

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA
NÍVEL MESTRADO

JOÃO ALBERTO LEÃO BRACCINI

**ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE TURBELÁRIOS EM ÁREAS ÚMIDAS DA
PLANÍCIE COSTEIRA DO SUL DO BRASIL, COM REVISÃO DA DIVERSIDADE
DE MICROTURBELÁRIOS NO PAÍS**

SÃO LEOPOLDO

2015

JOÃO ALBERTO LEÃO BRACCINI

**ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE TURBELÁRIOS EM ÁREAS ÚMIDAS DA
PLANÍCIE COSTEIRA DO SUL DO BRASIL, COM REVISÃO DA DIVERSIDADE
DE MICROTURBELÁRIOS NO PAÍS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Biologia pelo
Programa de Pós-Graduação em Biologia da
Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Maria Leal-Zanchet

SÃO LEOPOLDO

2015

B796e Braccini, João Alberto Leão

Estrutura de comunidades de turbelários em áreas úmidas da planície Costeira do Sul do Brasil, com revisão da diversidade de microturbelários no país / João Alberto Leão Braccini. -- 2015.
68 f.; 30cm.

Inclui artigo.

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Biologia, São Leopoldo, RS, 2015.

Orientadora: Prof^a Dr^a Ana Maria Leal-Zanchet.

1. Biologia. 2. Platyhelminthes. 3. Vegetação aquática. 4. Turbelário - Zoologia. I. Título. II. Leal-Zanchet, Ana Maria.

CDU 573

Catálogo na Publicação:

Bibliotecário Eliete Mari Doncato Brasil - CRB 10/1184

**Dedico esta dissertação à minha família,
Meus grandes amigos e
À equipe do IPP**

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a minha orientadora, professora doutora **Ana Maria Leal Zanchet**, por toda sua paciência e compreensão ao longo de todos estes anos que fiz parte do Instituto de Pesquisas de Planárias (IPP), pois sem ela com certeza não teria me engajado à pesquisa, tampouco descoberto o incrível grupo dos “vermes achatados”.

Ao grande pesquisador **Francisco Brusa**, que já faz alguns anos vem me ensinando processos de identificação dos microturbelários, auxiliando nas atividades de campo e até mesmo na troca de pneu!

Agradeço ao meu companheiro **Rafael Dalla Rosa**, que me apoiou durante todos esses anos, colaborando com ideias e soluções para os desafios encontrados no decorrer do Mestrado, sendo algumas vezes até meu auxiliar de campo.

À minha **família**, meu **pai**, minha **mãe**, meus **irmãos**, que de uma forma ou de outra foram e sempre serão meu alicerce, pois sei que se algo der errado em meus planos eles estarão lá para me darem novos rumos para minha vida.

À minha grande colega do IPP e acima disso, minha amiga do coração **Giuly Gouvea Iturralde**, todos esses anos estive do meu lado, minha companheira fiel de campo à qual muito devo. Ela não sabe, mas me inspiro muito nela, em suas escolhas, atitudes, seu caráter e sua dignidade.

Às laboratoristas e já amigas de longa data, **Leticia Gutierres e Rafaela Canelo**, além de me ajudarem e muito na confecção dos cortes histológicos, dividiram frustrações e sonhos comigo, em dando forças para sempre seguir a diante.

Aos demais **colegas do IPP**, por todo apoio em atividades de campo, elaboração de manuscritos, pelas disciplinas divididas e superadas, e vários outros motivos que não vou ousar citar para não esquecer.

Às minhas grandes amigas, **Mariane Cenira Padilha Brizolla e Raquel Freiry**, só nós sabemos tudo que passamos ao longo desse Mestrado! Muito obrigado por todos os conselhos e por me aturarem... espero que continuemos sendo colegas ao longo de nossa formação.

Ao professor doutor **Juliano Morales de Oliveira**, pelo auxílio na interpretação dos dados e na elaboração de análises estatísticas cruciais para qualidade do trabalho, além do apoio e discussões nas disciplinas compartilhadas.

A todos estes e muitos outros o meu Muito Obrigado!

RESUMO

Microturbelários são abundantes em ecossistemas marinhos e de água doce, podendo ocorrer em ambientes terrestres úmidos. Entretanto, raramente são considerados em estudos de diversidade. A maioria dos estudos sobre microturbelários brasileiros tiveram propósito taxonômico e foram realizados nos anos 1940-1950. As informações sobre ocorrência e aspectos ecológicos estão dispersas em diversos artigos. Os microturbelários constituem um grupo em geral bentônico, sendo encontrados associados a bancos de macrófitas, em meio a assembleias de algas filamentosas ou diretamente ao substrato. Os principais objetivos desta dissertação são (1) sumarizar dados de distribuição geográfica e aspectos ecológicos dos microturbelários registrados para o Brasil, indicando as principais lacunas do conhecimento e possíveis ações para ampliar estudos sobre esse grupo e (2) analisar a estrutura de comunidades de turbelários em diferentes classes de áreas úmidas palustres permanentes da Planície Costeira do Sul do Brasil. Para atingir o primeiro objetivo foi feita vasta revisão bibliográfica dos trabalhos com microturbelários para o Brasil. Para analisar a estrutura de comunidades em diferentes classes de áreas úmidas ocorreram coletas em 25 corpos d'água, sendo uma amostragem em cada área úmida, no período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014, no litoral médio do Rio Grande do Sul. Há 240 espécies de microturbelários registradas no Brasil, com registros distribuídos em 12 estados. No entanto, 94% das espécies de microturbelários foram registradas em apenas três estados localizados no sul e sudeste do Brasil. Assim, o conhecimento sobre sua sistemática e distribuição geográfica claramente reflete as atividades científicas realizadas por muitos anos ou mesmo décadas em dois estados do sudeste e sul do Brasil. Para o litoral médio do Rio Grande do Sul, um total de 1257 espécimes de turbelários foi coletado representando 62 espécies e 23 gêneros, das ordens Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostromida, Rhabdocoela e Tricladida. Foram encontradas diferenças significativas na abundância e riqueza de turbelários em relação à formação vegetal ($p < 0,05$), áreas úmidas pluriestratificadas e com macrófitas de folhas flutuantes apresentaram maior abundância que as demais, enquanto que as pluriestratificadas e as emergentes apresentaram os maiores valores de riqueza, áreas úmidas sem vegetação tiveram os menores valores de abundância e riqueza do estudo ($p < 0,001$). A estrutura das comunidades de turbelários apresentou variações em relação à comunidade vegetal, estando relacionadas a duas variáveis da água: temperatura ($p < 0,05$) e oxigênio dissolvido ($p < 0,05$). A partir dos resultados da presente dissertação, pode-se constatar que as assembleias de turbelários estão fortemente relacionadas com a heterogeneidade dos habitats. Turbelários necessitam dos mais variados ambientes para sua ocorrência, desta forma, se faz necessário a conservação de todos os tipos de ecossistemas. Considerando as escassas informações existentes sobre esse grupo no Brasil, assim como a situação dos microturbelários neotropicais em geral, algumas ações devem ser propostas. Primeiramente, é necessário realizar amostragens em diversos biomas, assim como nas várias bacias e regiões hidrográficas marinhas, baseadas em protocolos de amostragem padronizados. Em segundo lugar, faz-se necessário incentivar diversos grupos de pesquisa a incluir microturbelários e/ou turbelários em geral em inventários da biodiversidade e estudos de estrutura de comunidades de invertebrados. Em terceiro lugar, é necessário ampliar o número de grupos de pesquisa em microturbelários, para aumentar os estudos sobre sua morfologia, sistemática e ecologia.

ABSTRACT

Microturbellarians are abundant in freshwater and marine ecosystems and may occur in moist terrestrial habitats. However, they are seldom taken into account in studies of biodiversity. Most studies on Brazilian microturbellarians had taxonomical purposes and were done in the years 1940-1950. Thus, information on their occurrence and ecological aspects are dispersed throughout several papers. They are generally benthic, found in diverse environments, such as macrophyte beds, among filamentous algae, directly in substratum, among others. The main goals of this dissertation are (1) to summarize the geographical distribution and ecological aspects of microturbellarians recorded for Brazil, indicating the main gaps in their knowledge and possible actions to enhance studies on this group and (2) to analyze the community structure of turbellarians in different classes of palustrine permanent wetlands in Coastal Plain of Southern Brazil. To reach the first goal we made an extensive literature review of all works with microturbellarian in Brazil. To analyse the community structure, we sampled 25 water bodies, with one sample in each wetland, from October 2013 to February 2014, in the middle coast of Rio Grande do Sul. There are 240 species of microturbellarians registered for Brazil, with records distributed in 12 states. However, just three states located in south Brazil have records of 94% of microturbellarian species. A total of 1257 specimens of turbellarians was collected, representing 62 species and 23 genera, from the orders Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostomida, Rhabdocoela and Tricladida in the middle coastal plain of Rio Grande do Sul. Significant differences were found in abundance and richness in relation to vegetal composition ($p < 0.05$), multi-stratified and floating-leaves wetlands had higher abundance than others and multi-stratified and emergent wetlands had higher richness than others, wetlands without vegetation had lower abundance and richness of this study ($p < 0.001$). The community structure of turbellarians were different among wetlands, being influenced by temperature ($p < 0.05$) and dissolved oxygen ($p = 0.007$) were significantly related to ordination. From the results of this study, it can be seen that the turbellarian assemblage are strongly related to the habitat heterogeneity. Turbellarians need various environments for their occurrence, thus the conservation of all ecosystems is necessary. Knowledge on the systematics and geographical distribution of Brazilian microturbellarians clearly reflect the scientific activity over many years or decades in two states of southeast and southern Brazil. Considering the scant information on this group in Brazil, which is also the situation of the Neotropical microturbellarians in general, some actions should be proposed. First, it would be necessary to sample in the diverse biomes, as well as in the various river and sea basins, based on standardized sampling protocols. Second, it would be necessary to encourage diverse research groups to include microturbellarians and/or turbellarians in general in biodiversity inventories and studies on community structure of invertebrates. Third, it is necessary to increase the number of research groups on microturbellarians, in order to augment the studies on their morphology, systematic, and ecology.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

Figura 1: Records of microturbellarians in Brazil..... 28

CAPÍTULO II

Figura 1: Área de estudo na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. 50

Figura 2: Áreas úmidas sem vegetação (SV) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=SV-1; B=SV-2; C=SV-3; D=SV-4; E=SV-5 52

Figura 3: áreas úmidas com vegetação submersa (SUB) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=SUB-1; B=SUB-2; C=SUB-3; D=SUB-4; E=SUB-5. 53

Figura 4: áreas úmidas com macrófitas flutuantes localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=FLU-1; B=FLU-2; C=FLU-3; D=FLU-4; E=FLU-5 53

Figura 5: áreas úmidas com macrófitas emergentes (EM) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=EM-1; B=EM-2; C=EM-3; D=EM-4; E=EM-5 54

Figura 6: Áreas úmidas pluriestratificadas (PL) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=PL-1; B=PL-2; C=PL-3; D=PL-4; E=PL-5..... 54

Figura 7: Imagem representando a Triangulação de Delaunay, onde o círculo é a representação do corpo d'água e cada extremidade do triângulo um ponto amostral..... 55

Figura 8: Abundância média de turbelários por classe de lagoa. ANOVA: $F= 20,190$; $df= 4,24$; $p<0,001$. EM: emergente; FLU: flutuante; PL: Pluriestratificada; SUB; Submersa; SV: Sem vegetação. Letras distintas indicam diferenças significativas. Dados logaritmizados. 57

Figura 9: Riqueza média de turbelários por classe de lagoa. ANOVA: $F= 19,296$; $df= 4,24$; $p<0,001$. EM: emergente; FLU: flutuante; PL: Pluriestratificada; SUB; Submersa; SV: Sem vegetação. Letras distintas indicam diferenças significativas 57

Figura 10: Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), para 19 lagoas costeiras do sul do Brasil, baseado na estrutura de comunidades de turbelários coletados no litoral médio do Rio Grande do Sul. Espécies com menos de 1% de representatividade foram excluídas da análise. Stress: 19,1.....58

Figura 11: Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), para 19 lagoas costeiras do sul do Brasil, baseado na presença e ausência de espécies de turbelários coletados no litoral médio do Rio Grande do Sul. Stress: 19,1..... 58

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela 1:** Brazilian states with records of microturbellarians and number of species recorded per taxonomical group and state. -: no data. * Species may occur in more than one locality. **29**
- Tabela 2:** Species of Acoela recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. * planctonic organism. **29**
- Tabela 3:** Species of Catenulida recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information. **30**
- Tabela 4:** Species of Macrostomida recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found..... **32**
- Tabela 5:** Species of Rhabdocoela recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information; * for temnocephalids, the host organism is indicated..... **33**
- Tabela 6:** Species of Prolecithophora, Lecithoepitheliata and Revertospermata recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information. **36**
- Tabela 7:** Species of Proseriata recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. **37**

CAPÍTULO II

- Tabela 1:** Características estruturais e parâmetros físico-químicos de 25 áreas úmidas costeiras, localizadas no litoral médio da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. *: média dos pontos amostrados. SV: lagoas sem vegetação; SUB: lagoas com vegetação submersa; FLU: lagoas com vegetação com folhas flutuantes; EM: lagoas com vegetação emergente; PL: lagoas pluriestratificadas. TEMP: temperatura; NTU: turbidez; DO: oxigênio dissolvido; TDs: total de sólidos dissolvidos; ORP: potencial de oxirredução **51**
- Tabela 2:** Abundância de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais do litoral médio do Rio Grande do Sul. SV: sem vegetação; SB: vegetação submersa; F: folhas flutuantes; E: emergentes; PL: pluriestratificada..... **58**
- Tabela 3:** Riqueza e abundância de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais. SV: sem vegetação; SUB: vegetação submersa; FLU: folhas flutuantes; EM: emergentes; PL: pluriestratificadas **59**

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
INTRODUÇÃO	10
Turbelários: aspectos gerais.....	10
Áreas úmidas	12
Macrófitas aquáticas	13
JUSTIFICATIVA	14
OBJETIVOS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO I	22
ABSTRACT	22
RESUMO	23
INTRODUCTION	23
METHODS	26
GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION AND ECOLOGICAL ASPECTS	26
DISCUSSION AND CONCLUSIONS	39
REFERENCES	39
CAPÍTULO II	46
RESUMO	46
ABSTRACT	47
INTRODUÇÃO	48
MATERIAL E MÉTODOS	49
Área de estudo	49
Caracterização das áreas úmidas	50
Delineamento amostral	54
Triagem e identificação	55
Análises dos dados	56
RESULTADOS	56
DISCUSSÃO	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS	68

APRESENTAÇÃO

A presente dissertação, subdividida em dois capítulos, foi escrita na forma de artigo científico, conforme as normas do periódico *Brazilian Journal of Biology*. O Capítulo I tem por objetivo sumarizar a distribuição biogeográfica e aspectos ecológicos dos microturbelários registrados para o Brasil, indicando as principais lacunas do conhecimento e possíveis ações para ampliar estudos sobre esse grupo. O Capítulo II analisa pela primeira vez a riqueza, abundância e composição de espécies de turbelários em diferentes classes de áreas úmidas, classificadas de acordo com a comunidade de vegetação aquática, no litoral médio do Rio Grande do Sul.

INTRODUÇÃO

Turbelários

Os turbelários são encontrados em diversos ambientes, tanto marinhos, de água doce ou terrestres úmidos (Froehlich e Carbayo, 2011). São caracteristicamente predadores de bactérias, algas unicelulares, rotíferos, oligoquetos, larvas de dípteros, microcrustáceos, entre outros organismos (Young, 2001). Os turbelários dulcícolas são divididos em dois grupos, os macroturbelários, os quais possuem alguns centímetros de comprimento (tricládidos), e os microturbelários, em geral com menos de cinco milímetros de comprimento (Cannon, 2004). Esses últimos são representados pelos táxons Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostromida e Rhabdocoela (Young, 2001; Schoeckaert *et al.*, 2008; Boll *et al.*, 2013). São organismos abundantes e constituem um importante grupo na estruturação das comunidades. Porém, apesar de sua importância, dificilmente são abordados em estudos faunísticos.

A fauna de microturbelários continentais é relativamente melhor conhecida na Europa, onde maior número de estudos foi realizado e um total de mais de 800 espécies foi registrada, segundo Noreña-Janssen (2010). Na América do Norte, estudos apontaram o registro de mais de 200 espécies (Kolasa e Tyler, 2010). Para África, poucos estudos foram feitos, Young (1976) fez a primeira lista de espécies para o continente africano e observou uma riqueza de aproximadamente 80 espécies. Posteriormente, alguns estudos taxonômicos foram feitos, com a descrição de novas espécies de *Mesostoma* para a Nigéria (Mead e Kolasa, 1984) e, mais recentemente, descrições de *Gieysztoria* para Botswana (Artois *et al.*, 2004). Para Austrália, existem estudos principalmente com microturbelários ectosimbiontes da ordem Temnocephala (Cannon e Joffe, 2001), dos microturbelários de vida livre, Willems *et al.* (2004), menciona um total de 60 espécies. Na Ásia é pouco conhecida a fauna de microturbelários. Estudos recentes foram feitos na China com descrições de espécies de Macrostromida (Wang, 2005) e Rhabdocoela (Wang, 2004; 2011; Wang e Wu, 2005a; 2005b; 2008; Wang e Li, 2005; Wang e Deng, 2006; Zhang *et al.*, 2011; Lu *et al.*, 2013).

O número total de espécies de microturbelários ocorrentes em ambientes continentais e marinhos formalmente descritos para o Brasil é de 240 (Braccini *et al.*, 2015b). No entanto, considerando os resultados de trabalhos recentes e a concentração de amostragens em poucas regiões do país, o número de espécies de microturbelários deve ser muito maior (Vara e Leal-Zanchet, 2013; Braccini e Leal-Zanchet, 2013).

No Brasil, estudos sobre microturbelários continentais no Brasil se restringem, principalmente, a abordagens nas décadas de 40 e 50 em ambientes lóticos e lênticos da

cidade de São Paulo e arredores, com registro de aproximadamente 150 espécies (Marcus, 1943, 1944, 1945a, 1945b, 1946, 1948, 1949, 1950, 1951, 1954, Marcus e Macnae, 1954, Marcus e Du-Bois Reymond Marcus, 1951). Mais recentemente, Rocha *et al.* (1990) estudaram Rhabdocoela do estado de São Paulo.

Adicionalmente, no Rio Grande do Sul, Gamo e Leal-Zanchet (2004) realizaram um rápido inventário de microturbelários em ecossistemas lênticos dos municípios de São Leopoldo, Novo Hamburgo, Tramandaí, Nova Tramandaí, Nova Petrópolis e Santo Antônio da Patrulha, apresentando novos registros de espécies para o Brasil e para a Região Neotropical. Vara e Leal-Zanchet (2013) registraram 27 espécies formalmente descritas das ordens Catenulida, Macrostromida, Lecithoepitheliata, Proseriata e Rhabdocoela em áreas de arroz irrigado e seus canais de irrigação e drenagem. Braccini e Leal-Zanchet (2013) e Braccini *et al.* (2015a) analisaram a estrutura de comunidades de turbelários em áreas úmidas permanentes de diferentes tamanhos localizadas na Planície Costeira do sul do Brasil, registrando um total de 56 espécies.

Estudos sobre a estrutura de comunidades de microturbelários foram realizados principalmente no Hemisfério Norte (Heitkamp, 1982; Kolasa *et al.*, 1987; Eitam *et al.*, 2004). Na região Neotropical, Noreña-Janssen (1995) fez o primeiro estudo de dinâmica populacional, abundância e distribuição de microturbelários, em uma área da planície de inundação do rio Paraná, Argentina, onde registrou 21 espécies, a maioria para ecossistemas lênticos, assim como o primeiro registro de ocorrência sazonal das espécies para Região Neotropical. Braccini e Leal-Zanchet (2013), ao analisarem a estrutura de comunidades de turbelários em lagoas permanentes de três diferentes categorias de tamanho na Planície Costeira, detectaram riqueza estimada maior nos ecossistemas de tamanho pequeno e médio do que nos grandes, enquanto a riqueza e abundância médias de turbelários foram similares entre os ecossistemas estudados. A composição das comunidades de turbelários variou entre as áreas de estudo, havendo também variações entre as áreas de uma mesma categoria de lagoa (Braccini e Leal-Zanchet, 2013).

Algumas espécies de microturbelários podem apresentar respostas diretas às condições ambientais de seus ecossistemas, podendo ser bons indicadores da qualidade da água, assim como espécies de tricládidos terrestres que têm sido apontadas como indicadores em estudos da biodiversidade e conservação (Leal-Zanchet *et al.*, 2010). Uma espécie de tricládido límnico, *Girardia tigrina* (Girard, 1850), é utilizada como bioindicadora da qualidade da água e em programas de combate a dengue (Bueno-Silva e Fischer, 2005). *Mesostoma ehrenbergii*

também é conhecido como agente de controle de populações de mosquitos no hemisfério norte (Young, 2001).

Áreas úmidas

No mundo, em torno de 50% dos corpos d'água desapareceram no último século, devido à expansão agrícola e urbana, sendo atualmente considerados um dos ecossistemas mais vulneráveis e degradados (Amenzaga *et al.*, 2002; Sounders *et al.*, 2002). Áreas úmidas são ecossistemas com alta biodiversidade, servindo de abrigo a vários organismos. Além disso, absorvem o dobro de gás carbônico das florestas, disponibilizam água, comida e outros produtos para a sobrevivência e desenvolvimento do ser humano, controlam inundações e mitigam mudanças climáticas. O somatório desses fatores resulta na extrema necessidade de conservação desses ambientes (Junk *et al.*, 2011a, b).

