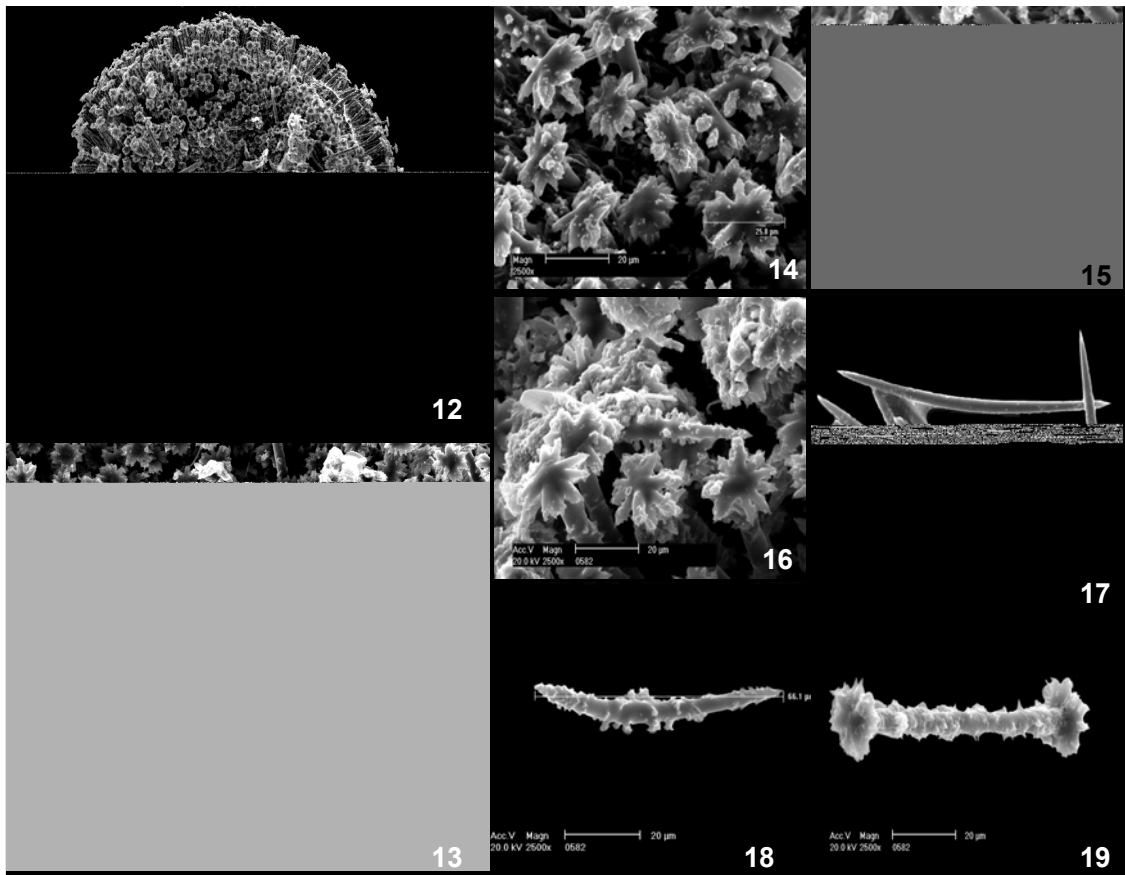


1

Figura 01. Mapa da América do Sul, ilustrando a distribuição do gênero *Heteromeyenia* (Potts, 1881): quadrado, *Heteromeyenia insignis* Weltner, 1895; triângulo, *Heteromeyenia horsti* Kilian & Wintermann-Kilian, 1976; círculos, *Heteromeyenia cristalina* Batista *et al.* submet.

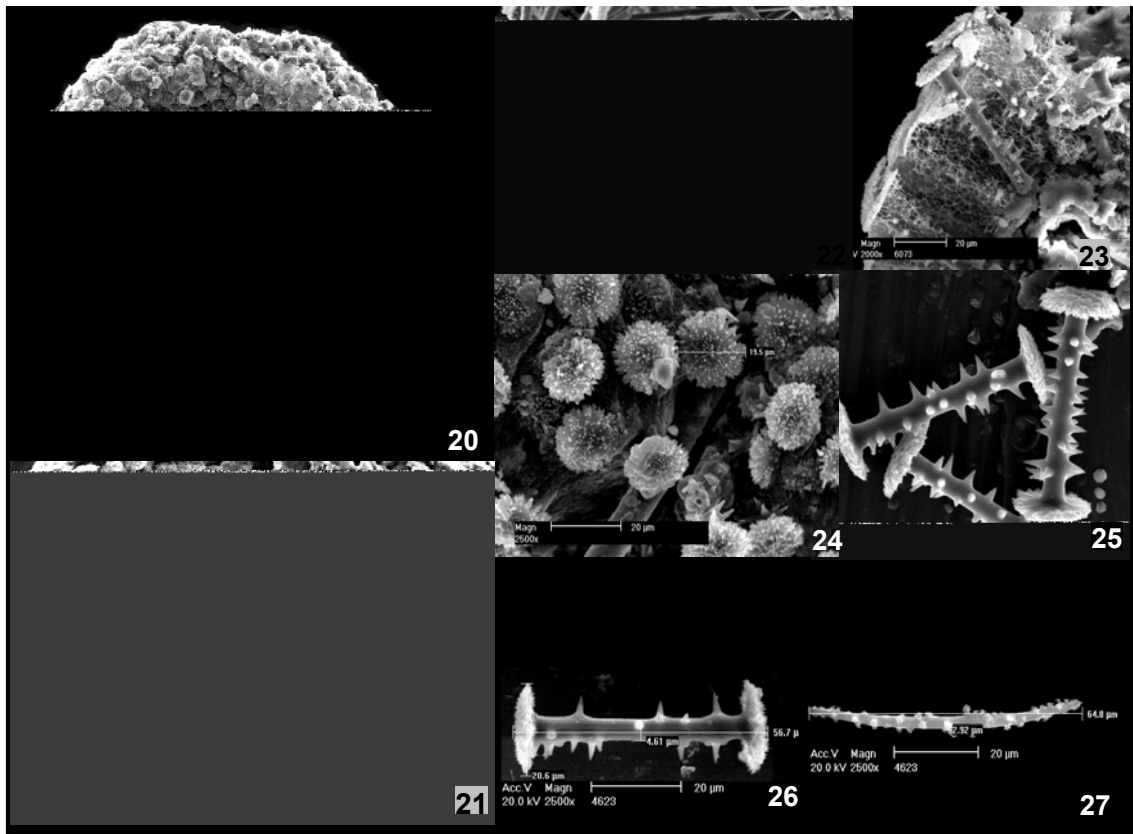


Figuras 2-11. *Heteromeyenia insignis* Weltner, 1895: 2, gêmula; 3, tubo foraminal; 4, superfície externa da gêmula; 5, camada pneumática; 6-8, gemoscleras; 9, detalhe da rótula; 10, microscleras; 11, gemosclera e detalhe de megascleras. Fotos: Leandro Gianluppi.

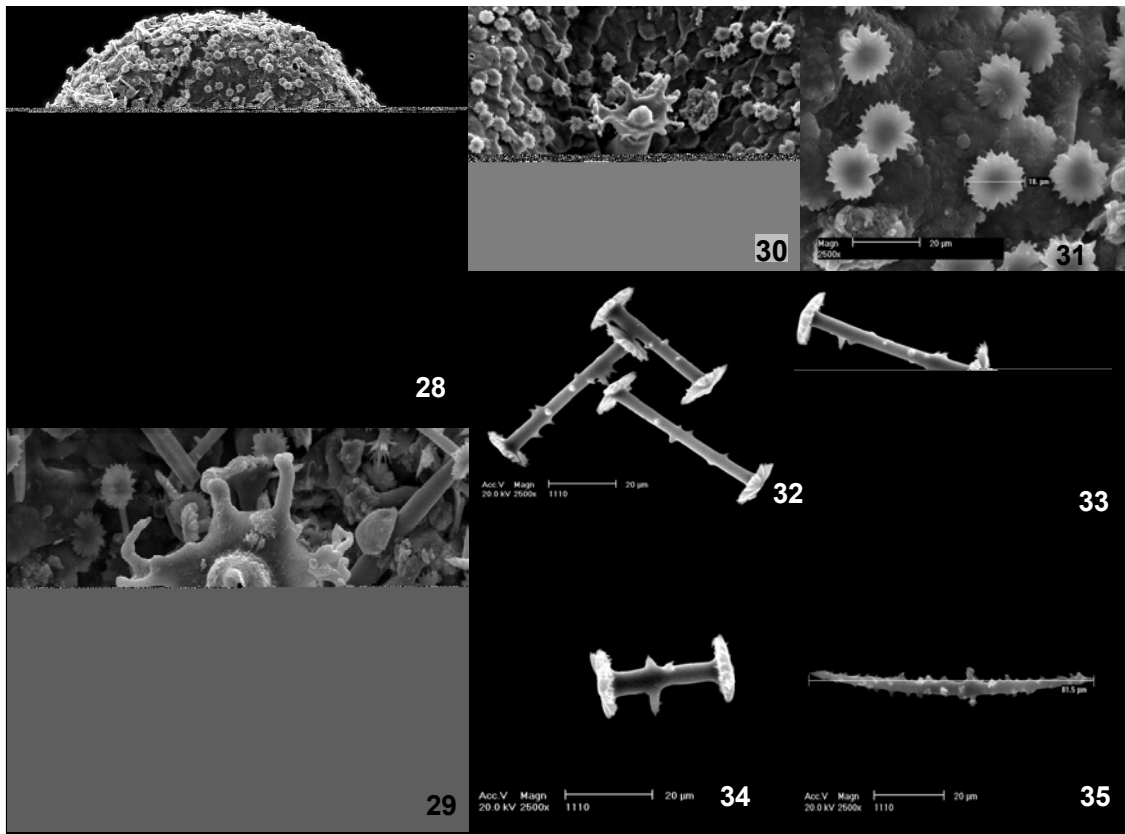


Figuras 12-19. *Heteromeyenia horsti* Kilian & Wintermann-Kilian, 1976: 12, gêmula; 13, tubo foraminal; 14, superfície externa da gêmula; 15, microsclema; 16, rótulas gemoscleras; 17, megasclera; 18, microsclema; 19, gemosclera. Fotos: Leandro Gianluppi.





Figuras 20-27. *Heteromeyenia cristalina* Batista *et al.* submet: 20, gêmula; 21-22, tubo foraminal; 23, camada pneumática; 24, superfície externa da gêmula; 25-26, gemoscleras; 27, microscleras. Fotos: Leandro Gianluppi.



Figuras 28-35. *Heteromeyenia stepanowii* Dybowsky, 1884: 28, gêmula; 29-30, tubo foraminal; 31, superfície externa da gêmula; 32-34, gemoscleras; 35, microsclera. Fotos: Leandro Gianluppi.

### *Heteromeyenia insignis* Weltner, 1895

(Figs. 2-11, tabela 1)

*Heteromeyenia insignis* WELTNER, 1895: 142; VOLKMER-RIBEIRO, 1963: 275-278; VOLKMER-RIBEIRO *et al.*, 1975: 40-41; DE ROSA-BARBOSA, 1984: 132: 409;

*Heteromeyenia baileyi* EZCURRA-DE-DRAGO, 1979: 49-51?

Holótipo. Museu de Berlim – não examinado.

Plesiótipo. MCN-POR 0002, Rio Grande do Sul, São Francisco de Paula, Arroio D. Pedro, 05.01.1961, C. Volkmer leg. Esse espécime foi utilizado por Volkmer, 1963 na redescritção então operada da espécie e expansão do seu registro para o Estado do Rio Grande do Sul.

Localidade tipo. Blumenau, Santa Catarina, Brasil.

**Definição.** Esponja com gemoscleras constituindo duas categorias, distintas em forma e tamanho, a mais longa, em número reduzido, com rótulas profundamente recortadas em

numero irregular de ganchos mais ou menos curvados em direção ao eixo, este com número reduzido de espinhos.

**Descrição.** Esponjas de caráter sazonal, delicadas, de cor verde, com esqueleto constituído por um arranjo irregular de feixes paucispiculares e espongina abundante, megascleras anfioxeas, de retas a levemente curvas e com espinhadura esparsa e reduzida, extremidades abruptamente aguçadas, microscleras oxeadas robustas, de retas a levemente curvas com pontas pouco aguçadas e providas de espinhos rombos, maiores na porção mediana, gemoscleras birrotuladas de 2 classes distintas em forma e tamanho, com superfícies das rótulas lisa, a mais curta com rótulas pequenas e borda irregularmente recortada em dentes retos, de tamanhos variáveis e com eixo provido de espinhos mais ou menos salientes, retos ou curvos, irregularmente distribuídos, a mais longa, rara, com a borda profundamente recortada em ganchos curvos em direção ao eixo esses orlados de micro-espinhos, eixo com espinhos esparsos, curtos e retos, gêmulas abundantes, de cor amarelada, com tubo curto, provido de colarinho expandido de modo irregular, ornado de algumas gemoscleras com disposição também irregular, (Figs. 2-11).

**Habitat.** Ambientes lóticos com águas turbulentas e fundos rochosos.

**Distribuição.** Bioma dos Campos Sulinos com Floresta de Araucária (RS e SC). A espécie está incluída na lista da Fauna Ameaçada do Brasil (MMA 2004).

**Comentários.** Na revisão de PENNEY & RACEK (1968) não houve comentários sobre a existência de *H. insignis* na América do Sul. EZCURRA DE DRAGO (1974) registrou *H. baileyi*, para a América do Sul, espécie até então descrita para América do Norte e México e colocou em sua sinonímia *H. insignis*, devido ao recorte profundo em ganchos nas bordas das rotulas da classe de gemoscleras longas. Apenas dois materiais foram examinados pela autora ao fazer essa proposta: o de *H. insignis* do Arroio Don Pedro, RS, Brasil, obtido por empréstimo, e do arroio Saiman, provincia de Misiones, Argentina. As ilustrações fornecidas coincidem com os caracteres de *H. insignis* no que diz respeito à descrição dos espécimes, das megascleras e das microscleras, além das rótulas e espinhadura das gemoscleras da classe menor. A variabilidade do aprofundamento, curvatura e microespinhadura dos recortes das rotulas maiores, utilizado por EZCURRA DE DRAGO (1979) como argumento maior para sinonimização de *H. insignis* em *H. baileyi*, pode ser percebido nas fotos ao MEV do material

do Brasil. Além disto, o tubo foraminal de *H. baileyi* é descrito (PENNEY & RACEK, 1968) como reto e desprovido de filamentos, o que não pode ser percebido na ilustração fornecida por EZCURRA DE DRAGO (1979, fig. 45). Destaca-se que o material do arroio Saiman também foi coligido em leito rochoso de rio, habitat típico de *H. insignis*. Os poucos materiais examinados por EZCURRA DE DRAGO (1979), a similaridade dos caracteres das espículas e das gêmulas, aliados à grande disjunção geográfica existente entre *H. baileyi*, e *H. insignis*, recomendam a coleta de mais materiais da Argentina para comparação com os caracteres agora descritos e ilustrados de *H. insignis*.

**Material examinado.** BRASIL. **Santa Catarina:** Pessegueiro, Banhado antigo do rio Pessegueiro, 01.X.2004, C.V. Ribeiro & J. Amza leg. (MCN-POR 6365); **Rio Grande do Sul:** São Francisco de Paula, 09.II.1962, C.Volkmer leg. (MCN-POR 0014); Arroio D. Pedro, 05.I.1961, C.Volkmer leg. (MCN-POR 0002); 16.VIII.1969, C.V. Ribeiro leg. (MCN-POR 0016-18); 06.VIII.1960, C. Volkmer leg. (MCN-POR 1028; 1029, 1961); Arroio Esq. Represa Hampel, 10.II.1962, C. Volkmer leg. (MCN-POR 0011); Escoadouro Represa Hampel, 09.II.1962, C. Volkmer leg. (MCN-POR 0012); Arroio Cascata Hampel, 09.II.1962, C. Volkmer leg. (MCN-POR 00130; Arroio da Propriedade do Prof. Gliesch, 09.II.1962, C. Volkmer leg. (MCN-POR 0015); Arroio Corneta – entorno da Estação Ecológica de Aratinga, 24.I.2005, C.V. Ribeiro & C.C. Mostardeiro leg. (MCN-POR 6386-87); Torres, Lagoa entre dunas, 05.VII.1972, M.L. Porto leg. (MCN-POR 0202); Cambará do Sul, Lajeado da Margarida, Rio Camisas, 12.I.1994, C.V. Ribeiro leg. (MCN-POR 2794), C. Mansan leg. (MCN-POR 2800); Triunfo, Arroio Bom Jardim, ponto 10, 01.XI.2005, C.V. Ribeiro leg. (MCN-POR 7325), ponto 11, 09.IX.2005, C.V. Ribeiro leg. (MCN-POR 7322-24, 7326-27); Rio Caí, ponto 41, 09.IX.2005, C. V. Ribeiro leg. (MCN-POR 7328); Porto Alegre, Lago da Administração (FZBRS), 09.XI.1987, R. De Rosa-Barbosa leg. (MCN-POR 1444); Rio Grande, Banhado a 5Km da sede da Faz. Caçapava, Taim, 20.XI.1985, R. De Rosa-Barbosa leg. (MCN-POR 1204); URUGUAI, **Dep. Artigas:** Arroio Pintado, 02.XI.1991, C.V. Ribeiro leg. (MCN-POR 2332).

*Heteromeyenia horsti* KILIAN & WINTERMANN-KILIAN 1976: 77-81

Figs. 12-19, tabela 1

*Heteromeyenia horsti* KILIAN & WINTERMANN-KILIAN 1976: 77-81; EZCURRA DE DRAGO, 1988: 138-145?

Holótipo. Depositado nas coleções do Instituto de Zoologia da Universidade de Gissen,. (não examinado). Parátipos depositados nas coleções do Instituto de Zoologia de Valdivia, Chile.

**Localidade tipo.** Rio Damas, Provincia de Osorno, Chile.

**Definição.** Esponjas com gemoscleras constituindo uma única categoria de birrotuladas, com rótulas pequenas, quase planas, com bordas fendidas em recortes cônicos ou digitiformes, microespinhados e gêmulas com tubo foraminal curto, cônico, desprovido de expansões laterais e contido dentro da camada pneumática.

**Descrição.** Esponjas de cor verde devido à associação com zoochlorelas, formando crostas delicadas, rasas, com maior espessura junto aos ósculos; esqueleto constituindo um retículo de espículas dispostas de modo irregular, com abundância de espongina, megascleras anfioxeas levemente curvas, microespinhadas, com as extremidades abruptamente aguçadas, microscleras distribuídas na membrana dermal e no mesohilo, são anfioxeas pequenas de retas a curvas, com extremidades pouco afiladas, em ponta de arpão e espinhos maiores, microespinhados e com as pontas infladas situados na porção mediana da espícula, gemoscleras constituindo uma única classe de birrotuladas com rotulas pequenas, quase planas, com a borda profundamente fendida em recortes cônicos ou digitiformes, providos de microespinhadura, eixos das gemoscleras completamente cobertos por espinhos pequenos, aguçados, retos, agrupados formando calombos, gêmulas extremamente abundantes, de esféricas a ovóides, com tubo foraminal curto, cônico, desprovido de expansões laterais e contido dentro da camada pneumática, essa espessa e constituída por câmaras aéreas de secção circular ou hexagonal, gemoscleras dispostas radialmente na camada pneumática e protraindo ou não suas rotulas na superfície externa da gêmula, dependendo da constituição ou não da camada gemular externa.

**Habitat.** Ambientes lóticos sub-andinos, com turbulência e fundos rochosos.

**Distribuição.** Até o presente a espécie está registrada para a região sub-andina do Chile, no rio Damas, província de Osorno e rio Quepe, província de Temuco.

**Comentários.** O registro dessa espécie para a Argentina, operado por Ezcurra de Drago, 1988, é apresentado como ainda duvidoso, já que foi feito apenas sobre características de megascleras e microscleras, uma vez que os materiais coligidos não tinham gêmulas e portanto gemoscleras, elementos imprescindíveis para diagnósticos específicos no gênero *Heteromeyenia*.

**Material examinado.** CHILE. **Província de Osorno:** Rio Damas, III.1961, E. Kilian & G. W. Kilian leg. (MCN-POR 0582), esquizoparátipo.

***Heteromeyenia cristalina*** (Batista *et al.* submet.).

Figs. 20-27, tabela 1

*Heteromeyenia cristalina* (BATISTA *et al.* submet.).*Heteromeyenia stepanowii*, VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1975:40-41; VOLKMER-RIBEIRO & GROSSER, 1981:177-179; VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1981:16,18; DE ROSA-BARBOSA, 1984:132; EZCURRA DE DRAGO, 1979: 51-53?Non *Heteromeyenia stepanowii* DYBOWSKY, 1884*Heteromeyenia insignis* BONETTO & EZCURRA DE DRAGO, 1964:252-253 ?Non *Heteromeyenia insignis* WELTNER, 1895.

**Holótipo.** MCN-POR 7056. Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia (rio Cristalino, margem direita, 22L 0531773/UTM 8596791), município de Cocalinho-MT, 24.IX.2005, T.C.A. Batista leg. (examinado).

**Parátipos.** MCN-POR 6073, 7392-98. Área de Proteção Ambiental (APA) Meandros do rio Araguaia (rio Araguaia, margem esquerda, Lagoão, 22L 0538188/UTM 8562205), município de Cocalinho-MT, 11.10.2002, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro leg. (examinados).

**Localidade tipo.** Rio Cristalino, Área de Proteção Ambiental dos Meandros do rio Araguaia, município de Cocalinho-MT, 22L 0531773/UTM 8596791.

**Diagnose.** Espécie de *Heteromeyenia* com uma única categoria de gemoscleras birrotuladas, com rótulas levemente umbonadas, cobertas por microespinhadura, com bordas grossas e serrilhadas, gêmulas com tubo foraminal curto, provido de colarinho em forma de roseta sustentado por inserção radial de algumas gemoscleras.

**Descrição.** Esponjas diminutas, de cor amarelada a marrom, aderidas a raízes submersas de macrófitas e de lianas e constituídas por um acúmulo de gêmulas, envolvidas por um esqueleto extremamente delicado e reduzido, integrado por uma disposição irregular de megascleras e microscleras, com escassa espongina ligando as espículas, que não chegam a constituir um retículo organizado e denso; megascleras anfioxeas, de retas a levemente curvas, esparsamente microespinhadas com extremidades gradualmente aguçadas, microscleras oxeas, delgadas, de retas a levemente curvas, com número reduzido de espinhos curtos, esparsos na porção central, com extremidades abruptas e pouco aguçadas; gemoscleras

constituindo uma única categoria de birrotuladas, com rótulas expandidas, levemente umbonadas, cobertas por microespinhos e com bordas serrilhadas, eixos de retos a levemente curvos, densamente espinhados, espinhos retos de tamanhos irregulares com distribuição irregular ao longo do eixo; gêmulas pequenas e abundantes, formando grupamentos irregulares sobre o substrato, escassamente cobertas pelo esqueleto, esféricas a côncavas, de coloração amarelada, tubo foraminal curto, centrado na porção côncava da gêmula, chegando a desenvolver colarinho em forma de roseta, sustentado por implantação radial de algumas gemoscleras; camada pneumática grossa, com espaços aéreos irregulares, as gemoscleras implantadas radialmente na camada pneumática, camada interna da gêmula laminada.

**Habitat.** *H. cristalina* é típica de ambientes pleustônicos, de águas tranqüilas, tanto em rios quanto em lagoas, incrustando macrofitais nas margens de rios e lagoas.

**Distribuição geográfica.** *H. cristalina* tem distribuição no continente Sul-americano, da Amazônia Venezuelana (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 1998) a, provavelmente, a região da mesopotâmia Argentina (EZCURRA DE DRAGO, 1979). A espécie encontra-se resguardada na APA Meandros do rio Araguaia, TO, MT, GO e no Parque Estadual do Delta do Jacuí, RS.

**Comentários.** A descontinuidade geográfica que é de nível transcontinental, estabelecida para *H. stepanowii*, com os registros anteriores da espécie na América do Sul, possibilitou uma comparação desses materiais, com outros da área de ocorrência dessa espécie, até então restrita à região paleártica (PENNEY & RACEK, 1968) e com um registro para a Austrália, (RACEK, 1969). A comparação, feita sobre distintos espécimes do Brasil, identificados como *H. stepanowii*, revelou a distinção entre os materiais identificados para a América do Sul e aquele da região original da espécie, procedente do Japão. Esse, além de medidas distintas (tabela 2), apresenta (figs. 28-35) gemoscleras com duas classes distintas de tamanho, as mais longas e raras, projetadas além da membrana gemular externa, com rótulas quase planas, lisas e borda das rótulas irregularmente denteada, gêmula com tubo foraminal cilíndrico, relativamente longo, contendo na porção mediana um colarinho orlado de projeções digitiformes. Essas características estão ausentes nos materiais da América do Sul, identificados inicialmente como *H. stepanowii*, aí incluídos (e ilustrados) aqueles inicialmente identificados por BONETTO & EZCURRA DE DRAGO (1964) como *H. insignis* e posteriormente, por EZCURRA DE DRAGO (1979) como *H. stepanowii*. As características que distinguem *H.*

*crystalina* BATISTA *et al.* (submet.) de *H. stepanowii* (Dybowsky, 1884) podem ser apreciadas nas ilustrações fornecidas por EZCURRA DE DRAGO (1979, figs. 37-44).

**Material examinado.** BRASIL. **Roraima:** Ilha de Maracá (Canal Lateral à esquerda do acesso a sede da Estação Ecológica de Maracá), 23.VII.1987, C.V. Ribeiro *leg.* (MCN-POR 1373, 1375); Igarapé na trilha para Santa Rosa, 26.VII.1977, C. V. Ribeiro *leg.* (MCN-POR 1363); **Amazonas:** Manaus, (Rio Solimões, Ilha da Manchanteria), 30.VII.1987, C.V. Ribeiro *leg.* (MCN-POR 1428); **Pará:** Santarém, (Alagado, Margem Direita, Curuá-Una, Jusante UHE), 11.X.1991, C.V.Ribeiro *leg.* (MCN-POR 2331); **Maranhão:** Penalva, (Lago Formoso - Bacia do Rio Pindarí), 18.V.1986, G. C. Ferraz *leg.* (MCN-POR 1257); **Mato Grosso:** Cocalinho, APA Meandros do rio Araguaia, rio Araguaia, margem esquerda (lago Comprido E.01, 22L 0545638/UTM 8578692), 08.X.2002, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro *leg.* (MCN-POR 6033); (lago Comprido, E.02, 22L 0544274/UTM 8577552), 08.X.2002, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro *leg.* (MCN-POR 6045), 08.III.2005, T.C.A. Batista *leg.* (MCN-POR 6875); (lago do Goiaba, E.10, 22L 0550795/UTM 8579843), 10.X.2002, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro *leg.* (MCN-POR 6060, 6062), 01.IV.2004, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro *leg.* (MCN-POR 6163), 14.IX.2004, T.C.A. Batista *leg.* (MCN-POR 6646); (Lagoão, E.11, 22L 0537401/UTM 8562590), 03.IV.2004, T.C.A. Batista & C. Volkmer-Ribeiro *leg.* (MCN-POR 6162); (Lagoão, E.12, 22L



10.XII.1977 (MCN-POR 0540), R. De R. Barbosa leg.; (Arroio Bom Jardim - P.3.), 17.XII.1980, R. De Rosa Barbosa leg. (MCN-POR 651-2); São Vicente do Sul (Lagoa na confluência dos rios Ibicuí - Mirim com Toropí), 04.V.1981, A. Carginin leg. (MCN-POR 0927, 0931); Triunfo (Açude na Fazenda Delapieve), 04.X.1977, R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 0497), (desembocadura do rio Caí e Jacuí, margem esquerda), 09.II.2000, R. De R. Barbosa & G. Cunha leg. (MCN-POR 4729-32), (Arroio Passo Raso, Rio Jacuí. P t. 3), 28.VI.1977, R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 0492), 19.VII.1977, C. V. Ribeiro leg. (MCN-POR 0494), (Arroio Passo Raso, rio Jacuí - Pólo Petroquímico. PT.3), 03.VI.1977, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 0485-6), R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 0487), (Arroio Bom Jardim - P.2.), 17.XII.1980, F. Silva leg. (MCN-POR 0650), (Arroio Bom Jardim - PT.3), 13.V.1977, (MCN-POR 0483), 19.VII.1977, (MCN-POR 0493), C. V. Ribeiro leg., (Arroio Bom Jardim - Pt.3. Próximo a cascatinha), 20.XII.1977, R. De Rosa Barbosa leg. (MCN-POR 0542), (Arroio Bom Jardim - Copesul, estação 10), 31.V.2001, C. V. Ribeiro & R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 6113-6116), (Arroio Bom Jardim – Copesul), 18.II.2002, C. V. Ribeiro & R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 6011, 6013-18); Nova Santa Rita, (rio Caí - Parque Estadual Delta do Jacuí), 10.V.2000, (MCN-POR 5485-87, 5489, 5491-94, 5497-5500), 22.VIII.2001, (MCN-POR 5559,5586-5589), M.C.M. Tavares, R. De R. Barbosa & G. Cunha leg.; Canoas (rio Caí - M.E. Próximo ponte Tabai – Canoas), 06.V.1977, R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 0490), (Açude do Horto Florestal da REFAP), 15.IV.1991, R. De R. Barbosa leg. (MCN-POR 2310), M. C. M. Tavares leg. (MCN-POR 2311-12), (Açude do Horto Florestal da REFAP, margem esquerda), 15.IV.1991, M. C. M.

Ferraz), 23.VIII.2001, (MCN-POR 5629-32, 5637, 5642, 5645, 5649, 5658, 5664, 5666-67, 5670, 5680, 5683, 5687-88, 5691, 5393-94, 5696, 5698-5701, 5703-04, 5708, 5711-12, 5714, 5716, 5718, 5720-21, 5723, 5726, 5734, 5738, 5742), (Saco dos assombrados), 23.VIII.2001, (MCN-POR 5757-59, 5761-62, 5778, 5793, 5795, 5797), (Canal Furado Grande), 23.VIII.2001, (MCN-POR 5807-09), M.C.M. Tavares, R. De R. Barbosa & G. Cunha leg., 10.V.2000, R. De R Barbosa & G. Cunha leg. (MCN-POR 4674), (Arroio da Maria Conga - Estação ao lado do Saco Assombrado, Margem Ilha das Flores), 08.V.1974, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 0586), (Arroio da Maria Conga - Estação ao lado do Rio Jacuí, Margem Ilha da Pólvora), 08.V.1974, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 587), (Arroio Maria Conga - Centro do canal - Margem da Ilha das Flores), 08.V.1974, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 0600), (Saco da Maria Conga), 10.V.2000, R. De R Barbosa & G. Cunha leg. (MCN-POR 4623, 4723), (Canal da Maria Conga), 18.I.2000, I. Heydrich leg. (MCN-POR 4685), 10.V.1974, Sheila M. Pauls leg. (Pequena Ilha em frente a ponta da cadeia), (Ilha Balseiras), 14.VIII.1974, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 0593); (rio Jacuí ao largo da Ilha das Flores), 14.VI.1974, Sheila M. Pauls leg. (MCN-POR 0598), (Arroio das Garças-Meio, margem esquerda), 07.VI.1999, C. V. Ribeiro, R. De R. Barbosa & C. F. Rocha leg. (MCN-POR 4057, 4059, 4078); Cambará do Sul (rio Camisas, Lajeado da Margarida), 05.XI.1993, C.V. Ribeiro & R. de Rosa-Barbosa leg. (MCN-POR 2783); Rio Grande (Estação Ecológica do Taim, lagoa do Nicola), 15.X.1985, C. Volkmer-Ribeiro leg. (MCN-POR 1336-37, 1341-42), (lagoa do Jacaré), 15.XI.1985, C. Volkmer-Ribeiro leg. (MCN-POR 1350); BR que liga São Sepé a Santa Maria (Arroio Sanga Funda), 04.III.1978, M. C. D. Mansur leg. (MCN-POR 0548).

*Heteromeyenia stepanowii* Dybowsky, 1884.

**Material examinado.** JAPÃO. **Lake Biwa:** 07.XI.1982, Yoko Watanabe leg. e det. (MCN-POR 1110-11).

Tabela I: Medidas em micrômetros das espículas das três espécies do gênero *Heteromeyenia* reconhecidas para o continente Sul-americano.

Espécies	Megascleras		Microscleras		Gemoscleras			Gêmulas	
	Compr	Larg	Compr	Larg	1 categ	2 categ	Eixo	Rót	Diâm
<i>H. insignis</i> Volkmer, 1963	242-330	12	32-92	7	72-100	100-137	9-14	17-23	430-600
<i>H. horsti</i> Kilian & Wintermann-Kilian, 1976	210-350	-	70-100	2-4	70-90	95-105	8	18-20	700-1000
<i>H. cristalina</i> Batista <i>et al.</i> (submet.)	180-428	8-19	66-114	3-5	55-81	-	4-9	12,5-28	419-462

Comp = comprimento, Lar = largura, 1 categ = primeira categoria, 2 categ = segunda categoria, eixo = largura do eixo, Rót = rótula, Diâm = diâmetro.

Tabela II: Medidas em micrômetros das espículas de *H. stepanowii* (Dybowsky, 1881) segundo PENNEY & RACEK (1968).

Espécie	Megascleras		Microscleras		Gemoscleras			Gêmulas	
	Comp	Larg	Comp	Larg	1 categ	2 categ	Eixo	Rót	Diâm
<i>H. stepanowii</i> Dybowsky, 1884	180-310	8-11	78-86	2-3	58-65	75-88	-	18	430-520

Comp = comprimento, Larg = largura, 1 categ = primeira categoria, 2 categ = segunda categoria, eixo = largura do eixo, Rót = rótula, Diâm = diâmetro.

## DISCUSSÃO

Estudos comparados de espécies com ocorrência restrita ou predominante nas regiões Neártica e Neotropical têm em vista favorecer estudos de vicariância em poríferos com constituição silicosa (Demospongiae), devido à proximidade das duas placas continentais americanas. Tais estudos são otimizados em áreas continentais, devido às facilidades do acesso terrestre propiciadas em placas distanciadas de longa data e sujeitas a uma gama imensa de modificações ambientais no decurso dos tempos geológicos, fatores todos não conjugados em áreas oceânicas atuais.

Seguindo este propósito foram revisados e apareceram com novo valor sistemático, gêneros com distribuição exclusiva nas duas regiões, como *Corvomeyenia* Weltner, 1913, (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 2005a), *Anheteromeyenia* Schröder 1927 (VOLKMER-RIBEIRO,

1986a), ou com ocorrência predominante nesses dois continentes, como o gênero *Racekiella* Bass & Volkmer-Ribeiro, 1998 (BASS & VOLKMER-RIBEIRO, 1998).

O reconhecimento de cinco espécies de *Heteromeyenia* no continente Norte Americano levou à consideração de que uma riqueza semelhante deveria ocorrer na América do Sul, colocando em questionamento a distribuição geográfica drasticamente disjunta resultante das sinonimizagens feitas por EZCURRA DA DRAGO (1979). Este estudo permite distinguir uma riqueza específica do gênero *Heteromeyenia* Potts, 1881 “sensu” PENNEY & RACEK, 1968 no continente Sul-americano, compatível, até certo ponto, com aquela proposta para o continente norte-americano, onde 4 espécies têm reconhecimento sedimentado: *H. baileyi*, *H. tentasperma*, *H. tubisperma* e *H. latitenta* (FROST 1991), enquanto *H. longistylis* necessita de revisão com base em esforços de novas amostragens. Este gênero, após este trabalho é um dos que aparece agora com o maior número de espécies nos dois continentes, além dos acima citados.

A distribuição do gênero no sentido norte-sul das duas placas continentais americanas reafirma características específicas que, devido à persistência, vão adquirindo confiabilidade, como a forma e tamanhos das gemoscleras e das microscleras e implantação e tipos de espinhos, bem como o desenvolvimento dos tubos foraminais.

Um novo elemento vem agora aperfeiçoar as distinções específicas, qual seja o dos habitats considerados, ainda incipiente, mas já recompensador, devido à incidência de registros como, por exemplo, de *H. insignis* em ambientes lóticos torrentosos e *H. cristalina* em ambientes pleustônicos. Devido a não haverem sido examinados materiais argentinos do gênero estudados por BONETTO & EZCURRA (1964) e EZCURRA DE DRAGO (1979, 1988), as sinonímias propostas para as identificações e sinonímias sucessivas então realizadas por esses autores são colocadas em questão, pois tais materiais necessitam novos estudos frente às espécies do continente Sul-americano com status agora confirmados.

## **AGRADECIMENTOS**

São expressos agradecimentos às seguintes instituições: Secretaria de Estado da Saúde do Tocantins, Universidade Federal de São Carlos, Museu de Ciências Naturais/Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Ao CNPq pelas bolsas concedidas. Ao técnico Leandro Gianluppi do Centro de Microscopia Eletrônica da Universidade Luterana Brasileira (ULBRA), pelas fotos ao Microscópio Eletrônico de Varredura.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- BASS, D. & C. VOLKMER-RIBEIRO. 1998. *Radiospongilla crateriformis* (Porifera, Spongillidae) in the West Indies and taxonomic notes. **Iheringia**, Série Zoologia **85**: 123-128.
- BATISTA, T.C.A. VOLKMER-RIBEIRO, C, DARWICH, A.

- PENNEY, J.T. & A.A. RACEK. 1968. Comprehensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae). Revision of freshwater sponges of Spongillidae. **U.S. National Museum Bulletin**, Washington, **272**: 1-184.
- POTTS, E. 1881. Some new genera of freshwater sponges. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia**, Philadelphia, **1881**: 149-150.
- RACEK, A.A. 1969. The freshwater sponges of Australia (Porifera: Spongillidae). **Australian Journal of Marine and Freshwater Research**, Sydney, **20**:267-310.
- RIOJA, E. 1940. Estudio critico sobre las esponjas del lago de Xochimilco. **Anales Del Instituto de Biologia**, Estudios Hidrobiologicos **XI**: 173-188.
- TAVARES, M.C.M. & C. VOLKMER-RIBEIRO. 1977. Redescricao das esponjas de água doce *Oncosclera navicella* (Carter 1881) (Potamolepidae) e *Spongilla Spoliata* Volkmer-Ribeiro & Maciel 1983 (Spongillidae). **Biociências** **5** (1): 97-111.
- TAVARES, M.C.M.; VOLKMER-RIBEIRO, C. & R. DE ROSA-BARBOSA, 2003. Primeiro registro de *Corvoheteromeyenia australis* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1966) para o Brasil com chave taxonômica para os poríferos do Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(2): 169-182.
- VOLKMER, C. 1963. Redescription of the fresh-water sponge *Heteromeyenia insignis*, WELTNER, 1895. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** **35**(2): 275-278.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1985. Manual de técnicas para preparação de coleções zoológicas. 3. Esponjas de água doce. **Sociedade Brasileira de Zoologia**: 1-6.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. 1986. *Acanthodiscus* new genus and genus *Anheteromeyenia* redefined ( Porifera, Spongillidae) **Iheringia**, Série Zoologia **81**: 31-43.
- VOLKMER-RIBEIRO C.; DE ROSA-BARBOSA R. & V.S. MACHADO. 2005. *Corvomeyenia epilithosa* sp.nov. (Porifera, Metaniidae) no Parque Nacional da Serra Geral, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** **22**(4): 844-852.
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; GROSSER, K.M.; DE ROSA-BARBOSA, R. & S.M. PAULS. 1975. Primeiro registro da ocorrência de Espongilideos (Porifera) na bacia do Guaíba, Estado do Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Série Zoologia **46**: 33-49.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & K.M. GROSSER. 1981. Gut contents of *Leporinus obtusidens* "sensu" von Ihering (Pisces, Characoidei) used in a survey for freshwater sponges. **Revista Brasileira de Biologia** **41** (1): 175-183.
- VOLKMER-RIBEIRO, C & T. HATANAKA. 1991. Composição específica e habitat da espongofauna (Porifera) no lago da Usina Hidroelétrica-Tucuruí, PA. **Iheringia**, Série Zoologia **71**: 177-178.

- VOLKMER-RIBEIRO, C & S.M. PAULS. 2000. Esponjas de agua dulce (Porifera: Demosporgiae) de Venezuela. **Acta Biológica Venezuelica** **20** (1): 1-28.
- VOLKMER-RIBEIRO, C.; MANSUR, M.C.D.; MERA, P.A.S. & S.M. ROSS. 1998. Biological indicators in the Aquatic Habitats of the Ilha de Maracá. Maracá. *In*: MILLIKEN, W. & J.A. RATTER. eds. **The Biodiversity and Environment of an Amazonian Rainforest**. p.403-414. Chichester, England, John Wiley & Sons Ltd. 508p.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1995. Redescricao de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra De Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). **Biociências** **3** (1): 183-205.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & M.C.M. TAVARES. 1997. Comunidades de esponjas do bentos rochoso, dos lagos de várzea e dos lagos de hidrelétricas da Bacia Amazônica. **VI Congresso Brasileiro de Limnologia**, (Resumos): 507.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & A. TRAVESET. 1987. Annotated Catalog of the type Specimens of Potts' Species of Freshwater Sponges. **Proceedings of The Academy of Natural Sciences of Philadelphia** **139**: 223-242.
- VOLKMER-RIBEIRO, C. & B.J. TURCQ. 1996. SEM analysis of silicious spicules of a freshwater sponge indicate paleoenvironmental changes. **Acta Microscopica** **5,B**: 186-187.
- WELTNER, W. 1895. Spongillidenstudien III. Katalog und Verbreitung der bekannten Süßwasserschwämme. **Archiv für Naturgeschichte** **61**: 114-144.







## **Exposição Fotográfica: O Caminho das Águas. APA Meandros do rio Araguaia**

Fotos: Twiggy Cristina Alves Batista.

Textos: Cecília Volkmer-Ribeiro.

### **Locais/período de Exposição**

#### **Porto Alegre/RS:**

08 a 24-10-04 – Museu de Ciências Naturais: Inauguração da Sala de exposições.

25-10 a 26-11-04 - Centro Administrativo.

30-05 a 12-06-05 - Shopping Praia de Belas.

01 a 15-10-05 - Aeroporto Salgado Filho.

**Canoas/RS:** 17 a 28-01-05 – semana acadêmica do UNILASALLE.

**Novo Hamburgo/RS:** 12 a 23-09-05 - FEEVALE.

**Ilhéus/BA:** 24 a 29-07-05 - X Congresso Brasileiro de Limnologia.

**Búzios/RJ:** 7 a 13-05-06 - 7th International Sponge Symposium.

**Uruguaiana/RS:** Pontifícia Universidade Católica do RS – Campus 2.

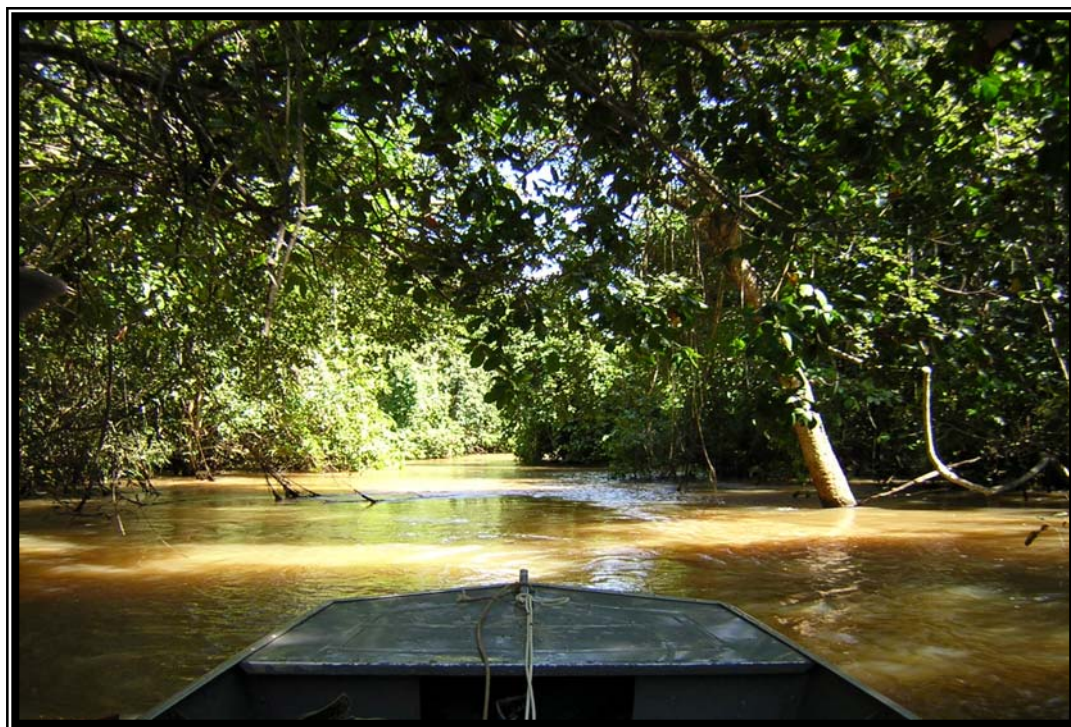
18 a 20-05-06 – evento: Curso de Acidentes por Animais Peçonhentos.

06 a 08-11-06 - VI Semana da Biologia.

### O caminhante da estrada que flui.....



Nas águas altas, o viajante que chega à APA, passa a ser um ente das águas. O chão perde sua consistência e estabilidade. A vida literalmente liquefaz-se e o convívio com a natureza adquire outras perspectivas, sensações, dimensões, cores e aromas (a estação das águas altas varia entre outubro e abril).

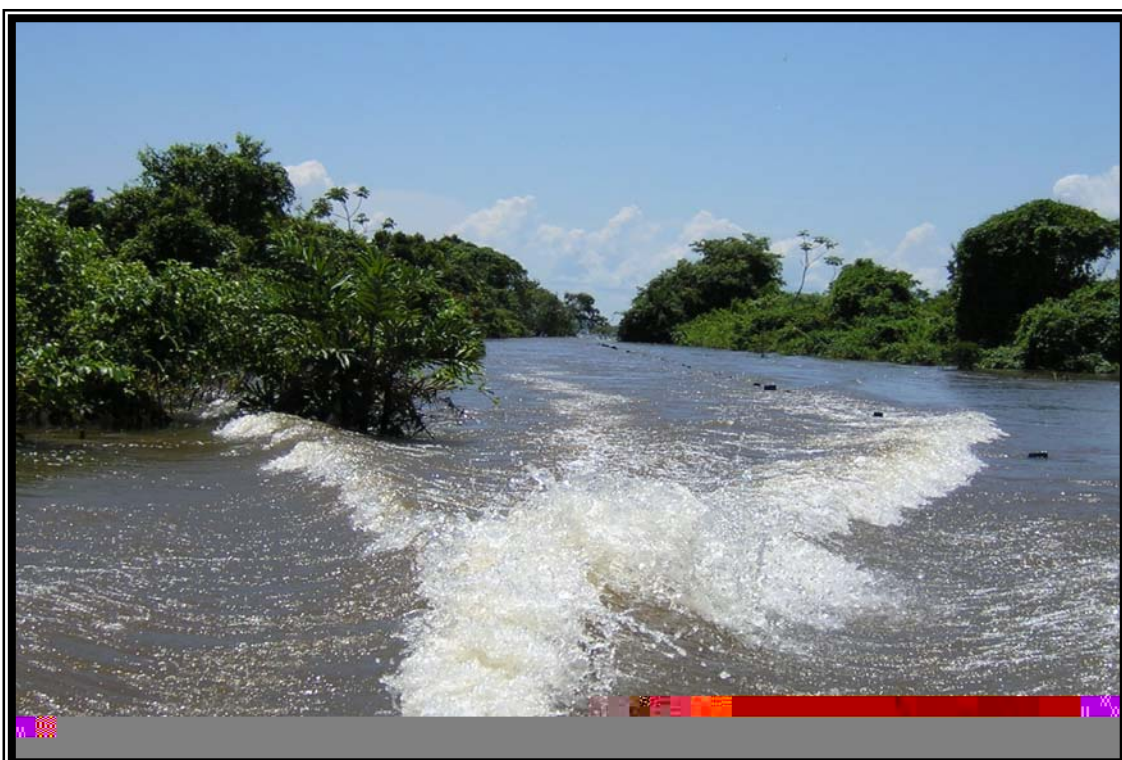


Na água baixa estaríamos aqui de jipe, 3 metros abaixo. Agora usufruímos das copas das árvores, dos reflexos da luz no espelho das águas, criando outros campos de visão. E o cheiro da água, limpa, somando-se ao do verde, limpo.....





A paisagem imobilizou-se num imenso cristal. O espelho das nuvens no rio constitui apenas uma metáfora conjuntural pois logo, logo, elas estarão novamente fazendo parte real do rio. A mata.....é um divisor de águas e realidades...E o meu barco são as botinas e o bastão que me leva por este caminho de irrealidades de Santiago.....do Araguaia.



Aqueles pontos pretos testemunham a cerca de uma divisa de propriedade. Mas estabelecem também a propriedade do ambiente nessa ocasião do ano: sem divisas. A água não respeita divisões humanas pois antecedeu de muito o aparecimento do homem no planeta. É proprietária latifundiária, reconhecida pela vegetação e pelos demais representantes da fauna como senhora absoluta, pura, vestida de transparências, mas pujante na sua força de reconstrução da vida.