O Brasil é o quinto maior país em extensão e possui uma grande variedade de áreas úmidas, cobrindo 20% de todo território nacional (Junk *et al.*, 2011), entre elas, o Pantanal Matogrossense, áreas baixas da Amazônia, savanas inundadas do rio Araguaia e planície costeira do Rio Grande do Sul (Maltchik *et al.*, 2003). Nas demais áreas da planície costeira brasileira, extensas e numerosas áreas úmidas se conectam, assim como grandes manguezais, que são encontrados em latitudes entre 28-30°S (Junk *et al.*, 2014).

O estado do Rio Grande do Sul possui cerca de 3.441 áreas úmidas, o que representa uma área de inundação de aproximadamente 30.000 km² (Maltchik *et al.*, 2003), sendo distribuídas por todo o estado, em cinco províncias geomorfológicas: Planalto, Depressão Central, Planície Costeira, Planalto da Campanha e Escudo Cristalino (Hausman, 1995). Na Planície Costeira, encontra-se a maior riqueza de espécies de macrófitas aquáticas do estado (Irgang e Gastal, 1996) e há grande variação do regime de chuva (Schwarzbolt e Schäfer, 1984).

Em vista da grande degradação de zonas úmidas em todo o território mundial, representantes de vários países reuniram-se no Irã, em 1971, e estabeleceram ações relacionadas à valorização, conservação e uso sustentável de áreas úmidas, através da Convenção de Ramsar. Essa Convenção definiu áreas úmidas como:

“[...] extensões de brejos, pantânos e turfeiras, ou superfícies cobertas de água, sejam de regime natural ou artificial, permanentes ou temporárias, estancadas ou correntes, doces, salobras ou salgadas, incluídas as extensões de água marinha cuja profundidade na maré baixa não exceda os seis metros.” (RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS, 2011).

Diversas outras classificações de áreas úmidas foram propostas em diferentes países, onde os critérios adotados diferiram muitas vezes por características específicas de cada território, como, por exemplo, no Canadá (Tarnocai, 1980), Estados Unidos (Cowardin *et al.*, 1979), Austrália (Paijmans *et al.*, 1985), Argentina (Neiff, 2001), África do Sul (Taylor *et al.*, 1995), entre outros. Nesses países, os principais critérios estabelecidos foram a geomorfologia, composição vegetal, fatores hidrológicos, fauna, solo, ou até mesmo o estresse provocado pelo fogo utilizado em uma classificação na Argentina (Neiff, 2001).

Junk *et al.* (2014) propuseram uma nova classificação de áreas úmidas brasileiras, que foram divididas em três níveis: (1) Áreas úmidas costeiras, (2) áreas úmidas continentais e (3) áreas úmidas artificiais. As áreas úmidas costeiras foram subdivididas em florestas inundadas e pastagem alagada, sem maiores subdivisões.

De acordo, principalmente, com a estrutura das comunidades de plantas aquáticas, Maltchik *et al.* (2004) propuseram a subdivisão das áreas úmidas do Rio Grande do Sul em quatro classes principais: palustres, lacustres, lóaticas e planícies de inundação. Entre as palustres, estão os corpos d'água permanentes e intermitentes, bem como aqueles com ausência de água na superfície. As áreas úmidas palustres permanentes, por sua vez, foram classificadas em (1) sem vegetação, (2) “*aquatic bed*” (com macrófitas submersas ou flutuantes), (3) emergentes, (4) lenhosas (subclasses arbustiva e arbórea) e (5) pluristratificadas.

Macrófitas aquáticas

As macrófitas aquáticas (macro=grande; fita=planta) são vegetais que ao longo da linha evolutiva se adaptaram à vida na água e hoje constituem uma das comunidades mais importantes em ambientes límnicos, sendo classificadas de acordo com seu biótopo sem relação taxonômica (Esteves, 1988).

No Brasil, a classificação mais utilizada foi enunciada por Trindade *et al.* (2010) que as subdivide em:

- **Macrófitas aquáticas submersas enraizadas ou fixas:** macrófitas enraizadas que crescem totalmente submersas na água, sendo que geralmente as estruturas reprodutivas ficam acima do nível de água. Ex: *Potamogeton pectinatus*, *Cabomba australis*.
- **Macrófitas aquáticas submersas livres:** flutuam submersas na água. Normalmente prendem-se a pecíolos e caules de outras macrófitas. Ex: *Utricularia gibba*.

- **Macrófitas aquáticas com folhas flutuantes ou flutuantes fixas:** macrófitas enraizadas e com folhas flutuando na superfície da água. Ex: *Nymphoides indica*.
- **Macrófitas aquáticas flutuantes livres:** permanecem flutuando com as raízes abaixo do nível da superfície da água. Ex: *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes*.
- **Macrófitas aquáticas emergentes ou emersas:** são enraizadas, com folhas podendo alcançar grande altura acima do nível d'água. Ex: *Typha domingensis*.
- **Anfibias:** encontradas na interface água-terra, sendo tolerantes à seca. Ex: *Salix humboldtiana*.
- **Epífitas:** espécies que se estabelecem e se desenvolvem sobre indivíduos de espécies flutuantes livres ou fixas. Ex: *Oxycaryum cubense*.

Macrófitas aquáticas, ao contribuírem de forma direta para a cadeia produtiva, aumentam a complexidade espacial dos ecossistemas aquáticos, proporcionando abrigo, locais de alimentação e reprodução para a fauna aquática, aves e outros invertebrados terrestres (Pelicice *et al.*, 2005; Dibble *et al.*, 2006). As funções ecológicas das macrófitas são importantes principalmente em planícies de inundação, onde as mesmas colonizam de forma profícua as regiões litorâneas de canais, rios e lagoas permanentes e temporárias. Nesses ambientes, os diferentes grupos de macrófitas são encontrados, em geral, em alta diversidade (Pott e Pott, 2000).

A presença de macrófitas aquáticas é uma característica importante para diversidade de invertebrados em comunidades de água doce, pelo aumento da heterogeneidade no ecossistema (Hargeby, 1990; Heino, 2000). Para o litoral riograndense, observa-se que as comunidades de macroinvertebrados diferem em relação à formação vegetal em lagos e arroios costeiros (Albertoni e Würdig, 1996; Würdig *et al.*, 1990, 1998; Albertoni *et al.*, 2005; 2007).

JUSTIFICATIVA

Os turbelários são organismos importantes na estruturação dos ecossistemas que estão inseridos por serem predadores de vários grupos de organismos bentônicos e planctônicos, podendo ser utilizados como indicadores da qualidade da água. São encontrados com alta riqueza em áreas úmidas da região Neotropical, quando comparada com outras regiões do mundo, podendo constituir indicadores da diversidade de outros grupos de invertebrados.

Além de ampliar o conhecimento acerca da distribuição e abundância de turbelários no sul do Brasil, este estudo tem o intuito de verificar quais características ecológicas das áreas úmidas são importantes para explicar a abundância desses animais.

Justifica-se também pela necessidade de se elaborar estratégias de estudos futuros para o grupo a partir do conhecimento já existente, com o intuito de indicar temas ou áreas prioritárias para estudo.

OBJETIVOS

- Sumarizar a distribuição biogeográfica e aspectos ecológicos das espécies de microturbelários registradas para o Brasil, indicando as principais lacunas do conhecimento e possíveis ações para aperfeiçoar os estudos com o grupo;
- Analisar a estrutura de comunidades de turbelários em diferentes classes de áreas úmidas palustres permanentes da Planície Costeira do Sul do Brasil;
- Analisar a influência de características físicas e químicas da água sobre as assembléias de turbelários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTONI, EF., PALMA-SILVA, C. e VEIGA, CC., 2005. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associada às macrófitas aquáticas *Nymphoides indica* e *Azolla filliculoides* em dois lagos subtropicais (Rio Grande, RS, Brasil). *Acta Biológica Leopoldensia*, vol. 27, n. 3, p. 137-145.
- ALBERTONI, EF., PRELLVITZ, LJ. e PALMA-SILVA, C., 2007. Macroinvertebrates fauna associated with *Pistia stratiotes* and *Nymphoides indica* in subtropical lakes (south Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, vol. 67, n. 3, p. 499-507.
- ALBERTONI, EF. e WÜRDIG, NL., 1996. Comunidade de Ostracodes Associada a Macrófitas Aquáticas na Lagoa do Gentil, Tramandaí, RS. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 8, p. 103-114.
- AMENZAGA, JM., SANTAMARÍA, L. e GREEN, AJ., 2002. Biotic wetland connectivity – supporting a new approach for wetland policy. *Acta Oecologica*, Paris, vol. 23, p. 213-222.
- ARTOIS, T., WILLEMS, W., DE ROECK, E., JOCQUÉ, M. e BRENDONCK, L., 2004. Freshwater Rhabdocoela (Platyhelminthes) from ephemeral rock pools from Botswana, with

- the description of four new species and one new genus. *Zoological Science*, vol. 21, p. 1063–1072.
- BOLL, PK., ROSSI, I., AMARAL, SV., OLIVEIRA, SM., MÜLLER, ES., LEMOS, VS. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Platyhelminthes ou apenas semelhantes a Platyhelminthes? Relações filogenéticas dos principais grupos de turbelários. *Neotropical Biology and Conservation*, vol 8, n.1, p. 41–52.
- BRACCINI, JAL. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Turbellarian assemblages in coastal lagoons in southern Brazil. *Invertebrate Biology*, vol. 132, n. 4, p. 305-314.
- BRACCINI, JAL., BRUSA, F. e LEAL-ZANCHET, AM., 2015a. “Does size matter?”: assemblages composition of turbellarians in wetlands of different sizes in the coastal plain in southern brazil. *Invertebrate Biology* (em preparação).
- BRACCINI, JAL., AMARAL, SV. e LEAL-ZANCHET, AM., 2015b. Microturbellarians (Platyhelminthes and Acoelomorpha) in Brazil: invisible organisms? *Brazilian Journal of Biology*, vol. 132, n. 4, p. 305-314.
- BUENO-SILVA, M. e FISCHER, ML., 2005. Dinâmica Populacional e Fenologia de *Girardia tigrina* (Girard, 1850) (Platyhelminthes: Paludicola) no Parque Barigüi, Curitiba, PR. *Acta Biologica Leopoldensia*, vol. 27, n. 2, p. 93-98.
- CANNON, LRG. e JOFFE, BI., 2001. The Temnocephalida. P.83–91. In Littlewood D.T.J and Bray R.A. (Eds) *Interrelationships of the Platyhelminthes*. Taylor and Francis, London.
- _____, 2004. Platyhelminthes: microturbellarians. *Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region*, p. 66-73.
- COWARDIN, LM., CARTER, V., GOLET, FC. e LAROE, ET., 1979. Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States. U.S. Department of the Interior, *Fish and Wildlife Service*, Washington. 140p.
- DIBBLE, ED., THOMAZ, SM. e PADIAL, AA., 2006. Spatial complexity measured at a multi-scale in three aquatic plant species. *Journal of Freshwater Ecology*, vol. 21, p. 239–247.
- EITAM, A., NOREÑA, C. e BLAUSTEIN, L., 2004. Microturbellarian species richness and community similarity among temporary pools: relationships with habitat properties. *Biodiversity and Conservation*, vol. 13, p. 2107–2117.
- ESTEVEZ, F., 1988. Fundamentos de Limnologia. Rio de Janeiro: *Interciência/ FINEP*. 575p.
- FROEHLICH, EM. e CARBAYO, F., 2011. Catálogo dos “Turbellaria” (Platyhelminthes) do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, vol. 11, n. 1, p. 201-212.

- GAMO, J. e LEAL-ZANCHET, AM., 2004. Freshwater microturbellarians (Platyhelminthes) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, n. 4, p. 897-903.
- HARGEBY, A., 1990. Macrophyta associated invertebrates and the effect of habitat permanence. *Oikos*, vol. 57, n. 3, p. 338-346.
- HAUSMAN, A., 1995. Províncias hidrogeológicas do Estado do Rio Grande do Sul – RS. *Estudo Tecnológico*, vol. 2, n. 1, p. 1-127.
- HEINO, J., 2000. Lentic macroinvertebrates assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. *Hydrobiologia*, vol. 418, p. 229-242.
- HEITKAMP, U., 1982. Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Systematik limnischer Turbellarien periodischer und perennierender Kleingewässer Südniedersachsens. *Hydrobiologia*, vol. 64, p. 65–188.
- HOOGE, MD. e ROCHA, CEF., 2006. Acoela (Acoelomorpha) from the northern beaches of the state of São Paulo, Brazil and a systematic revision of the family Otocelididae. *Zootaxa*, vol. 1335, p. 1-50.
- IRGANG, BE. e GASTAL, CVS., 1996. Macrófitas aquáticas da planície costeira do RS. Porto Alegre: *URGS*. 290p.
- JUNK, WJ., PIEDADE, MTF., SCHÖNGART, J., COHN-HAFT, M., ADENEY, M. e WITTMANN, F., 2011a. A classification of major Amazonian wetlands. *Wetlands*, vol. 31, n. 4, p. 623–640.
- JUNK, WJ., SILVA, CJ., NUNES DA CUNHA, C. e WANTZEN, KM., 2011b. The Pantanal: Ecology, Biodiversity and Sustainable Management of a large Neotropical Seasonal Wetland. *Pensoft Publishers*, 857 p.
- JUNK, WJ., PIEDADE, MTF., LOURIVAL, R., WITTMANN, F., KANDUS, P., LACERDA, LD., BOZELLI, RL., ESTEVES, FA., NUNES DA CUNHA, C., MALTCHIK, L., SCHÖNGART, J., SCHAEFFER-NOVELLI, Y. e AGOSTINHO, AA., 2014. Brazilian wetlands: their definition, delineation, and classification for research, sustainable management, and protection. *Aquatic Conservation*, vol. 24, p. 5-22.
- KOLASA, J. e TYLER, S., 2010. Flatworms: turbellarians and nemertea. In: Thorp JH, Covich AP, editors. Ecology and classification of North American Freshwater Invertebrates 3rd edition. Burlington: *Academic Press*, p. 143–161.
- KOLASA, J., STRAYER, D. e BANNON-O'DONNELL, E., 1987. Microturbellarians from interstitial waters, streams, and springs in southeastern New York. *Journal of the North American Benthological Society*, vol. 62, p. 125-132.

- LEAL-ZANCHET, AM., BAPTISTA, V., CAMPOS, LM. e RAFFO, JF., 2010. Spatial and temporal patterns of land flatworm assemblages in Brazilian Araucaria forests. *Invertebrate Biology*, vol. 130, n. 1, p. 25-33.
- LU, YH., WU, CC., XIA, XJ. e WANG, AT., 2013. Two new species of *Gieysztoria* (Platyhelminthes, Rhabdocoela, Dalyelliidae) from a Freshwater Artificial Lake in Shenzhen, China. *Zootaxa*, vol. 3745, p. 569-578.
- MARCUS, E. e DU BOIS-REYMOND MARCUS, E., 1951. Contributions to the natural history of Brazilian Turbellaria. *Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, vol. 3, n. 63, p. 1-25.
- MARCUS, E. e MACNAE, W., 1954. Archittomie in a species of *Convoluta*. *Nature*, vol. 173, p. 130.
- MARCUS, E., 1943. O Turbellaria *Mesostoma ehrenbergii* Focke 1836 no Brasil. *Boletim de Industria Animal*, vol. 6, p. 12-15.
- MARCUS, E., 1944. Sobre duas Prorhynchidae (Turbellaria), novas para o Brasil. *Arquivos do Museu Paranaense*, Curitiba, vol. 4, n. 1, p. 3-46.
- MARCUS, E., 1945a. Sobre Catenulida Brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 10, p. 3-133.
- MARCUS, E., 1945b. Sobre microturbellários do Brasil. *Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural Montevideo*, vol. 1, n. 25, p. 3-74+4pl.
- MARCUS, E., 1946. Sobre Turbellaria brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 11, p. 1-254, 11-31pl.
- MARCUS, E., 1948. Turbellaria do Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 13, p. 111-243, 22pl.
- MARCUS, E., 1949. Turbellaria Brasileiros (7). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 14, p. 7-156, 1-22pl.
- MARCUS, E., 1950. Turbellaria Brasileiros (8). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 15, p. 5-192, 1-24pl.
- MARCUS, E., 1951. Turbellaria Brasileiros (9). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 16, p. 1-217, i-xpl.
- MARCUS, E., 1954. Turbellaria Brasileiros (11). *Papeis Avulsos Departamento de Zoologia e Secretaria de Agricultura de São Paulo*, vol. 11, n. 24, p. 419-489.
- MALTCHIK, L., COSTA, ES., BECKER, CG. e OLIVEIRA, AE., 2003. Inventory of wetlands of Rio Grande do Sul (Brazil). *Pesquisas Botânicas*, vol. 53, p. 89-100.

- MALTCHIK, L., ROLON, AS., GUADAGNIN, DL. e STENERT, C., 2004. Wetlands of the Rio Grande do Sul, Brazil: a classification with emphasis on their plant communities. *Acta Limnológica. Brasiliense*, vol. 16, p. 137-151.
- MEAD, AP. e KOLASA, J., 1984. New records of microturbellaria from Nigeria, West Africa. *Zoologischer, Anzeiger*, vol. 212, p. 257–271.
- NEIFF, JJ., 2001. Humedales de la Argentina: sinopsis, problemas y perspectivas futuras. In *Funciones de los humedales, calidad de vida y agua segura*, Cirelli AF (ed.). *El agua en Iberoamérica*, Publ. CYTED: Buenos Aires, p. 83–112.
- NOREÑA-JANSSEN, C., 1995. Studies on the taxonomy and ecology of the turbellarian (Plathelminthes) in the floodplain of the Paraná river (Argentina). II. Taxonomy and ecology of the Turbellaria. *Archiv für Hydrobiologie, Stuttgart, Supplement*, vol. 107, p. 11-262.
- NOREÑA-JANSSEN, C., 2010. Fauna Europaea: Platyhelminthes: Turbellaria. – *Fauna Europaea* v.2.3, available at <http://www.faunaeur.org>; last accessed 25 mar. 2015.
- PAIJMANS, K., GALLOWAY, RW., FAITH, DP., FLEMING, PM., HAANTJENS, HA., HEYLIGERS, PC., KALMA, JD. e LOFFLER, E., 1985. Aspects of Australian wetlands. *CSIRO*, Melbourne. 244p.
- PELICICE, F., AGOSTINHO, AA. e THOMAZ, SM., 2005. Fish assemblages associated with *Egeria* in a tropical reservoir: investigating the effects of plant biomass and diel period. *Acta Oecologica*, vol. 27, p. 9–16.
- POTT, VJ. e POTT, A., 2000. Plantas aquáticas do Pantanal. *Embrapa*, Brasília, p. 404.
- RAMSAR CONVENTION ON WETLANDS, 2011. The Ramsar Convention on Wetlands. Disponível em: <<http://www.ramsar.org/>>. Acesso em: jun/2014.
- ROCHA, O., MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, JG. e FONSECA, CP., 1990. Predation on and by pelagic Turbellaria in some lakes in Brazil. *Hydrobiologia*, vol. 198, p. 91-101.
- RODRIGUES, G., 1998. The influence of environmental parameters in the structure of the benthic community in coastal lakes and lagoons of Rio Grande do Sul, Brazil. *Verhandlungen der Internationale Vereinigung für Limnologie*, vol. 26, n. 3, p. 1514-1517.
- SCHOCKAERT, ER., HOOGE, M., SLUYS, R., SCHILLING, S., TYLER, S. e ARTOIS, T., 2008. Global diversity of free living flatworms (Platyhelminthes, ‘‘Turbellaria’’) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, p. 41-48.
- SAUNDERS, DL., MEEUWIG, JJ. e VICENT, ACJ., 2002. Freshwater protected areas: strategies for conservation. *Conservation Biology*, vol. 16, p. 30-41.

- TARNOCAI, C., 1980. Canadian wetland registry. In: Rubec, C.D.A. & Pollett, F.C. (eds.) Workshop on Canadian Wetlands. Lands directorate, *Environment Canada*, Ottawa. p. 9-30.
- TAYLOR, ARD., HOWARD, GW. e BEGG, GW., 1995. Developing wetland inventories in Southern Africa: a review. *Vegetatio*, vol. 118, p. 57–59.
- TRINDADE, CRT., PEREIRA, SA., ALBERTONI, EF. e PALMA-SILVA, C., 2010. Caracterização e importância das macrófitas aquáticas com ênfase nos ambientes límnicos do Campus Carreiros - FURG, Rio Grande, RS. *Cadernos de Ecologia Aquática*, vol. 5, p. 1-22.
- VARA, DC. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Turbelários límnicos (Platyhelminthes) em ecossistemas de arroz irrigado da Planície Costeira do sul do Brasil. *Biota Neotropica*, vol. 13, n. 4, p. 1-11.
- WANG, AT., 2004. A new species of the genus *Dalyellia* from China (Turbellaria, Rhabdocoela). *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 29, p. 697–699.
- WANG, AT., 2005. Three new species of the genus *Macrostomum* from China (Platyhelminthes, Macrostomida, Macrostomidae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 30, p. 714–720.
- WANG, AT. e DENG, L., 2006. A new species and one newly recorded species of the genus *Gieysztoria* from China (Platyhelminthes, Rhabdocoela, Dalyelliidae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 31, p. 120–124.
- WANG, AT. e SUN, Y., 2011. A new species representing the first record of the family Typhloplanidae from China (Platyhelminthes, Rhabdocoela). *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 36, p. 159–164.
- WANG, AT. e WU, HL., 2005a. A new record genus and three new species of Dalyelliidae (Platyhelminthes, Rhabdocoela, Dalyellioida) from China. *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 30, p. 300–308.
- WANG, AT. e WU, HL., 2005b. A new record genus and one new species of Dalyelliidae (Platyhelminthes, Rhabdocoela, Dalyellioida) from China. *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 30, p. 516–519.
- WANG, AT. e WU, HL., 2008. A new species of the genus *Microdalyellia* (Platyhelminthes, Rhabdocoela, Dalyelliidae) from China. *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 33, p. 123–126.
- WANG, AT. e LI, H., 2005. A new species of the genus *Gyratrix* from a freshwater pond in Guangdong province, China (Rhabdocoela, Polycystididae). *Acta Zootaxonomica Sinica*, vol. 30, p. 721–724.