## A fauna que fica.....

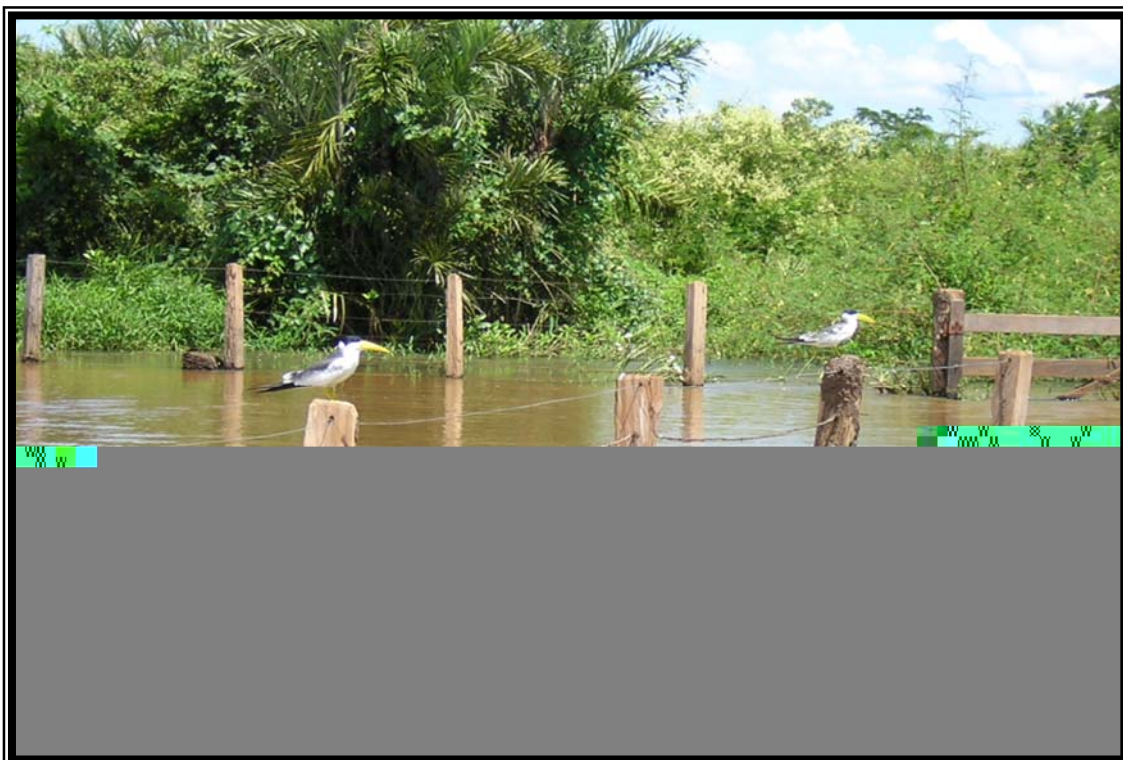


Conforme a enchente retrocede, um novo universo de fauna aquática realimenta a ciclagem da matéria orgânica. Os gaviões tem seu festim nos pequenos peixes presos nas poças deixadas nas margens dos rios e seus meandros.



Descobrimos, biólogos de zonas temperadas, que a primavera no Araguaia e na Amazônia é a temporada da água alta. A vegetação rebrotada, verde e densa, abriga a fauna alada e a terrestre, propiciando esconderijo seguro e alimento farto para os filhotes. Tudo está previsto, com eras de antecedência.....Perturbar esse esquema é irritar os deuses, as náiades, os elfos e os gnomos. Não ouses.....





Aqui estamos nós, casal tranqüilo de observadores do trânsito de pequenos peixes, respingando de azul, amarelo e branco a monotonia do verde. É uma cerca, mas alguém viu o chão?



Chuveiro de rubis e topázios incrustados acima das águas....? Águas marinhas cintilando em móveis na mata....? Em breves dias as pedrarias se transformarão em diminutos caracóis que descerão até o solo em busca de sua vegetação predileta e as gotas de chuva suspensas da folhagem extinguirão sua luz ao sol do dia seguinte. Hoje tem circo? Tem sim senhor.... tem mágico?.... Tem sim senhor...



Linhas de vida que se cruzam: as da minha mão e as do filhote de mussum. Que direito tenho sobre essa vida, eu que tenho a Morte inscrita em minha pele?

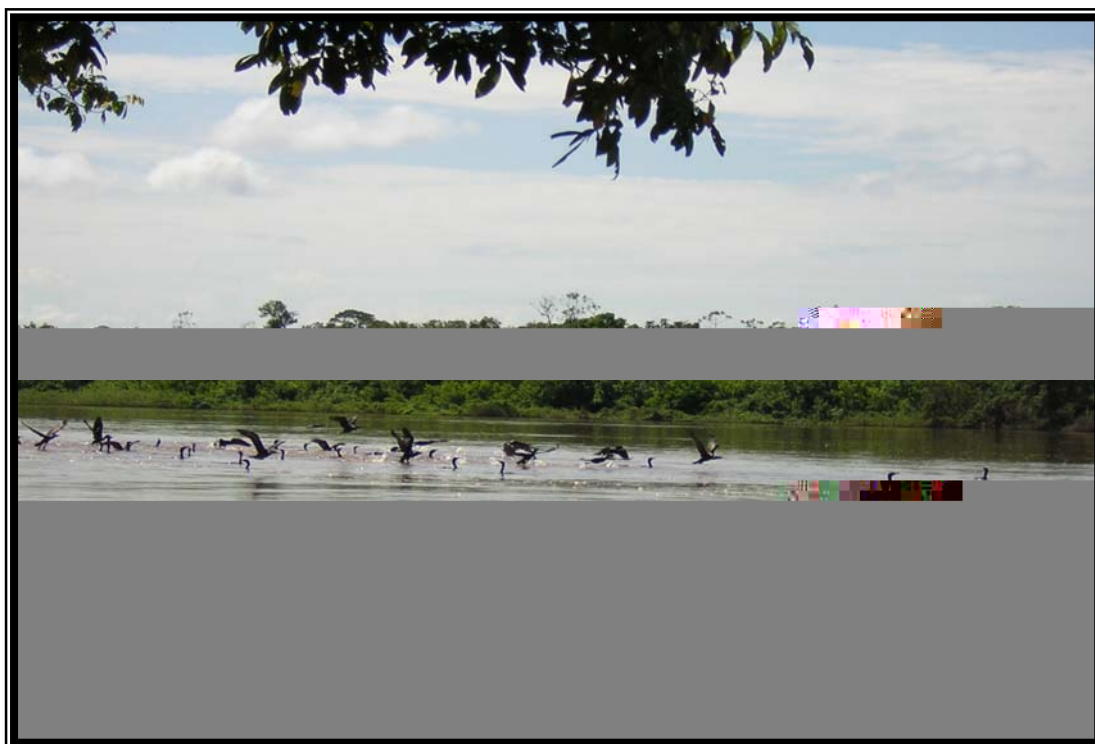


Nas águas altas da Amazônia, todas as criaturas compõem quadros de alto valor estético. Este jacaré entrou num “ton sur ton” de cinza, amarelo e verde que nos faz esquecer a fera que é e nos remete ao colorido dos ambientes que talvez tivessem cores semelhantes no tempo dos dinossauros.





Os filhotes de cigana praticavam aulas de equilíbrio no arbusto que iniciava a brotação. Tudo apontava para uma primavera amazônica. A mãe não estava longe e nos vigiava enquanto, do barco, fotografávamos a prole. Os ninhos ficam na vegetação fechada da margem mas a aula de equilíbrio já é feita fora dela, na galharia tramada, como em rede de circo. Se o fulano cair não vai direto para a água mas fica entalado entre os galhos finos. Uma boa mãe sabe de tudo....



O céu é o limite para as aves, certamente a porção da fauna mais evidente no período das águas altas. Os biguás em revoada deslocam-se, com o ruído do barco, de sua área de pescaria. As extensas barrancas de areia rosada do Araguaia, são uma orla da água nessa estação.



A perturbação que causamos, se for temporária, será suportada...

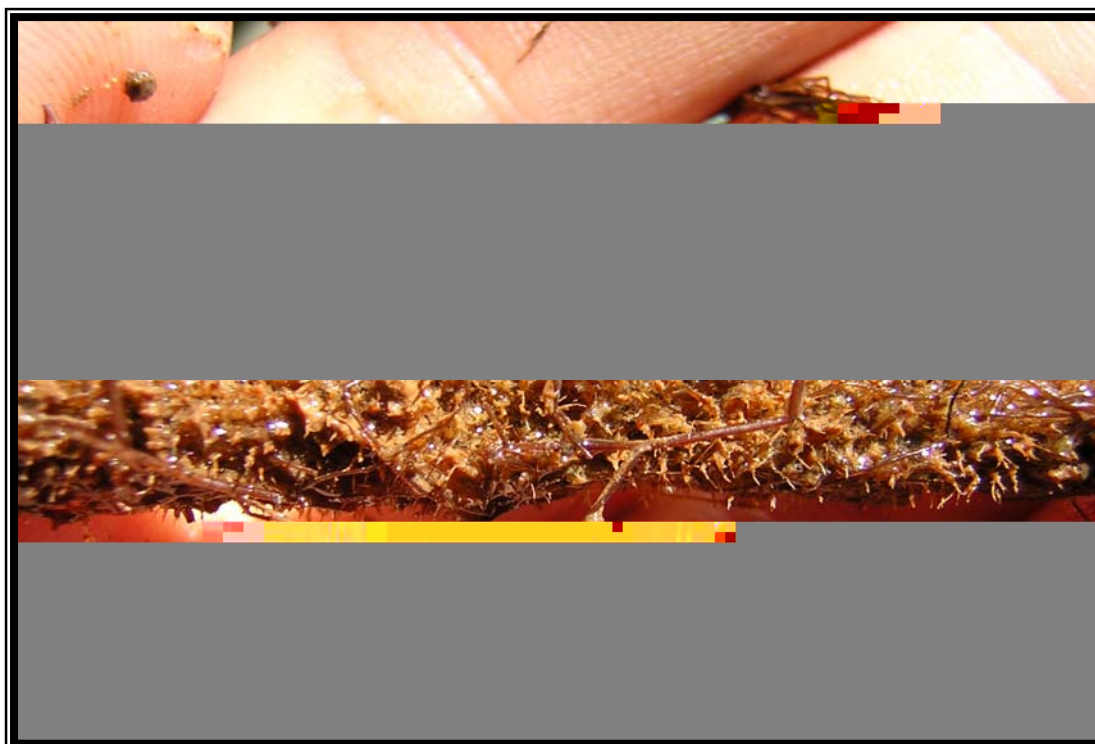


Duas ciganas adultas confundem seu colorido com o da cortina de raízes aéreas pendentes das copas.



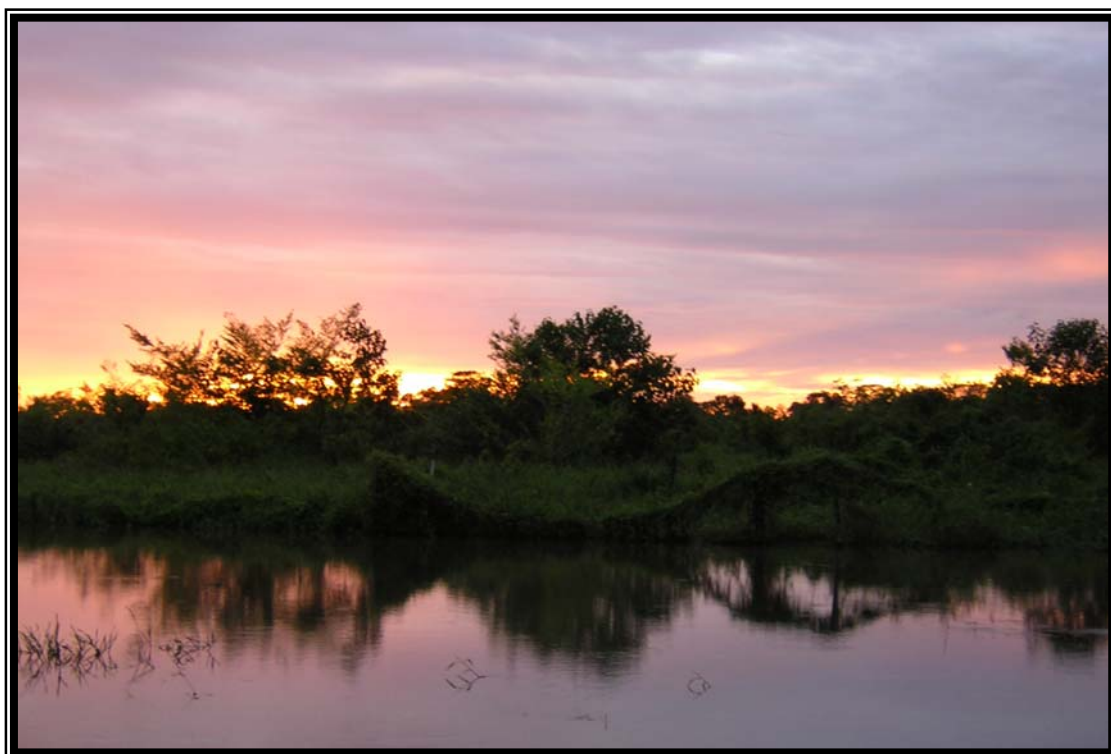


Eis a razão do nosso projeto na APA dos Meandros do rio Araguaia: as esponjas! Alguns desses animais vivem somente nessa estação, aderidos às raízes aéreas, que pendem dentro das águas da floresta inundada. São ambientes de sombra e fervura de vida microbial, ideais para criaturas que vivem fixas a um substrato e que filtram a água para se alimentar. Produzem suas gêmulas, com que resistem à temporada de seca, suspensas no ar, para eclodirem novamente em vida, na próxima temporada de inundação. As esponjas de águas doces, devido às gêmulas, são seres especializados em clonagem.

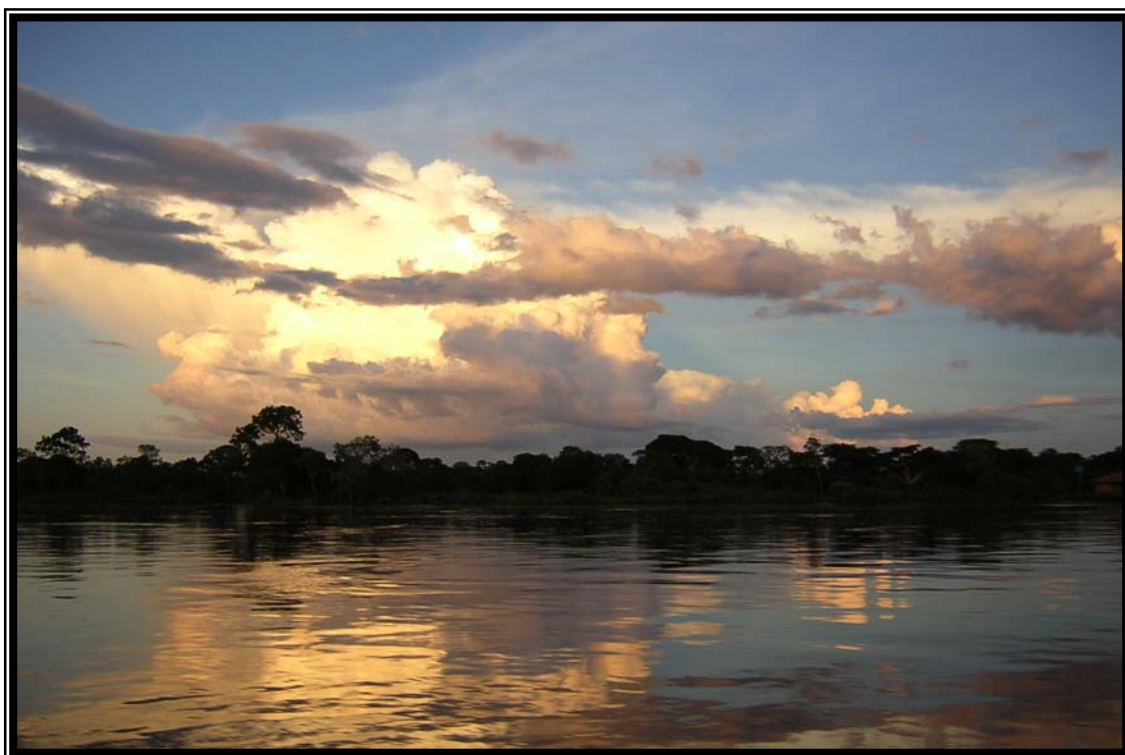


Outra esponjinha na minha mão! As esferas na superfície do animal indicam a formação das gêmulas. A efeméride da Vida percorre toda a escala zoológica, multiplicada em formas, cores e consistências bizarras.

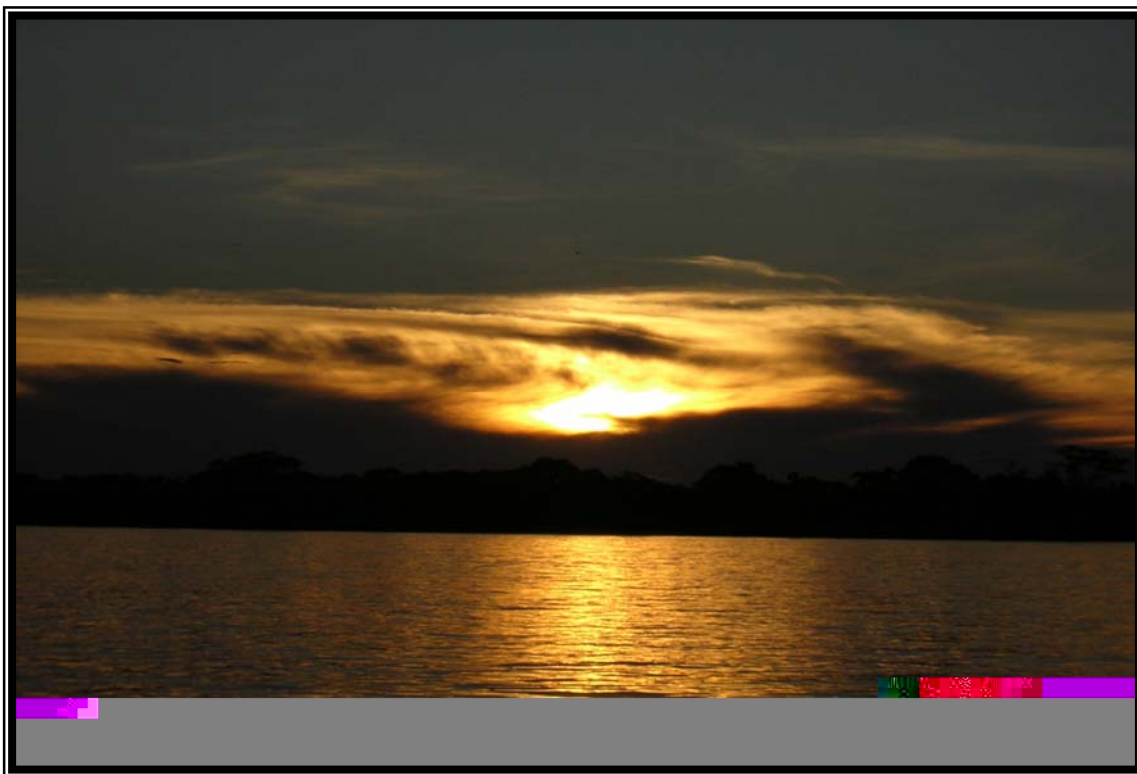
A luz nossa de cada dia.....



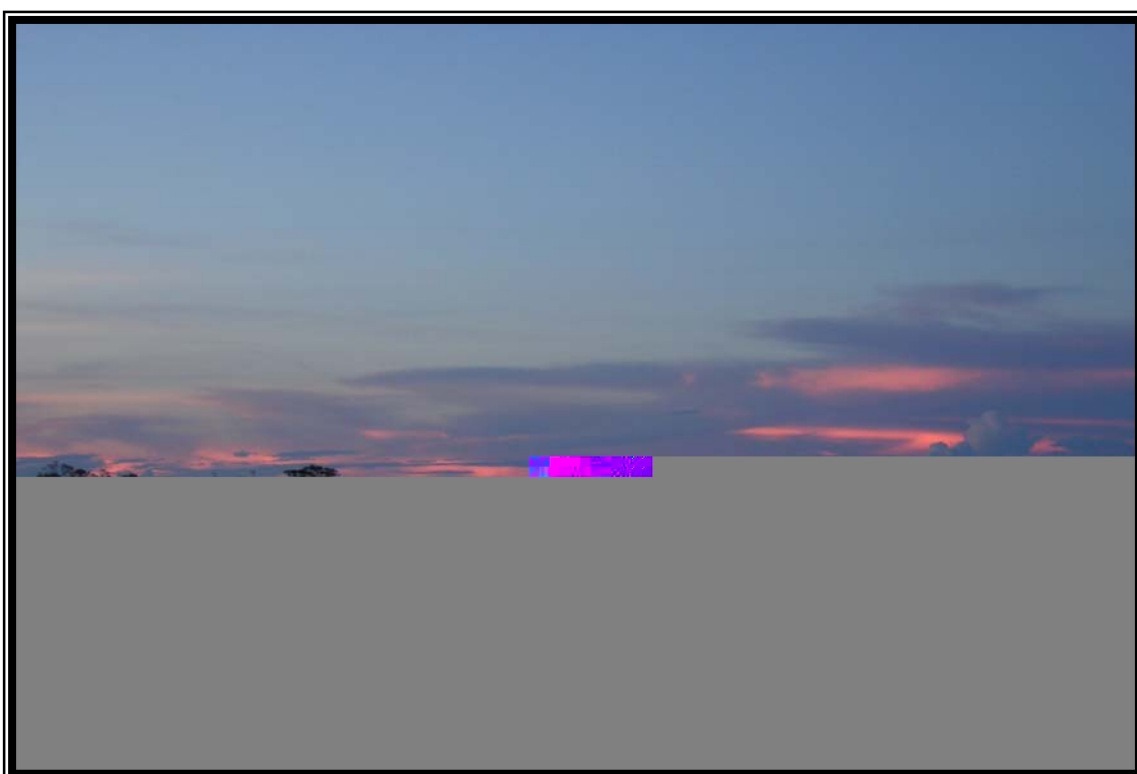
O jogo de luzes é multiplicado e transformado no espelho das águas e, a cada dia, um novo quadro flagra e ilumina a memória de quem esteve no Araguaia. No Araguaia, cada dia se extingue em cores diferentes, completando vivências diárias também todas distintas e surpreendentes.



Esses eram os momentos de voltarmos ao abrigo, feitas as tarefas de pesquisa diárias. Existe maneira melhor de concluir um dia de trabalho?



Pôr do sol surpreendido no Araguaia, em frente ao alojamento da sede da APA, na estação de água alta.



E um dia que começou bem e passou por uma tempestade, com direito à encharcação da equipe, do barco e do equipamento, termina cor-de-rosa..... Nada a reclamar!



Camafeu do Araguaia na água alta em frente a sede da APA.



A luz que se apaga sobre o grande rio assinala para um outro grupo da fauna (jacarés, morcegos, insetos noturnos, felinos de todos os portes, roedores) o início das atividades. A vida não descansa.



## Floresta: o divisor de águas.....



Espelho perfeito de realidade aquática: águas por tombarem e águas já tombadas, frutificando em verde.



Nuvens verdes entre nuvens brancas. Araguaia em águas altas.



Na zona de sombra os limites entre o real e o irreal se confundem.

O Céu vai derramar.....



De lâmina de cristal o rio, de repente, encrespa-se e, sombrio, muda de cor, trazendo à tona o sedimento que transporta nas águas altas.



A tempestade ainda não chegou mas a mata já está preparada para o embate.



Jogo de luzes, sombras e um vago temor.



Rio e firmamento aproximam-se e confundem suas cores, comprimindo a dimensão humana.



E os biguás, imóveis na copa da árvore, parecem esperar o estalo e a descarga do primeiro relâmpago.



A floresta em gala.... verde...