- WILLEMS, W., ARTOIS, T., VERMIN, W., BACKELJAU, T. e SCHOCKAERT, E., 2004. Reports on the free-living Platyhelminthes from Australia: Typhloplanoida, with the description of three new taxa. *Zoological Science*, vol. 21, p. 333–341.
- WÜRDIG, NL., FREITAS, SF. e FAUSTO, IV., 1990. Comunidade de ostracodes associada ao bentos e macrófitas aquáticas da Lagoa do Gentil, Tramandaí, Rio Grande do Sul. *Acta Limnologica Brasiliensia*, vol. 3, p. 807-828.
- WÜRDIG, NL., ALBERTONI, EF., OZORIO, CP., WIEDENBRÜG, S. e RODRIGUES, G., 1998. The influence of environmental parameters in the structure of the benthic community in coastal lakes and lagoons of Rio Grande do Sul, Brazil. *Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie*, vol. 26, p.1514-1517.
- YOUNG, JO., 1976. The freshwater turbellaria of the African continent. *Zoologischer Anzeiger*, vol. 197, p. 419–432.
- YOUNG, JO., 2001. Keys to the freshwater microturbellarians of Britain and Ireland with notes on their ecology. *Freshwater Biological Association*, p. 59.
- ZHANG, XY., LI, Y. e WANG, AT., 2011. A new record species of genus *Microdalyellia* (Platyhelminthes: Rhabdocoela: Dalyelliidae) from Asia. *Sichuan Journal of Zoology*, vol. 29, p. 950–953.

Capítulo 1:

Microturbellarians (Platyhelminthes and Acoelomorpha) in Brazil: invisible organisms?

Braccini, J. A. L.; Amaral, S. V. and Leal-Zanchet, A. M.

Instituto de Pesquisas de Planárias e Programa de Pós-Graduação em Biologia, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Avenida Unisinos 950, 93022-000 São Leopoldo, RS, Brasil.

Corresponding author: zanchet@unisinos.br.

Running title: Microturbellarians in Brazil.

(With 1 figure)

Abstract. Microturbellarians (Platyhelminthes and Acoelomorpha) in Brazil: invisible organisms? Microturbellarians typically belong to the benthos and may occur in a wide variety of environments. They are abundant in freshwater and marine ecosystems and may occur in moist terrestrial habitats. However, turbellarians are seldom taken into account in studies of biodiversity. Most studies on Brazilian microturbellarians had taxonomical purposes and were done in the years 1940-1950. Thus, information on their occurrence and ecological aspects are dispersed throughout several papers. We intend here to summarize the geographical distribution and ecological aspects of microturbellarians recorded for Brazil, indicating the main gaps in their knowledge and possible actions to enhance studies on this group. There are 240 species of microturbellarians registered for Brazil, with records distributed in 12 states. However, just three states located in southern Brazil have records of 94% of microturbellarian species. Thus, knowledge on the systematics and geographical distribution of Brazilian microturbellarians clearly reflect the scientific activity over many years or decades in two states of southeastern and southern Brazil. Considering the scant information on this group in Brazil, which is also the situation of the Neotropical microturbellarians in general, some actions should be proposed. First, it would be necessary to sample in the diverse biomes, as well as in the various river and sea basins, based on standardized sampling protocols. Second, it would be necessary to encourage diverse research groups to include microturbellarians and/or turbellarians in general into biodiversity inventories and studies on community structure of invertebrates. Third, it is necessary to increase the number of research groups on microturbellarians, in order to augment the studies on their morphology, systematics, and ecology. Considering their abundance, species richness and ecological importance in aquatic environments, despite some peculiarities regarding their sampling, sorting and identification procedures, the challenge to study microturbellarians and enhance knowledge about them in Brazilian ecosystems should be faced.

Key-words: Platyhelminthes, species diversity, Neotropical region, systematic, ecology.

Resumo. Microturbelários (Platyhelminthes and Acoelomorpha) no Brasil: organismos invisíveis? Microturbelários são tipicamente bentônicos e podem ocorrer em uma ampla variedade de ambientes. São abundantes em ecossistemas marinhos e de água doce, podendo ocorrer em ambientes terrestres úmidos. Entretanto, turbelários raramente são considerados em estudos de diversidade. A maioria dos estudos sobre microturbelários brasileiros tiveram propósito taxonômico e foram realizados nos anos 1940-1950. Assim, informações sobre ocorrência e aspectos ecológicos estão dispersos em diversos artigos. O objetivo deste trabalho é sumarizar a distribuição geográfica e aspectos ecológicos dos microturbelários registrados para o Brasil, indicando as principais lacunas do conhecimento e possíveis ações para ampliar estudos sobre esse grupo. Há 240 espécies de microturbelários registradas no Brasil, com registros distribuídos em 12 estados. No entanto, 94% das espécies de microturbelários foram registradas em apenas três estados localizados no sul e sudeste do Brasil. Assim, o conhecimento sobre a sistemática e distribuição geográfica dos microturbelários claramente reflete as atividades científicas realizadas por muitos anos ou mesmo décadas em dois estados do sudeste e sul do Brasil. Considerando as escassas informações existentes sobre esse grupo no Brasil, assim como a situação dos microturbelários neotropicais em geral, algumas ações devem ser propostas. Primeiramente, é necessário realizar amostragens em diversos biomas, assim como nas várias bacias e regiões hidrográficas marinhas, baseadas em protocolos de amostragem padronizados. Em segundo lugar, faz-se necessário incentivar diversos grupos de pesquisa a incluir microturbelários e/ou turbelários em geral em inventários da biodiversidade e estudos de estrutura de comunidades de invertebrados. Em terceiro lugar, é necessário ampliar o número de grupos de pesquisa em microturbelários, para aumentar os estudos sobre sua morfologia, sistemática e ecologia. Considerando sua abundância, riqueza de espécies e importância ecológica em ambientes aquáticos, apesar de suas peculiaridades de amostragem, triagem e identificação, o desafio de estudar e ampliar o conhecimento sobre microturbelários em ecossistemas brasileiros deve ser enfrentado.

Palavras-chave: Platyhelminthes, diversidade de espécies, região Neotropical, sistemática, ecologia.

Introduction

Turbellarians are acoelomate, soft-bodied worms that have a sac-like gut and typically ciliated epidermal cells. Most turbellarians are hermaphrodites with cross fertilization following copulation, showing a complex reproductive system (Cannon, 1986, Rieger *et al.*, 1991). Traditionally, flatworms used to belong to the phylum Platyhelminthes, which can be subdivided into three clades, viz. Acoelomorpha, Catenuvida e Rhabditophora (Rieger *et al.*, 1991), since Rhabditophora also includes the parasitic forms. The Acoelomorpha, however, has been removed from the Platyhelminthes into its own phylum (Baguña and Riutort, 2004; Tyler *et al.*, 2006-2015; Littlewood, 2006; Larsson and Jondelius, 2008; Boll *et al.*, 2013). The term turbellarians continues to be used and will be applied here without taxonomic connotation.

There are about 6,500 species of turbellarians worldwide (Schockaert *et al.*, 2008). They are distributed into the following taxa: Acoela, Nemertodermatida, Catenuvida,

Macrostomida, Polycladida, Prolecithophora, Lecithoepitheliata, Revertospermata, Proseriata, Tricladida, Dalytyphloplanida and Kalyptorhynchia (Schockaert *et al.*, 2008; Van Steenkiste *et al.*, 2013). The later two constitute the rhabdocoels. Turbellarians can be divided into two major groups, with no taxonomical association: the macroturbellarians or large worms, which include triclads and polyclads, and the microturbellarians including the other turbellarian groups, the members of which are smaller.

Turbellarians may occur in a wide variety of environments. They are abundant in freshwater and marine ecosystems and may occur in moist terrestrial habitats. They are, however, mainly marine animals, with only 1/5 of the known species occurring in freshwater (Hyman, 1951; Schockaert *et al.*, 2008). Turbellarians typically belong to the benthos. Triclads and polyclads occur generally on hard bottom, under stones, or associated with macrophytes, algae or gravel (Hyman, 1951; Du Bois-Reymond Marcus and Marcus, 1968). Microturbellarians usually occur on sandy or muddy bottom. Most marine turbellarians are limited to the littoral zone of the ocean (Hyman, 1951). Freshwater forms may occur in temporary or permanent wetlands, such as lakes, natural or artificial ponds, pools, ditches, streams and rivers (Kolasa, 1991; Noreña-Janssen, 1995; Young, 2001), as well as in agroecosystems (Bambaradeniya *et al.*, 2004; Vara and Leal-Zanchet, 2013). Some marine flatworms, such as acoels and polyclads, and some freshwater rhabdocoels are planctonic (Hyman, 1951; Rocha *et al.*, 1990; Dumont *et al.*, 2014). Some microturbellarians may occur in humid terrestrial environments (Hyman, 1951; Tessens *et al.*, 2014); land triclads may be a species-rich group in tropical and subtropical ecosystems (Carbayo *et al.*, 2009). The temnocephalids, a group of the taxon Dalytyphloplanida, and some members of other taxonomic groups of microturbellarians live in association with other invertebrates or with turtles, usually as ectosymbionts (Hyman, 1951; Jennings, 1997). In addition, some acoels and rhabdocoels are parasites of molluscs, echinoderms and other invertebrates (Hyman, 1951; Bush 1981).

Microturbellarians in general were studied mainly in Brazil in the years 1940-1950 (Marcus, 1943, 1944, 1945a, b, 1946, 1948, 1949, 1950, 1951, 1952, 1954; Du-Bois Reymond Marcus, 1951, 1957; Marcus and Macnae, 1954), based on samplings in the northern littoral of the state of São Paulo and lentic environments of São Paulo city and its neighbourhood. Later, Rocha *et al.* (1990) and Hooge and Rocha (2006) studied, respectively, freshwater rhabdocoels and acoels from the state of São Paulo. In addition, a new species of marine rhabocoel was recently described (Reygel *et al.*, 2014). Freshwater turbellarians from southern Brazil were investigated by Gamo and Leal-Zanchet (2004), Vara and Leal-Zanchet

(2013) and Braccini and Leal-Zanchet (2013) in natural wetlands and agroecosystems. Temnocephalids from various Brazilian regions were studied by Monticelli (1899), Pereira and Cuocolo (1940, 1941), Amato *et al.* (2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011), Amato and Amato (2005) and Seixas *et al.* (2010a, b, c, 2011, 2014).

Freshwater and land triclads were studied mainly in the Brazilian states of São Paulo and Rio Grande do Sul (Carbayo and Froehlich, 2008; Baptista *et al.* 2010; Leal-Zanchet *et al.*, 2011; Amaral *et al.*, 2014). Polyclads were mainly known from the coast of the states of São Paulo and Rio de Janeiro, as well as the northeastern coast of Brazil (Carbayo and Froehlich, 2008; Bahia and Padula, 2009; Bahia *et al.*, 2012; Bulnes and Torres, 2014).

In contrast to triclads and polyclads, which are collected directly, microturbellarians should be sampled with some substratum using a fine-meshed sweep-net (Young, 2001). Material collected by the net should be transferred to plastic vials containing water from the sampling site. The vials should be transported to the laboratory and carefully examined under a stereomicroscope (Braccini and Leal-Zanchet, 2013; Vara and Leal-Zanchet, 2013). For sorting, samples may be treated by the method of reduction of oxygen (Schockaert, 1996) or by examining all sampling water under the stereomicroscope (Brusa *et al.*, 2003). Live turbellarians should be transferred by a pipette to a petri dish and be examined alive for observation of general shape, size and colour pattern. After that, the internal morphology should be examined using a “squeeze preparation” technique (Gamo, 1987; Young, 2001).

Considering that the macroturbellarians are the best known group among turbellarians and that their study in Brazil was summarized by Carbayo and Froehlich (2008), we will focus on Brazilian microturbellarians herein. We intend to summarize the biogeographical distribution and ecological aspects of microturbellarians recorded for Brazil, by pointing out main gaps in the knowledge about them and possible actions to enhance studies on this group.

Methods

Original research articles were searched in the databases Thomson Reuters (ISI) and Scielo, between August 2014 and February 2015, and in the bibliographical assets of our laboratory in the Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). The following keywords were used: *Platyhelminthes*, *Acoela*, *Nemertodermatida*, *Catenulida*, *Prolecithophora*, *Rhabdoceola*, *Temnocephalida*, *Macrostomida*, *Lecithoepitheliata* or *Revertospermata* and *Brazil*.

We organized the data thus obtained in order to summarize the following information: species, order or other representative taxonomic group, sampling place (city and

state), and type of environment where the occurrence was recorded. Regarding the environment, the following data were considered: type of substratum (sand, mud, algae etc.), type of ecosystem (marine, freshwater or brackish water) and hydric regime (lentic or lotic). In the case of temnocephalids, the associated organism was informed. The classification of marine ecoregions follows Spalding *et al.* (2007).

Geographical distribution and ecological aspects

A total of 44 articles with records of microturbellarians in Brazil was found, 26 of which were available on the online databases Thomson Reuters (ISI) and Scielo. Eighteen other articles were found in the bibliographical assets of our laboratory (UNISINOS).

There are 240 species of microturbellarians registered for Brazil, with records distributed in 12 states. The highest number of species was recorded for the state of São Paulo, followed by Rio Grande do Sul and Paraná (Table 1). The central, northern and northeastern regions of Brazil have no or just a few records (Figure 1).

Brazilian microturbellarians are distributed among 10 taxonomical groups. Dalytyphloplanida and Catenulida are the most species-rich, with about 28% and 18% of the recorded species, respectively, followed by Acoela (15%), Prolecithophora (11%), Proseriata (10%), Kalyptorhynchia (9%), and Macrostomida (7%). Lecithoepitheliata and Revertospermata are taxons with only few known species (Tables 1 and 2). The taxon Nemertodermatida has no records in Brazil.

Acoels, a group of marine flatworms, are represented by specimens sampled only in the state of São Paulo, mainly in sandy beaches, on algae or rock coasts (Tables 1 and 2). A few specimens were found on beach ponds.

Catenulids, which are mainly freshwater inhabitants, were registered in various continental environments, mainly in southeastern and southern Brazil (Table 1). They were frequently found in lentic environments, including rice fields and their canals, or in humid terrestrial environments. Six species were found in lotic environments and two species in water accumulated among leaves of Bromeliaceae (Table 3).

Macrostomids inhabit marine and freshwater environments. They occur associated to the bottom or to the vegetation. In Brazil, 11 species were recorded in marine environments of the north coast of the state of São Paulo. Six other species were sampled in lentic continental ecosystems or in brackish water in various regions (Tables 1 and 4).

Rhabdocoels (Dalytyphloplanida and Kalyptorhynchia) inhabit mainly marine and freshwater environments, but some species are terrestrial. In Brazil, marine species were

recorded in the north coast of the state of São Paulo, on algae, sand or mud. Freshwater species were found in lentic ecosystems, including rice fields and their canals, or lotic environments of southeastern and/or southern Brazil. Temnocephalids occur only in freshwater environments, with most species recorded in Brazil. They were found in the north, center, southeast and south of Brazil, as ectosymbiotes in turtles, decapods, insects and molluscs (Tables 1 and 5).

Prolecithophorans inhabit freshwater and marine environments, but they have no records in Brazilian freshwater ecosystems (Vara and Leal-Zanchet, 2013; Braccini and Leal-Zanchet, 2013). The members of this taxon were sampled in marine environments on coastal areas of the state of São Paulo (Table 1). They were found on algae (*Padina* and *Ulva*) or on sandy and rocky coasts (Tables 1 and 6).

Lecithopitheliates may occur in freshwater, terrestrial and marine environments, but they are represented in Brazil by only two freshwater species, *Prorhynchus stagnalis* Schultze, 1851 and *Geocentrophora applanata* (Kennel, 1888). *Prorhynchus stagnalis*, considered world-wide distributed, was recorded in various localities in southeastern and southern Brazil, whereas *G. applanata* was sampled in two localities of central and southeastern Brazil (Tables 1 and 6).

Revertospermats are exclusively marine flatworms. They are represented in Brazil by a single species, *Urastoma cyprinae* (Graff, 1882), found on the coast of the state of São Paulo (Tables 1 and 6). It is a parasite which inhabits the gills of bivalves.

Proseriates may occur in marine and freshwater environments, but almost all Brazilian species were sampled mainly in the north coast of the state of São Paulo (Table 1). They were found mainly in small ponds with high organic matter content. Only *Bothrioplana semperi* Braun, 1881 was sampled in freshwater environments of southeastern and southern Brazil (Table 7).



Figure 1: Records of microturbellarians in Brazil. Dots represent localities where microturbellarians were sampled.

Table 1: Brazilian states with records of microturbellarians and number of species recorded per taxonomical group and state. -: no data. *species may occur in more than one locality.

Taxon	Northern region			Central region			Southeastern region			Southern region			Number of species*
	Amapá	Amazonas	Pará	Mato Grosso	Mato Grosso do Sul	Minas Gerais	Espírito Santo	Rio de Janeiro	São Paulo	Paraná	Santa Catarina	Rio Grande do Sul	
Acoela	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-	-	37
Catenulida	-	-	1	-	-	-	-	-	41	13	-	21	42
Dalatyphloplanida	2	1	1	1	1	7	1	1	45	3	1	24	68
Kalyptorhynchia	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	1	21
Lecithoepitheliata	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	1	2
Macrostomida	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	4	17
Prolecithophora	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	27
Proseriata	-	-	-	-	-	-	-	2	24	-	-	1	25
Revertospermata	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Number of species	2	1	2	1	1	7	1	3	211	18	1	52	240

Table 2: Species of Acoela recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. *planctonic organism.

Species	Locality	Environment	Substratum
<i>Amphiscolops evelinae</i> Marcus, 1947	Santos/SP; Ubatuba/SP	Marine	Among algae
<i>Archaphanostoma marcusii</i> Hooge and Rocha, 2006	Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Avagina marci</i> Dörjes e Karling, 1975	São Sebastião/SP; Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Childia etium</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Childia groenlandica</i> (Levinsen, 1879)	Bertioga/SP	Mangrove	Mud
<i>Childia westbladi</i> (Marcus, 1950)	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Convoluta henseni</i> Bohmig, 1895	Cananéia/SP; São Sebastião/SP	Marine	*
<i>Deuterogonaria thauma</i> (Marcus, 1952)	Santos/SP; São Sebastião/SP		Among algae
<i>Eumecynostomum evelinae</i> (Marcus, 1948)	Guarujá/SP; Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among <i>Ulva</i> and Enteromorpha/ mud
<i>Faerlea antora</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Mud
<i>Haplocelis dichona</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Haplogonaria pellita</i> (Marcus, 1951)	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Haplogonaria sophiae</i> Hooge and Rocha, 2006	São Sebastião/SP	Marine	Muddy sand
<i>Haploposthia microphoca</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Heterochaerus carvalhoi</i> (Marcus, 1952)	Santos/SP	Brackish water	Muddy sand
<i>Heterochaerus sargassi</i> (Hyman, 1939)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae <i>Sargassum</i> sp./ on rock coasts
<i>Isodiametra divae</i> (Marcus, 1950)	São Sebastião/SP; Ilhabela/SP	Marine	Muddy sand/coarse sand
<i>Isodiametra westbladi</i> (Marcus, 1949)	Santos/SP; São Sebastião/SP; Ubatuba/SP; Caraguatatuba/SP; Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Isodiametra vexillaria</i> (Marcus, 1948)	Santos/SP; São Sebastião/SP; Ilha das Palmas/SP	Marine	Sand
<i>Kuma albiventer</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP	Marine	Muddy sand
<i>Kuma asilhas</i> Hooge and Rocha, 2006	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Kuma belca</i> Marcus, 1952	Ubatuba/SP	Marine	Sand
<i>Kuma brevicauda</i> Marcus, 1950	Cananéia/SP	Marine	Muddy sand
<i>Marcusiola tinga</i> (Du Bois Reymond Marcus, 1957)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Mecynostomum tenuissimum</i>	São Sebastião/SP	Marine	Mud

(Westblad, 1946)			
<i>Nadina evelinae</i> (Marcus, 1952)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Otocelis erinae</i> Hooge and Rocha, 2006	São Sebastião/SP; Ilhabela/SP	Marine	Fine sand
<i>Paraproporus xanthus</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Mud
<i>Paratomella rubra</i> Rieger and Ott, 1971	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Philactinoposthia coneyi</i> Hooge and Rocha, 2006	Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Philactinoposthia stylifera</i> (Westblad, 1946)	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Philocelis robrochai</i> Hooge and Rocha, 2006	Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Pseudactinoposthia daena</i> (Marcus, 1954)	Itanhaém/SP	Mangrove	Mud
<i>Pseudanaperus tinctus</i> (Marcus, 1952)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Pseudaphanostoma divae</i> Marcus, 1952	Ubatuba/SP; São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Pseudaphanostoma herringi</i> Hooge and Rocha, 2006	Ilhabela/SP	Marine	Sand
<i>Pseudokuma orphinum</i> (Marcus, 1950)	São Sebastião/SP	Marine	Among <i>Sargassum stenophyllum</i> on rock coasts

Table 3: Species of Catenulida recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information.

Species	Locality	Environment	Substratum
<i>Catenula alitha</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Paraná/PR	Freshwater (lentic)	-
<i>Catenula evelinae</i> (Marcus, 1945)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Catenula lemnae</i> Duges, 1832	São Paulo/SP; Paraná/PR; São Leopoldo/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Balneário Pinhal/RS; Tramandaí/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Sand and mud/ on macrophyte roots
<i>Catenula leuca</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Catenula macrura</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Catenula sawayai</i> (Marcus, 1945)	São Paulo/SP; Paraná/PR	Freshwater (lentic and lotic)	-
<i>Catenula turgida</i> (Zacharias, 1902)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Chordarium cryptum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Chordarium evelinae</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Paraná/PR	Freshwater (lentic)	-
<i>Chordarium leucanthum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Paraná/PR; Santo Antônio da Patrulha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Chordarium philum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Dasyhormus lasius</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Paraná/PR	Freshwater (lentic)	-
<i>Dasyhormus lithophorus</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Paraná/PR; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Myostenostomum tauricum</i> Nasonov, 1924	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	Mud
<i>Rhynchoscolex evelinae</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic and lotic)	On humid macrophyte leaves

			(<i>Dumortiera</i> sp.)
<i>Rhynchoscolex nanus</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Curitiba/PR; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Rhynchoscolex platypus</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Santo Antônio da Patrulha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Rhynchoscolex pusillus</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Rhynchoscolex simplex</i> Leidy, 1851	São Paulo/SP; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Tramandaí/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/Freshwater (lentic)	Sand/ mud
<i>Stenostomum anatirostrum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic and lotic)	Mud
<i>Stenostomum arevaloi</i> Gieysztor, 1931	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum amphotum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum bicaudatum</i> Kennel, 1888	São Paulo/SP; São Leopoldo/RS; Novo Hamburgo/RS; Nova Tramandaí/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Stenostomum ciliatum</i> Kepner and Carter, 1931	São Paulo/SP; Paraná/PR; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum corderoi</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Stenostomum cryptops</i> Nuttymcombe and Waters, 1935	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Bromeliaceae
<i>Stenostomum glandulosum</i> Kepner and Carter, 1931	São Paulo/SP; Curitiba/PR; Cachoeirinha/RS.	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum grande</i> Child, 1902	São Paulo/SP; Curitiba/PR; São Leopoldo/RS; Novo Hamburgo/RS; Terra de Areia/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Stenostomum hemisphericum</i> Nasonov, 1924	Belém/PA	Aquarium	-
<i>Stenostomum leucops</i> (Duges, 1828)	São Paulo/SP; São Leopoldo/RS; Novo Hamburgo/RS; Nova Tramandaí/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Tramandaí/RS; Balneário Pinhal/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Stenostomum materazzoii</i> Marcus, 1949	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Dry pools
<i>Stenostomum membranosum</i> Kepner and Carter, 1931	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum paraguayense</i> (Martin, 1908)	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum pegephilum</i> (Nuttymcombe and Waters, 1938)	São Paulo/SP	Freshwater (lotic)	
<i>Stenostomum pseudoacetabulum</i> Nuttymcombe and Waters, 1938	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum rosulatum</i> Marcus, 1945	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum saliens</i>	São Paulo/SP;	Freshwater (lentic)	Mud

Kepner and Carter, 1931	Curitiba/PR; Caiobá/PR Cachoeirinha/RS; Camaquã/RS São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum simplex</i> Kepner and Carter, 1931			
<i>Stenostomum tuberculosum</i> Nutting and Waters, 1938	São Paulo/SP; Campinas/SP; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic and lotic)	Mud
<i>Stenostomum uronephrium</i> Nutting, 1931	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Stenostomum ventronephrium</i> Nutting, 1932	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Stenostomum virginianum</i> Nutting, 1931	São Paulo/SP; Santa Rita do Passa Quatro/SP; Paraná/PR	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lentic)	On humid leaves of Bromeliaceae/sand

Table 4: Species of Macrostromida recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found.

Species	Locality	Environment	Substratum
<i>Archimacrostomum brasiliensis</i> (Marcus, 1952)	Caraguatatuba/SP; São Sebastião/SP	Marine	Humid sand
<i>Archimacrostomum beaufortense</i> (Ferguson, 1937)	Santos/SP; São Vicente/SP; Ilha das Palmas/SP	Marine	Among algae
<i>Austromacrostomum mortenseni</i> (Marcus, 1950)	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with <i>Padina</i> sp. and other algae
<i>Karlingia lutheri</i> (Marcus, 1948)	Guarujá/SP; Santos/SP	Marine	Coarse sand with shell fragments
<i>Macrostromum appendiculatum</i> Fabricius, 1826	São Sebastião/SP; Caraguatatuba/SP	Mangrove	Mud
<i>Macrostromum delphax</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP; Terra de Areia/RS	Freshwater (lentic)	On macrophyte (<i>Eichhornia crassipes</i>) roots
<i>Macrostromum evelinae</i> Marcus, 1946	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Macrostromum johni</i> Young, 1972	Santo Antônio da Patrulha/RS; Osório/RS; Terra de Areia/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Macrostromum tuba</i> Graff, 1882	São Paulo/SP; São Leopoldo/RS; Nova Petrópolis/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Balneário Pinhal/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Macrostromum phocurum</i> Marcus, 1954	São Sebastião/SP;	Mangrove	Mud
<i>Microstromum gabriellae</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae (<i>Sargassum</i> sp.) on rocky coast
<i>Microstromum lineare</i> (Müller OF, 1773)	Terra de Areia/RS; Osório/RS; Tramandaí/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Microstromum trichotum</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among calcareous algae
<i>Microstromum ulum</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with algae (<i>Padina</i> sp.)
<i>Microstromum breviceps</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae (<i>Sargassum</i> sp.) on rocky coast
<i>Microstromum rhabdotum</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae (<i>Sargassum</i> sp.) on rocky coast
<i>Myozona evelinae</i> Marcus, 1949	São Sebastião/SP	Marine	Fine and coarse sand

Table 5: Species of Rhabdocoela recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information; * for temnocephalids, the host organism is indicated.

Species	Locality	Environment	Substratum*
Dalytyphloplanida			
<i>Anoploidium evelinae</i> Marcus, 1949	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Holoturoidea
<i>Artinga evelinae</i> Marcus, 1948	Santos/SP; Guarujá/SP	Marine	Among algae
<i>Baicalellia evelinae</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP; Umuarama/SP; Campos do Jordão/SP	Freshwater (lentic)	Sand
<i>Brinkmanniella augusti</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Bothromesostoma evelinae</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP; Osório/RS; Terra de Areia/RS.	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Bothromesostoma personatum</i> (Schmidt, 1848)	Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Byrsophlebs lutheri</i> (Marcus, 1952)	Cananéia/SP; São Sebastião/SP; São Vicente/SP	Marine	Among algae
<i>Daelja secuta</i> Marcus, 1951	Cananéia/SP	Marine	Areia lodosa
<i>Gieysztoria acaraiia</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Gieysztoria bellis</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lotic)	On macrophyte roots (<i>Eichhornia</i> sp.)
<i>Gieysztoria complicata</i> (Fuhrmann, 1912)	Curitiba/PR	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Gieysztoria cypris</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lotic)	On macrophytes (<i>Myriophyllum</i> sp.) and grass
<i>Gieysztoria evelinae</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Gieysztoria hymanae</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Gieysztoria intricata</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Gieysztoria ornata</i> (Hofsten N, 1907)	São Paulo/SP; Tramandaí/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand
<i>Gieysztoria rubra</i> (Fuhrmann, 1894)	Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Gieysztoria therapaina</i> (Marcus, 1946)	Campos do Jordão/SP	Freshwater (lentic)	On riparian vegetation
<i>Gieysztoria thymara</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lotic)	On macrophytes (<i>Myriophyllum</i> sp.) and grass
<i>Gieysztoria tridesma</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP; Tremembé/SP	Freshwater (lentic and lotic)	-
<i>Gieysztoria triquetra</i> (Fuhrmann, 1894)	Terra de Areia/RS	Freshwater (lentic)	Mud/ on macrophytes
<i>Gieysztoria trisolena</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP; Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Gieysztoria uncia</i> (Marcus, 1946)	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	-
<i>Gyratrix hermaphroditus</i> Ehrenberg, 1831	São Paulo/SP; Curitiba/PR; Terra de Areia/RS; Balneário Pinhal/RS; Capivari do Sul/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Haloplanella ibla</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Kalya gabriellae</i> Marcus, 1951	São Vicente/SP; Guarujá/SP	Marine	Sand
<i>Lenopharynx triops</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Lurus evelinae</i> Marcus, 1950	Santos/SP	Marine	Fine sand/ in intertidal areas
<i>Microdalyellia sawayai</i> Marcus, 1946	Botucatu/SP; São Paulo/SP	Freshwater (lotic and lentic)	On macrophytes
<i>Memyla phocanella</i> Marcus, 1952	Caraguatatuba/SP	Brackish water (lotic)	Muddy sand
<i>Mesostoma craci</i> Schmidt, 1858	Belo Horizonte/MG	Freshwater	-

<i>Mesostoma ehrenbergii</i> (Focke, 1836)	São Paulo/SP; Novo Hamburgo/RS; Nova Tramandaí/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Balneário Pinhal/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS; Belo Horizonte/MG	(lentic) Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots and grass
<i>Mesostoma lingua</i> (Abildgaard, 1789)	Osório/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Mesostoma platycephalum</i> Braun, 1885	Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Mesostoma productum</i> (Schmidt, 1848)	São Leopoldo/RS; Nova Tramandaí/RS; Nova Petrópolis/RS; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud and sand/ on macrophyte roots
<i>Nygulgus evelinae</i> Marcus, 1954	Itanhaém/SP	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Olisthanella opistomiformis</i> Nasonov, 1924	São Paulo/SP	Freshwater (lentic)	On macrophytes
<i>Phaenocora bresslaui</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP	Freshwater (lentic and lotic)	On macrophyte roots (<i>Eichhornia crassipes</i>)
<i>Phaenocora chloroxantha</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP	Freshwater (lentic and lotic)	On macrophyte roots (<i>Eichhornia crassipes</i>)
<i>Phaenocora evelinae</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP	Freshwater (lentic and lotic)	On macrophyte roots (<i>Eichhornia crassipes</i>)
<i>Phaenocora typhlops</i> Vejdovsky, 1880	Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Phaenocora unipunctata</i> (Ørsted, 1843)	Cachoeirinha/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Pogaina suslica</i> (Marcus, 1951)	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Pogaina tifa</i> Marcus, 1954	São Sebastião/SP	Marine	Fine and coarse sand
<i>Promesostoma scylax</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Ruanis pandula</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Strongylostoma dicorymbum</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP	Freshwater (lentic and lotic)	-
<i>Temnocephala axenos</i> Monticelli, 1889	Blumenau/SC; Curitiba/PR; Porto Alegre/RS; Quaraí/RS; Rio Grande/RS	Freshwater	Decapoda
<i>Temnocephala brevicornis</i> Monticelli, 1889	Viçosa/MG; Juiz de Fora/MG; Teresópolis/RJ; Resende/RJ, Angra dos Reis/RJ; Varginha/SP; Santa Tereza/ES; Viamão/RS	Freshwater (lentic)	Pleurodira
<i>Temnocephala caddisflyi</i> Amato, Amato and Seixas, 2011	Jaboticatubas/MG	Freshwater (lotic)	Trichoptera
<i>Temnocephala curvicirri</i> Amato and Amato, 2005	Eldorado do Sul/RS; Viamão/RS	Freshwater (lentic)	Hemiptera
<i>Temnocephala cyanoglandula</i> Amato et al., 2003	Cambará do Sul/RS	Freshwater (lentic)	Decapoda
<i>Temnocephala decarloi</i> Moretto, 1978	Serra do Cipó/MG; Brumadinho/MG	Freshwater (lentic)	Hemiptera
<i>Temnocephala haswelli</i> Ponce de Leon, 1989	Porto Alegre/RS; Guaíba/RS; Eldorado do Sul/RS; Barra do Ribeiro/RS; Maquiné/RS; Tramandaí/RS	Freshwater (lentic and lotic)	Mollusca
<i>Temnocephala iheringi</i> Haswell, 1893	Porto Alegre/RS; Barra do Ribeiro/RS; Santa Vitória do Palmar/RS; Guaíba/RS; Eldorado do Sul/RS; Maquiné/RS; Salobra/MS; Guaicurus/MS	Freshwater (lentic and lotic)	Mollusca
<i>Temnocephala kingsleyae</i> Damborenea, 1994	Pedra do Marcão/AP	Freshwater (lotic)	Decapoda
<i>Temnocephala lanei</i> Pereira and Cuocolo, 1941	Santana do Riacho/MG; Juquiá/SP.	Freshwater (lotic)	Hemiptera

<i>Temnocephala longivaginata</i> Seixas <i>et al.</i> , 2011	Peixe Boi/PA	Freshwater (lotic)	Decapoda
<i>Temnocephala lutzi</i> Monticelli, 1913	Guaíba/RS; Porto Alegre/RS; Maquiné/RS; São José dos Ausentes/RS; Rio Negro/AM; Lago do Prato/AM; Arquipélago das Anavilhanas/AM; Cachoeira Grande/AM Piracicaba/SP; Rio Amapá Grande/AP MG	Freshwater (lentic and lotic)	Decapoda Decapoda
<i>Temnocephala microdactyla</i> Monticelli, 1903		Freshwater (lotic)	Decapoda
<i>Temnocephala minutocirrus</i> Amato <i>et al.</i> , 2007	Maquiné/RS; São José dos Ausentes/RS	Freshwater (lotic)	Hemiptera
<i>Temnocephala pereirai</i> Volonterio, 2010	Capão do Leão/RS	Freshwater (lentic)	Pleurodira
<i>Temnocephala pignalberiae</i> Dioni, 1967	Poconé/MT; Cuiabá/MT; Bebedouro/SP	Freshwater (lentic and lotic)	Decapoda
<i>Temnocephala rochensis</i> Ponce de Leon, 1979	Santa Vitória do Palmar/RS; Jaguarão/RS; São Lourenço do Sul/RS	Freshwater (lentic and lotic)	Mollusca
<i>Temnocephala trapeziformis</i> Amato <i>et al.</i> , 2006	Maquiné/RS; São José dos Ausentes/RS	Freshwater (lotic)	Decapoda
<i>Temnocephala travassosfillioi</i> Pereira and Cuocolo, 1941	Serra da Cantareira/SP; São Bernardo do Cipó/SP	Freshwater (lotic)	Decapoda
<i>Trigonostomum lilliei</i> (Graff, 1911)	Santos/SP; São Vicente/SP	Marine	Among green algae
<i>Trisaccopharynx pusa</i> (Marcus, 1952)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
Kalyptorhynchia			
<i>Alcha evelinae</i> Marcus, 1949	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Carcharodorhynchus brasiliensis</i> Reygel, Schockaert and Artois, 2014	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Cheliplana asica</i> Marcus, 1952	Cananéia/SP; Caraguatatuba/SP Santos/SP	Brackish water Marine	Sand/ mud Fine sand
<i>Cheliplana targa</i> (Marcus, 1952)	Cananéia/SP; Caraguatatuba/SP; São Sebastião/SP	Freshwater (lotic) and brackish water	Sand/ mud
<i>Harsa obnixa</i> Marcus, 1951			
<i>Itaipusa divae</i> Marcus, 1949	Santos/SP; Praia Grande/SP	Marine	Sand/ on algae
<i>Itaipusa evelinae</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP; Santos/SP	Marine	Coarse sand with algae
<i>Oneppus timius</i> Marcus, 1952	Caraguatatuba/SP; São Sebastião/SP	Marine	Sand/ mud
<i>Oneppus lacus</i> Marcus, 1954	Itanhaém/SP	Marine	Mud
<i>Opisthocystis goethei</i> (Bresslau, 1906)	Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Mud
<i>Paulodora felis</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Paulodora fredelyna</i> (Marcus, 1948)	Santos/SP	Marine	Among green algae
<i>Paulodora matarazzoii</i> Marcus, 1948	Santos/SP	Marine	Among green algae
<i>Paraustorhynchus elixus</i> (Marcus, 1954)	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Polycystis gabriellae</i> (Marcus, 1948)	Santos/SP; Guarujá/SP	Marine	Among green algae
<i>Proschizorhynchella atopus</i> (Marcus, 1950)	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Rhinolasius sartus</i> Marcus, 1951	Cananéia/SP	Freshwater (lentic)/brackish water	Sand
<i>Schizorhynchoides martae</i> Marcus, 1950	Cananéia/SP	Brackish	Sand/ mud
<i>Toia ycia</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Trapichorhynchus tapes</i> Marcus, 1949	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Utelga deina</i> Marcus, 1949	Santos/SP	Marine	Among green algae

Table 6: Species of Prolecithophora, Lecithoepitheliata and Revertospermata recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found. -: no information.

Species	Locality	Environment	Substratum
Prolecithophora			
<i>Acmostomum canarium</i> Marcus, 1947	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Cylindrostoma netsicum</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae (<i>Sargassum</i> sp.)
<i>Cylindrostoma ibeenum</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Cylindrostoma monotrochum</i> (Graff, 1882)	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with <i>Padina</i> sp. and other algae
<i>Cylindrostoma hyljeum</i> Marcus, 1952	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Einarhelmins musta</i> (Marcus, 1952)	Ubatuba/SP	Marine	Among algae and bryozoans
<i>Monoophorum tigacum</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum acoluthum</i> Marcus, 1948	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum autectum</i> Marcus, 1948	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum clusum</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand/
<i>Plagiostomum elachisterum</i> (Marcus, 1948)	Guarujá/SP; Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum evelinae</i> Marcus, 1946	São Paulo/SP	Freshwater (lotic and lentic)	-
<i>Plagiostomum girardi girardi</i> Westblad, 1956	Guarujá/SP; Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum kurrum</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum lapinum</i> Marcus, 1952	Caraguatatuba/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Plagiostomum nonatoi</i> Marcus, 1948	Santos/SP; São Vicente/SP	Marine	Among green algae (<i>Ulva</i> sp.) on rocky coast
<i>Plagiostomum remanei</i> Marcus, 1954	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with <i>Padina</i> sp.
<i>Plagiostomum sagax</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with <i>Padina</i> sp.
<i>Plagiostomum thelotrichum</i> Marcus, 1951	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plicastoma astrum</i> Marcus, 1947	Santos/SP	Marine	Sand
<i>Plicastoma carvalhoi</i> Marcus, 1947	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Plicastoma phocae</i> Marcus, 1947	Santos/SP	Marine	Among algae
<i>Puzostoma evelinae</i> Marcus, 1950	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Rosmarium evelinae</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Thallagus divae</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Tuilica evelina</i> Marcus, 1951	São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Vorticeros cyrtum</i> Marcus, 1947	Santos/SP	Marine	Among algae
Lecithoepitheliata			
<i>Geocentrophora applanata</i> (Kennel, 1888)	Campinas/SP; Caiobá/PR	Humid terrestrial environment/ Freshwater (lotic)	In Bromeliacea
<i>Prorhynchus stagnalis</i> Schultze, 1851	Curitiba/PR; São Paulo/SP; Terra de Areia/RS; Osório/RS; Capivari do Sul/RS; Balneário Pinhal/RS; Tramandaí/RS; Cachoeirinha/RS; Santo Antônio da Patrulha/RS;	Freshwater (lentic)	Mud and sand/on macrophyte roots

Camaquã/RS			
Revertospermata			
<i>Urastoma cyprinae</i> (Graff, 1882)	São Sebastião/SP	Marine	Among algae, parasiting a bivalve

Table 7: Species of Proseriata recorded for Brazil, with localities of occurrence and type of environment and/or substratum where the microturbellarians were found.

Species	Locality	Environment	Substratum
<i>Bothrioplana semperi</i> Braun, 1881	São Paulo/SP; Santo Antônio da Patrulha/RS; Camaquã/RS	Freshwater (lentic)	Water with high organic matter content/ mud
<i>Duplominona mica</i> (Marcus, 1951)	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Duplominona tridens</i> (Marcus, 1954)	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand with <i>Padina</i> sp.
<i>Inaloea scalopura</i> (Marcus, 1949)	São Sebastião/SP; São Vicente/SP	Freshwater (lotic) and marine	Sand
<i>Itaspis evelinae</i> Marcus, 1952	Ubatuba/SP	Marine	Coarse or medium sand
<i>Kata evelinae</i> Marcus, 1949	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Kata leroda</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Meidiama lutheri</i> Marcus, 1946	Guarujá/SP		Water with shell fragments
<i>Mesoda gabriellae</i> Marcus, 1949	São Sebastião/SP	Freshwater (lotic) and marine	Sand
<i>Mesoda thelura</i> (Marcus, 1951)	São Sebastião/SP	Marine	Fine sand
<i>Minona divae</i> Marcus, 1951	Rio de Janeiro/RJ	Marine	Fine sand with shell fragments
<i>Minona evelinae</i> Marcus, 1946	Guarujá/SP	Marine	Sand with shell fragments
<i>Monocelis tabira</i> Marcus, 1950	Santos/SP; São Sebastião/SP; Rio de Janeiro/RJ	Marine	Fine sand
<i>Necia sophia</i> Marcus, 1950	Santos/SP; São Sebastião/SP	Marine	Among algae
<i>Nematoplana asita</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Sand
<i>Nematoplana naia</i> Marcus, 1949	Santos/SP	Marine	Coarse sand
<i>Parotoplana moya</i> Marcus, 1949	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Peraclistus itaipus</i> Marcus, 1950	Santos/SP	Marine	In tubes of Terebellidae
<i>Philosyrtis eumeca</i> Marcus, 1950	Santos/SP	Marine	Fine sand with shell fragments
<i>Promonotus erinaceus</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Sand on a river mouth
<i>Promonotus villacae</i> Marcus, 1949	São Vicente/SP	Freshwater (lotic) and brackish water	Sand/ mud
<i>Tabaota curiosa</i> Marcus, 1950	São Sebastião/SP	Marine	Medium sand
<i>Togarma evelinae</i> Marcus, 1949	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand
<i>Vannuccia martae</i> Marcus, 1948	Guarujá/SP	Marine	Sand with shell fragments
<i>Vannuccia talea</i> Marcus, 1954	São Sebastião/SP	Marine	Coarse sand in the intertidal zone

Discussion and conclusions

Just three Brazilian states, located in southeastern and southern Brazil, concentrate 94% of the microturbellarian species recorded for the country. Two of them, São Paulo and Rio Grande do Sul, house research groups on turbellarians, clearly reflecting the scientific activity over many years or decades.