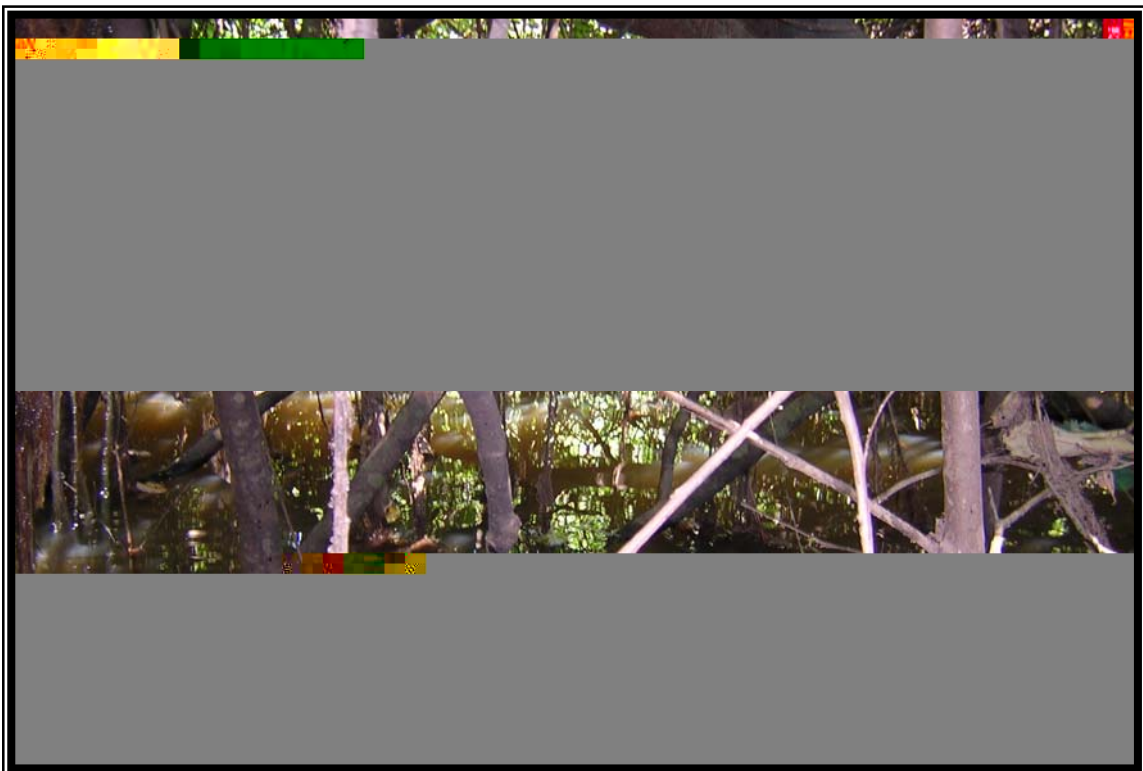
Natureza morta X Natureza viva.



No Araguaia, na estação das chuvas, a terra é uma epiderme completamente vestida.



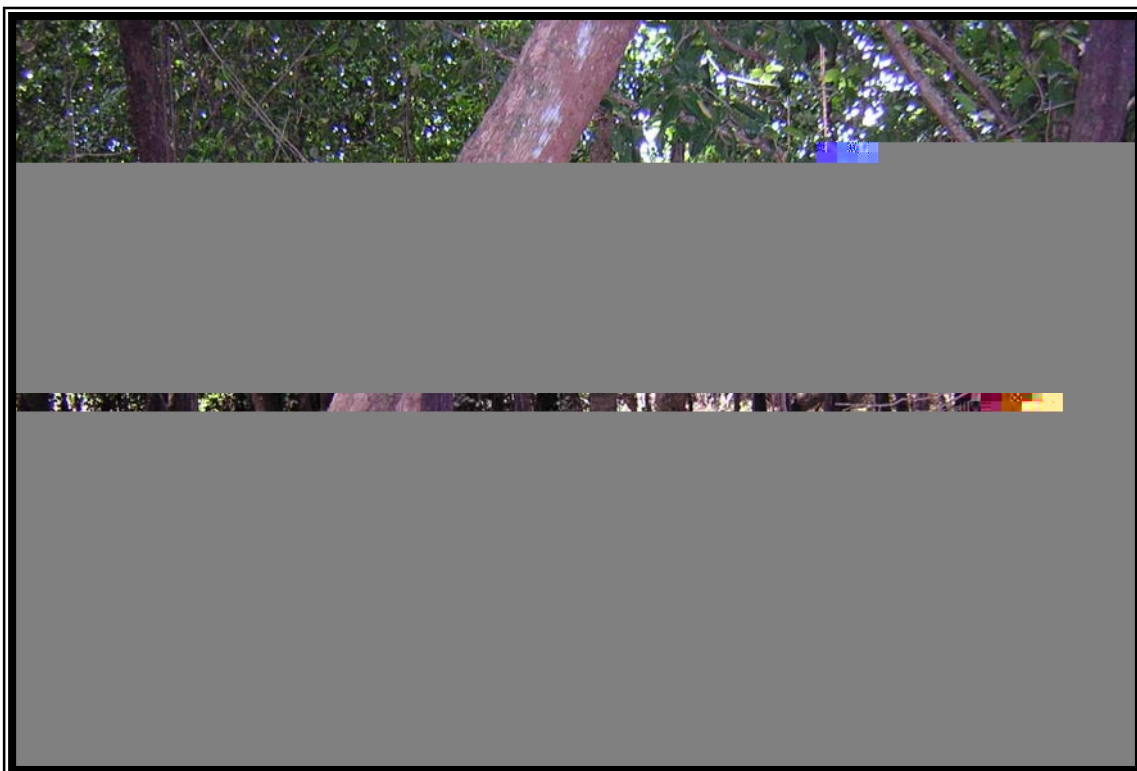
Jogo perfeito de espelho.



Sombras e luzes. Nesse universo transitório, vivem esponjas....



Os chumaços de raízes aéreas, com que os cipós tentam chegar à terra, constituem, na mata inundada, abrigo para uma incrível fauna de pequenos invertebrados e peixes que vão aí buscar alimento.

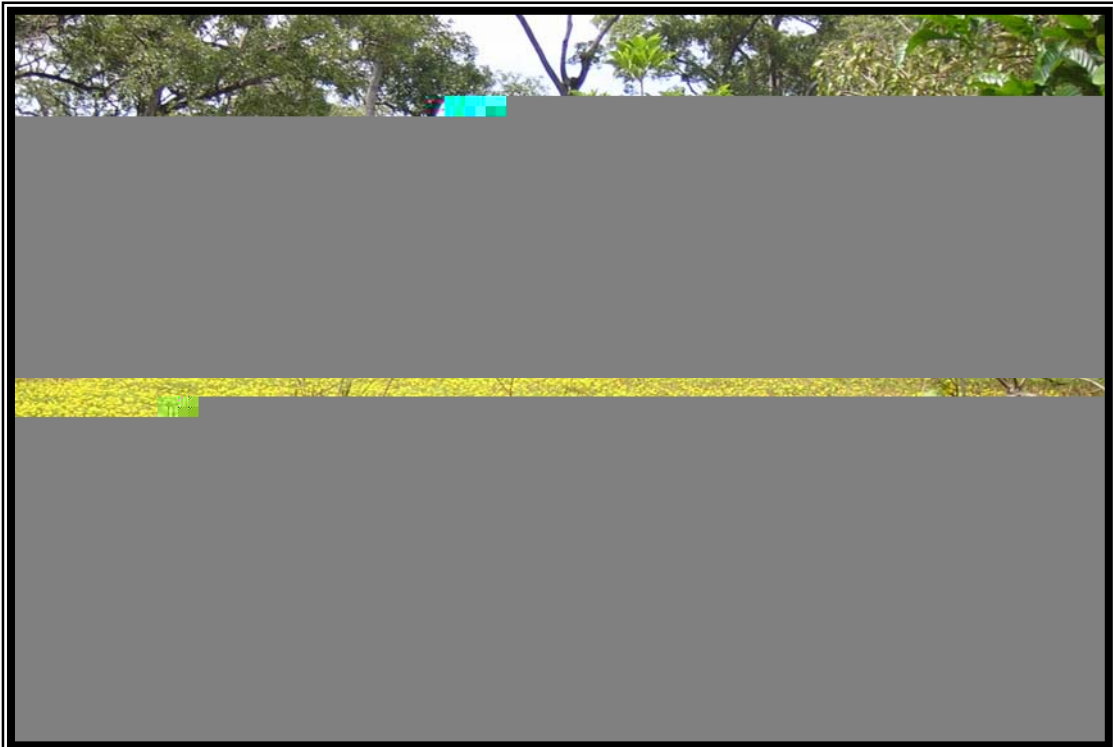


A luz vai diminuindo conforme entramos na mata alagada.

## Os Jardins suspensos nas águas.....



Horizontes de flores coloreem as margens inundadas do Araguaia, nessa época do ano.



Não são floradas na Serra.....  
São floradas nas águas.....



### O homem carimbando a paisagem...



A dimensão do homem é dada pela largura e poder do Araguaia. Todas as casas da margem são palafitas, umas menos, outras bastante sofisticadas. Optamos por fotografar aquelas que entravam na cor local e não feriam a memória do rio que queríamos levar conosco.

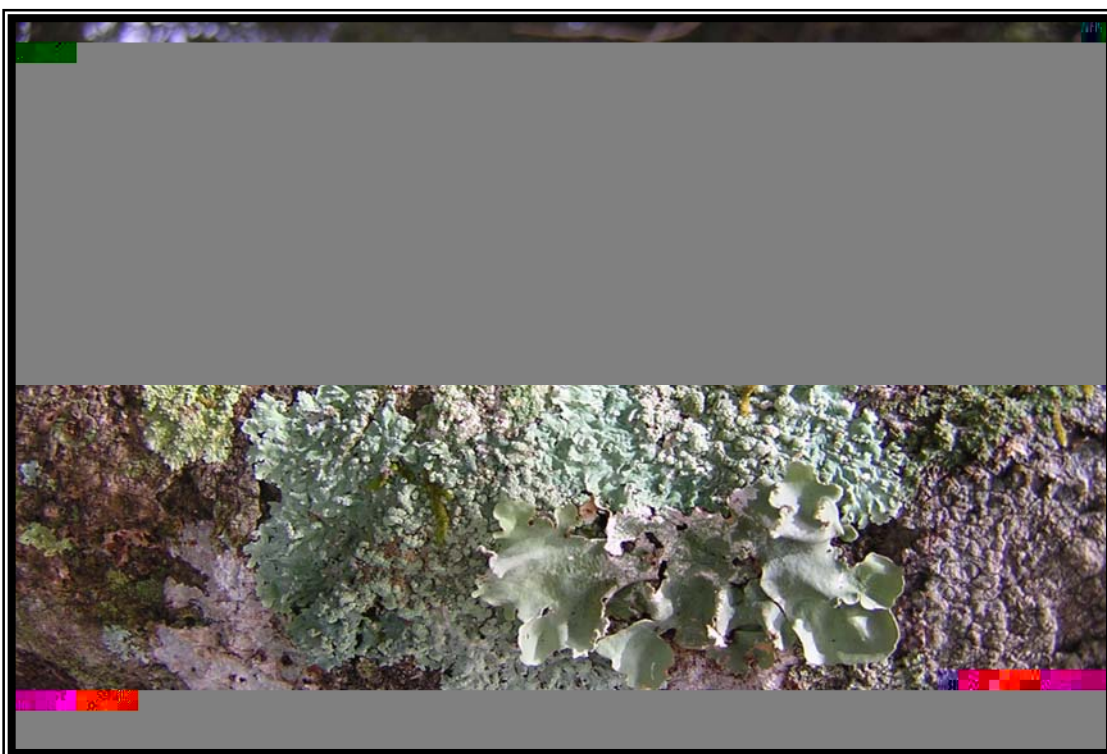


Na água alta a população humana das margens é reduzida aos caseiros e pescadores. Na água baixa, as extensas margens arenosas constituem praias repletas de banhistas e campistas, que, sem se darem conta, inserem-se na fauna e na vida do rio.



As casas dos homens agrupam-se em geral em locais próximos a clubes de pesca ou nas proximidades das vilas. As águas diluem também a vida humana e, aliadas à vegetação, dominam sempre a paisagem na estação das chuvas.

#### Os atores coadjuvantes.....



A mata inundada transpira umidade e favorece os líquens e fungos, que surpreendem a vista do observador, atento a roupagem de cada elementos da natureza.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A fauna de esponjas detectada na APA Meandros do rio Araguaia, distingue-se daquela encontrada no rio à jusante, na região de Caseara-TO, tanto qualitativa quanto quantitativamente. Na APA houve maior riqueza específica, com 21 espécies, enquanto na região de Caseara foram registradas 15 espécies. É provável que essas diferenças estejam relacionadas à amostragem mais intensiva e particularizada realizada na APA, não se excluindo a possibilidade de que ocorra uma maior biodiversidade na área da APA, devido justamente a uma riqueza maior de habitats.
2. Além da ocorrência significativa da espongofauna, constatou-se uma distinção marcante de comunidades, tanto em ambiente de fundo rochoso nos três rios amostrados (rios Araguaia, Cristalino e Crixás-Açu) quanto nos lagos de várzea da APA.
3. Das espécies típicas de fundo rochoso *Drulia ctenosclera*, *Uruguay corallioides* e *Spongilla spoliata* foram registradas somente na área da APA, enquanto *Drulia cristata* ocorreu somente à jusante, na área de Caseara. *Drulia browni*, *D. uruguayensis* e *Trochospongilla repens* foram comuns aos dois locais.
4. *Heteromeyenia cristalina* sp. nov., *Trochospongilla minuta*, *T. variabilis* e *T. pennsylvanica*, foram registradas somente na APA, em ambientes de lagos de várzea.
5. *Metania reticulata* ocorreu na região de Caseara com formas volumosas, de aspecto globoso ou tuberoso, incrustando as raízes de mata ripária expostas nas barrancas arenosas do rio. Na área da APA, no entanto, *M. reticulata* mostrou-se sempre com espécimes rasos, incrustantes, formando manchas dispersas ou incrustações mais extensas.
6. *Heteromeyenia cristalina*, *Trochospongilla gregaria*, *T. paulula*, *T. minuta*, *T. lanzamirandai*, *T. delicata*, *T. variabilis*, *T. pennsylvanica*, *Radiospongilla amazonensis*, *Saturnospongilla carvalhoi*, *Acalte recurvata* e *Drulia browni* apareceram como espécies indicadoras de ambientes de lagos de inundação.
7. *Spongilla spoliata*, *Trochospongilla repens*, *Corvospongilla sekti*, *Oncosclera navicella*, *O. spinifera*, *Uruguay corallioides*, *Drulia ctenosclera*, *D. uruguayensis* e *Metania reticulata* despontaram como espécies indicadoras de ambiente de fundo rochoso.



8. A revisão taxonômica do gênero *Heteromeyenia* para a América do Sul mostrou que a forma do tubo foraminal, tipos de gemoscleras e o fato de apresentar uma única categoria de gemoscleras são características úteis para o estabelecimento da espécie *Heteromeyenia cristalina* sp. nov.
9. *Heteromeyenia cristalina* sp. nov. ocorreu na APA, ocupando preferencialmente ambientes sombreados, protegidos da correnteza, incrustando substratos vegetais, tais como raízes de lianas que ficam submersas em época de cheia.
10. O substrato mostrou-se de extrema importância na implantação dessa fauna, seja ele composto por vegetação marginal ou de fundo rochoso.
11. A dissimilaridade média entre os habitats, baseada na composição da espongofauna, foi maior entre lagos de inundação e fundo rochoso/barranca de rio e menor entre barranca de rio e fundo rochoso.
12. As espécies *Trochospongilla repens*, *Drulia ctenosclera*, *Spongilla spoliata*, *Oncosclera spinifera*, *Corvospongilla seckti* e *O. navicella* foram correlacionadas com valores mais altos de oxigênio dissolvido, turbidez, matéria em suspensão e pH, enquanto *Trochospongilla minuta* e *T. variabilis* tiveram correlação com valores mais altos de Temperatura e Sílica.
13. Como todas as esponjas amostradas em ambientes bênticos do rio e nos lagos de várzea estavam secas, cheias de gêmulas e expostas ao ar, é lógico associar as exigências limnológicas para a eclosão e o crescimento gemular destas comunidades sazonais de esponjas à qualidade das águas altas do rio e dos lagos de inundação sazonal.

***ANEXOS. DEMAIS PUBLICAÇÕES CIENTÍFICAS FEITAS DURANTE A TESE.***

## **Considerações sobre o surto de doença ocular de etiologia desconhecida, Araguatins, Tocantins, Brasil.**

Durante o desenvolvimento do trabalho de doutorado, mais precisamente no último ano de seu desenvolvimento, fomos surpreendidos por um surto de doença ocular de etiologia desconhecida, com cerca de 250 casos, que acometeu principalmente a população de crianças da cidade de Araguatins, localizada na margem direita do rio Araguaia, no Estado do Tocantins. Esse surto foi relacionado à ocorrência de esponjas no rio Araguaia, pelo conhecimento através da literatura, sobre coceiras e ulcerações na pele, causados por espículas de esponjas na região Amazônica, com registros de caráter Zoológico (MACHADO 1947), Arqueológico (HILBERT 1955), Histórico (BRAZIL 1938; DA MATTA 1934) e, principalmente, por experiência própria, tanto em campo quanto em laboratório, quando no manuseio das esponjas, sentimos literalmente na “pele” os sintomas do contato com as espículas silicosas, as quais agem como micro agulhas, causando prurido intenso. Como era um dos objetivos do doutorado a elaboração de uma cartilha educativa direcionada para a prevenção de dermatites de contato com as espículas das esponjas, agora temos conhecimento sobre mais uma doença causada por elas e as sugestões de prevenção encontram-se disponíveis no artigo já publicado, numa ação conjunta de várias instituições de pesquisa e saúde do Brasil. Os trabalhos estão apresentados em capítulos anexos, como publicados ou submetidos para publicação.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRAZIL, T.P.S. 1938. Cauicy. **Relatório apresentado ao Ministério das Relações Exteriores em 1936 pelo chefe da Comissão Demarcadora de limites do serviço de Oeste:** 11-23.
- DA MATTA, A. 1934. Cai e Cauxi. **Revista do Instituto Geográfico e Histórico do Amazonas** 4: 129-132.
- HILBERT, P.P. 1955. A cerâmica arqueológica de Oriximiná. **Publicação do Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará.** Museu Goeldi 9: 33-337.
- MACHADO, O.X.B. 1947. Zoologia: Espongiários (Porifera). **Imprensa Oficial.** Publ.102, Anexo 5, 7est, 4p.



**I - Freshwater sponge spicules: a new agent of ocular pathology.** VOLKMER-RIBEIRO, C.; LENZI, H.L.; ORÉFICE, F.; PELAJO-MACHADO, M.; ALENCAR, L.M.; FONSECA, C.F.; BATISTA, T.C.A.; MANSO, P.P.A.; COELHO, J. & M. MACHADO. 2006. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, 101(8): 899-903.

### **Sponge spicules and ocular pathology.**

#### **Freshwater sponge spicules: a new agent of ocular pathology.**

Cecília Volkmer-Ribeiro/<sup>†</sup>, Henrique L Lenzi\*, Fernando Oréfice\*\*, Marcelo Pelajo-Machado\*, Leandro M de Alencar, Carlos F Fonseca\*\*\*, Twiggy CA Batista\*\*\*\*, PPA Manso\*, Janice Coelho\*\*\*\*\*, M Machado\*\*\*\*\*

Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Rua Dr. Salvador França, 1427, Bairro Jardim Botânico, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil, \* Departamento de Patologia, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, \*\* Departamento de Oftalmologia e Otorrinolaringologia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil, \*\*\* Hospital de Referência, Secretaria da Saúde, Augustinópolis, TO, Brasil, \*\*\*\* Diretoria de Vigilância à Saúde, Secretaria Estadual da Saúde, Palmas, TO, PPGERN-Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil, \*\*\*\*\* Serviço de Anatomia Patológica, Instituto de Investigação Clínica, IPEC-Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

In a recent outbreak of human ocular injuries that occurred in the town of Araguatins, at the right bank of Araguaia river, state of Tocantins, Brazil, along the period of 2005, two patients (8 and 12-year-old boys) presented inferior adherent leukoma in the left eye (OS), and peripheral uveites, with snowbanking in the inferior pars plana. The third one (13-year-old girl) showed posterior uveites in OS, also with snowbanking. Histopathological analysis of lensectomy material from the three patients and vitrectomy from the last one revealed several silicious spicules (gemmoscleres) of the freshwater sponges *Drulia uruguayensis* and *D. ctenosclera*. This work brings material evidences, for the first time in the literature, that freshwater sponge spicules may be a surprising new etiological agent of ocular pathology.

**Key words:** *Drulia uruguayensis* - *Drulia ctenosclera* - eye - ocular pathology - sponge spicules - foreign body

Financial support: MCN/FZB, Fiocruz, CNPq, Ministério da Saúde, Universidade Federal de Minas Gerais, Secretaria da Saúde do Tocantins. + Corresponding author: [cvolkmer@fzb.rs.gov.br](mailto:cvolkmer@fzb.rs.gov.br)

The recent outbreak of human ocular injuries, most of them in the conjunctive, occurred in the town of Araguatins, at the right bank of Araguaia river, state of Tocantins, Brazil, along the low water period of 2005. It affected particularly male children and adults and present, as main characteristic, immediate eye irritation and itching after bathing and

diving with open eyes in the river waters. This outbreak reached more than 200 children and young people and was initially attributed to helminthic infection. Late

the tube wall, enveloped in paper filter, and processed in routine Automated Processor. The material was embedded in paraffin and 5 µm sections were stained with hematoxylin-eosin (HE), PAS, Sirius Red pH 10.2 (Bogomoletz 1980, Luque & Montes 1989), Masson's trichrome, orcein and Perls. The sections were analyzed by bright-field microscopy and confocal microscopy in reflected and transmitted light (LSM-510-META, Zeiss).

***Sponge spicules preparation*** – To prepare spicules clean of their organic matrix, fragments with gemmules of specimens from *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago 1968 and *D. ctenosclera* Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes 1981 obtained from the bottom of Araguaia river were boiled in pure nitric acid. The resulting spicular sediment was washed in tap water for acid removal and dropped on histological slides. After complete drying, coverslips were mounted on Entellan (Merk) over the sediment. The slides were analyzed by reflected and transmitted confocal microscopy, using the same procedures applied to the tissues.

## RESULTS

***Clinical aspects. Case 1*** - A 12-year-old boy (SPF) that complained of slow and progressive low vision for the last 14 months. He was IgM negative and IgG positive to toxoplasmosis, IgG positive to toxocariasis, VDRL negative and presented peripheral eosinophilia. On July 14, 2005, ocular examination revealed a visual acuity of 20/20 in the right eye (OD) and 20/100 in the left eye (OS) and intra-ocular pressure of 11 mmHg in OD and 5 mmHg in OS. Biomicroscopy showed normal OD and inferior adherent leukoma in OS, with deep vascularization and dense cellularity in the anterior chamber (4+/4+) (Fig. 1). Funduscopy was normal in OD and not possible in OS. He was treated with topical 1% prednisolone acetate (q1h), in addition to oral prednisone (40 mg/day, with decrescent dosing). Sphincterectomy with Nd:YAG laser was performed to remove anterior synechia and clear visual axis. He presented an improvement in the visual acuity (20/150) and later on developed cataract in OS. He then underwent uneventful cataract surgery with IOL implantation, with final BCVA of OD = 20/20, OS = 20/200. On March 2, 2006, fundus examination disclosed a normal posterior pole.

***Case 2*** - A 13-year-old girl (GTA) showed slow and progressive decrease in visual acuity that had begun four months ago. On July 7, 2005, BCVA was 20/20 in OD and 20/150 in the OS. Intra-ocular pressure was 19 mmHg in OD and 28 mmHg in OS. Biomicroscopy was normal in OD and showed mutton fat keratic precipitates in OS, with initial opacity in the crystalline

lens and pigment clumping in the anterior capsule (Fig. 2). Fundus examination was normal in OD and showed vitreous haze in OS. A classical treatment to toxoplasmosis (with sulfadiazine, pyrimetamine, folinic acid, and prednisone) was initiated, even in the presence of negative serum antitoxoplasmosis IgM and IgG. Two weeks later, inferior snow banking and optic disc with irregular contour were observed. A fibrous stripe extending anteriorly from the optic disc was noted in OS. Progressive lens opacification occurred, with worsening of visual acuity. On February 2006, she underwent scleral buckling, pars plana lensectomy and vitrectomy with IOL implantation in OS. On April 20, 2006, BCVA in OS was 20/50-2. Funduscopy revealed fibrous proliferation on the papillomacular bundle.

**Case 3** - A 8-year-old boy (IVAA) displayed low vision in OS for six months. On July 5, 2005, BCVA was 20/20 in OD and 20/100 in OS. Intraocular pressure was 11 mmHg in OD and 5 mmHg in OS. Anterior segment was normal in OD and abnormal in OS, with inferior adherent leukoma, deep vascularization and light cellularity in the anterior chamber (1+/4+) (Fig. 3). Funduscopy was normal. He was treated with topical 1% tropicamide (q12h), 0.3% ciprofloxacin (q8h), and 1% prednisolone acetate (q8h) in OS. He presented worsening of vision and inflammatory reaction, receiving oral prednisone thereafter. Finally, he underwent cataract extraction with IOL implantation in OS. After surgery, he developed an inflammatory pupillary membrane; BCVA was counting fingers at 0.5. A new surgery is to be programmed.