Most marine microturbellarian diversity is known only in a small portion of the Warm Temperate Southwestern Atlantic, since the marine microturbellarian groups were almost exclusively studied in a small part of the northern littoral of the state of São Paulo (Marcus, 1948, 1949, 1950, 1952; Hooge and Rocha, 2006). Just scattered records exist for the Tropical Southwestern Atlantic and Northern Brazil Shelf.

From twelve hydrographic regions, only the South Atlantic and Southern Atlantic regions have more than just occasional records of microturbellarians. Such records were mainly distributed among São Paulo, Rio Grande do Sul and Paraná (Marcus, 1943, 1944, 1945a, 1951, 1954; Gamo and Leal-Zanchet, 2004; Vara and Leal-Zanchet, 2013 and Braccini and Leal-Zanchet, 2013). Considering the freshwater groups, the temnocephalids certainly constitute an exception, with species recorded for various regions in Brazil (Monticelli, 1899; Pereira and Cuocolo, 1940, 1941; Ferreira Yuki *et al.*, 1993, Damborenea, 1994; Ernst and Lovich, 1996; Vianna and Melo, 2002; Amato *et al.*, 2003, 2005, 2006, 2007, 2010, 2011; Amato and Amato, 2005; Seixas *et al.*, 2010a, b, c, 2011, 2014). Microturbellarians occurring in terrestrial environments were known only by occasional records in the state of São Paulo (Marcus, 1945b). Considering the six Brazilian biomes, only a small part of the Atlantic Forest, mainly the one located in Southern and Southeastern regions, have records of microturbellarians. Scattered or no records were done for the Amazonian, Caatinga, Savanna, Pampa and Pantanal biomes.

In addition to taxonomical studies, freshwater microturbellarian diversity was also investigated through recent inventories and studies on community structure done in the state of Rio Grande do Sul (Gamo and Leal-Zanchet, 2004; Braccini and Leal-Zanchet, 2013; Vara and Leal-Zanchet, 2013). In these studies, many unidentified species of catenulids, lecithopithelates, macrostomids and rhabdocoels, among others, were recorded in agroecosystems and natural lentic environments of southern Brazil (Braccini and Leal-Zanchet, 2013; Vara and Leal-Zanchet, 2013). Thus, it is almost unnecessary to emphasize that the known microturbellarian diversity in Brazil represents only a very small part of the existing biodiversity.

Considering the scant information on the taxonomy and biogeography on Brazilian microturbellarians, which is also the situation of the Neotropical microturbellarians in general, some actions should be proposed. First, it would be necessary to sample in the diverse biomes, as well as in the various river and sea basins, following standardized sampling protocols, as for example, the guidelines of the Rapid Assessment Program, in order to quickly generate data about the local and regional diversity (Alonso *et al.*, 2011). Second, it would be necessary to encourage diverse research groups to include microturbellarians and/or turbellarians in general in biodiversity inventories and studies on community structure of invertebrates. Third, it is necessary to increase the number of research groups on microturbellarians, in order to augment the studies on their morphology, systematic, and ecology.

There are, however, some problems for the inclusion of microturbellarians in ample biodiversity inventories. Microturbellarians should be sorted alive under the stereomicroscope and analyzed under the microscope to study their morphology with identification purposes (Young, 2001; Brusa *et al.*, 2003). Thus, some adjustments in the sampling procedures used for other invertebrates are needed, such as the collection of water for sorting the live microturbellarians at the laboratory. Another problem is concerned with the identification of microturbellarians, because for the same reason mentioned above, it would be difficult to send live specimens for the identification at species level by specialists.

Besides the abundance and species richness of microturbellarians in freshwater and marine ecosystems, these organisms may feed on a wide range of benthic and planktonic invertebrates, such as oligochaetes, rotifers, cladocerans, copepods and nematodes, among other organisms including bacteria, algae and protozoans (Young, 2001). Thus, considering their abundance, species richness and ecological importance in aquatic environments, the challenge to study these organisms and enhance their knowledge in Brazilian ecosystems should be faced.

References

- ALONSO, LE., DEICHMANN, JL., MCKENNA, SA., NASKRECKI, P. and RICHARDS, SJ., 2011. Biodiversity Exploration for Conservation – The First 20 Years of the Rapid Assessment Program. *Conservation International*, Arlington, VA, USA, p. 316.
- AMARAL, SV., HACK, IR., ITURRALDE, GG. and LEAL-ZANCHET, AM., 2014. Land Flatworms (Platyhelminthes: Tricladida) in Remnants of Deciduous Forest in the Northeast

- Region of Southern Brazil. *Biota Neotropical*, vol. 14, n. 1, p. 1–6. <http://www.biotaneotropica.org.br/v14n1/en/abstract?inventory+bn00714012014>
- AMATO, JFR. and AMATO, SB., 2005. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on giant water bugs, *Belostoma* spp. (Hemiptera, Belostomatidae) from southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, vol. 22, n. 1, p. 107-118.
- AMATO, JFR., AMATO, SB. and DAUDT, LC., 2003. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Aegla serrana* Buckup and Rossi (Crustacea, Anomura) from southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, vol. 20, n. 3, p. 493-500.
- AMATO, JFR., AMATO, SB. and SEIXAS, SA., 2005. *Temnocephala lutzi* Monticelli (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on two species of *Trichodactylus* Latreille (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) from southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, vol. 22, n. 4, p. 1085-1094.
- AMATO, JFR., AMATO, SB. and SEIXAS, SA., 2006. A new species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Trichodactylus fluviatilis* Latreille (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) from southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 23, n. 3, p. 796-806.
- AMATO, JFR., SEIXAS, SA. and AMATO, SB., 2007. A new species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on creeping water bugs, *Cryphocricos granulatus* De Carlo (Hemiptera, Naucoridae) from southern Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 24, p. 1043-1051.
- AMATO, JFR., AMATO, SB., SEIXAS, SA., FONSECA, M. and ILÁRIO, RJ., 2010. *Temnocephala pignalberiae* Dioni, 1967 (Platyhelminthes, Temnocephalida) from two allopatric populations of *Dilocarcinus pagei* Stimpson, 1861 (Crustacea, Decapoda) first record for Brazil. *Zootaxa*, vol. 2613, p. 15-28.
- AMATO, JFR., AMATO, SB., SEIXAS, SA., VIDIGAL, THA. and ANDRADE, CP., 2011. Trichoptera - the newest insect order host of temnocephalans (Platyhelminthes, Temnocephalida) and the description of a new species of *Temnocephala* from Brazil. *Zootaxa*, vol. 2075, p. 47-58.
- BAGUÑÀ, J. and RIUTORT, M., 2004. The dawn of bilaterian animals. The case of acoelomorph flatworms. *Bioessays*, vol. 26, p. 1046–1057.
- BAMBARADENIYA, CNB., EDIRISINGHE, JP., DE SILVA, DN., GUNATILLEKE, CVS., RANAWANA, KB. and WIJEKOON, S., 2004. Biodiversity associated with an

- irrigated rice agroecosystem in Sri Lanka. *Biodiversity and Conservation*, vol.13, p. 1715-1753. <http://dx.doi.org/10.1023/B:BIOC.0000029331.92656.de>
- BAHIA, J. and PADULA, V., 2009. First record of *Pseudoceros bicolor* and *Pericelis cata* (Platyhelminthes: Polycladida) from Brazil. *Marine Biodiversity Records*, vol. 2, p. 1-5.
- BAHIA, J., PADULA, V. and DELGADO, M., 2012. Five new records and morphological data of five polyclad species (Platyhelminthes: Turbellaria) from Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil. *Zootaxa* (Online), vol. 3170, p. 31-44.
- BAPTISTA, VA., OLIVEIRA, SM. and LEAL-ZANCHET, AM., 2010. Inventário de planárias terrestres (Platyhelminthes, Tricladida) em remanescente de Floresta Estacional Decidual do sul do Brasil. *Biota Neotropical*, vol 10, n. 2, p. 247-252. <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n2/en/abstract?inventory+bn02110022010>
- BOLL, PK., ROSSI, I., AMARAL, SV., OLIVEIRA, SM., MÜLLER, ES., LEMOS, VS. and LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Platyhelminthes ou apenas semelhantes a Platyhelminthes? Relações filogenéticas dos principais grupos de turbelários. *Neotropical Biology and Conservation*, vol 8, n.1, p. 41–52.
- BRACCINI, JAL. and LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Turbellarian assemblages in freshwater lagoons in southern Brazil. *Invertebrate Biology*, vol. 132, n. 4, p. 305-314.
- BRUSA, F., DAMBORENEA, CM. and NOREÑA, C., 2003. A new species of *Gieysztoria* (Platyhelminthes, Rhabdocoela) from Argentina and a kinship analysis of South American species of the genus. *Zoologica Scripta*, vol. 32, p. 449–457.
- BULNES, VN. and TORRES, Y., 2014. *Pseudoceros astrorum*, a new species of Polycladida (Cotylea, Pseudocerotidae) from Northeastern Brazil. *Zootaxa*, vol. 3881, n. 1, p. 94-100.
- BUSH, LF., 1981. Marine flora and fauna of the northeastern United States. Turbellaria: Acoela and Nemertodermatida. *NOAA Technical Report National Marine Fisheries Service Circular*, vol. 440, p. 1-71.
- CANNON, LRG., 1986. Turbellaria of the World. A guide to families and genera. Brisbane, *Queensland Museum*, p. 1-136.
- CARBAYO, F. and FROEHLICH, EM., 2008. Estado do conhecimento dos macroturbelários (Platyhelminthes) do Brasil. *Biota Neotropical*, vol. 8, n. 4, p. 177-197. <http://www.biotaneotropica.org.br/v8n4/pt/abstract?thematic-review>.
- CARBAYO, F., FROEHLICH, EM., LEAL-ZANCHET, AM. and AMATO, SB., 2009. Turbelários (Platyhelminthes), p. 49-64. Ed. UFPR, Curitiba, p. 49-64. *Estado da Arte e Perspectivas para a Zoologia no Brasil*, p. 296.

- DAMBORENEA, MC., 1994. Temnocefalos neotropicales: *Temnocephala kingsleyae* sp. n. y *T. lutzi* Monticelli, 1913 (Platyhelminthes, Temnocephalidea) comensales de crustáceos de Brasil. *Iheringia*, Série Zoologia, Porto Alegre, vol. 77, p. 99-105.
- DU BOIS-REYMOND MARCUS, E., 1951. Contributions to the natural history of Brazilian Turbellaria. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, vol 3, n. 63, p. 1-25.
- DU BOIS-REYMOND MARCUS, E. and MARCUS, E., 1968. Polycladida from Curaçao and faunistically related regions. *Studies on the fauna of Curacao*, vol. 26, p. 1-106.
- DUMONT, HJ., RIETZLER, AC. and HAN, BP., 2014. A review of typhloplanid flatworm ecology, with emphasis on pelagic species. *Inland Waters*, vol. 4, p. 257-270.
- ERNST, CH. and LOVICH, JE., 1996. *Hydromedusa maximiliani* (Maximilian's Snack-necked Turtle). Epizoic Comensal. *Herpetological Review*, vol. 27, n. 2, p. 76-77.
- FERREIRA-YUKI, VL., DAMBORENEA, MC. and OSORIO-MALLMAN, MT., 1993. *Acantochelys spixii* (Duméril et Bibron, 1835) (Chelidae) e *Trachemys dorbigni* (Duméril et Bibron, 1835) (Emydidae) (Testudines) como hospedeiros de *Temnocephala brevicornis* Monticelli 1889 (Temnocephalidae) (Platyhelminthes). *Comunicações do Museu de Ciências, PUCRS*, série Zoológica, vol. 6, p. 75-83.
- GAMO, J., 1987. Microturbelarios de la Península Ibérica. *Miscelania Zoologica*, Barcelona, vol. 11, p. 41-49.
- GAMO, J. and LEAL-ZANCHET, AM., 2004. Freshwater microturbellarians (Platyhelminthes) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, n. 4, p. 897-903.
- HOOGE, MD. and ROCHA, CEF., 2006. Acoela (Acoelomorpha) from the northern beaches of the state of São Paulo, Brazil, and a systematic revision of the family Otocelididae. *Zootaxa*, vol. 1335, p. 1-50.
- HYMAN, LH., 1951. *The Invertebrates: Platyhelminthes and Rhynchocoela. The Acoelomate Bilateria*. New York: McGraw-Hill.
- JENNINGS, JB., 1997. Nutritional and respiratory pathways to parasitism exemplified in the Turbellaria. *International Journal for Parasitology*, vol. 21, p. 679-691.
- KOLASA, J., 1991. Flatworms: Turbellaria, p. 145-171. In: THORP, JM. and COVICH, AP., (orgs.). *Ecology and classification of North American freshwater invertebrates*, vol. 2, New York: Academic Press, p. 1005.

- LARSSON, K. and JONDELIUS, U., 2008. Phylogeny of Catenulida and support for Platyhelminthes. *Organisms, Diversity and Evolution*, vol. 8, p. 378-387. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ode.2008.09.002>
- LEAL-ZANCHET, AM., BAPTISTA, VA., CAMPOS, LM. and RAFFO, JF., 2011. Spatial and temporal patterns of land flatworm assemblages in Brazilian Araucaria forests. *Invertebrate Biology*, vol 130, p. 25-33.
- LITTLEWOOD, DTJ., 2006. The Evolution of Parasitism in Flatworms, p. 1-36. In: MAULE, AG. and MARKS, NJ. (orgs.). *Parasitic Flatworms: Molecular Biology, Biochemistry, Immunology and Physiology*. Wallingford, CAB International, p. 449.
- MARCUS, E. and MACNAE, W., 1954. Archittomie in a species of *Convoluta*. *Nature*, vol. 173, p. 130.
- MARCUS, E., 1943. O Turbellaria *Mesostoma ehrenbergii* Focke 1836 no Brasil. *Boletim de Indústria Animal*, vol. 6, p. 12-15.
- MARCUS, E., 1944. Sobre duas Prorhynchidae (Turbellaria), novas para o Brasil. *Arquivos do Museu Paranaense*, Curitiba, vol. 4, n. 1, p. 3-46.
- MARCUS, E., 1945a. Sobre Catenulida Brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 10, p. 3-133.
- MARCUS, E., 1945b. Sobre microturbellários do Brasil. *Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural Montevideo*, vol. 1, n. 25, p. 1-74+4pl.
- MARCUS, E., 1946. Sobre Turbellaria brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 11, p. 1-254, 11-31pl.
- MARCUS, E., 1948. Turbellaria do Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 13, p. 111-243, 22pl.
- MARCUS, E., 1949. Turbellaria Brasileiros (7). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 14, p. 7-156, 1-22pl.
- MARCUS, E., 1950. Turbellaria Brasileiros (8). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 15, p. 5-192, 1-24pl.
- MARCUS, E., 1951. Turbellaria Brasileiros (9). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 16, p. 1-217, i-xpl.
- MARCUS, E., 1952. Turbellaria Brasileiros (10). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 17, p. 5-187.
- MARCUS, E., 1954. Turbellaria Brasileiros (11). *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia e Secretaria de Agricultura de São Paulo*, vol. 11, n. 24, p. 419-489.

- MONTICELLI, FS., 1899. Sulla *Temnocephala brevicornis* Mont. 1889 e sulle temnocephale in generale. *Bollettino della Società dei Naturalisti in Napoli*, vol. 12, p. 72-127.
- NOREÑA-JANSSEN, C., 1995. Studies on the taxonomy and ecology of the turbellarian (Plathelminthes) in the floodplain of the Paraná River (Argentina). II. Taxonomy and ecology of the Turbellaria. *Archiv für Hydrobiologie*, Stuttgart, Supplement, vol. 107, p. 11-262.
- PEREIRA, C. and CUOCOLO, R., 1940. Contribuição para o conhecimento da morfologia, bionomia e ecologia de "*Temnocephala brevicornis* Monticelli, 1889". *Arquivos do Instituto de Biologia do Brasil*, vol. 11, p. 367-398.
- PEREIRA, C. and CUOCOLO, R., 1941. Estudos sobre "Temnocephalidae Monticelli, 1899", com estabelecimento de dois novos gêneros australianos e descrição de duas novas espécies neotrópicas. *Arquivos do Instituto de Biologia do Brasil*, vol. 12, p. 101-127.
- REYGEL, P., SCHOCKAERT, E., JANSSEN, T. and ARTOIS, T., 2014. Two new species of *Carcharodorhynchus* Meixner, 1938 (Platyhelminthes: Rhabdocoela: Schizorhynchidae) from Brazil and Lanzarote. *Marine Biodiversity*, vol. 4, p. 278-285.
- RIEGER, RM., TYLER, S., SMITH, JPS. and RIEGER, GE., 1991. Platyhelminthes: Turbellaria. *Microscopic Anatomy of invertebrates, Platyhelminthes and Nemertinea*. New York, Wiley-Liss, vol. 3, p. 7-140.
- ROCHA, O., MATSUMURA-TUNDISI, T., TUNDISI, JG. and FONSECA, CP., 1990. Predation on and by pelagic Turbellaria in some lakes in Brazil. *Hydrobiologia*, vol. 198, p. 91-101.
- SEIXAS, S.A., AMATO, JFR. and AMATO, SB., 2010a. First report of *Temnocephala rochensis* (Platyhelminthes: Temnocephalida) from *Pomacea canaliculata* (Mollusca: Ampullariidae) outside Uruguay - description updated based on specimens from the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, vol. 27, p. 820-828.
- SEIXAS, SA., AMATO, JFR. and AMATO, SB., 2010b. Redescription of *Temnocephala haswelli* (Platyhelminthes: Temnocephalida) from *Pomacea canaliculata* (Mollusca: Ampullariidae) from Brazil: redescription update based on specimens from the state of Rio Grande do Sul, Brazil. *Zoologia (Curitiba. Online)*, vol. 27, p. 455-464.
- SEIXAS, SA., AMATO, JFR. and AMATO, SB., 2010c. Redescription of *Temnocephala iheringi* (Platyhelminthes: Temnocephalida) based on specimens from *Pomacea canaliculata* (Mollusca: Ampullariidae) of the state of Rio Grande do Sul, Brasil: the possible type host and type locality. *Zoologia (Curitiba. Online)*, vol. 27, p. 245-257.
- SEIXAS, SA., AMATO, JFR. and AMATO, SB., 2011. A new species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Dilocarcinus septemdentatus*

- (Decapoda, Trichodactylidae) from the Brazilian Amazonia. *Neotropical Helminthology*, vol. 5, p. 200-211.
- SEIXAS, SA., AMATO, JFR., AMATO, SB. and MASCARENHAS, CS., 2014. First report of *Temnocephala pereirai* (Platyhelminthes, Temnocephalidae) on *Trachemys dorbigni* (Embydidae) from Southern Brazil - a complete morphological study. *Neotropical Helminthology*, vol. 8, p. 23.
- SCHOCKAERT, ER., 1996. Turbellarians. In Methods for the examination of organismal diversity in soils and sediments. *CAB International*, Wallingford, p. 221–226.
- SCHOCKAERT, ER., HOOGE, M., SLUYS, R., SCHILLING, S., TYLER, S. and ARTOIS, T., 2008. Global diversity of free living flatworms (Platyhelminthes, ‘‘Turbellaria’’) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, p. 41-48.
- SPALDING, MD., FOX, HE., ALLEN, GR., DAVIDSON, N., FERDAÑA, ZA., FINLAYSON, M., HALPERN, BS., JORGE, MA., LOMBANA, AL., LOURIE, SA., MARTIN, KD., MCMANUS, E., MOLNAR, J., RECCHIA, CA. and ROBERTSON, J., 2007. Marine ecoregions of the world: A bioregionalization of coastal and shelf areas. *Bioscience*, vol. 57, p. 573-583.
- TESSENS, B., JANSEEN, T. and ARTOIS, T., 2014. Molecular phylogeny of Kalyptorhynchia (Rhabdocoela, Platyhelminthes) inferred from ribosomal sequence data. *Zoologica Scripta*, vol. 43, no. 5, p. 519–530.
- TYLER, S., SCHILLING, S., HOOGE, M. and BUSH, LF., (comp.) (2006-2015) Turbellarian taxonomic database. Version 1.7 <http://turbellaria.umaine.edu>
- VIANNA, GJC. and MELO, AL., 2002. Aquatic Heteroptera as host of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes: Temnocephalidae) in Minas Gerais, Brazil. *Lundiana*, vol. 3, p. 151-153.
- VAN STEENKISTE, N., TESSENS, B., WILLEMS, W., BACKELJAU, T., JONDELIUS, U. and ARTOIS, T., 2013. A comprehensive molecular phylogeny of Dalytyphloplanida (Platyhelminthes: Rhabdocoela) reveals multiple escapes from the marine environment and origins of symbiotic relationships. *PLoS ONE*, vol. 8, no. 3, e59917.
- VARA, DC. and LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Turbelários límnicos (Platyhelminthes) em ecossistemas de arroz irrigado da Planície Costeira do sul do Brasil. *Biota Neotropica*, vol. 13, no 4, p. 1-11.
- YOUNG, JO., 2001. Keys to the freshwater microturbellarians of Britain and Ireland with notes on their ecology. *Freshwater biological association scientific publication*, 142p.