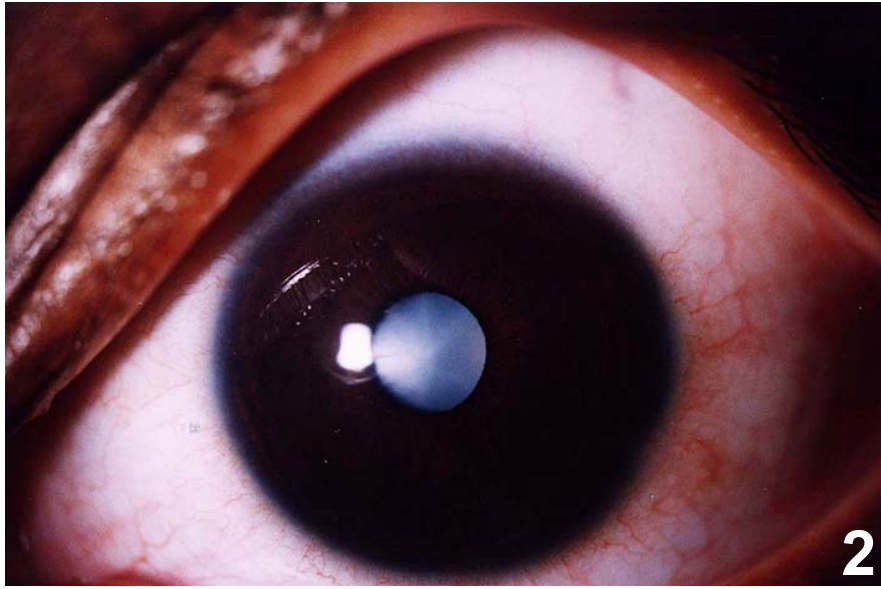
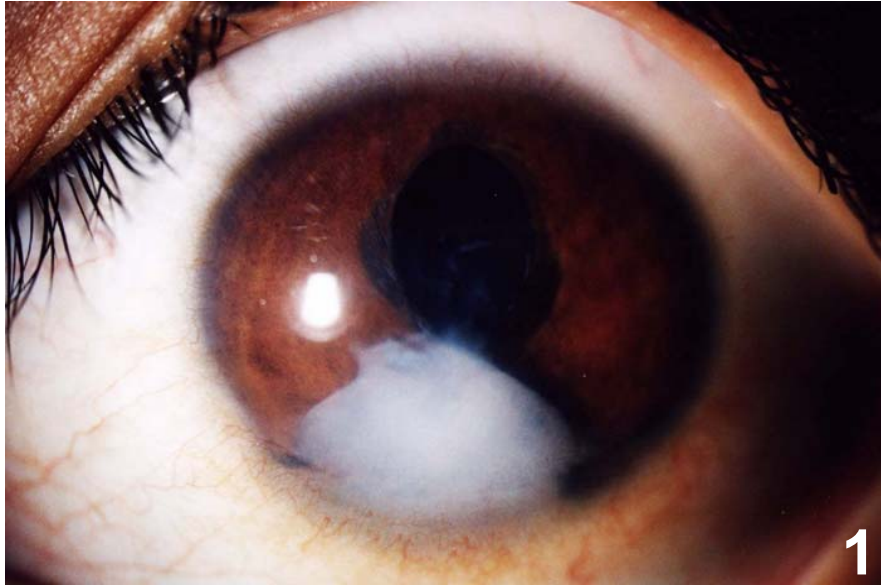
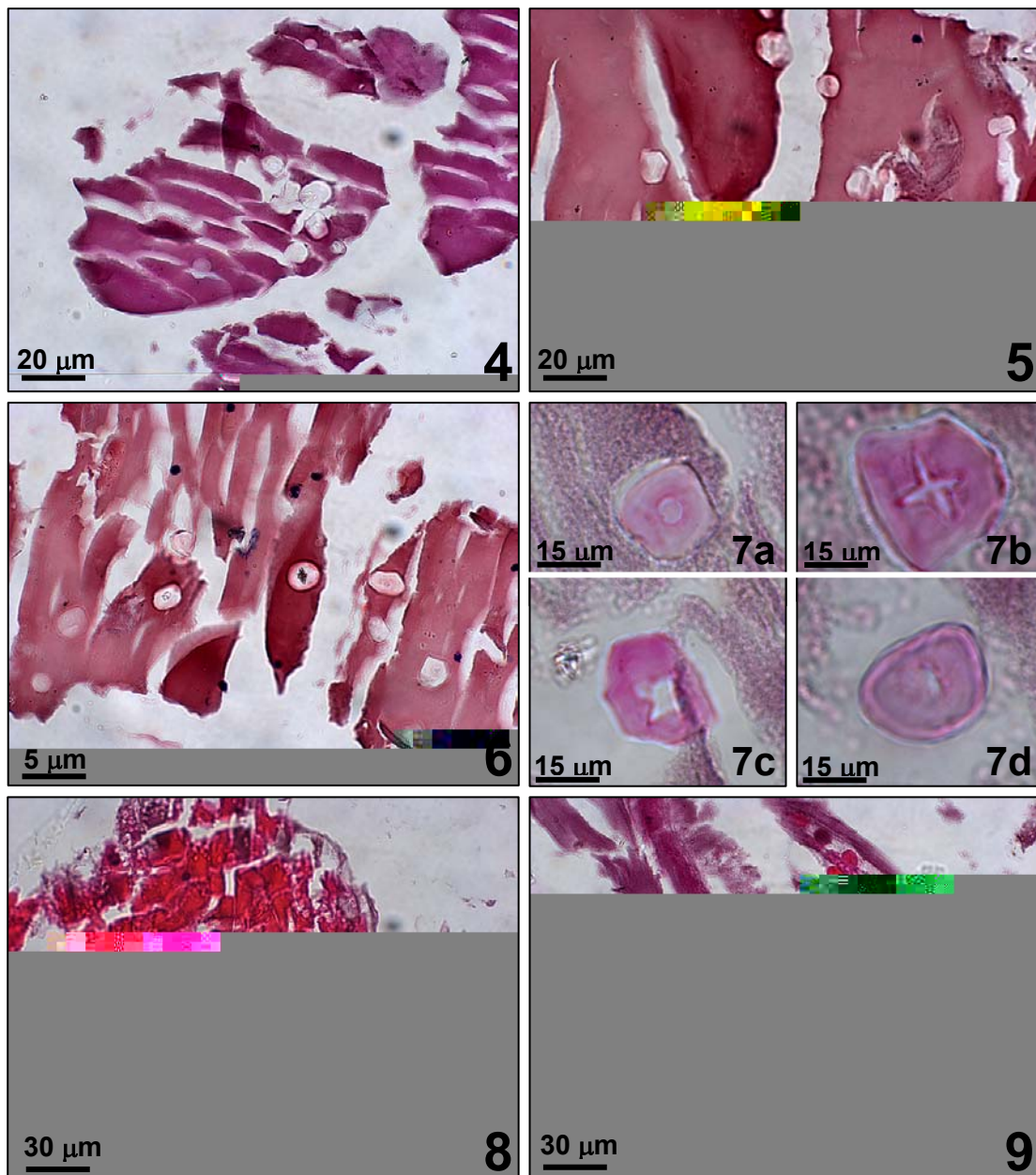


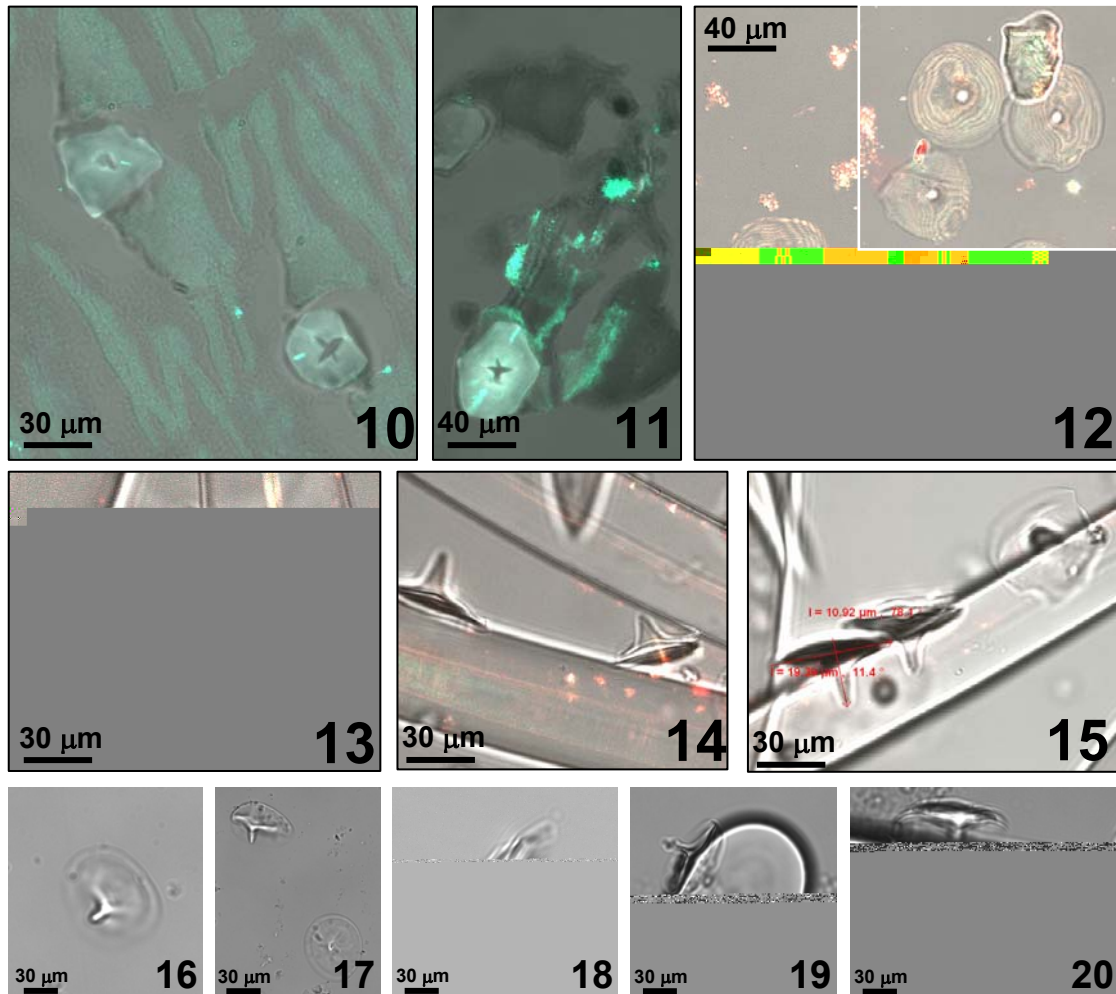
Fig. 1: photograph of the left eye of Case 1, with anterior chamber showing a white mass inferiorly. Fig. 2: photograph of the left eye of Case 2, showing total cataract. Fig. 3: photograph of the left eye of Case 3, disclosing a white vascularized mass in the anterior chamber.

**Histopathological study** - The material of the three patients consisted of eosinophilic acellular and fragmented bands of lens cortex and vitreous, mixed with several minute scutelliform gemmoscleres of the freshwater sponges *D. uruguayensis* (the larger ones) and *D. ctenosclera* (Figs 4-7). The gemmoscleres were weakly PAS positive and in confocal microscopy, using reflected mode, they present a concentric arrangement of fluorescent material (Figs 10-12). In the cases one and two, the spicules were abundant (Figs 4-7, 10, 11) and few macrophages also appeared intermixed with the proteinaceous material. In the case three, proteinaceous globular material (Fig. 9), and filamentous structures (not shown) that may correspond to deuteromycetes (*Penicillium* or *Aspergillus*) were also seen. In this case, some crystalline fragments were impregnated with melanin. Sometimes, the degenerated crystalline material acquired a fibrillar arrangement. Peripheral vacuolization of the crystalline proteins displaying vacuoles of different sizes was easily differentiated from the sponge spicules (Fig. 8). The anterior lens capsule and the single layer of epithelial cells were not identified in the material.



Figs 4-6: scutelliform gemmoscleres of freshwater sponge *Drulia uruguayensis* mixed with eosinophilic acellular and fragmented bands of lens cortex of two patients (1:HE; 2:Sirius red pH10.2; 3:PAS). Fig. 7: details of gemmoscleres of *D. uruguayensis* showing the following characteristics: central area (Fig. 7A), corresponding to hollow part of the spine shaft, which in the Figs 7B and C has a radial appearance. The gemmoscleres evince irregular contour and pronounced curved border (Figs 7B and D) (PAS). Fig. 8: peripheral vacuolization of the crystalline proteins displaying vacuoles of different sizes (HE). Fig. 9: intraocular filaments of proteinaceous material presenting eosinophilic globules (HE).

Confocal analysis of purified material from the freshwater sponges *D. uruguayensis* and *D. ctenosclera*, showed gemmoscleres with the same aspects observed in intraocular material (Figs 13-20).



Figs 10,11: gemmoscleres of *Drulia uruguayensis* in intraocular material showing fluorescence in PAS. The radial aspect of the spine shaft is clearly seen (confocal microscopy). Figs 12-15: dissociated gemmoscleres of *D. uruguayensis* from Araguaia River. Fig. 12: concentric fluorescent banding pattern (emitted light in confocal microscopy). Figs 13-15: profile view of several gemmoscleres, leaning on the surface of megascleres, with the sharp ending of its central spine (transmitted light in confocal microscopy). Figs 16-20: minute, almost transparent, scutelliform, circular gemmoscleres of *D. ctenosclera*, some seen in profile (Figs 18-20) (transmitted light in confocal microscopy).

## DISCUSSION

This is the first time that freshwater sponge spicules are demonstrated to be ethiological agents of ocular injuries and they correspond to two of the sponge species detected by Volkmer-Ribeiro and Batista (pers. commun.) in the Araguaia waters at the site where the children were bathing and diving with open eyes.

The magnified photographs of purified gemmoscleres of *D. uruguayensis* and *D. ctenosclera*, dissociated from sponge fragments with gemmules (Figs 13-20), were used for comparison with the gemmoscleres found in the ocular tissues (Figs 4-7, 10-12). The confirmation of the species identification was also carried out upon comparison with the bibliography (Volkmer-Ribeiro & Tavares 1995, Volkmer-Ribeiro and Batista pers. commun.). The fact that the spicules were fluorescent, exhibiting a concentric arrangement of the fluorescent material (Fig. 12), suggests the incorporation of some type of protein(s) or glycoprotein(s) during their gradual formation starting from the central and radial axial channels.

The very sharp pointed spines of these types of gemmosclere and its general shape of thumbtack (Figs 13-15, 18-20) probably contribute to its adherence on the conjunctiva or cornea surfaces. The itching caused by the spicule contact with the ocular tissues may trigger initial penetration by mechanical scratching, followed by further epithelial ulceration, inducing deep subepithelial inflammatory reaction. The epithelial microulcerations, seen in other cases not included in this work, may facilitate the ingress of infectious or parasitic agents, as was verified in two cases of conjunctiva adiaspiromycosis (Mario Moraes, pers. commun.). It is important to point out that the freshwater sponge spicules are made of amorphous SiO<sub>2</sub> that is opal, behaving as glass tiny bodies inserted into the ocular conjunctiva and/or cornea. Human skin injuries caused by freshwater sponge spicules at the Amazon have been recently described (Magalhães et al. 2005, 2006).

However, reports that the native Amazonian cultures were acquainted with procedures preventing ocular, gastric and skin injuries, caused by river waters rich in sponges (cauxi, cauí) (Matta 1934, Machado 1947, Hilbert 1955), testimonies the risk offered by the spicules. Otherwise, waters rich in sponges are natural unpolluted waters. Removal of Porifera fauna would stand for a larger dispersion of their gemmules, promoting downstream colonization.

The mechanism of spicule transference from the surface to the anterior chamber is still unknown, but is probably due to the inflammatory reaction. Also this event was not yet detected, there is the hypothesis that the inflammatory reaction gradually extends far



downward below epithelial surface, provoking, in the acute phase, deep conjunctiva microabscesses, that can unload to the subjacent anterior chamber. The structure of the gemmoscleres appears to favor this out-in transference, because megascleres and microscleres were not identified in the intraocular material of the presented patients. Dermircan et al. (2005) evaluated 70 cases of ocular injuries with intraocular foreign bodies and detected that the site of penetration was cornea in 58 (82%), sclera in 8 (11.4%), and limbus in 4 (5.7%) eyes. The foreign body was in the vitreous in 40 (57%) and embedded in the retina in 30 (42.9%). An unusual case of orbital cellulites was reported in a cat, where the histopathology showed an intraocular foreign body of grass that had migrated through the sclera causing a suprachoroidal abscess with choroidal and retinal detachment (Tovar et al. 2005). An infrequent case of endophthalmitis due to intraocular caterpillar hairs was also described (Marti-Huguet et al. 1987). An intraretinal cilium was found in a young farmer with severe eye pain, scleritis and a circumscribed chorioretinal and vitreous infiltrate, without history or evidence of eye trauma or systemic disease (Wirth & Helbig 2005). These varied cases indicate that the mechanism of intraocular foreign body penetration still deserves further studies.

The degree of ocular reactive changes secondary to foreign bodies depends mainly on the size, nature, and location of the particles and the length of time they are retained (Karcioglu 1985). Glass, noble metals, and many plastic compounds are fairly inert and often are well tolerated by the eye (Karcioglu 1985). But the spicules, although they are glass-like, they contain other proteins that can induce allergic and/or inflammatory reaction. Iron and copper are toxic and may produce ocular siderosis (Weiss et al. 1997) and chalcosis (Rao et al. 1976, Rosenthal et al. 1979), respectively. Intraocular vegetable fibers, which can easily be identified by polarizing microscopy, often are accompanied by extensive inflammation and foreign body reaction. Fungal infections commonly are associated with intraocular vegetable material (Karcioglu 1985).

This work alert to the importance to analyze the quality of water where the people use to take bath, because outbreaks of conjunctival lesions have occurred in other places of the world (Rathinam et al. 2001).

The only recommended medical preventive attitude is to prohibit the children from bathing and diving in such waters and this requires intense environment health education programs and awareness about the subject by the public administrators and by the community health services.

## ACKOWLEGMENTS

To LFG Caputo, AM dos Anjos, LHP Barros, and LS Souza for technical assistance.

## REFERENCES

- Bogomoletz W 1980. Avantages de la coloration par le rouge Sirius de l'amyloïde et des éosinophiles. *Arch Anat Cytol Pathol* 28: 252-253.
- Brazil TPS 1938. Cauicy. Relatório apresentado ao Ministério das Relações Exteriores em 1938 pelo chefe da Comissão Demarcadora de limites do Sector de Oeste, Leuzinger S.A., Rio de Janeiro: 11-23 + 5 est.
- Demircan N, Soylu M, Yagmur M, Akkaya H, Ozcan AA, Varinli I 2005. Pars plana vitrectomy in ocular injury with intraocular foreign body. *J Trauma* 59: 1216-1218.
- Hilbert, PP 1955. A cerâmica arqueológica de Oriximiná. Publicação do Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará. *Museu Goeldi* 9: 33-337.
- Karcioglu ZA 1985. Eye and ocular adnexa. In ZA Karcioğlu, A Someren (eds), *Practical Surgical Pathology*, The Collamore Press, Lexington, p.1045-1093.
- Luque EH, Montes GS 1989. Progesterone promotes a massive infiltration of the rat uterine cervix by the eosinophilic polymorphonuclear leukocytes. *Anat Rec* 223: 257-265.
- Machado OX de B 1947. Zoologia: Espongiários (Porifera), Imprensa Nacional, Rio de Janeiro.
- Magalhães AO, Lemos APF, Cardoso JLC, Volkmer-Ribeiro C, Dos-Santos MC, Barcellos JFM 2005. Experimental dermatosis due to cauxi (*Drulia uruguayensis* Porifera),. *Mem. Inst. Butantan* 62: 118.
- Magalhães AO, Volkmer-Ribeiro C, Barcellos JFM, Cardoso JLC, Dos-Santos MC 2006. Report on two cases of human skin injuries caused by sponge spicules at Amazon. 7th International Sponge Symposim, Búzios, Rio de Janeiro. Book of Abstracts.150.
- Matta A da 1934. Cai e Cauxí. *Rev. Inst. Hist. Geog. do Amazonas* - 4: 129-132.
- Marti-Huguet T, Pujol O, Cabiro I, Oteyza JA, Roca G, Marsal J 1987. Endophthalmos caused by intravitreal caterpillar hairs. Treatment by direct photocoagulation with argon laser. *J Fr Ophtalmol* 10: 559-564.
- Rao NA, Tso MO, Rosenthal AR 1976. Chalcosis in the human eye. A clinicopathological study. *Arch Ophthalmol* 94: 1379-1384.

- Rathinam S, Fritsche TR, Srinivasan M, Vijayalakshmi P, Read R, Gautam R, Namperumalsamy P, Narsing AR 2001. An Outbreak of trematode-induced granulomas of the Conjunctiva. *Ophthalmology* 108: 1223-1229.
- Rosenthal AR, Marmor MF, Leuenberger P, Hopkins JL, 1979. Chalcosis: a study of natural history. *Ophthalmology* 86: 1956-1972.
- Tovar MC, Huguet E, Gomezi MA, 2005. Orbital cellulitis and intraocular abcess cause by migrating grass in a cat. *Vet Ophthalmol* 8: 353-356.
- Volkmer-Ribeiro C, Tavares MCM 1995. Redescrção de *Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago, 1968 com redefinição do gênero *Drulia* Gray, 1867 (Porifera: Metaniidae). *Biociências* 3: 183-205.
- Weiss MJ, Hofeldt AJ, Behrens M, Fisher K 1997. Ocular siderosis. Diagnosis and Management. *Retina* 17: 105-108.
- Wirth MG, Helbig H 2005. Can eyelashes migrate? *Klin Monatsbl Augenheilkd* 222: 238-240.





**II- Levantamento de cauxi (Porifera: Demospongiae), provável agente etiológico de doença ocular em humanos, Araguatins, rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil.** VOLKMER-RIBEIRO, C. & T.C.A. BATISTA. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba 24 (1): 133-143.

**Levantamento de cauxi (Porifera: Demospongiae), provável agente etiológico de doença ocular em humanos, Araguatins, rio Araguaia, Estado do Tocantins, Brasil.**

Cecília Volkmer-Ribeiro<sup>1</sup> & Twiggy Cristina Alves Batista<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Rua Dr. Salvador França, 1427, Bairro Jardim Botânico, 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil. [cvolkmer@fzb.rs.gov.br](mailto:cvolkmer@fzb.rs.gov.br)

<sup>2</sup> Diretoria de Vigilância à Saúde, Secretaria Estadual da Saúde, Palmas, TO. [twiggybat@hotmail.com](mailto:twiggybat@hotmail.com), [twiggy@saude.to.gov.br](mailto:twiggy@saude.to.gov.br)

---

**ABSTRACT. Survey for cauxi (Porifera: Demospongiae), urged by the outbreak of human ocular injuries at Araguatins, Araguaia river, Tocantins State, Brazil.** The recent outbreak of human ocular injuries, most in the conjunctive, occurred in the town of Araguatins, at the right bank of Araguaia river, State of Tocantins, Brazil, along the low water period of 2005, affected particularly male children and adults and had as main characteristic eye irritation and itching after bathing and diving with open eyes in the river waters, followed by appearance of ocular injuries. The large number of registers of itching and ulceration caused by sponge (cauxi) spicules in rivers of Central Amazonia urged the authors to undertake a survey for sponges and its spicules in the river waters and sediments in several GPS referred stations at the site. Ten sponge species were detected upon the finding of gemmules as well as upon spicules accumulated in the river sediments or suspended in the river waters. The ten species are listed and have their spicules illustrated aiming their detection in surgically extracted ocular damaged tissues, the determination of the disease etiology and the procedures to be taken by local health authorities to prevent further progress of the disease.

**KEYWORDS.** Freshwater sponges, silicious spicules, ocular pathology, Amazonian waters.

**RESUMO.** Um surto recente de lesões oculares em humanos, ocorrido na localidade de Araguatins, à margem direita do rio Araguaia, Estado do Tocantins, caracterizou-se por irritação ocular seguida de prurido e produção de lesões conjuntivais, em crianças e adultos, particularmente do sexo masculino, após banho e mergulho com olhos abertos nas águas do rio, durante a estação seca de 2005. Registros publicados de dermatites pruriginosas causados

pela presença de espículas de esponjas (cauxi) em rios da Amazônia Central, induziram as autoras a realizarem levantamento urgente para busca de esponjas e suas espículas na água e sedimentos do rio no local, em diversas estações de amostragem georreferenciadas. Dez espécies de esponjas foram detectadas após o achado de gêmulas e espículas retidas nos sedimentos e em suspensão nas águas. É fornecida a lista das espécies e ilustrações das respectivas espículas para fins de sua detecção particularmente nos tecidos oculares alterados, cirurgicamente extraídos, fornecendo-se assim subsídios para comprovação da etiologia do surto e para procedimentos preventivos a serem tomadas pelas autoridades em saúde junto à população local.

**PALAVRAS-CHAVE.** Esponjas continentais, espículas silicosas, lesões oculares, águas amazônicas.

---

## INTRODUÇÃO

BATISTA *et al.* 2003 relatam os resultados de levantamento recente e amplo da fauna espongológica do Rio Araguaia, abordado nos municípios de Santana do Araguaia (PA), Caseara (TO) e no rio Urubu, contribuinte da margem esquerda, no município de Lagoa da Confusão (TO). O levantamento evidenciou uma fauna abundante e diversamente rica.

As esponjas são organismos sésseis, que necessitam de substratos duros para se fixarem e, ainda filtradores que, além de indicarem condições de boa oxigenação das águas, contribuem para purificação das mesmas, mostrando altos níveis de retenção de material particulado, especialmente bactérias, que constituem seu item alimentar primordial (SIMPSON 1984). As esponjas de água doce, pertencendo todas à Classe Demospongiae, têm como característica básica a produção de um esqueleto de espículas de Óxido de Sílica, em forma de Opala, isto é, não cristalina. Essas espículas, devido à sua constituição mineral, após a morte e putrefação das esponjas, são liberadas da matriz de colágeno, que as mantém unidas em feixes estruturais e, assim permanecem nos sedimentos, disponíveis para entrarem em suspensão no meio líquido, com qualquer movimento das águas. Imagine-se agora a produção dessas esponjas e a correspondente liberação de suas espículas em ambientes de fluxo contínuo, como os rios.

O conhecimento sobre o perigo de incursão nessas águas deve ser no mínimo pré-colombiano, em termos de história das tribos indígenas sul-americanas, a julgar por relatos de

diversos arqueólogos. A mesma bibliografia acautela sobre o contato com essas espículas em águas da Amazônia.

DA MATTA (1934: 130) registra: “Ora, porque o sagaz e astuto caboclo, ou o nordestino observador já identificado com o meio amazonense, não entra em rio que tenha caixi, nelle se não banha e não bebe a agua dahi retirada? Porque o selvicola atravez gerações ensinou a cada qual que “i cai tara”, isto é, “elle se queima nagua” ou “a agua lhe queima!”. E com propriedade tão irritante para a epiderme, mais pronunciada ainda ella se torna quando a água ingerida, porque a inflamação da mucosa gastro-intestinal poderá por vezes apresentar symptomias alarmantes. Por tal motivo o selvícola dizia: - cai igaure, isto é, queima, bebedor d’água”.

BRAZIL (1938: 23) em seu extenso relatório ilustrado, sobre o caucy, cauchy ou cauxi, realizou análises físicas e químicas com material de esponjas calcinadas. Conclui com o seguinte texto: “Este estudo visou não só levantar as dúvidas sobre a questão controvertida do Cauicy, no Amazonas, como estabelecer conclusões práticas e úteis. A primeira consequência a tirar dessas observações vem a ser a necessidade de uma filtragem da água para a alimentação e para o banho. A ingestão da água sem filtrar, pode comprometer o aparelho digestivo, provocando irritações traumáticas das mucosas, que repetidas podem determinar o câncer de forma experimental. Os olhos são também a preservar nos mergulhos que banhistas costumam fazer”.

MACHADO (1947: 2-3): “Usos: Os Indígenas Carajás pulverizam as colônias de espongiárias e calcinadas previamente, ou não, adicionam à argila com que fabricam peças de sua cerâmica. As espículas determinam dermatite purulenta no tegumento manual das oleiras”.

O fato é de conhecimento antigo das tribos nativas da Amazônia, que inclusive usavam o cauxi como antiplástico em suas cerâmicas “A população cabocla evita tomar banho nesses lugares, bem como utilizar a água circundante. Teme os espinhos pontiagudos do cauxy, que ficam em suspensão na massa líquida e aderem ao corpo com grande facilidade, causando coceiras e comichões desagradáveis. O uso do cauxy pelos fabricantes antigos de cerâmica não devia resultar de uma necessidade e ser ditado pela tradição, pois hoje em dia, na mesma região, toda a louça feita pelos caboclos é, sem exceção misturada com caripé, cortiça queimada e moída de uma licania (rosácea) que se faz notar pela sua riqueza em potassa. De quantos indaguei sobre as razões da preferência pelo caripé, obtive sempre a resposta de que a preparação do barro com cauxy provoca inchações nas mãos e, além disso,

causa desarranjos estomacais comer em vasilhames temperados com esse ingrediente” (HILBERT 1955: 35).

Deve-se destacar que a bibliografia nacional (HADDAD JR 2003) e internacional (THOMAS & SCOTT 1997), dedicada a peçonhas de origem animal, seus efeitos, primeiros socorros e tratamentos médicos, não incluem, até o presente, os processos alérgicos/patológicos causados pelas esponjas de água doce do planeta, ainda que mencionem as espículas das esponjas marinhas como fatores etiológicos de alguns processos alérgicos. MAGALHÃES *et al.* 2005, registram dermatose experimental causada por esponja de água doce colhida na Amazônia. Também incidentes recentes de dermatites causados nessa região vem sendo registrados por esse pesquisador e colaboradores (MAGALHÃES, comun. pessoal).

O problema ligado ao cauxi continua, no entanto, sendo do conhecimento geral das populações caboclas na Amazônia e, geralmente por ignorância das condições locais das águas, tem-se notícia de novos eventos, esparsos, mas recorrentes, de caráter patológico. A autora sênior foi consultada, em mais de uma oportunidade, sobre a possibilidade de patologias causadas pelo cauxi na região de Marabá, PA. Em determinada ocasião recebeu em seu laboratório a visita do Dr. Heitor Vieira Dourado, Professor Titular do Núcleo de Patologia Regional e Higiene da Universidade Federal do Pará, Belém, sobre a possibilidade das espículas induzirem a formação de nódulos na conjuntiva, observados, no exercício de 1992, em pacientes oriundos de Marabá.

O recente surto de lesões oculares de etiologia desconhecida ocorrente em Araguatins, amplamente veiculado pela mídia (CHAVES 2005, LEITE 2006, AGÊNCIA FOLHA 2006) chamou a atenção das autoras, já conhecedoras da riqueza de esponjas do Rio Araguaia e seus tributários, bem como dos efeitos do contato humano com águas produtoras de cauxi, especialmente na Amazônia. Divisaram elas a necessidade de dirigir alerta a Secretaria da Saúde do Estado do Tocantins, Divisão de Vigilância Epidemiológica (VOLKMER-RIBEIRO & BATISTA, comun. pess.) com a indicação da necessidade de efetuar-se prospecção imediata para constatar a ocorrência dessa fauna no local. Os resultados obtidos estão sendo aqui disponibilizados, como subsídios para procedimentos preventivos a serem tomados pelas autoridades em saúde junto à população local. Ilustrações das espículas das esponjas constatadas no levantamento são fornecidas também para averiguações/comprovações laboratoriais da etiologia do surto.

## MATERIAL E MÉTODOS

O município de Araguaatins localiza-se no extremo norte do Estado do Tocantins, a 621 Km de Palmas, com uma população de 29.336 hab e área demográfica de 2.627 Km<sup>2</sup> (IBGE 2005), margeado pelo rio Araguaia (Figs 1-4) e inserido na Região Amazônica. As principais atividades econômicas do município são a pesca, agricultura, turismo e funcionalismo público (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

A expedição de coleta foi realizada de 15 a 21/02/06, no período de águas altas da região. Os locais foram acessados com barco a motor, buscando-se os de maior ocorrência dos acidentes, causadores de doença ocular que acometeu a população de Araguaatins. O trecho percorrido no rio Araguaia estendeu-se do córrego do Barreiro, à montante da cidade de Araguaatins, até a Ilha da Melancia, à jusante da cidade (Tabela 1). Foram também realizadas coletas nos tanques de processamento da água na ETA (Figs 5-6) e no rio Taquarí, no ponto de captação da água para abastecimento da população. Todos os locais/estações de amostragem foram georreferenciados, com aparelho de GPS Garmin-III. Amostras de sedimentos e água foram colhidas, respectivamente, com Draga de Ekman e Garrafa de Van Dorn. Com auxílio da mangueira de sucção da draga areieira local (Fig. 7), foram também colhidas amostras de sedimento, água e moluscos do fundo do rio Araguaia. As amostras de sedimento foram acondicionadas em potes plásticos e a água em garrafas plásticas de 1L, ambos para exame posterior do conteúdo de espículas. Os espécimes/gêmulas de esponjas foram coligidos manualmente ao longo de setores das margens dos rios Araguaia e Taquari e conservados a seco segundo VOLKMER-RIBEIRO (1985). Em campo, as amostras receberam etiquetas de identificação do local e os dados de coleta foram anotados em caderneta. Em laboratório emergencial montado na sede da Fundação Natureza do Tocantins (NATURATINS), em Araguaatins, foram feitas as primeiras filtrações das amostras de água, para concentração dos sedimentos suspensos. Todas as amostras foram acondicionadas apropriadamente para serem transportadas ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN/FZB) onde receberam depósito e catalogação definitiva na coleção de Porifera (MCN-POR). Os sedimentos foram igualmente catalogados nessa coleção, após, processados da mesma maneira que os espécimes, obtendo-se preparações permanentes destinadas a exames ao microscópio óptico. A preparação dos materiais para análise, foi realizada segundo VOLKMER-RIBEIRO (1985).



Figuras 1-5. Rio Araguaia (margem direita), Araguatins-TO. (1) correnteza mais forte do rio, junto à cidade de Araguatins; (2) barcos ancorados em um dos Portos da cidade, responsáveis pelo transporte de turistas e moradores da região; (3) estação de amostragem Barranca do Negro Velho, a foto mostra as locas produzidas na barranca em água alta, pelo peixe cascudo cuiu-cuiu, evidenciando a abundância pretérita dessa espécie no rio; (4-5) Estação de Tratamento de Água (ETA), (4) compartimentos do Floculador; (5) Draga de Ekman, atravessando a espuma (cauí) do floculador para amostragem do sedimento do fundo. Fotos: Twiggy C.A. Batista.

**Tabela I:** Locais de amostragem para esponjas/espículas e espécies detectadas na área de abrangência dos casos de doença ocular em Araguatins, Tocantins.

Local	Estação	Espécies	Substrato/material
Rio Araguaia, margem direita	1 – antigo curtume (22L 0817859 UTM 9375231)	<i>C. seckti</i> , <i>D. ctenosclera</i> , <i>D. uruguayensis</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>S. spoliata</i> , <i>T. variabilis</i> .	Água draga areieira. Pedra.
	2 – Pousada Araguaia (22L 0817726 UTM 9375048)	<i>D. ctenosclera</i> , <i>O. spinifera</i> .	Água draga areieira.
	3 – Hotel Mogno (22L 0817692 UTM 9374780)	<i>C. seckti</i> , <i>D. ctenosclera</i> , <i>D. uruguayensis</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>S. spoliata</i> .	Água draga areieira + seixo lavado.
	4 – Barranca do Negro Velho (22L 0819505 UTM 9377664)	<i>C. seckti</i> , <i>T. paulula</i> , <i>O. navicella</i> .	Macrófitas e Tucum
	5 - Fazenda do Gregório (22L 0818613 UTM 9380823)	<i>C. seckti</i> , <i>D. ctenosclera</i> , <i>D. uruguayensis</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>S. spoliata</i> , <i>T. repens</i> .	Água. Sedimento.
	6 - Rio Taquari, ETA. (22L 0820513 UTM 9372719)	<i>C. seckti</i> , <i>O. navicella</i> , <i>O. spinifera</i> , <i>D. uruguayensis</i> .	Água. Sedimento.
	7 – Rio Taquari, foz com rio Araguaia. (22L 0817734 UTM 9374504)	<i>C. seckti</i> , <i>O. navicella</i> , <i>Heteromeyenia sp.</i>	Madeira, sementes, etc.
Rio Taquari	8 - Rio Taquari, ponte sobre o rio, entrada da Cidade (22L 0818766 UTM 9373660)	<i>Sem registro.</i>	-
Córrego do Barreiro	9 – Córrego do Barreiro, foz com o Araguaia. (22L 0815734 UTM 9371235)	<i>Sem registro.</i>	-

Foram ainda realizadas entrevistas com ribeirinhos e pescadores residentes em Araguatins. As entrevistas foram realizadas através de conversa informal, com o objetivo de se identificar sintomas causados pelo contato com o cauxi, localmente denominado de cauí. Os entrevistados na população foram abordados aleatoriamente, procurando-se pessoas ligadas ao maior contato com o rio e que tinham mais tempo de residência no local.

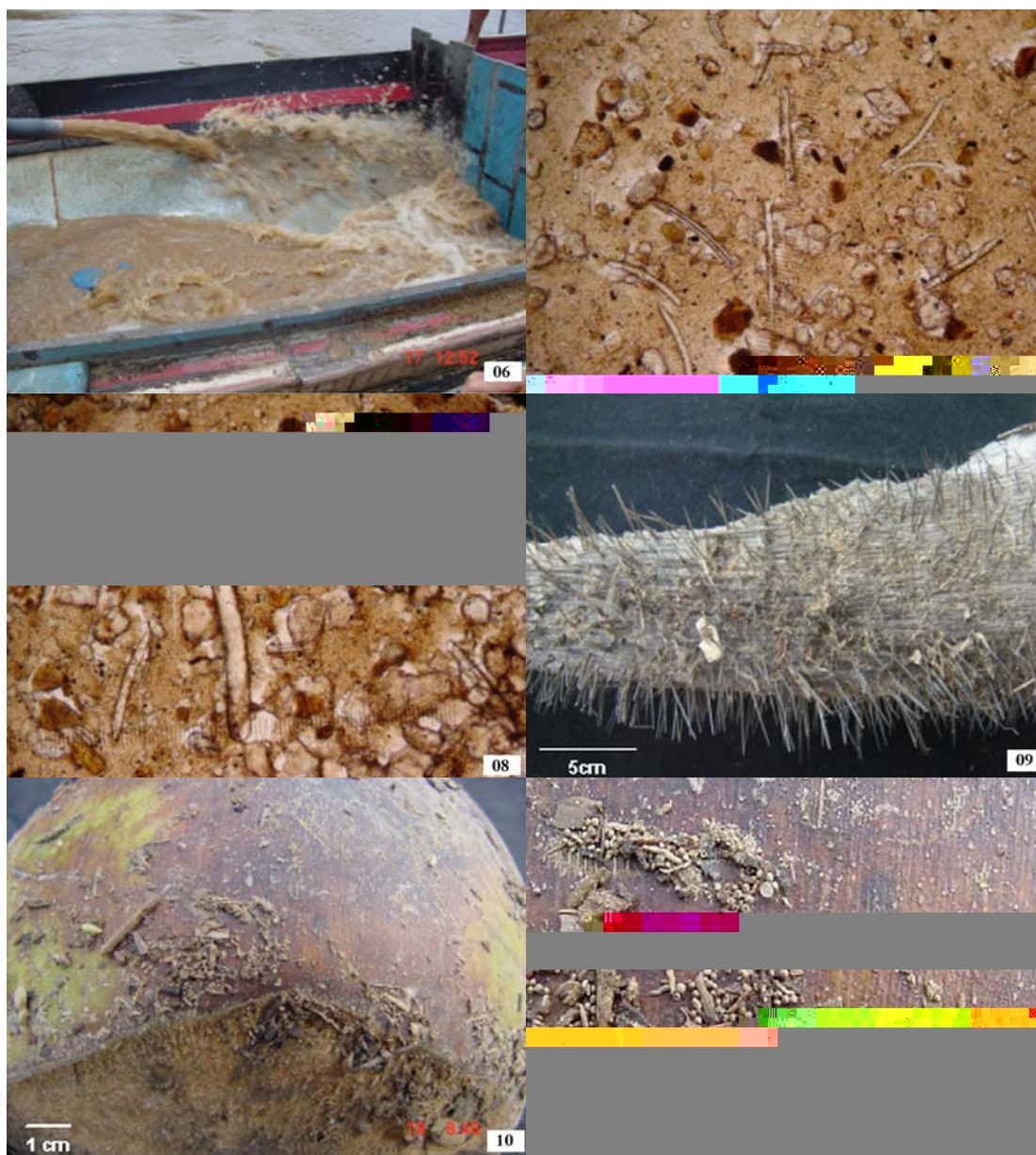
Foi também feito contato pessoal com o médico oftalmologista, Dr. Leandro Moulin de Alencar, integrante da equipe do Hospital de Referência de Augustinópolis, TO, que atendeu a maioria dos casos de doença ocular, visando obterem-se esclarecimentos sobre as queixas dos pacientes no momento dos atendimentos. Segundo o médico, foi constante o relato do mergulho de olhos abertos, seguido de prurido nos olhos, com formação de nódulos conjuntivais, que foram retirados cirurgicamente pela equipe do hospital da qual o mesmo



participa e, enviados para análises histopatológicas, visando à constatação do agente etiológico da doença.

## **RESULTADOS**

Todas as amostras de água e sedimentos continham uma quantidade, de rara a abundante de espículas de esponjas (Figs 8-9). Mesmo seixos menores, retirados do rio por sucção da draga areieira, mostraram incrustação por esponjas. Substratos mergulhados na época de águas altas ou troncos caídos, ainda imersos, amostrados nas margens, continham gêmulas de esponjas aderidas (Fig.10). Substratos ainda úmidos na margem do Taquari, junto à sua foz com o rio Araguaia, continham uma quantidade muito grande de gêmulas (Figs 11-12), que acredita-se aí ingressaram devido à força do fluxo do rio.



Figuras 6-11. Rio Araguaia (margem direita), Araguatins-TO. (6) estação de coleta Pousada Araguaia, draga areieira extraindo água com sedimentos e moluscos do fundo do rio; (7-8) espículas de esponjas de água doce, contidas nas preparações de sedimento, amostradas na estação Fazenda do Gregório; (9) pedúnculo de folha de palmeira Tucum, coligida na Barranca Nego Velho, contendo grande quantidade de gêmulas da esponja *Oncosclera navicella* aderidas. (10) gêmulas de *Corvospongilla seckti* aderidas em casca de coco depositada pelas águas, na margem do rio Taquari, junto à Foz com o rio Araguaia; (11) detalhe da mesma foto, evidenciando a quantidade de gêmulas. Fotos: Twiggy C.A. Batista.

## Levantamento da fauna espongológica

Foram registradas 10 espécies pertencentes às 3 famílias.

### FILO PORIFERA

#### CLASSE DEMOSPONGIAE

Família Spongillidae (Gray 1867).

Gênero *Trochospongilla* Vedjovsky 1883.

*Trochospongilla variabilis* Bonetto & Ezcurra de Drago 1973. (Fig. 13, tabela I)

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), antigo Curtume, 17.02.2006, (MCN-POR 7272) C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

*Trochospongilla repens* (Hinde 1888). (Fig. 14, tabela I)

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR7275) C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

*Trochospongilla paulula* (Bowerbank 1863) (Fig.15, tabela I)

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), barranca do Nego Velho, 17.02.2006, (MCN-POR 7263) C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

Gênero *Heteromeyenia* Potts 1881.

*Heteromeyenia* sp (Fig. 16, tabela I).

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), rio Taquari, foz com o rio Araguaia, 17.02.2006, (MCN-POR 7255), C.V.Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

Gênero *Corvospongilla* Annandale 1911.

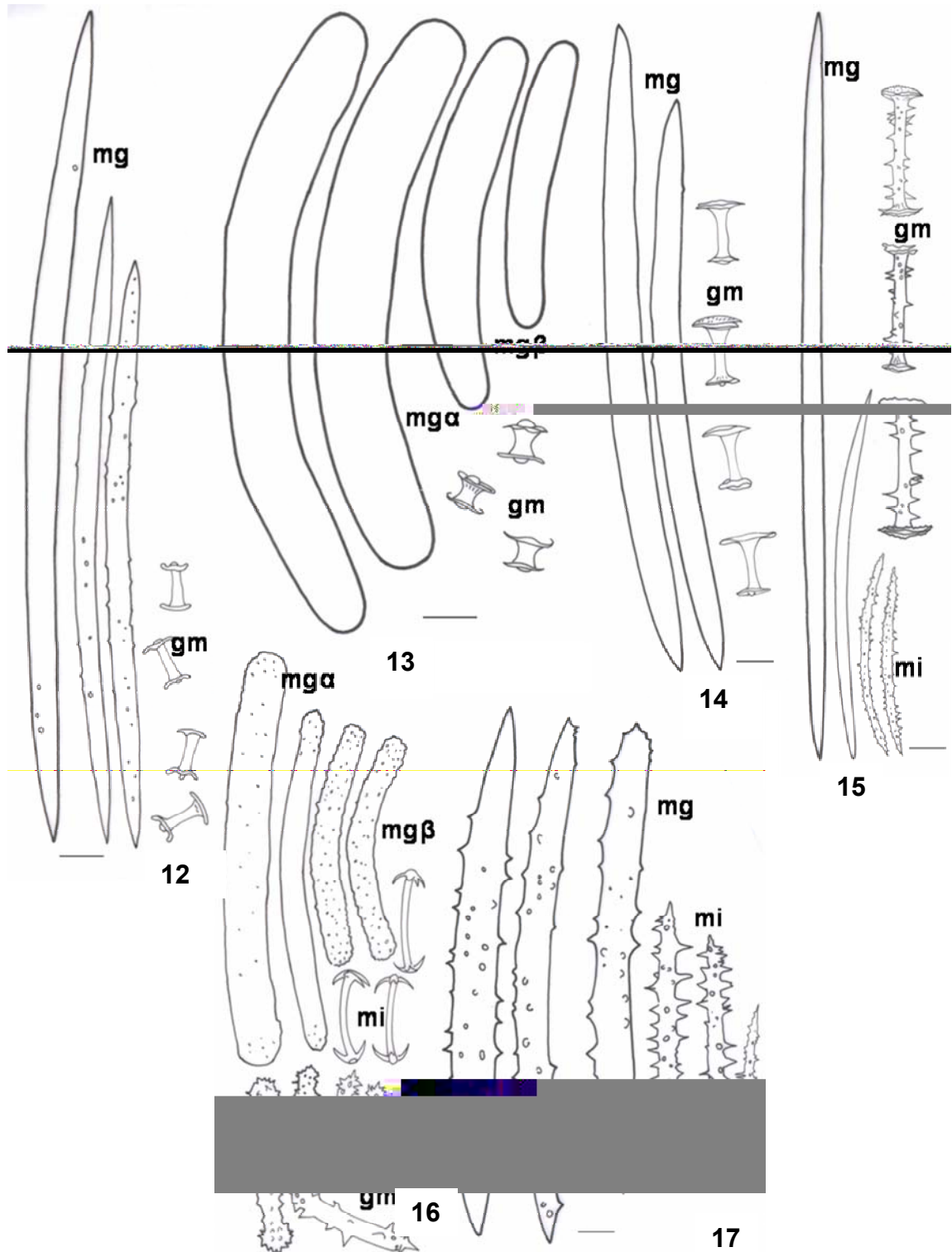
*Corvospongilla seckti* Bonetto & Ezcurra de Drago 1966. (Fig 17, tabela I).

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266), antigo Curtume (MCN-POR 7267, 7272), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), ETA, Floclador (MCN-POR 7271), ETA, decantador (MCN-POR 7274), barranca do Nego Velho (MCN-POR 7260-62), rio Taquari, foz com o rio Araguaia (MCN-POR 7250-54, 7256) C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

Gênero *Spongilla* Lamarck 1816.

*Spongilla spoliata* Volkmer-Ribeiro & Maciel 1983. (Fig.18, tabela I)

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266), antigo Curtume (MCN-POR 7267, 7272), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.



Figuras 12-17. Conjuntos espiculares de: (12) *Trochospongia variabilis*; (13) *Trochospongia repens*; (14) *Trochospongia paulula*; (15) *Heteromeyenia* sp; (16)

*Corvospongilla seckti*; (17) *Spongilla spoliata*. (mg- $\alpha$ ) megascleras alfa, (mg- $\beta$ ) megascleras beta (gm) gemoscleras, (mi) microscleras. Escala: 30 $\mu$ m.

### **Família Metaniidae Volkmer-Ribeiro, 1986.**

Gênero *Drulia* Gray 1867.

*Drulia uruguayensis* Bonetto & Ezcurra de Drago 1968. (Fig. 19, tabela I).

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266, 7275), antigo Curtume (MCN-POR 7265, 7267, 7272), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), ETA, decantador (MCN-POR 7274 ), C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

*Drulia ctenosclera* Volkmer-Ribeiro & Mothes de Moraes 1981.