Capítulo II:

ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE TURBELÁRIOS EM DIFERENTES CLASSES DE ÁREAS ÚMIDAS PALUSTRES DA PLANÍCIE COSTEIRA DO SUL DO BRASIL

Braccini¹, J. A. L. and Leal-Zanchet¹, A. M.

¹Instituto de Pesquisas de Planárias, Universidade do Vale do Rio dos Sinos. Avenida Unisinos 950, 93022-000 São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: zanchet@unisinos.br.

Resumo. Estrutura de comunidades de turbelários em diferentes classes de áreas úmidas palustres da Planície Costeira do Sul do Brasil. Os turbelários dulcícolas são organismos abundantes e constituem um importante grupo na estruturação das comunidades. Eles são em geral bentônicos, sendo encontrados associados a diversos ambientes como bancos de macrófitas, em meio a assembleias de algas filamentosas, diretamente ao substrato, entre outros. No Rio Grande do Sul, as áreas úmidas palustres permanentes foram classificadas, de acordo com a comunidade vegetal, em cinco classes principais: (1) sem vegetação, (2) “aquatic bed” (com macrófitas submersas ou flutuantes), (3) emergentes, (4) lenhosas (subclasses arbustiva e arbórea) e (5) pluriestratificadas. O objetivo do presente trabalho é analisar a estrutura de comunidades de turbelários nas diferentes classes de áreas úmidas palustres permanentes da Planície Costeira do Sul do Brasil. As coletas ocorreram em 25 corpos d’água, sendo cinco de cada classe de área úmida. Foi realizada uma amostragem em cada área úmida, no período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014, no litoral médio do Rio Grande do Sul. Um total de 1257 espécimes de turbelários foi coletado representando 62 espécies e 23 gêneros, das ordens Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostomida, Rhabdocoela e Tricladida. Foram encontradas diferenças significativas na abundância e riqueza de turbelários em relação à formação vegetal ($p < 0,05$), áreas úmidas pluriestratificadas e com macrófitas de folhas flutuantes apresentaram maior abundância que as demais, enquanto que as pluriestratificadas e as emergentes apresentaram os maiores valores de riqueza, áreas úmidas sem vegetação tiveram os menores valores de abundância e riqueza do estudo ($p < 0,001$). A estrutura das comunidades de turbelários apresentou-se distinta entre as áreas de estudo, sendo que a temperatura e o oxigênio dissolvido estiveram significativamente relacionados com a ordenação. Os resultados do presente estudo sugerem que as assembleias

de turbelários estão fortemente relacionadas com a heterogeneidade dos habitats. Este foi o primeiro estudo a avaliar as variações de abundância e riqueza de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais. Turbelários necessitam dos mais variados ambientes para sua ocorrência, desta forma, se faz necessário a conservação de todos os tipos de ecossistemas.

Palavras-chave: Platyhelminthes; heterogeneidade; vegetação aquática; variáveis da água.

Abstract. Community structure of turbellarians in different classes of palustrine wetlands in Coastal Plain of Southern Brazil. Freshwater turbellarians are abundant organisms and constitute an important group in the structuring of the communities. They are generally benthic, found in diverse environments, such as macrophyte beds, among filamentous algae, directly in substratum, among others. Palustrine wetlands from Rio Grande do Sul were classified using the characteristics of aquatic plant cover in five main classes: (1) lack of vegetation, (2) aquatic bed (submerged/floating-leaves), (3) emergent, (4) woody (shrub/tree) and (5) multi-stratified. In this study we analyze the communities' structure of turbellarians in the different classes of palustrine permanent wetlands in Coastal Plain of Southern Brazil. Sampling occurred in 25 water bodies, five of each class. Each wetland was sampled once, in the period between October 2013 and February 2014, in the middle coast of Rio Grande do Sul. A total of 1257 specimens of turbellarian was collected representing 62 species and 23 genera, from the orders Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostomida, Rhabdocoela and Tricladida. Significant differences were found in abundance and richness in relation to vegetal composition ($p < 0,05$), multi-stratified and floating-leaves wetlands had higher abundance than others and multi-stratified and emergent wetlands had higher richness than others, wetlands without vegetation had lower abundance and richness of this study ($p < 0,001$). The structure of turbellarian communities was different among wetlands with temperature and dissolved oxygen significantly related to ordination. The results suggest that turbellarian assemblages are strongly related to the habitat heterogeneity. This was the first study to measure the variation in abundance and richness of turbellarian in wetlands with different vegetation types. Turbellarians need various types of environment for their occurrence, thus the conservation of all types of ecosystems is necessary.

Keywords: Platyhelminthes; heterogeneity; vegetation; water variables.

INTRODUÇÃO

Ecossistemas aquáticos apresentam alta biodiversidade, com muitas espécies únicas destes habitats (Boix *et al.*, 2001). A complexidade do ambiente, proporcionada por diferentes espécies de macrófitas, aumenta a heterogeneidade do meio, criando novos microhabitats que podem ser ocupados por macro e microinvertebrados, o que disponibiliza refúgios e diminui o sucesso de captura pelos predadores, tornando-se desta forma, um importante fator para diversidade de invertebrados (Ferreiro *et al.*, 2011).

Os turbelários dulcícolas são divididos em dois grupos, os macroturbelários – os quais possuem alguns centímetros de comprimento – (tricládidos) e os microturbelários – com cinco milímetros de comprimento e alguns menos de um milímetro – (Young, 2001). Esses últimos são representados pelos Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostromida e Rhabdocoela (Young, 2001; Schoeckaert *et al.*, 2008; Boll *et al.*, 2013). Dados gerais sobre os turbelários, como distribuição espacial e temporal, dinâmica de populações, estrutura de comunidades e estudos moleculares, em âmbito mundial, são escassos, quando comparados com outros grupos taxonômicos (Eitam *et al.*, 2004).

Estudos de comunidades de turbelários dulcícolas foram realizados principalmente no hemisfério norte, realizados principalmente por Heitkamp (1982), Kolasa *et al.*, 1987 e Kolasa (1991, 2000) em ambientes lênticos e lóticos e por Eitam *et al.* (2004), que analisou a relação das propriedades ambientais de 52 corpos d'água com a riqueza e a composição de espécies de microturbelários, encontrando uma relação positiva entre a riqueza de espécies e o tamanho das áreas úmidas. Para o hemisfério sul, Noreña-Janssen (1995) fez o primeiro estudo de dinâmica populacional, abundância e distribuição de microturbelários, em uma área da planície de inundação do rio Paraná, na Argentina. Posteriormente, Braccini e Leal-Zanchet (2013) analisaram a estrutura de comunidades de turbelários em relação ao tamanho de áreas úmidas permanentes na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. A composição das comunidades variou entre as áreas de estudo, inclusive entre as áreas de uma mesma categoria de lagoa, indicando que outros fatores influenciaram os resultados (Braccini e Leal-Zanchet, 2013).

De acordo com a estrutura das comunidades de plantas aquáticas, Maltchik *et al.* (2004) propuseram a subdivisão das áreas úmidas do Rio Grande do Sul em quatro classes principais: palustres, lacustres, lóticas e planícies de inundação. Entre as palustres, estão os corpos d'água permanentes e intermitentes, bem como aqueles com ausência de água na superfície. As áreas úmidas palustres permanentes, por sua vez, foram classificadas em (1)

sem vegetação, (2) “aquatic bed” (com macrófitas submersas ou flutuantes), (3) emergentes, (4) lenhosas (subclasses arbustiva e arbórea) e (5) pluristratificadas.

Neste estudo, será analisada pela primeira vez, a estrutura de comunidades de turbelários em cinco diferentes classes de áreas úmidas palustres permanentes, classificadas de acordo com a composição de espécies de macrófitas aquáticas, da Planície Costeira do Sul do Brasil, partindo-se da hipótese de que ambientes com maior heterogeneidade apresentarão maior riqueza e abundância do que os demais, por possuir maior número de microhabitats e suportando alta riqueza de espécies. Além de analisar a riqueza, abundância e composição de comunidades de turbelários entre as cinco diferentes classes de áreas úmidas palustres permanentes, serão avaliadas variações da estrutura de comunidades de turbelários em relação a características físicas e químicas da água.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo localiza-se na Planície Costeira do Rio Grande do Sul, no litoral médio, entre os municípios de Balneário Pinhal e São José do Norte (Figura 1). Essa região é composta principalmente por áreas de influência marinha (restingas) e fluvial (IBGE, 1986). O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é Cfa, ou seja, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano, com precipitação e temperatura médias anuais de 1.600mm e 19°C, respectivamente (SOS Mata Atlântica, 2008). Esta região foi escolhida pelo abundante número de corpos d’água, facilitando o encontro das áreas que se enquadrassem dentro dos critérios do estudo: acesso, solo arenoso, presença ou ausência de macrófitas aquáticas e com perímetro entre 300 até 1.000m.

Um total de 33 lagoas foi encontrado, cada uma classificada em apenas uma categoria de área úmida palustre permanente de acordo com Maltchik *et al.* (2004) em: (1) sem vegetação aquática, (2) com vegetação submersa, (3) com macrófitas de folhas flutuantes, (4) com macrófitas emergentes ou (5) pluristratificada. Cinco corpos d’água foram selecionados para cada categoria de área úmida, totalizando 25 unidades amostrais. Foram excluídas as lagoas com vegetação arbustiva por não se adequarem aos métodos de amostragem.

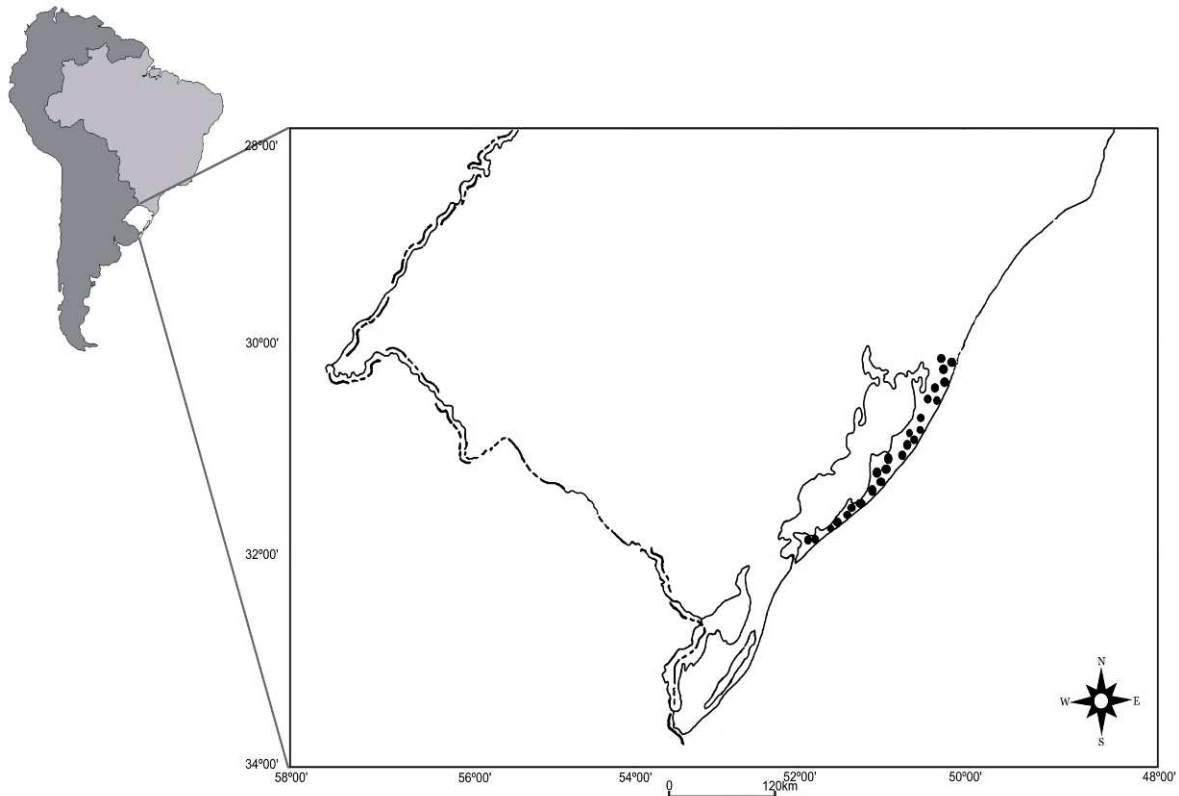


Figura 1: Área de estudo na Planície Costeira do Rio Grande do Sul. Os pontos representam 25 áreas úmidas costeiras selecionadas para amostragem de turbelários.

Caracterização das áreas úmidas (Tabela 1):

Lagoas sem vegetação (SV): as áreas úmidas amostradas nessa categoria se localizam nos municípios de Balneário Pinhal, Palmares do Sul, Mostardas e São José do Norte. Quatro delas encontram-se à beira da estrada RS 101, próximas a residências; o outro corpo d'água fica em uma estrada paralela a uma área afastada, 1 km da casa mais próxima. Todas as lagoas amostradas apresentam algum nível de impacto antrópico (Figura 2).

Lagoas com vegetação submersa (SUB): essas áreas úmidas estão localizadas nos municípios de Balneário Pinhal, Palmares do Sul e Tavares. Todas se encontram na beira de estrada, duas próximas a RS 101 e três em estrada paralela. As macrófitas presentes nos pontos de amostragem são *Chara* sp., *Nitella* sp., *Potamogeton* sp., *Sphagnum* sp., *Mayaca* sp., *Ceratophyllum* sp., entre outras não identificadas. Em algum grau, todas as lagoas possuíam impacto provocado pelo homem (Figura 3).

Lagoas com macrófitas de folhas flutuantes (FLU): lagoas localizadas nos municípios de Palmares do Sul, Tavares, Mostardas e São José do Norte. Todas as cinco lagoas estão situadas à beira da RS 101, apresentando algum impacto provocado pelo homem, sendo o mais notado a presença de lixo em alguns pontos dos corpos d'água. As espécies de

macrófitas presentes nos pontos de coleta foram *Azolla* sp., *Eichhornia* sp., *Nymphoides indica*, *Myriophyllum* sp., *Pistia stratiotes*, *Salvinia* sp., entre outras não identificadas. Uma característica comum às lagoas dessa categoria era a formação de um “tapete” de macrófitas que cobria mais de 50% das áreas úmidas (Figura 4).

Lagoas com macrófitas emergentes (EM): essas áreas úmidas estão localizadas nos municípios de Balneário Pinhal, Mostardas, Tavares e São José do Norte. As macrófitas presentes nos pontos de amostragem eram majoritariamente espécimes de *Juncus* sp. Em menor representatividade havia *Ludwigia* sp., *Pontederia* sp., *Typha* sp., entre outras não identificadas. Característica comum entre esses corpos d’água era a presença de algas filamentosas em toda superfície com presença de macrófitas. Lixo também se fez presente em praticamente todas as lagoas, em menor ou maior quantidade (Figura 5).

Lagoas pluriestratificadas (PL): corpos d’água localizados nos municípios de Palmares do Sul, Mostardas, Tavares e São José do Norte. Havia uma grande quantidade de espécies de macrófitas nessas áreas úmidas, citadas a seguir: *Azolla* sp., *Ceratophyllum* sp., *Chara* sp., *Eichhornia* sp., *Juncus* sp., *Ludwigia* sp., *Mayaca* sp., *Myriophyllum* sp., *Nitella* sp., *Nymphoides indica*, *Pistia stratiotes*, *Pontederia* sp., *Potamogeton* sp., *Salvinia* sp., *Sphagnum* sp., *Typha* sp., entre outras não identificadas. Em cada área úmida houve a ocorrência de pelo menos quatro diferentes tipos biológicos de macrófitas e como nos demais corpos d’água, havia algum grau de impacto, como presença de lixo e equinos (Figura 6).

Tabela 1: Localização das 25 áreas úmidas localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul e parâmetros físicos e químicos da água analisados. *: média dos três pontos amostrados. SV: lagoas sem vegetação; SUB: lagoas com vegetação submersa; FLU: lagoas com vegetação com folhas flutuantes; EM: lagoas com vegetação emergente; PL: lagoas pluriestratificadas. TEMP: temperatura; NTU: turbidez; DO: oxigênio dissolvido; TDs: total de sólidos dissolvidos; ORP: potencial de oxirredução.

Lagoas	Localização		Variáveis					
			TEMP*	pH*	NTU*	DO*	TDs*	ORP*
SV-1	xLat	yLong	22.4	6.56	39.8	11.48	0.97	274
SV-2	301856.1	5015508	23.85	5.77	31.92	7.61	0.84	297
SV-3	310801.2	5056012	24.49	4.66	44.6	9.22	0.130	281
SV-4	312338.2	5190322	26.4	5.40	20.81	10.23	0.072	275
SV-5	313177.0	5117744	25.70	4.96	81.5	4.85	0.073	298
SUB-1	311459.0	5101450	22.7	6.09	7.21	9.76	0.112	261
SUB-2	301908.2	5015710	23.5	5.15	9.38	10.39	0.029	324
SUB-3	301909.6	5015721	25.9	5.73	14.3	8.56	0.061	281
SUB-4	301910.4	5015726	29.01	6.32	118	9.24	0.048	258

SUB-5	304232.6	5034733	31.13	6.33	16.2	8.84	0.054	228
FLU-1	311685.1	5103807	23.04	4.22	106	5.69	0.065	260
FLU-2	304116.8	5033596	21.65	4.38	46	3.70	0.119	131
FLU-3	311528.1	5102149	23.46	4.84	76.89	4.10	0.073	214
FLU-4	311900.5	5107226	27.03	6.19	60.3	11.17	0.083	228
FLU-5	311964.6	5107589	33.38	6.11	22.67	7.34	0.030	195
EM-1	314744.2	5140031	23.9	6.74	178	11.33	0.074	184
EM-2	301643.9	5015011	28.15	5.27	52.2	4.46	0.235	50
EM-3	314138.3	5130158	28.79	5.15	86.9	5.34	0.100	197
EM-4	314514.5	5135750	32.73	4.92	70.1	6.10	0.038	144
EM-5	311649.4	5103387	32.28	5.28	187	4.22	0.070	56
PL-1	310210.7	5051939	23.2	6.12	55.4	11.07	0.103	273
PL-2	301855.0	5015490	23.9	4.37	135.6	10.73	0.026	311
PL-3	310958.9	5056547	25.5	4.41	60.7	7.33	0.041	275
PL-4	311903.1	5107226	30.9	4.76	110.9	5.21	0.120	182
PL-5	311773.9	5104897	32.06	6.51	63.02	8.07	0.046	112

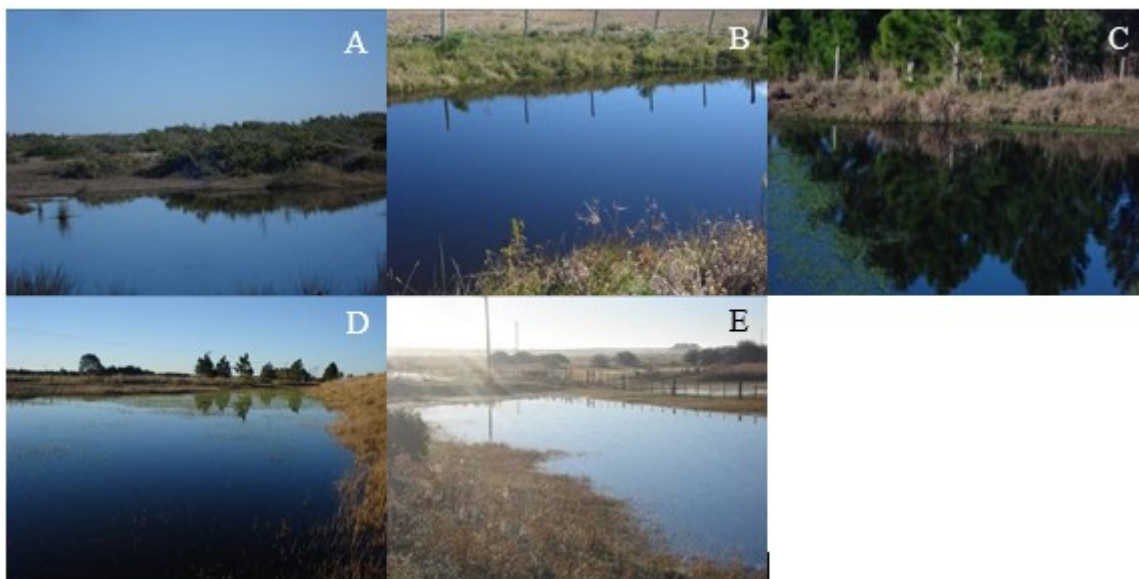


Figura 2: Áreas úmidas sem vegetação (SV) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=SV-1; B=SV-2; C=SV-3; D=SV-4; E=SV-5.