(Fig. 20, tabela I)

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266, 7275), antigo Curtume (MCN-POR 7267, 7272), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), Pousada Araguaia (MCN-POR 7268), C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

### **Família Potamolepidae Brien 1967.**

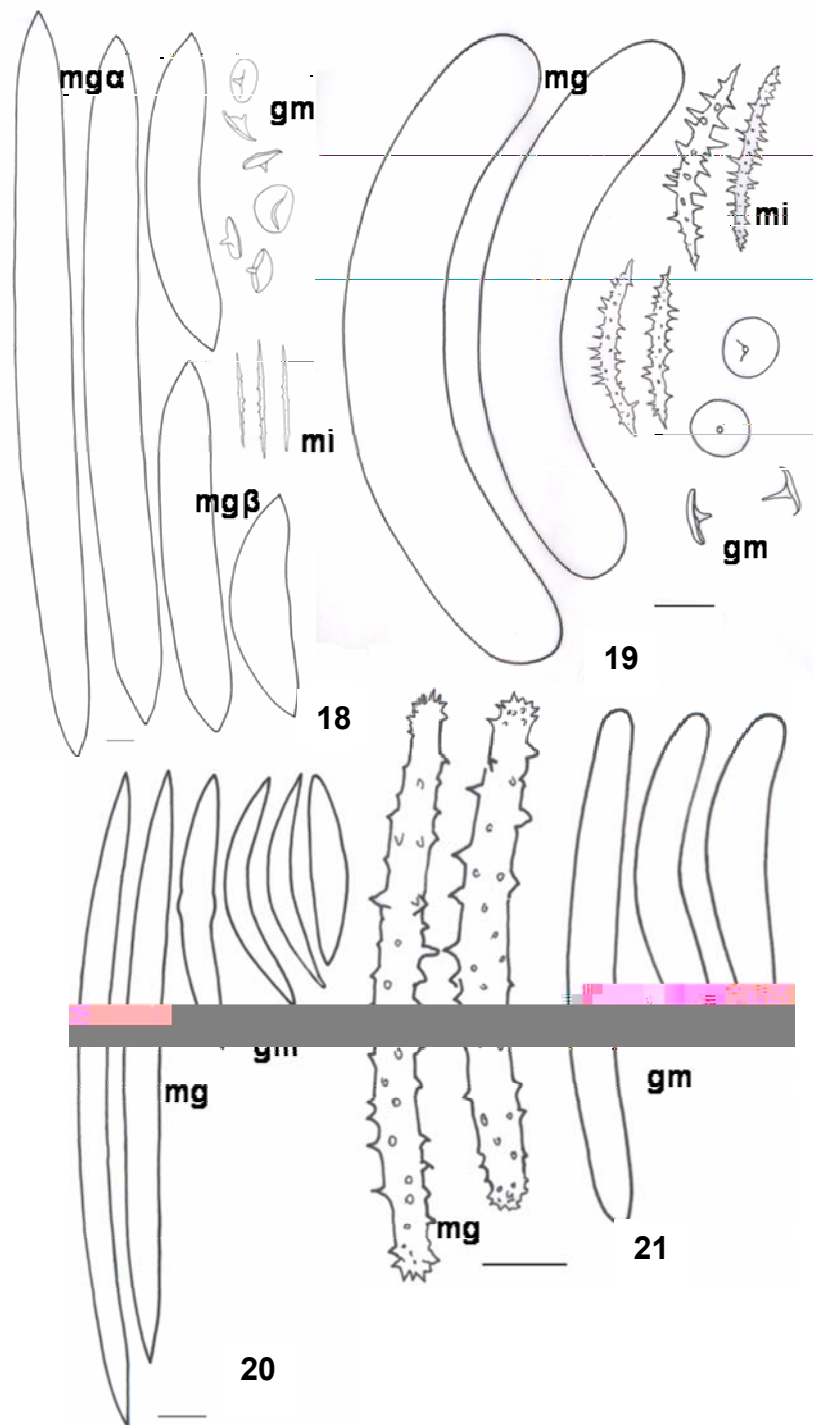
Gênero *Oncosclera* Volkmer-Ribeiro 1970.

*Oncosclera navicella* (Carter 1881). (Fig. 21, tabela I).

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266, 7275), antigo Curtume (MCN-POR 7267, 7272), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), ETA, Floculador (MCN-POR 7271, 7273), ETA, decantador (MCN-POR 7274), barranca do Nego Velho (MCN-POR 7258-59), rio Taquari, foz com o rio Araguaia (MCN-POR 7257), C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.

*Oncosclera spinifera* (Bonetto & Ezcurra de Drago 1973). (Fig. 22, tabela I).

Material examinado: BRASIL, Tocantins, Araguatins, rio Araguaia (MD), Fazenda do Gregório, 17.02.2006, (MCN-POR 7266), antigo Curtume (MCN-POR 7267, 7272), Pousada Araguaia (MCN-POR 7268), Hotel Mogno (MCN-POR 7269-70), ETA, Floculador (MCN-POR 7271, 7273), ETA, decantador (MCN-POR 7274), C.V. Ribeiro & T.C.A. Batista leg.



Figuras 18-21. Conjuntos espiculares de: (18) *Drulia uruguayensis*; (19) *Drulia ctenosclera*; (20) *Oncosclera navicella*; (21) *Oncosclera spinifera*. (*mg-α*) megascleras alfa, (*mg-β*) megascleras beta, (*gm*) gemoscleras, (*mi*) microscleras. Escala: 30μm.

### **Subsídios colhidos nas entrevistas e diálogos com a população em Araguaetins.**

Em reunião com equipes dos órgãos ambientais e de saúde do Município, ficou evidente que vários elementos da comunidade estavam atribuindo os acidentes oculares ao cauí, amplamente conhecido da mesma que, de longa data, convive com o prurido produzido após ingresso nas águas do rio. Esse prurido é particularmente notório nas lavadeiras (acomete pernas e vulva, pois lavam ajoelhadas sobre as tábuas de bater a roupa), nos barqueiros e dragueiros de areia (pernas e mucosa bucal, nesse último caso, quando entram no rio para calafetar os barcos na linha d'água e inclinam a cabeça, a boca entrando em contato com a água do rio). Foi ainda relatado caso de prurido nas pernas, dita insuportável, que acometeu os trabalhadores que iniciaram os preparativos para lançamento dos alicerces da ponte sobre o rio Araguaia (ligando o Estado do Tocantins ao do Pará) que seria construída mais a montante da cidade, em trecho rochoso do rio. Os presentes atribuíam inclusive o embargo da obra a esse fato.

Em entrevista com os membros da família em que ocorreram dois casos de acidente ocular, ambos (pai e filho, esse com 4 anos de idade) residentes na margem direita do rio Araguaia, na localidade Fazenda do Gregório, foi dito que os nódulos eram reabsorvidos, mas apareciam novamente com novas entradas no rio. O prurido nos olhos manifestava-se logo após o banho. Ao ser perguntado sobre como mergulhava, o pai disse que progredia junto ao fundo, de olhos abertos, com as mãos tocando o fundo pedregoso.

Na ocasião das amostragens no tanque floculador da Estação de Tratamento de Água (ETA) do município, o responsável pela estação indicou que a espuma marrom, sobrenadando a água, era conhecida popularmente como cauí (Figs 4-5). Assim verifica-se aqui uma mudança no contexto semiótico da palavra cauí, de prurido da água para prurido associado à espuma da água do rio, portanto não improcedentemente, a elemento de flutuação na água e que geralmente se acumula nas margens ou nos encachoeiramentos do rio.

As pessoas (turistas, ou moradores locais de maior recurso) que tomaram banho na praia da ilha que se forma em frente à cidade, no centro do rio, não apresentaram a doença ocular.

Os dados registram a ocorrência da doença na margem direita do rio, ao longo da cidade, da foz do rio Taquari até a praia da Melancia, próxima à Fazenda do Gregório.

Em conversa com um barqueiro, foi confirmada a observação visual, feita pelas autoras, de que a correnteza do rio se divide à montante da cidade, havendo um braço desta que contorna justamente a margem direita do rio, junto à cidade (Fig. 2).



## DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir do processamento das amostras de água, sedimentos e substratos na vegetação marginal inundada, à margem direita do rio, permitiram confirmar a hipótese das autoras, de que deveria haver uma fauna rica de esponjas no Araguaia, no trecho fronteiro à cidade de Araguatins. Essa hipótese estava fundamentada em dois fatos: um, que a autora júnior tinha conhecimento da existência de leito rochoso, propício à fixação de esponjas no rio, nesse local, em visitas anteriormente feitas, como técnica da Vigilância Epidemiológica da SESAU/TO e confirmado após, por relato dos operadores da draga areieira. O outro consistia no conhecimento de rica fauna de esponjas amostrada em Caseara-TO (BATISTA *et al.* 2003), trecho do rio à montante de Araguatins. As espécies agora detectadas correspondem a parte das que integram a comunidade do bentos rochoso do rio, levantada em Caseara. Acredita-se, no entanto, que uma amostragem em período de águas baixas revelará mais espécies no leito do rio Araguaia em Araguatins, além das dez, agora detectadas.

O rio apresenta, assim, no local, produção de esponjas e espículas suficiente para causar episódios de prurido, registrado nos relatos da população e na bibliografia relativa ao cauxi na Amazônia, conforme referidas na Introdução.

O fator intrigante no caso de Araguatins não vem a ser propriamente a atribuição do surto da doença ocular ao cauxi, já que os banhistas mergulharam no rio de olhos abertos, prática já condenada para águas ricas em cauxi (BRAZIL 1938), mas sim a quantidade de espículas em suspensão nas águas de um rio com o fluxo do Araguaia, mesmo na estação de águas altas. Ao realizarem a amostragem no rio em Caseara, na ocasião das águas baixas, com o leito rochoso completamente exposto e esponjas completamente secas, não sentiram as autoras efeitos do cauxi, a cuja detecção já estão acostumadas, pelo convívio, tanto com as águas da Amazônia, quanto pela manipulação de espécimes nos estudos que realizam.

O cauxi é causador da coceira particularmente em lagos de várzea (MACHADO 1947, BRAZIL 1938, HILBERT 1955) ou substratos marginais, sujeitos às inundações sazonais da Amazônia (MAGALHÃES *et al.* 2005), por ocorrerem nessas concentração das espículas, devido à redução do volume das águas na estação das águas baixas ou exposição, particularmente dos leitos/substratos marginais, onde as esponjas se fixaram ou acumularam com a descida das águas.

Destaca-se o fato de que houve uma quantidade de espículas maior do que a esperada, para a situação de dispersão em águas altas, balizada essa avaliação pela experiência da autora



sênior em examinar esse tipo de preparações. Essa abundância das espículas foi constatada tanto nas amostras de água, quanto nos sedimentos colhidos com draga areieira em distintos pontos ao longo do rio, em frente à cidade e, com Draga de Ekman, na margem junto à Fazenda do Gregório. Que fatores são esses que estão provocando a perturbação do leito do rio onde se fixam as esponjas e sua correspondente desagregação, mesmo em tempo de águas altas?

O exame de toda uma situação conjuntural flagrada em Araguatins desponta, porém como a explicação mais plausível para o surto ocorrido e, indica, ao mesmo tempo, altas probabilidades de sua recorrência e até recrudescimento, nas próximas estações de águas baixas, persistindo o costume dos ribeirinhos de mergulhos com olhos abertos ou mesmo banho e lavagem de roupas no trecho do rio em foco.

Foram observados “in loco” dois fatos passíveis de terem causado essa alteração:

1 – A remoção constante de areia por dragas areieiras, no leito do rio, mesmo que ocorra à montante dos locais fronteiros à cidade, está perturbando a condição natural do rio, junto ao fundo rochoso, onde se incrustam as esponjas. As amostras de água e sedimentos colhidas com a sucção da draga continham espículas em quantidade significativa, e ainda espículas inteiras, apontando para extração no local mesmo de ocorrência dessa fauna (Figs. 8-9). Essa ação contínua está provavelmente induzindo uma reposição também contínua pelas esponjas, dados os substratos rochosos favoráveis existentes no leito, aliados à quantidade muito grande de gêmulas, como a flagrada em depósito dessas sendo feito pelo Araguaia na foz do Taquari (Figs 11-12).

2 – A grande quantidade dos moluscos gastrópodes da família Thiaridae, ocorrente no trecho amostrado, conforme se detectou na amostragem realizada com a draga areieira. Esses moluscos são raspadores de fundo e sua concentração no local rochoso do rio indica que estão aí encontrando alimento farto. Esse pode ser constituído pelas próprias esponjas, outros elementos do bentos ou do perifiton aí ocorrentes. O fato é que constitui essa raspagem constante, outro elemento de perturbação da fixação e permanência das esponjas no local. Testemunhos de barqueiros e pescadores locais atribuem a proliferação inusitada desses moluscos à falta de predação pelo peixe cascudo cuiu-cuiu (*Oxydoras kneri*) outrora abundante, como registrado pela quantidade de locas que produziram nas barrancas do rio (Fig. 4) e agora raro, devido à pesca intensiva que sofreu e continua sofrendo, principalmente pela população de baixa renda. Registre-se também que distintas espécies de peixes dulcícolas raspadores de fundo alimentam-se de esponjas (VOLKMER-RIBEIRO 1999). A rarefação local do cuiu-cuiu deve estar contribuindo também para uma maior proliferação das esponjas.

3 - O braço de correnteza do rio, que se desloca junto à margem da cidade (Fig. 2) contribui, juntamente com toda movimentação de barcos do cais da cidade (Fig. 3), para uma dispersão, ao longo dessa margem, de todos os elementos deslocados por homens e moluscos do leito do rio fronteiro à cidade.

Se forem colocadas essas ações antrópicas e faunísticas, além das hidrológicas do próprio rio, atuando sobre as esponjas na estação de águas baixas e, ainda somando-se uma das estações de águas baixas mais drásticas, desde há vinte anos, e que causou, em 2005, uma seca inusitada dos rios em toda Amazônia (INPE 2005, GREENPEACE 2005), tem-se o quadro favorável a uma concentração inusitada de espículas de esponjas no rio e, justamente na margem acessada pela população de baixa renda, para banho e mergulho.

O exame de todos esses aspectos leva à conclusão da eventualidade de recorrência e até recrudescência dos casos da doença ocular em pauta, nos períodos de águas baixas e, tanto mais drásticas, quanto se repetirem ou intensificarem eventos de seca, como o ocorrido em 2005. As recomendações oferecidas às autoridades em saúde, locais e estaduais, já se apresentam assim com integral validade de caráter preventivo, particularmente na estação de águas baixas e no que refere a contenção de mergulhos ou banho no trecho da margem direita do rio.

A hipótese do trabalho foi recentemente confirmada por exames histopatológicos de materiais cirurgicamente extraídos dos olhos de pacientes do surto e que revelaram a presença de espículas de duas esponjas reveladas no presente trabalho (VOLKMER-RIBEIRO *et al.* 2006).

## **AGRADECIMENTOS**

As autoras expressam seu reconhecimento à Secretaria de Estado da Saúde do Estado do Tocantins, à Prefeitura Municipal de Araguatins e Secretarias Municipais, à Fundação Natureza do Tocantins/NATURATINS, ao Centro de Integração Polícia e Meio Ambiente/CIPAMA, à Associação de Areieiros de Araguatins, ao Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, pelos apoios financeiros e logísticos recebidos. À Profa. Dra. Maria da Graça Gama Melão, do Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos-SP, pelo empréstimo de material de coleta. À desenhista científica Rejane Rosa pela arte final nos desenhos das espículas. Ao CNPq, pelo Grant de pesquisa de C.Volkmer-Ribeiro. Agradecem também aos dois referees anônimos pelo exame do manuscrito e sugestões enriquecedoras oferecidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÊNCIA FOLHA. 2006. **Secretaria da Saúde de Goiás alerta municípios para casos de cegueira.** *In:* Folha Online. Disponível na World Wide Web em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u117574.shtml> (acesso em 24.IV.2006).
- BATISTA, T.C.A; C. VOLKMER-RIBEIRO; A. DARWICH & L.F. ALVES. 2003. Freshwater sponges as indicators of floodplain lake environments and of river rocky bottoms in Central Amazonia. *Amazoniana*, Kiel, XVII (3/4): 525-549.
- BRAZIL, T.P.S. 1938. Cauicy. **Relatório apresentado ao Ministério das Relações Exteriores em 1936 pelo chefe da Comissão Demarcadora de limites do serviço de Oeste:** 5 est, 11-23.
- CHAVES, A. 2005. **Parasita pode ter cegado ao menos 12 pessoas no TO.** *In:* Folha Online. Disponível na World Wide Web em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u116293.shtml> (acesso em 24.IV.2006).
- DA-MATTA, A. 1934. **Cai e Cauxi.** Revista do Instituto Geográfico e Histórico do Amazonas. IV, 4: 129-132.
- GREENPEACE. 2005. **Manaquiri (AM). Seca castiga a Amazônia Brasileira.** Disponível na World Wide Web em: [http://greenpeace.org.br/amazonia/?conteudo\\_id=2328&sub\\_campanha=0](http://greenpeace.org.br/amazonia/?conteudo_id=2328&sub_campanha=0) (acesso em 24.IV.2006).
- HADDAD JR, V. 2003. Acidentes por Animais Aquáticos Brasileiros. *In:* CARDOSO, J.L., FRANÇA, F.O.S., WEN, F.H, MÁLAQUE, C.M.S & V. HADDAD JR. **Animais Peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** São Paulo, Sarvier: 267-278.
- HILBERT, P.P. 1955. A cerâmica arqueológica de Oriximiná. **Publicação do Instituto de Antropologia e Etnologia do Pará.** Museu Goeldi, Belém, 9: 33-337.
- INPE. 2005. **Seca na Amazônia em 2005.** Disponível na World Wide Web em: [http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod\\_Noticia=492](http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=492) (acesso em 24.IV.2006).
- LEITE, F. 2006. **Cegueira misteriosa aflige o Araguaia.** *In:* Folha Online. Disponível na World Wide Web em: <http://www1.folha.uol.com.br/folha/cotidiano/ult95u117083.shtml> (acesso em 24.IV.2006).
- MACHADO, O.X.B. 1947. Zoologia: Espongiários (Porifera). **Imprensa Oficial.** Rio de Janeiro Publ.102, Anexo 5, 7est. 4p.

MAGALHÃES, A.O.; A.P.F. LEMOS; J.L.C. CARDOSO; C. VOLKMER-RIBEIRO; M.C. DOS-729.478 852



### III - EPIDEMIC OF UNILATERAL PANUVEITIS IN BRAZILIAN AMAZONIA: CLINICAL AND ETIOLOGICAL ASPECTS IN SEVEN PATIENTS

DANIEL V. VASCONCELOS-SANTOS MD<sup>1</sup>, FERNANDO ORÉFICE MD PHD<sup>1</sup>, CARLOS F. FONSECA MD<sup>2</sup>, LEANDRO M. ALENCAR MD<sup>2</sup>, PRISCILLA J. A. ALMEIDA MD<sup>1</sup>, HENRIQUE L. LENZI MD PHD<sup>3</sup>, MARCELO PELAJO-MACHADO MD PHD<sup>3</sup>, CECÍLIA VOLKMER-RIBEIRO PHD<sup>4</sup>, TWIGGY C. ALVES BATISTA MSC<sup>5</sup>, PEDRO PAULO CHIEFFI MD PHD<sup>6</sup>, SUSANA ZEVALLOS LESCANO PHD<sup>7</sup>, CARLOS E. PAVESIO MD FRCOPHTH<sup>8</sup>.

<sup>1</sup>Hospital São Geraldo / HC – Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte, MG, Brazil

<sup>2</sup>Reference Hospital / Secretary of Health, Augustinópolis, TO, Brazil

<sup>3</sup>Department of Pathology, Instituto Oswaldo Cruz – IOC/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brazil

<sup>4</sup>Zoobotanic Foundation, Porto Alegre, RS, Brazil

<sup>5</sup>Secretaria Estadual da Saúde, Palmas, Tocantins, SP, Brazil

<sup>6</sup>Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, SP, Brazil

<sup>7</sup>Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo, SP, Brazil

<sup>8</sup>Moorfields Eye Hospital, London, UK

#### **Corresponding author:**

Prof. Dr. Fernando Oréfice

Rua Espírito Santo, 1634/102. Belo Horizonte – MG. 30.160-031. Brazil

Telephone/FAX: +5531 3221-1271 E-mail: f.orefice@terra.com.br

**Keywords:** disease outbreak, children, etiology, uveitis

**Word count:** Abstract, 195 words; Text: **2,793** words

## Abstract

**Aims:** To describe clinical presentation and results of diagnostic and therapeutic procedures in seven patients from an epidemic of panuveitis in Brazilian Amazonia, discussing clinical and aetiological aspects involved. **Methods:** Patients had a full ophthalmic examination. Additional work-up also included B-scan ultrasonography, serological tests (toxoplasmosis, toxocariasis, schistosomiasis) and tests for identification of fungus and viruses in aqueous and vitreous samples, as well as histopathological examination of biopsy specimens from conjunctiva, cornea and two enucleation specimens. **Results:** Six patients presented intermediate uveitis, with vitritis and snowbanking. Five had cataract and four showed characteristic inferior endothelial opacity, with localized anterior synechiae. One showed total leukoma, with flat anterior chamber. Only two had active uveitis, one of them with anterior chamber nodule. Serology revealed an unexpectedly high prevalence of anti-*Toxocara canis* IgG antibodies with high titers in all patients. In three cases, a possible ethiological agent was detected, corresponding to gemoscleres of freshwater sponges *Drulia uruguayensis* and *D. ctenosclera*. **Conclusion:** These findings, including a possible surprising new etiological agent of ocular pathology, the heterogeneity of the lesions, and the high serum prevalence to *T. canis* in the population indicate the need to expand the sampling in that locality.

## INTRODUCTION

In the first semester of 2005, an epidemic of an ocular disease of unknown etiology in Araguatins, state of Tocantins, Brazil, involved more than 200 local patients, mostly children, with unilateral blindness in a significant number of cases. Some had only external eye disease, manifested by conjunctivitis or keratoconjunctivitis, while others presented with anterior uveitis and variable involvement of the posterior segment, that eventually culminated in secondary cataracts, corneal and vitreous opacities and eventually phthisis bulbi. Interestingly, virtually all patients reported recent bathing and diving with open eyes in the nearby economically and touristically important river, the Araguaia.

Recently Rathinan *et al.* reported outbreaks of conjunctival granulomas[1] and keratouveitis[2] in a series of children that bathed in freshwater ponds or rivers in southern states of India; the authors suggested that a possible etiological agent could have been a trematode, whose structures were described in some histological sections of biopsied

conjunctival granulomas. There is undeniable convergence of aspects in the clinical presentation of our series and theirs, but they seem to differ from the aetiological point of view.

The objective of this paper is to describe the results of diagnostic and therapeutic procedures in seven patients with uveitis who were referred to our institution, discussing clinical and aetiological aspects involved.

## **MATERIAL AND METHODS**

Seven patients were referred from the city of Araguatins, Tocantins state, Brazil, to the Uveitis Service of Hospital São Geraldo / Federal University of Minas Gerais, between January and March, 2006. They had been previously examined (and some of them treated) by local ophthalmologists, who decided to send the patients to a tertiary care centre for diagnostic and therapeutic purposes.

On admission all patients underwent complete ophthalmological examination, including best-corrected visual acuity (BCVA), biomicroscopy, indirect ophthalmoscopy and Goldmann applanation tonometry. Moreover, ultrasound biomicroscopy (UBM) and echography (B-scan) were performed. A complete systemic workup, with paediatrician examination, blood tests (including serology, described below), routine urine and stool exams were also performed, considering the possible association with a systemic disease.

Diagnostic and therapeutic surgical procedures consisted of superficial conjunctival/corneal biopsies (two eyes of two patients, one of them with lamellar keratoplasty), cataract extraction with intra-ocular lens (IOL) implantation (four eyes of four patients), pars plana vitrectomy (two eyes of two patients, one of them with scleral buckling) and enucleation (two eyes of two patients). Samples such as lens cortex and capsule, aqueous humor, vitreous and subconjunctival/corneal nodules were obtained for further examination. In the postoperative period, patients received topical corticosteroids and antibiotics; some underwent an oral corticosteroid course of one month duration followed by a tapering regime.



## Serological Study

*Toxoplasmosis*: Indirect immunofluorescence was performed at Instituto Adolfo Lutz (São Paulo), considering positive results those that exhibited fluorescence with dilution 1/16 for IgG and 1/10 for IgM.

*Schistosomiasis*: Indirect immunofluorescence with anti-IgM conjugate was performed at Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). Sample dilution was 1/10 and using as antigen the histological section of an adult worm male of *Schistosoma mansoni*.

*Toxocariasis*: All serum samples were submitted to the Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) in order to detect IgG anti-Toxocara antibodies, at Instituto de Medicina Tropical de São Paulo. A second stage-larva Toxocara excretion-secretion antigen (TES) obtained by larvae culture [3] was employed. Titles 1/80 were considered positive.

## Mycological Study

In the Clinical Research Laboratory of Centro de Pesquisas René Rachou / FIOCRUZ, Belo Horizonte, fresh samples of aqueous humor and vitreous were examined by bright-field microscopy. They were also incubated in proper culture media (yeast-enriched Sabouraud agar with chloramphenicol). Later, DNA extraction and appropriate polymerase chain reaction (PCR) to amplify rDNA with specific primers [4] for fungal genome were performed. Finally, DNA sequencing [5] of ribosomal genes 18s and domains ITS1 and ITS2 was accomplished and compared using software *BLASTn*, for homology with DNA sequences of known infective agents.