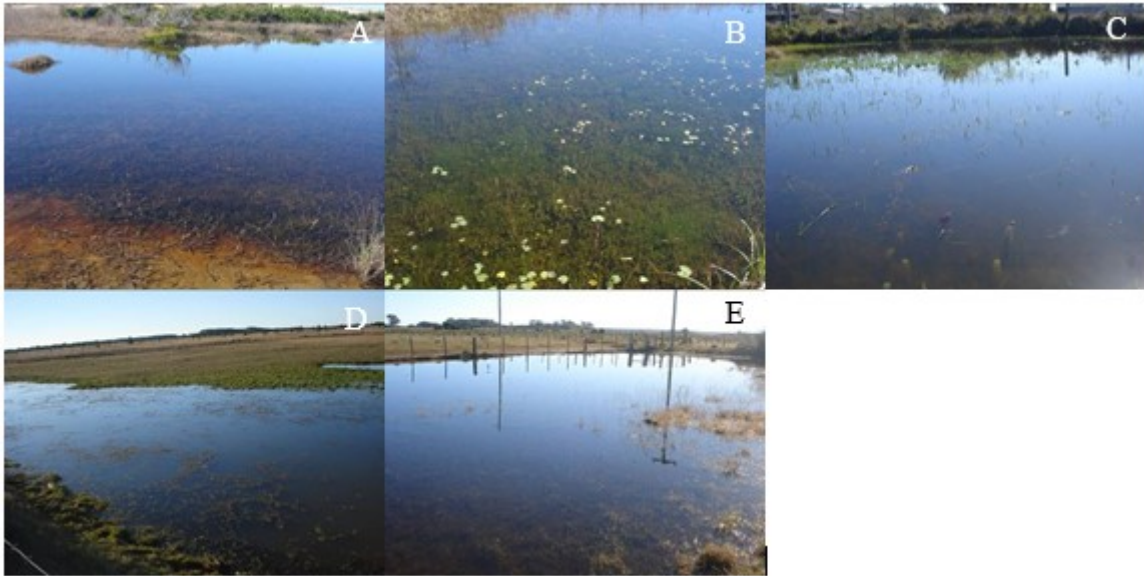


Figura 3: áreas úmidas com vegetação submersa (SUB) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=SUB-1; B=SUB-2; C=SUB-3; D=SUB-4; E=SUB-5

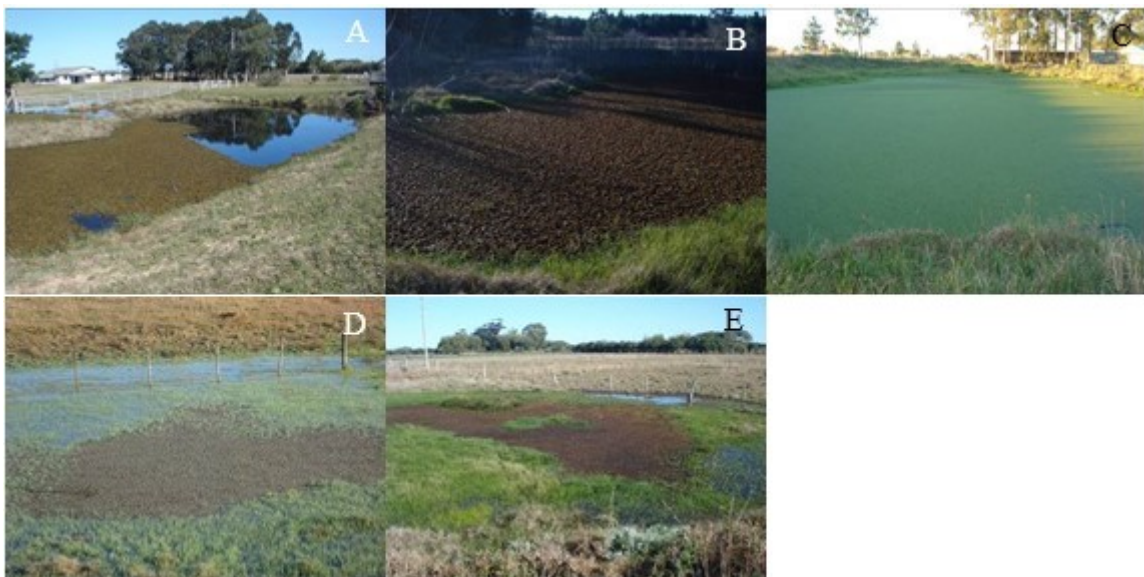


Figura 4: áreas úmidas com macrófitas flutuantes (FLU) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=FLU-1; B=FLU-2; C=FLU-3; D=FLU-4; E=FLU-5.

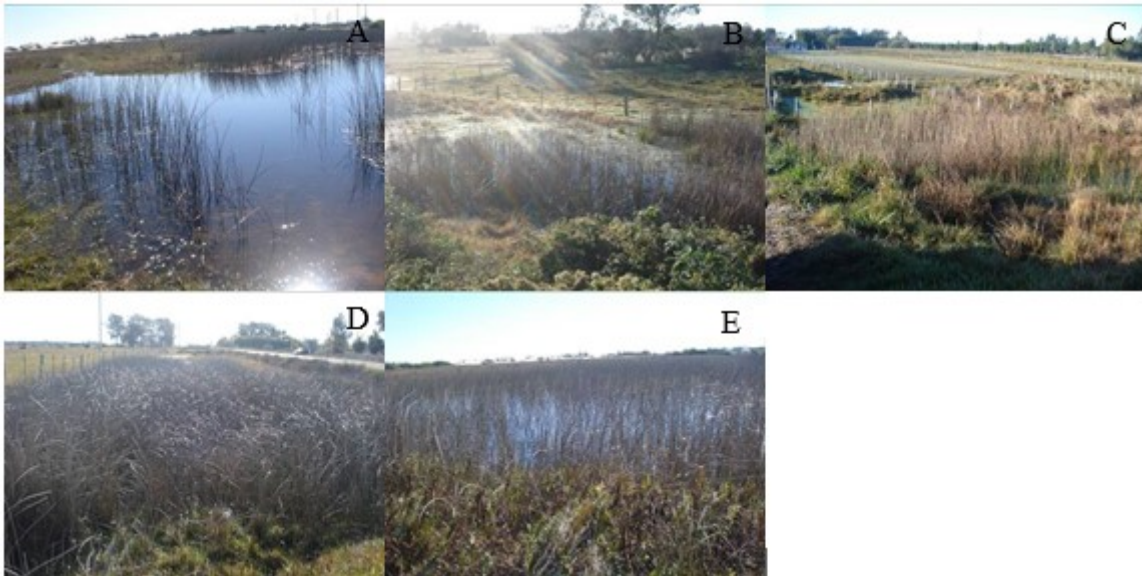


Figura 5: áreas úmidas com macrófitas emergentes (EM) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=EM-1; B=EM-2; C=EM-3; D=EM-4; E=EM-5.

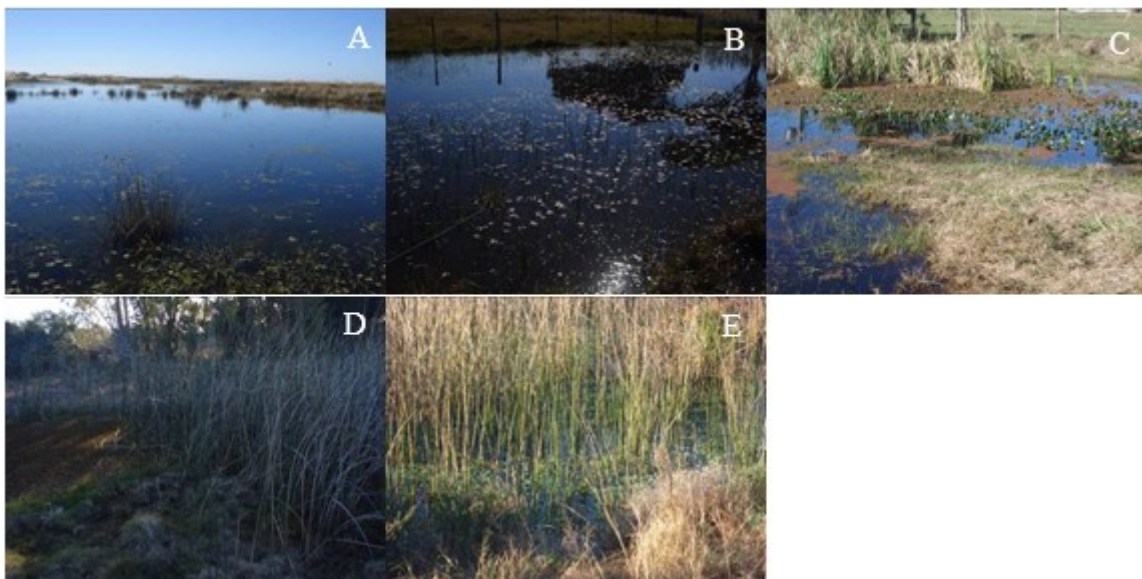


Figura 6: Áreas úmidas pluriestratificadas (PL) localizadas no litoral médio do Rio Grande do Sul. A=PL-1; B=PL-2; C=PL-3; D=PL-4; E=PL-5.

Delineamento amostral:

As coletas ocorreram em 25 corpos d'água, sendo uma amostragem em cada área úmida, no período de outubro de 2013 a fevereiro de 2014. Este período foi escolhido por ser o período do ano com maior riqueza de espécies de turbelários (Braccini e Leal-Zanchet, 2013). Em cada saída a campo de três a cinco áreas úmidas eram amostradas, sendo todas de

diferentes categorias, dando-se preferência àsquelas mais próximas da primeira amostrada. Em cada corpo d'água houve coleta em três pontos distintos, buscando formar um triângulo de Delaunay (Figura 7), ou seja, com os ângulos mais equiláteros possíveis, de modo a evitar a super ou subamostragem. Cada ponto amostral ocorreu próximo à margem através de 10 varreduras com “puçá aquático” (malha de 335µm) na lâmina d'água e no substrato. As macrófitas presentes nos pontos de amostragem foram agitadas dentro do puçá, forçando a separação dos turbelários das raízes dos vegetais, permanecendo os mesmos na água da coleta. Em cada ponto foram coletados 500ml de água (Brusa *et al.*, 2003), sendo o material coletado, transportado ao laboratório para triagem.

Foram coletados dados sobre as variáveis físicas e químicas d'água (pH, turbidez, temperatura, quantidade de oxigênio, sólidos dissolvidos na água e condutividade) com o auxílio de uma sonda Horiba, sendo a coleta desses dados realizada em cada ponto amostral (Tabela 1).

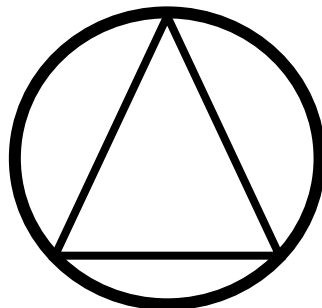


Figura 7: Imagem representando a Triangulação de Delaunay, onde o círculo é a representação do corpo d'água e cada extremidade do triângulo um ponto amostral.

Triagem e identificação

A triagem ocorreu durante os três dias seguintes a cada amostragem. Toda água amostrada foi triada em uma placa de Petri, sendo analisada sob estereomicroscópio binocular (Brusa *et al.*, 2003). Após a visualização dos espécimes, eles foram dispostos em uma lâmina, observados ao microscópio óptico e submetidos à técnica de “squash progressivo” (Gamo, 1987a). Foram feitos desenhos, indicando-se as principais estruturas e medições dos espécimes vivos, para fins de determinação taxonômica (Gamo, 1987a). Quando necessário, para determinação em nível de espécie, foi feito o processamento histológico dos espécimes,

com fixação em Bouin, inclusão em paraplasto, confecção de cortes sagitais e seriados a 5 μm de espessura e coloração com os tricrômicos de Mallory/Cason e Masson.

Os espécimes foram identificados de acordo com as chaves taxonômicas de Cannon (1986), Gamo (1987b) e Young (2001). Também foram realizadas análises comparativas com trabalhos de distribuição e taxonomia de Gamo e Leal-Zanchet (2004), Marcus (1943; 1944; 1945a; 1945b; 1946; 1947; 1948; 1949; 1950; 1951; 1952 and 1954), Kolasa (1991) e do banco de dados on-line “Turbellarian Taxonomic Database”.

Análises dos dados

Para comparar a abundância de espécimes e a riqueza de espécies entre as classes de áreas úmidas, com os dados logaritmizados (log base 10), foi utilizada ANOVA com aplicação do teste de Tukey *a posteriori*, com auxílio do programa Systat 13.

Para analisar as diferenças na estrutura das comunidades entre as classes de áreas úmidas foi utilizado Escalonamento Multidimensional Não-Métrico (NMDS) com auxílio da programação *R*, a partir da distância de Bray-Curtis com dados de presença e ausência de espécies, bem como com dados de abundância de turbelários. Para analisar a abundância de turbelários, os dados foram modificados por raiz quadrada. Espécies com representatividade menor que 1% foram excluídas da análise de ordenação com base na abundância de turbelários, e, com isso, as lagoas sem vegetação e a lagoa com vegetação submersa-3 foram excluídas. Após as ordenações, foi utilizada a ferramenta Envift, da programação *R*, para analisar quais variáveis da água estavam relacionadas significativamente com os resultados obtidos.

RESULTADOS

Um total de 1257 espécimes de turbelários foi coletado na área de estudo, representando 62 espécies e 23 gêneros, das ordens Catenulida, Lecithoepitheliata, Macrostromida, Rhabdoceola e Tricladida (Tabelas 2 e 3).

A abundância de turbelários entre as classes de lagoas foi significativamente diferente (ANOVA, $F= 20,190$; $df= 4, 24$; $p<0,001$) (Figura 8), sendo maior em lagoas com macrófitas com folhas flutuantes (FLU) e pluriestratificas (PL) em relação as com macrófitas emergentes (EM) ($p=0,034$) e as com macrófitas de folhas submersas (SUB) ($p<0,001$) e menor abundância em lagoas sem vegetação (SV) em relação às demais ($p<0,0001$). Não houve diferenças significativas entre FLU e PL, bem como entre EM e SUB (Tabela 2).

Quanto à riqueza, houve diferenças significativas entre as classes de lagoas (ANOVA, $F= 19,296$, $df= 4, 24$, $p< 0,001$) (Figura 9). Similarmente à abundância, a riqueza de turbelários foi menor entre as SV com as demais lagoas ($p<0,001$). A maior riqueza ocorreu em PL e EM em relação às demais ($p<0,05$), não havendo diferenças significativas entre essas classes de áreas úmidas. Adicionalmente, a riqueza de turbelários em FLU foi maior do que em SUB ($p<0,001$).

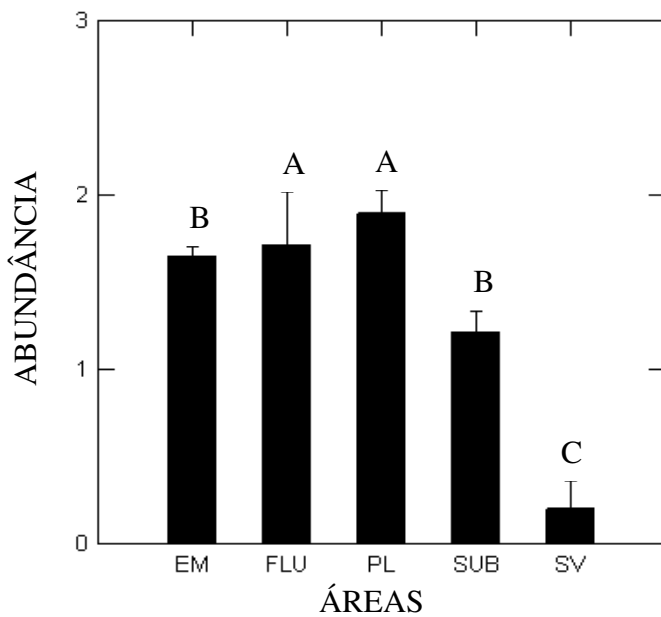


Figura 8: Abundância média de turbelários por classe de lagoa. ANOVA: $F= 20,190$; $df= 4,24$; $p<0,001$. EM: emergente; FLU: flutuante; PL: Pluriestratificada; SUB; Submersa; SV: Sem vegetação. Letras distintas indicam diferenças significativas. Dados logaritmizados.

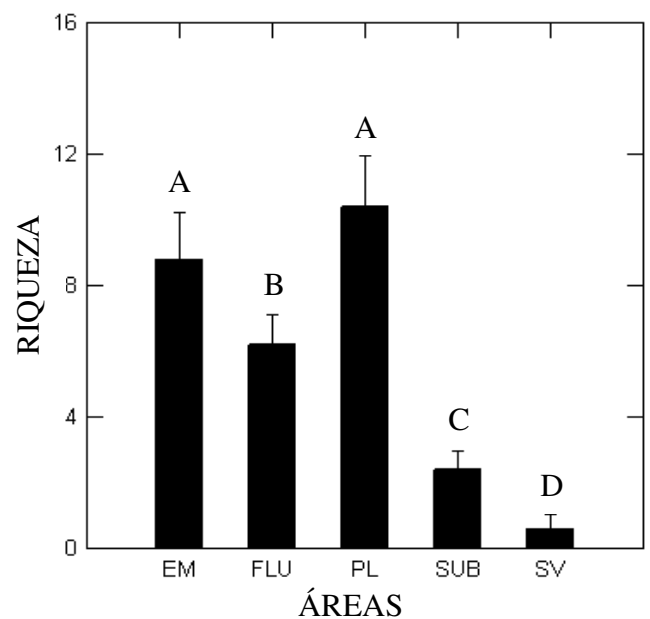


Figura 9: Riqueza média de turbelários por classe de lagoa. ANOVA: $F= 19,296$; $df= 4,24$; $p<0,001$. EM: emergente; FLU: flutuante; PL: Pluriestratificada; SUB; Submersa; SV: Sem vegetação. Letras distintas indicam diferenças significativas.

As espécies dominantes do estudo foram *Catenula lemnae*, com 320 espécimes coletados e *Stenostomum grande*, com 284 espécimes, compreendendo juntas pouco menos da metade do total de espécimes (Tabela 3). Ambas ocorreram em todos os tipos de áreas úmidas com alguma formação vegetal, tendo sido mais abundantes naquelas com folhas flutuantes.

As análises de ordenação considerando a presença e ausência de espécies (Figura 10) e a abundância de espécies (Figura 11) não apresentaram uma diferenciação clara entre as classes de áreas úmidas (Stress de 19,1 para ambas análises), mesmo apresentando grande número de espécies ocorrendo em apenas um tipo de formação vegetal. As lagoas SV e SUB apresentaram poucas espécies únicas, enquanto PL apresentaram o maior número dessas

espécies (Tabela 3). As variáveis ambientais que tiveram relação significativa com a estrutura das comunidades foram temperatura ($p < 0,03$) e oxigênio dissolvido ($p = 0,007$), explicando 39,7% e 46,1% da variação observada, respectivamente. Quando à composição de espécies, apenas a temperatura ($p = 0,05$) esteve relacionada com a ordenação, explicando 31,2% da variação.

Tabela 2: Riqueza e abundância de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais. SV: sem vegetação; SUB: vegetação submersa; FLU: folhas flutuantes; EM: emergentes; PL: pluriestratificadas.

	SV	SUB	FLU	EM	PL
Riqueza	3	7	24	28	34
Espécies exclusivas	2	1	6	12	16
Abundância	5	87	492	225	448

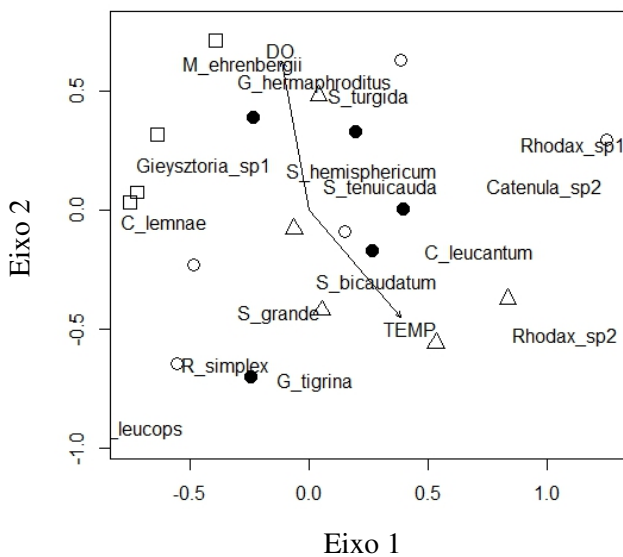


Figura 10: Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), para 19 lagoas costeiras do sul do Brasil, baseado na abundância de espécies de turbelários coletados no litoral médio do Rio Grande do Sul. Espécies com menos de 1% de representatividade foram excluídas da análise. □ = SUB; ○ = FLU; △ = EM; ● = PL. Stress: 19,1.

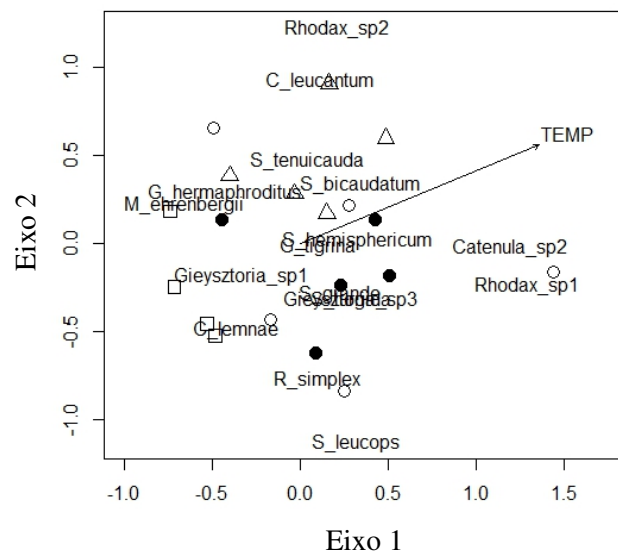


Figura 11: Escalonamento Multidimensional Não Métrico (NMDS), para 19 lagoas costeiras do sul do Brasil, baseado na presença e ausência de turbelários coletados no litoral médio do Rio Grande do Sul. □ = SUB; ○ = FLU; △ = EM; ● = PL. Stress: 19,1.

Tabela 3: Abundância de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais do litoral médio do Rio Grande do Sul. SV: sem vegetação; SB: vegetação submersa; F: folhas flutuantes; E: emergentes; PL: pluriestratificada.

	SV1	SV2	SV3	SV4	SV5	SB1	SB2	SB3	SB4	SB5	F1	F2	F3	F4	F5	E1	E2	E3	E4	E5	PL1	PL2	PL3	PL4	PL5	Total	
<i>Anakkostenostomum</i> sp. 1																6										6	
<i>Anakkostenostomum</i> sp. 2								8																		8	
<i>Catenula lemnae</i>							9		18	8		169	29	4			2	6				1	18	15	35	6	320
<i>Catenula leuca</i>														2												2	
<i>Catenula</i> sp. 1																								1		1	
<i>Catenula</i> sp. 2															4											86	90
<i>Catenulida</i> 1																								1	1	2	
<i>Catenulida</i> 2																								1		1	
<i>Chordarium leucantum</i>											3								7	8						18	
<i>Dasyhormus lithophorus</i>											1			6												7	
<i>Geocentrophora</i> sp. 1																			2							2	
<i>Gieysztoria chiqchi</i>												1														1	
<i>Gieysztoria</i> sp. 1						3	1			4				1		1		27			10		5		5	57	
<i>Gieysztoria</i> sp. 2																7										7	
<i>Gieysztoria</i> sp. 3																							10			10	
<i>Gieysztoria</i> sp. 4																								1	4	5	
<i>Gieysztoria</i> sp. 5																										1	1
<i>Gieysztoria</i> sp. 6																										1	1
<i>Gieysztoria</i> sp. 7																				5						5	
<i>Girardia tigrina</i>												1					8		1	1				10		21	
<i>Gyratrix hermaphroditus</i>											5	3					7				4	15				34	
<i>Macrostomum johni</i>																			5							5	
<i>Macrostomum</i> sp. 1						1							2			1										4	
<i>Macrostomum</i> sp. 2				1																						1	
<i>Macrostomum tuba</i>																1										1	
<i>Mesostoma ehrenbergii</i>						30			2		5					10	7				12	6			1	73	
<i>Mesostoma</i> sp. 1																							2			2	

<i>Mesostoma</i> sp. 2									3		1								4
<i>Mesostoma</i> sp. 3											1								1
<i>Microstomum lineare</i>								5				1							6
<i>Phaenocora</i> sp. 1								1											1
<i>Phaenocora</i> sp. 2		1																	1
<i>Prohynchus stagnalis</i>													2						2
<i>Rhodax</i> sp. 1									2						3	12			17
<i>Rhodax</i> sp. 2													12						12
<i>Rhynchoscolex nanus</i>			2												1				3
<i>Rhynchoscolex simplex</i>				2	2											10		22	36
<i>Rhynchoscolex</i> sp. 1																	3		3
<i>Rhynchoscolex</i> sp. 2									2										3
<i>Rhynchoscolex</i> sp. 3																			6
<i>Stenostomum bicaudatum</i>		3				11		6	9	2	2					2		15	50
<i>Stenostomum grande</i>				4	194	5		2	8			13	5	31	8	4	10		284
<i>Stenostomum hemisphericum</i>						2								15					17
<i>Stenostomum leucops</i>					14														14
<i>Stenostomum paraguayense</i>					5			1		1								1	8
<i>Stenostomum rosulatum</i>																		5	5
<i>Stenostomum</i> sp. 1				4															4
<i>Stenostomum</i> sp. 2																4			4
<i>Stenostomum</i> sp. 3										8									8
<i>Stenostomum</i> sp. 4																		1	1
<i>Stenostomum</i> sp. 5								2				2							4
<i>Stenostomum</i> sp. 6												4							6
<i>Stenostomum tenuicauda</i>						3		7	4	10				15					39
<i>Strongylostoma</i> sp. 1								4	1						2				7
<i>Strongylostoma</i> sp. 2								5											5
<i>Strongylostoma</i> sp. 3														1					1

DISCUSSÃO

Estudos de comunidades de turbelários no Brasil também foram realizados em áreas de arroz irrigado (Vara e Leal-Zanchet, 2013) e no litoral norte do Rio Grande do Sul (Braccini e Leal-Zanchet, 2013, Braccini *et al.*, 2015). A partir dos resultados do presente estudo, pode-se constatar que as assembleias de turbelários estão fortemente relacionadas com a heterogeneidade dos habitats. Ambientes naturais sem formação vegetal apresentaram uma baixa ocorrência de turbelários, provavelmente pela alta incidência luminosa e grande flutuação de temperatura e do nível d'água. Macrófitas submersas estabelecem uma primeira barreira à entrada de incidência luminosa na lâmina d'água (Chambers *et al.*, 1999), fato este que pode estar relacionado com maiores valores de abundância e riqueza de turbelários nas áreas úmidas com macrófitas submersas em relação às sem vegetação. *Mesostoma ehrenbergii* apresentou maior abundância em áreas úmidas com macrófitas submersas, tendo sido a espécie mais abundante nesta classe de lagoa. Outros grupos de invertebrados, como Ostracoda (Cyprididae) e Diptera, apresentaram alta abundância em ambientes com macrófitas submersas, conforme dados obtidos para o litoral norte do Rio Grande do Sul (Würdig *et al.*, 1990; Albertoni *et al.*, 2007).

Lagoas com macrófitas de folhas flutuantes apresentaram maior abundância de turbelários juntamente com as pluriestratificadas, porém sua riqueza foi menor em relação às áreas úmidas pluriestratificadas e às áreas úmidas com macrófitas emergentes, apresentando um ambiente ideal para algumas espécies, como *Catenula lemnae* e *Stenostomum grande*. Albertoni *et al.* (2007) verificaram uma alta ocorrência e abundância de turbelários em duas áreas úmidas de macrófitas com folhas flutuantes (*Pistia stratiotes* e *Nymphoides indica*) no litoral norte riograndense, porém não foi realizada identificação em nível de família ou gênero. Outros táxons como Odonata, Coleoptera, Lepidoptera e Diptera (Stratiomyidae) apresentaram ocorrência e abundância similar aos turbelários. Para Gastropoda, Aho (1978) e Brönmark (1985), verificaram maior riqueza de caracóis em lagoas grandes com macrófitas de folhas flutuantes do que em áreas úmidas menores e estruturalmente mais simples.

As áreas úmidas com macrófitas emergentes e as pluriestratificadas apresentaram maior riqueza de turbelários, sendo a abundância significativamente menor nas lagoas com macrófitas emergentes em relação às pluriestratificadas. Uma característica comum às lagoas com macrófitas emergentes foi a presença, em grande abundância, de algas verdes filamentosas, as quais serviram como substrato para muitas espécies de microturbelários como as dos gêneros *Gieystoria* e *Stenostomum*. Dessa forma, ambientes mais heterogêneos

possuem suporte para ocorrência de maior número de espécies e populações bem estabelecidas de turbelários. Este fato já foi registrado para outros grupos taxonômicos como Mollusca, Annelida, Arthropoda, entre outros invertebrados, e para peixes em ecossistemas lênticos (Tonn e Magnuson, 1982; Eadie e Keast, 1984; Heino, 2000; Basset *et al.*, 2006).

As análises de ordenação não mostraram distinção clara entre as diferentes categorias de lagoas, provavelmente por haver espécies de turbelários capazes de ocupar diferentes habitats. A estrutura das comunidades de turbelários foi associada significativamente com a temperatura e com o oxigênio dissolvido. De acordo com Prellvitz e Albertoni (2004), a temperatura é o principal fator que afeta o ciclo de vida das macrófitas, este fato pode estar diretamente relacionado às variações das comunidades de turbelários, pois períodos com maior temperatura são os de maior produção primária nestes ecossistemas. Estudos com turbelários em agroecossistemas (Vara, 2010), já haviam encontrado relação significativa na estrutura de comunidades com a temperatura, turbidez e oxigênio. Braccini *et al.* (2015) observaram, para nove áreas úmidas naturais de diferentes classes de tamanho, que as comunidades de turbelários estavam relacionados significativamente com a turbidez e o potencial de oxirredução. Estes dados revelam que as comunidades de turbelários respondem de forma direta a diversas características dos ambientes.

As espécies dominantes, *C. lemnae* e *S. grande*, também foram abundantes em outros estudos realizados na região Neotropical, como em áreas de arroz irrigado (Vara e Leal-Zanchet, 2013), no litoral norte do Rio Grande do Sul (Braccini e Leal-Zanchet, 2013; Braccini *et al.*, 2015) e para Argentina, em áreas alagáveis do rio Paraná (Noreña-Janssen, 1995). Essas espécies mostram-se de fácil adaptação, habitando ecossistemas alterados para o cultivo de arroz, ambientes lênticos e lóticos, áreas úmidas de diferentes tamanhos e com distintas formações vegetais.

Este foi o primeiro estudo a avaliar as variações de abundância e riqueza de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais. Turbelários necessitam dos mais variados ambientes para sua ocorrência, fazendo-se necessário a conservação de todos os tipos de ecossistemas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AHO, JM., 1978. Freshwater snail populations and the equilibrium theory of island biogeography. II. Relative importance of chemical and spatial variables. *Annales Zoology Fennici*, vol. 15, p. 155–164.
- ALBERTONI, EF., PRELLVITZ, LJ. e PALMA-SILVA, C., 2007. Macroinvertebrates fauna associated with *Pistia stratiotes* and *Nymphaea indica* in subtropical lakes (south Brazil). *Brazil Journal of Biology*, vol. 67, n. 3, p. 499-507.
- BASSET, A., SABETTA, L., FONNESU, A., MOUILLOT, D., DO-CHI, T., VIAROLI, P., GIORDANI, G., REIZOPOULOU, S., ABBIATI, M. e CARRADA, GC., 2006. Typology in Mediterranean transitional waters: new challenges and perspectives. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, vol. 16, p. 441–455.
- BOIX, D., SALA, J. e MORENO-AMICH, R., 2001. The faunal composition of Espolla pond (NE Iberian peninsula): the neglected biodiversity of temporary waters. *Wetlands*, vol. 21, p. 577–592.
- BOLL, PK., ROSSI, I., AMARAL, SV., OLIVEIRA, SM., MULLER, ES., LEMOS, VS. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Platyhelminthes ou apenas semelhantes a Platyhelminthes? Relações filogenéticas dos principais grupos de turbelários. *Neotropical Biology and Conservation*, vol. 8, n. 1, p. 41–52.
- BRACCINI, JAL. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Turbellarian assemblages in coastal lagoons in southern Brazil. *Invertebrate Biology*, vol. 132, n. 4, p. 305-314.
- BRACCINI, JAL., BRUSA, F. e LEAL-ZANCHET, AM., 2015. “Does size matter?”: assemblages composition of turbellarians in wetlands of different sizes in the coastal plain in southern Brazil. *Invertebrate Biology*.
- BRONMARK, C., 1985. Freshwater snail diversity: effects of pond area, habitat heterogeneity and isolation. *Oecologia*, vol. 67, p. 127–131.
- BRUSA, F., DAMBORENEA, CM. e NOREÑA, C., 2003. A new species of *Gieysztoria* (Platyhelminthes, Rhabdocoela) from Argentina and a kinship analysis of South American species of the genus. *Zoologica Scripta*, vol. 32, p. 449–457.
- CANNON, LRG., 1986. Turbellaria of the world: a guide to families & genera. *Queensland Museum*, Brisbane. 132p.
- CHAMBERS, PA., DEWREEDE, RE., IRLANDI, EA. e VANDEMEULEN, H., 1999. Management issues in aquatic macrophyte ecology: a Canadian perspective. *Canadian Journal of Botany*, vol. 77, p. 471–487.

- DU-BOIS REYMOND MARCUS, E. e MARCUS, E., 1951. Contributions to the natural history of Brazilian Turbellaria. *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, vol. 3, n. 63, p. 1-25.
- EADIE, JM. e KEAST, A., 1984. Resource heterogeneity and fish species diversity in lakes. *Canadian Journal of Zoology*, vol. 62, p. 1689–1695.
- EITAM, A., NOREÑA, C. e BLAUSTEIN, L., 2004. Microturbellarian species richness and community similarity among temporary pools: relationships with habitat properties. *Biodiversity and Conservation*, vol. 13, p. 2107–2117.
- FERREIRO, N., FEIJOÓ, C., GIORGI, A. e LEGGIERI, L., 2011. Effects of macrophyte heterogeneity and food availability on structural parameters of the macroinvertebrate community in a Pampean stream. *Hydrobiologia*, vol. 664, p. 199-211.
- GAMO, J., 1987a. Microturbelarios de la Península Ibérica. *Miscelania Zoológica*, Barcelona, vol. 11, p. 41-49.
- _____. 1987b. Claves de identificación de los turbelarios de las aguas continentales de la Península Ibérica e Islas Baleares. *Asociación Española de Limnología*, Madrid, 34p.
- GAMO, J. e LEAL-ZANCHET, AM., 2004. Freshwater microturbellarians (Platyhelminthes) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Revista Brasileira de Zoologia*, vol. 21, n.4, p. 897-903.
- HEINO, J., 2000. Lentic macroinvertebrates assemblage structure along gradients in spatial heterogeneity, habitat size and water chemistry. *Hydrobiologia*, vol. 418, p. 229-242.
- HEITKAMP, U., 1982. Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und Systematik limnischer Turbellarien periodischer und perennierender Kleingewässer Südniedersachsens. *Archiv für Hydrobiologie*, vol. 64, p. 65–188.
- IBGE., 1986. Levantamento de Recursos Naturais. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE, Rio de Janeiro.
- KOLASA, J., STRAYER, D. e BANNON-O'DONNELL, E., 1987. Microturbellarians from interstitial waters, streams, and springs in southeastern New York. *Journal of the North American Benthological Society*, vol. 62, p. 125-132.
- KOLASA, J., 1991. Flatworms: Turbellaria and Nemertea. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates. (Eds. J. H. Thorpe and A.P. Covich). *Academic Press*, San Diego. 145-171 pp.
- KOLASA, J., 2000. The biology and ecology of lotic microturbellarians. *Freshwater Biology*, vol. 44, p. 5–14.
- MALTCHIK, L., COSTA, ES., BECKER, CG. e OLIVEIRA, AE., 2003. Inventory of wetlands of Rio Grande do Sul (Brazil). *Pesquisas Botânicas*, vol. 53, p. 89-100.

- MALTCHIK, L., ROLON, A.S., GUADAGNIN, D.L. e STENERT, C., 2004. Wetlands of the Rio Grande do Sul, Brazil: a classification with emphasis on their plant communities. *Acta Limnologica Brasiliense*, vol. 16, p. 137-151.
- MARCUS, E. e MACNAE, W., 1954. Archittomie in a species of *Convoluta*. *Nature*, vol. 173, p. 130.
- MARCUS, E., 1943. O Turbellaria *Mesostoma ehrenbergii* Focke 1836 no Brasil. *Boletim de Industria Animal*, vol. 6, p. 12-15.
- MARCUS, E., 1944. Sobre duas Prohynchidae (Turbellaria), novas para o Brasil. *Arquivos do Museu Paranaense*, Curitiba, vol. 4, n. 1, p. 3-46.
- MARCUS, E., 1945a. Sobre Catenulida Brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 10, p. 3-133.
- MARCUS, E., 1945b. Sobre microturbellários do Brasil. *Comunicaciones Zoologicas del Museo de Historia Natural Montevideo*, vol. 1, n. 25, p. 1-74+4pl.
- MARCUS, E., 1946. Sobre Turbellaria brasileiros. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 11, p. 1-254, 11-31pl.
- MARCUS, E., 1948. Turbellaria do Brasil. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 13, p. 111-243, 22pl.
- MARCUS, E., 1949. Turbellaria Brasileiros (7). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 14, p. 7-156, 1-22pl.
- MARCUS, E., 1950. Turbellaria Brasileiros (8). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 15, p. 5-192, 1-24pl.
- MARCUS, E., 1951. Turbellaria Brasileiros (9). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 16, p. 1-217, i-xpl.
- MARCUS, E., 1952. Turbellaria Brasileiros (10). *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo*, Série Zoologia, vol. 17, p. 5-187.
- MARCUS, E., 1954. Turbellaria Brasileiros (11). *Papeis Avulsos Departamento de Zoologia e Secretaria de Agricultura de São Paulo*, vol. 11, n. 24, p. 419-489.
- NOREÑA-JANSSEN, C., 1995. Studies on the taxonomy and ecology of the turbellarian (Plathelminthes) in the floodplain of the Paraná river (Argentina). II. Taxonomy and ecology of the Turbellaria. *Archiv für Hydrobiologie*, Stuttgart, Supplement, vol. 107, p. 11-262.
- PRELLVITZ, L.J. e ALBERTONI, EF., 2004. Caracterização Temporal da Comunidade de Macroinvertebrados Associada a *Salvinia* spp. em um arroio da Planície Costeira do Rio Grande do Sul (Rio Grande - RS). *Acta Biologica Leopoldensia*, vol. 26, n. 2, p. 213-223.

- SAUNDERS, DL., MEEUWIG, JJ. e VICENT, ACJ., 2002. Freshwater protected areas: strategies for conservation. *Conservation Biology*, vol. 16, p. 30-41.
- SCHWARZBOLT, A. e SCHÄFER, A., 1984. Gênese e morfologia das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. *Amazônia*, vol. 9, p. 87-104.
- SCHOCKAERT, ER., ROOGE, M., SLUYS, R., SCHILLING, S., TYLER, S. e ARTOIS, T., 2008. Global diversity of free living flatworms (Platyhelminthes, “Turbellaria”) in freshwater. *Hydrobiologia*, vol. 595, p. 41–48.
- SOS MATA ATLÂNTICA. Disponível em: <<http://mapas.sosma.gov.br/>>. Acesso em: abr/2011.
- TONN, WM. e MAGNUSON, JJ., 1982. Patterns in the species composition and richness of fish assemblages in northern Wisconsin lakes. *Ecology*, vol. 63, p. 1149–1166.
- TYLER, S., SCHILLING, S., HOOGE, M. e BUSH, LF. (comp.), (2006-2015) Turbellarian taxonomic database. Version 1.8 <http://turbellaria.umaine.edu>
- VARA, DC., 2010. Turbelários em inventários faunísticos e em estudos de estrutura de comunidades bentônicas: padrões espaciais e temporários em áreas de arroz irrigado e seus canais de irrigação do sul do Brasil. *Tese de Doutorado*. São Leopoldo. Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 147p.
- VARA, DC. e LEAL-ZANCHET, AM., 2013. Freshwater turbellarians (Platyhelminthes) in irrigated rice fields of the Coastal Plain in southern Brazil. *Biota Neotropica*, vol. 13, n. 4: <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n4/en/abstract?inventory+bn02013042013>
- WÜRDIG, NL., FREITAS, SMF. e MENDES, LF., 1990. A comunidade de Ostracodes associada ao bentos e às macrófitas da Lagoa do Gentil, Tramandaí, RS. *Acta Limnologica Brasiliense*, vol. 3, p. 807-828.
- YOUNG, JO., 2001. Keys to the freshwater microturbellarians of Britain and Ireland with notes on their ecology. *Freshwater biological association scientific publication*, 59p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- 1) Há registro de 240 espécies de microturbelários para o Brasil, no entanto, 94% das espécies foram registradas em apenas três estados localizados no sul e sudeste do Brasil;
- 2) Para ampliar o conhecimento da distribuição geográfica e da diversidade de microturbelários no Brasil, é necessário realizar amostragens em diversos biomas, bacias e regiões hidrográficas marinhas, baseadas em protocolos de amostragem padronizados. Também, faz-se necessário incentivar diversos grupos de pesquisa a incluir microturbelários e/ou turbelários em geral em inventários da biodiversidade e estudos de estrutura de comunidades de invertebrados. Adicionalmente, é necessário ampliar o número de grupos de pesquisa em microturbelários, para aumentar os estudos sobre sua morfologia, sistemática e ecologia;
- 3) O número de espécies de turbelários registrado para o litoral médio do Rio Grande do Sul foi alto em comparação aos dados existentes de registro de espécies para o Estado.
- 4) Áreas úmidas sem vegetação apresentaram menores valores de riqueza e abundância em relação a áreas úmidas com vegetação submersa, com folhas flutuantes e/ou emergentes, indicando que as comunidades de turbelários respondem de forma positiva à heterogeneidade dos ecossistemas;
- 5) Em áreas úmidas palustres permanentes do Rio Grande do Sul com diferentes tipos de vegetação, a estrutura de comunidades de turbelários foi influenciada por variáveis da água, tais como temperatura e oxigênio dissolvido;
- 6) Este foi o primeiro estudo a avaliar as variações de abundância e riqueza de turbelários em áreas úmidas com diferentes formações vegetais. Turbelários necessitam dos mais variados ambientes para sua ocorrência, sendo necessária a conservação de diversos tipos de ecossistemas para conservação de sua diversidade.