## Virological Study

The Virology Laboratory of Instituto de Ciências Biológicas – Federal University of Minas Gerais processed samples for virological analysis. Monolayers of Vero cells were infected with 0.1mL of clinical samples diluted in MEM (minimum Eagle medium) 0% FBS (fetal bovine serum). Cellular supernatant and scrape in phosphate buffered saline (PBS) were collected, and submitted to DNA extraction. Then PCR for thymidine kinase genes of Poxviruses and Herpesviruses was accomplished.

## Histopathological Study

Seven ocular samples, including two enucleated eyes were analyzed at the Department of Pathology of Instituto Oswaldo Cruz – FIOCRUZ, Rio de Janeiro. Specimens were fixed in 10% formalin and embedded in paraffin. Serial sections (5 µm) were stained with hematoxylin-eosin, Lennert's Giemsa[6], Sirius Red pH=10.2 (for eosinophils)[7,8], Masson's trichromic, Picrosirius, Phosphomolibdic-acid Picrosirius[9], Period Acid Schiff (PAS), PAS-Alcian Blue pH=1.0 and 2.5, orcein, and Feulgen. In some cases, to fungal detection, Mucicarmin and Grocott were also performed. The material was analyzed by bright-field, phase contrast and laser scanning confocal (LSM-510 META, Zeiss) microscopies. In three cases (cases 1-3), intra-ocular material was submitted to cell block procedure. The results of the histopathological studies have recently been published[10].

## RESULTS

### Cases report

#### *Case 1*

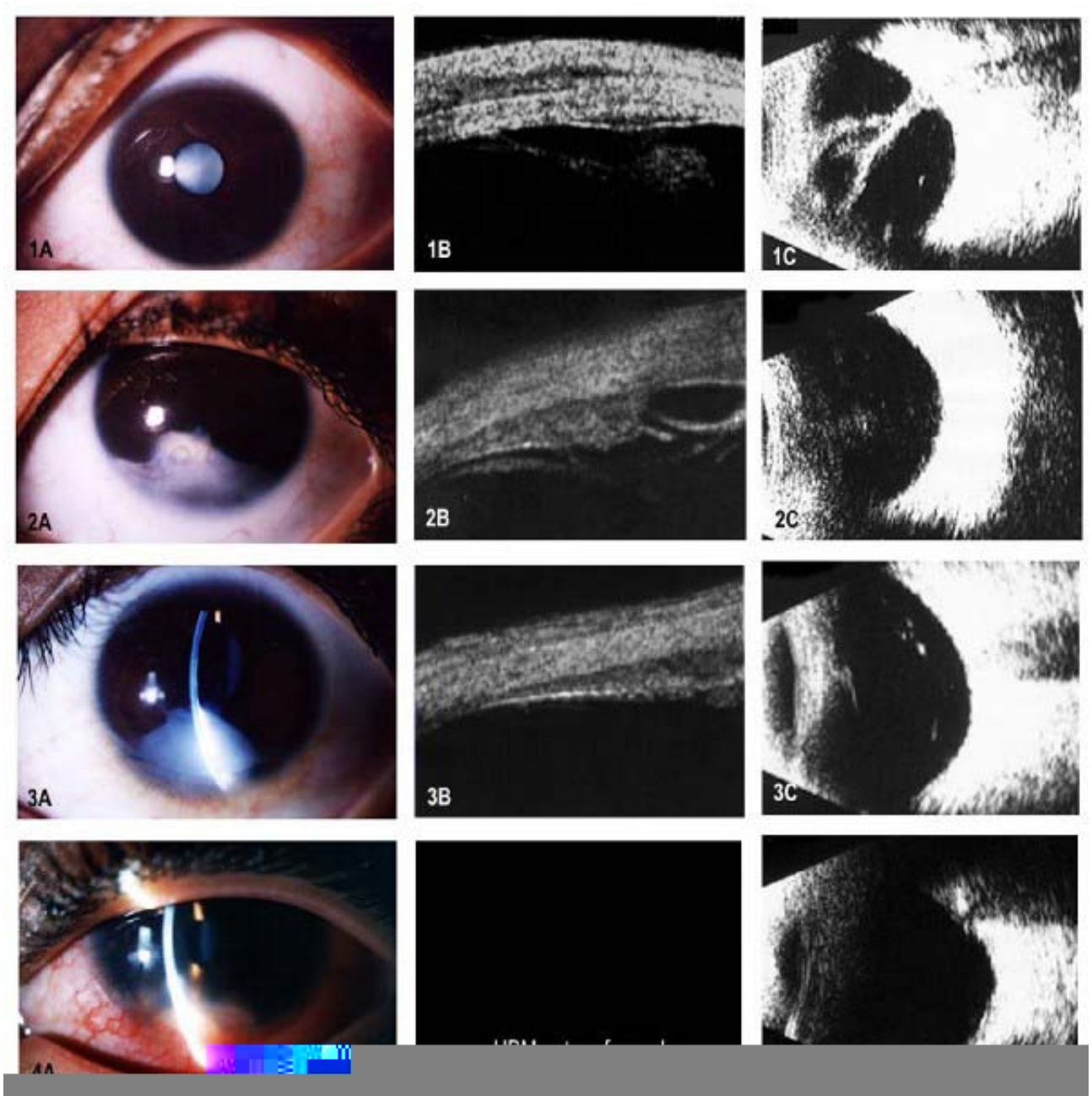
An 13-year-old girl, had progressive loss of vision in her left eye (OS), associated with conjunctival hyperemia, for 6 months. There was history of bathing in the Araguaia River and domestic contact with puppies. Ophthalmological examination disclosed BCVA of 6/6 in OD and counting fingers at 10cm in OS. Biomicroscopy showed a normal anterior segment in OD. Examination of OD showed no abnormalities. OS had a mild cilliary injection, with 1+/4+ flare and 2+/4+ cells in the anterior chamber, small whitish keratic precipitates inferiorly and a white cataract (**Figure 1.1A**). Intraocular pressure (IOP) was 11mmHg in both eyes. UBM showed a homogeneous mass adhered to peripheral retina in OS, compatible with snowbanking (**Figure 1.1B**). B-scan revealed exuberant vitritis and a thick membrane connecting optic disk to the patellar fossa in OS (**Figure 1.1C**).

#### *Case 2*

A 7-year-old boy had conjunctival hyperemia and pain in OS, with decreased vision, for one year. He and his mother reported often swimming in the Araguaia River. Ophthalmological



capsule had some pigment on its surface. Ophthalmoscopy was not possible in OS. IOP was apparently normal in both eyes, on digital evaluation. UBM could not be performed. B-scan showed only mild vitritis in OD (**Figure 1.4C**).



**Figure 1. (Case 1)** 1A. Anterior segment photograph of OS, depicting ciliary injection and white cataract. 1B UBM of OS, showing snowbank adhered to pars plana. 1C. B-scan of OS, disclosing vitreous inflammatory band connecting optic disk to patellar fossa. **(Case 2)** 2A. Anterior segment photograph of OS, showing endothelial vascularized opacity, with anterior and posterior synechiae. 2B. UBM of OS, revealing iridociliary cyst and snowbank. 2C. B-scan of OS, depicting mild vitritis. **(Case 3)** 3A. Anterior segment photograph of OS, with endothelial opacity and anterior and posterior synechiae. 3B. Mild thickening of anterior hyaloid on UBM of OS. 3C. B-scan of OS, showing vitritis,

with posterior vitreous detachment and mild syneresis. (**Case 4**) **4A**. Anterior segment photograph of OS, depicting conjunctival hyperemia, estromal and endothelial involvement with inflammatory nodules and vascularization. **4C**. B-scan of OS, with mild vitritis.

#### Case 5

A 12-year-old boy had a white “lesion” in OS that suddenly appeared about one year before admission, possibly associated with bathing in the Araguaia River. Ophthalmological examination on admission showed BCVA of 6/6 in OD and counting fingers at 15cm in OS. Examination of OD was normal. OS showed mild cilliary injection, round superficial opacity at the superior limbus, a white endothelial opacity inferiorly, with anterior synechiae, anterior chamber with 1+/4+ flare but no cells, pupil displacement and total cataract (**Figure 2.5A**). IOP was 12mmHg in OD and 8 mmHg in OS. UBM showed anterior peripheral synechia inferiorly and homogeneous mass more posteriorly suggestive of snowbank (**Figure 2.5B**); a snowball could also be observed. B-scan disclosed vitreous with inflammatory signs, consisting of multiple echoes of low reflectivity; partial posterior vitreous detachment tethering to a raised optic disk (**Figure 2.5C**).

#### Case 6

A 17-year-old boy, reported redness, pain, photophobia and pruritus in his left eye, three days after bathing in the Araguaia River, nine months earlier. Later on, he had progressively diminished vision. He referred domestic contact with cats. On admission, BCVA was 6/6 in OD and hand movements in OS. Examination of OD was normal. OS showed mild diffuse conjunctival hyperemia, a small anterior stromal corneal opacity, at one o’clock, with an apparent feeder vessel, fine sparse inferior keratic precipitates. There was no anterior chamber reaction, but posterior synechiae extending 360 degrees, with *iris bombé* and abnormal superficial neovascularization. Lens had total opacification (**Figure 2.6A**). IOP was 14mmHg in OD and 6mmHg in OS. UBM showed a homogeneous mass in the inferior peripheral retina (snowbank), a localized nasal ciliochoroidal detachment and pseudocystic images in the temporal quadrant (**Figure 2.6B**). B-scan in OS revealed moderate vitreous reaction (**Figure 2.6C**), subhyaloid exudation, total posterior vitreous detachment, subtotal flat retinal detachment and a slight elevation of the optic disk.

*Case 7*

An 11-year-old boy had redness, tearing and poor vision in OD after swimming in the Araguaia River. Some weeks later, a white “lesion” appeared in this eye. On admission, BCVA was light perception in OD and 6/6 in OS. Biomicroscopy of the right eye revealed mild conjunctival hyperemia, a total leukoma with irregular epithelium (diffuse microbullous corneal edema) (**Figure 2.7A**). Anterior chamber appeared to be flat, with extensive iridocorneal contact. IOP was 30mmHg in OD and 12mmHg in OS. Ophthalmoscopy of the left eye was normal. UBM disclosed intense corneal edema, anterior peripheral synechiae extending 360 degrees. Between the corneal endothelium and the iris (and lens), there was an inflammatory membrane (**Figure 2.7B**). Ciliary body was significantly atrophic. Snowbank and a thickened anterior hyaloid could also be observed on UBM. B-scan in OD was unremarkable (**Figure 2.7C**).



**Figure 2. (Case 5) 5A.** Anterior segment photograph of OD, revealing endothelial opacity, synechiae and white cataract. **5B.** UBM of OD, showing homogeneous mass covering the pars plana (snowbank). **5C.** B-scan of OD, depicting vitritis and partial posterior vitreous

detachment. **(Case 6) 6A.** Anterior segment photograph of OS, with posterior synechiae extending 360 degrees and *iris bombé*. **6B.** UBM of OS, disclosing ciliochoroidal detachment. **6C.** B-scan of OS, revealing vitritis. **(Case 7) 7A.** Anterior segment photograph of OD, showing dense corneal opacity. **7B.** UBM of OD, depicting corneal edema and partial iridocorneal contact; anterior chamber was flat and filled by a fibrous membrane. **7C.** Normal posterior segment of OD on B-scan.

A summary of clinical and serological data, including systemic workup, surgical procedures and the results of mycological, virological and histopathological examination of the seven patients can be found in **Table 1**.

**Table 1**  
Clinical and laboratorial investigation of seven patients with uveitis in Araguatins, Brazil

Case No.	Age (years)	Sex	Eye	Clinical presentation	Systemic workup	Surgery	Sch	Serology Txc	Txp	Virology	Mycology	Histopathology
1	13	F	OS	Panuveitis*, white cataract, snowbank, vitritis, optic disk granuloma	Normal	SB, PPV, ECCE+LIO	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	Blastoconidea Microconidea ITS+ / 18S+	Gemoscleres of <i>D. uruguayensis</i> & <i>D. ctenosclera</i>
2	7	M	OS	Endothelial opacity anterior synechiae, cataract, snowbank, vitritis	Anemia Eosinophilia <i>G. lamblia</i> (F)	ECCE+LIO	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	ITS+ / 18S+	Gemoscleres of <i>D. uruguayensis</i> & <i>D. ctenosclera</i> Filamentous structures
3	12	M	OS	Anterior uveitis*, endothelial opacity, anterior synechiae, cataract, snowbank, vitritis	Anemia	ECCE+LIO	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	ITS+ / 18S+	Gemoscleres of <i>D. uruguayensis</i> & <i>D. ctenosclera</i>
4	8	M	OS	Conjunctival nodule anterior uveitis*, AC nodule, endothelial opacity, vitritis	Anemia Leukocytosis Eosinophilia <i>T. trichiura</i> (F)	Excisional biopsy Lam. KP	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	N/A	Eosinophilic conjunctivitis and vasculitis Stromal keratitis
5	12	M	OS	Endothelial opacity, anterior synechiae, white cataract, snowbank, vitritis; optic disk edema	<i>A. lumbriciodes</i> (F) <i>G. lamblia</i> (F)	ECCE+LIO PPV	IgM+	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	Blastoconidea Microconidea ITS+ / 18S+	Chronic inflammation and epithelial hyperplasia in anterior capsule
6	17	M	OS	Hypotony, <i>Iris bombé</i> , posterior synechiae, cataract, snowbank, vitritis	Leukocytosis Eosinophilia	Enucleation	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	N/A	Endophthalmitis sequelae
7	11	M	OD	Total leukoma flat AC snowbank	Anemia <i>A. lumbriciodes</i> (F) <i>Ancylostoma sp</i> (F) <i>T. trichiura</i> (F)	Enucleation	IgM-	IgG+	IgG+ IgM-	vCulture- vPCR-	N/A	Chronic keratitis Chronic focal iritis Fibrous band in AC

F: female; M: male; OD: right eye; OS: left eye; Sch: schistosomiasis; Txc: toxocariasis; Txp: toxoplasmosis; \*: active uveitis; SB: scleral buckling; PPV: pars plana vitrectomy; ECCE+LIO: extra-capsular cataract extraction with intra-ocular lens implantation; IgM: immunoglobulin M; IgG: immunoglobulin G; vculture: viral culture; vPCR: polymerase chain reaction for herpesviridae and poxviridae;  
ITS+: positive PCR for fungal ITS domain; 18S+: positive PCR for 18s domain; *D. uruguayensis*: *Drulia uruguayensis*; *D. ctenosclera*: *Drulia ctenosclera*; *G. lamblia*: *Giardia lamblia*; (F): Feces examination; AC: anterior chamber; NV: neovascularization; *T. trichiura*: *Trichuris trichiura*; Lam. KP: lamellar keratoplasty; *A. lumbriciodes*: *Ascaris lumbriciodes*; N/A: not available.



## DISCUSSION

Intra-ocular inflammation in pediatric patients may present as anterior, posterior, diffuse (panuveitis) or intermediate uveitis [11-15]. The latter has been described in up to 41.7% of involved children; bilateral involvement is the most prevalent. Infectious etiology has been implicated in about one third of children with uveitis [11,12,14,15]. *Toxoplasma gondii* is the leading infectious agent, followed by *Toxocara canis*; the latter is usually related to unilateral uveitis. Anterior and intermediate uveitis are more often noninfectious, whereas posterior uveitis usually is associated with an infectious agent[15]. These features however vary depending on geographic, environmental and socioeconomic factors. Local prevalence of infectious agents may also influence these numbers [15,16].

Recent report of a presumed trematode-induced unilateral granulomatous anterior uveitis in India [2] resemble the anterior segment presentation of most of our patients. However, intermediate and posterior uveitis were not reported as echographic and UBM studies were apparently not performed. All patients in our series exhibited unilateral ocular disease. Four presented inferior endothelial opacity, with anterior and posterior synechiae. Cataract was noticed in four patients and minor anterior chamber reaction in three. However, UBM and B-scan echography disclosed further peripheral and posterior involvement. "Snowbanking" was found in six of the seven patients that underwent UBM examination in our series. Two of them also revealed peripheral cysts. Such cysts and snowbanking have been observed by UBM in patients with ocular toxocariasis [17]. Echography revealed vitritis in five patients. One patient had also an optic disk granuloma and another showed optic disk edema.

Serology revealed an unexpectedly high prevalence of anti-*Toxocara canis* IgG antibodies with high titers (ranging from 1/256 to 1/4000) in all patients in this series and in 87% of the patients with similar ocular manifestations in Araguatins, through a local serological screening (Technical note, Ministry of Health, Brazil, 2006). However, children with no ocular disease were not evaluated. In patients with ocular toxocariasis, these high serum titers are unusual, but often indicate systemic involvement [18]. Analysis of ten soil samples collected from different places in that city yielded *Toxocara* eggs in two (10%), confirming the presence of such helminth in those areas (Report on soil sample examination in Araguatins, Ministry of Health, Brazil, 2006) Previous studies have shown that anti-*T. canis* antibodies seroprevalence vary widely, depending on geographic and demographic aspects[18-22]. Unfortunately, in our study, ocular samples were not

tested for anti-*Toxocara* antibodies. In spite of this, frequent presentation of unilateral peripheral granulomatous uveitis and even endophthalmitis is similar to that described in patients with ocular toxocariasis[23,24], and compatible with a hematogenous (endogenous) route of ocular infection. It is unlikely that an exogenous infectious agent would penetrate the ocular surface and compromise the inner layers of the cornea and peripheral retina, without leaving any signs of an entry site. Moreover, such exposure to an infectious agent (through infected water, for instance), would exist for both eyes, making less probable the unilateral involvement herein described. Peripheral blood eosinophilia, although not common in ocular toxocariasis, was detected in three of our seven patients. Nevertheless, others helminths were detected in the feces of our patients and could have been associated with such eosinophilia. In two cases (6 and 7), a detailed serial histopathological analysis of the eyeball did not reveal any evidence of intraocular parasites.

Only in the cases 1-3, a possible aethiological agent was detected, corresponding to gemoscleres of freshwater sponges *Drulia uruguayensis* and *D. ctenosclera*, of the Family Metaniidae. Detailed morphological data of these three cases have already been published[10]. These hard, silicious spicules in the form of a thumbtack present an undeniable ability to stick to the conjunctiva and promote itching and scratching. The spicules although glass-like contain other proteins that can induce allergic and/or inflammatory reaction, which can extend deeper and could facilitate eventual intra-ocular penetration of various other infectious agents, particularly in a tropical man-disturbed-environment subject to poverty and unregulated touristic exploitation, as occurs at the town of Araguatins. It is important to note that megascleres and microescleres were not identified in the intraocular materials of the patients recently reported[10].

Malacological analysis of 530 snails of the *Thiaridae* family and five snails of *Drepanotrema* gender, collected in the waters of Araguatins river did reveal only one mollusk with cercaria with a bifurcated tail (Partial report of mollusk examination performed in Araguatins, FIOCRUZ, Ministry of Health, Brazil, 2006).

Some limitations of this study must be emphasized, particularly those regarding aetiological inferences. The number of subjects is quite small and might not be representative of the 215 cases of suspected ocular involvement in Araguatins. Moreover, most of the patients presented with largely inactive uveitis, reducing the possibility of successful recovery of putative infectious agents. Ocular symptoms had been present for three to 18 months before assessment. Only three patients showed anterior chamber inflammatory reaction, although residual and of minor intensity.

The material here presented was analyzed by a multidisciplinary approach focused not only on the patients, but also on the environment. Possible parasitic sources in the Araguaia river were ruled out. An important finding was the presence of freshwater spicules in ocular lesions of three cases. Indeed, an abundant fauna consisting of ten sponge species was detected and the presence of large number of spicules in the river water was noted. The finding of a potentially new aetiological agent of ocular pathology, the heterogeneity of the lesions, and the high serum prevalence to *T. canis* in the population, indicate the need to expand the sampling in that area.

## ACKNOWLEDGMENTS

The authors thank Dr. Marco Antônio Tanure, Dr. Breno Lino and Dr. Célia Andrade for their help in anterior segment photography, echography and ultrasound biomicroscopy, respectively.

## FUNDING

This work was supported by Universidade Federal de Minas Gerais, CNPq, Fundação Oswaldo Cruz, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Secretaria de Saúde de Tocantins and Ministério da Saúde – Brazil.

## REFERENCES

1. Rathinam S, Fritsche TR, Srinivasan M, Vijayalakshmi P, Read RW, Gautam R, Namperumalsamy P, Rao NA. An outbreak of trematode-induced granulomas of the conjunctiva. *Ophthalmology*. 2001;**108**:1223-9.
2. Rathinam SR, Usha KR, Rao NA. Presumed trematode-induced granulomatous anterior uveitis: a newly recognized cause of intraocular inflammation in children from south India. *Am J Ophthalmol*. 2002 ;**133**:773-9.
3. De Savigny DH, Tizard IR. Toxocaral larva migrans: the use of larval secretory antigens in haemagglutination and soluble antigen fluorescent antibody test. *Trans R Soc trop Med Hyg* 1977; **71**:501-507.
4. White TJ, Bruns TD, Lee SB, Taylor JW. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics. *In*: Innis NA, Gelfand J, White TJ. PCR protocols: A guide of methods and applications. San Diego, Academic Press, 1990, pp.315-322.

5. Sanger F, Nicklen S, Coulson AR. DNA sequencing with chain-terminating inhibitors. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1977;**74**:5463-7.
6. Lennert K. *Malignant Lymphomas other than Hodgkin's disease*. Springer-Verlag, Berlin, 833p, 1978.
7. Bogolometz W. Avantages de la coloration par le rouge Sirius de l'amyloïde et des eosinophiles. *Arch Anat Cytol Pathol* 1980;**28**: 252-253.
8. Luque EH, Montes GS. Progesterone promotes a massive infiltration of the rat uterine cervix by the eosinophilic polymorphonuclear leucocytes. *Anat Rec* 1989;**223**: 257-265.
9. Dolber PC, Spach MS. Conventional and Confocal Fluorescence Microscopy of collagen fibers in the heart. *J Histochem Cytochem* 1993;**41**: 465-469.
10. Volkmer-Ribeiro C, Lenzi HL, Oréface F et al. Freshwater sponge spicules: a new agent of ocular pathology. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2006;**101**:899-903.
11. Rosenberg KD, Feuer WJ, Davis JL. Ocular complications of pediatric uveitis. *Ophthalmology*. 2004;**111**:2299-306.
12. Narayana KM, Bora A, Biswas J. Patterns of uveitis in children presenting at a tertiary eye care centre in south India. *Indian J Ophthalmol*. 2003;**51**:129-32.
13. Friling R, Kramer M, Snir M, Axer-Siegel R, Weinberger D, Mukamel M. Clinical course and outcome of uveitis in children. *J AAPOS*. 2005;**9**:379-82.
14. BenEzra D, Cohen E, Maftzir G. Uveitis in children and adolescents. *Br J Ophthalmol*. 2005;**89**:444-8.
15. Kump LI, Cervantes-Castaneda RA, Androudi SN, Foster CS. Analysis of pediatric uveitis cases at a tertiary referral center. *Ophthalmology*. 2005;**112**:1287-92.
16. Rathinam SR, Cunningham ET Jr. Infectious causes of uveitis in the developing world. *Int Ophthalmol Clin*. 2000;**40**:137-52.
17. Tran VT, Lumbroso L, LeHoang P, Herbort CP. Ultrasound biomicroscopy in peripheral retinovitreal toxocariasis. *Am J Ophthalmol*. 1999;**127**:607-9.
18. Chieffi PP, Ueda M, Camargo ED, de Souza AM, Guedes ML, Gerbi LJ, Spir M, Moreira AS. Visceral larva migrans: a seroepidemiological survey in five municipalities of Sao Paulo state, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 1990;**32**:204-10.
19. Ellis GS Jr, Pakalnis VA, Worley G, Green JA, Frothingham TE, Sturmer RA, Walls KW. *Toxocara canis* infestation. Clinical and epidemiological associations with seropositivity in kindergarten children. *Ophthalmology*. 1986;**93**:1032-7.

20. Marmor M, Glickman L, Shofer F, Faich LA, Rosenberg C, Cornblatt B, Friedman S. Toxocara canis infection of children: epidemiologic and neuropsychologic findings. *Am J Public Health.* 1987;**77**:554-9.
21. Campos Junior D, Elefant GR, de Melo e Silva EO, Gandolfi L, Jacob CM, Tofeti A, Pratesi R. Frequency of seropositivity to Toxocara canis in children of different socioeconomic strata. *Rev Soc Bras Med Trop.* 2003;**36**:509-13.
22. Good B, Holland CV, Taylor MR, Larragy J, Moriarty P, O'Regan M. Ocular toxocariasis in schoolchildren. *Clin Infect Dis.* 2004;**39**:173-8.
23. Shields JA. Ocular toxocariasis: a review. *Surv Ophthalmol.* 1984;**28**:361-81.
24. Stewart JM, Cubillan LD, Cunningham ET Jr. Prevalence, clinical features, and causes of vision loss among patients with ocular toxocariasis. *Retina.* 2005;**25**:1005-13.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)