
Estado da Arte e Perspectivas para a Zoologia no Brasil

Organizadores

ROSANA M. DA ROCHA &

WALTER A. BOEGER



© Rosana Moreira da Rocha e Walter Antonio Pereira Boeger

**Estado da arte e perspectivas
para a Zoologia no Brasil**

Coordenação editorial
Daniele Soares Carneiro

Revisão
Erica Rodrigues

Revisão final
dos Organizadores

Projeto gráfico e editoração
Científica Consultoria em Meio Ambiente, Editora e Gestão da Informação S/S

Capa
Reinaldo Weber – com base em ilustrações de Ernst Haeckel

CTP, Impressão e Acabamento
Imprensa Oficial do Estado de São Paulo

Série *Pesquisa*, n. 149

Coordenação de Processos Técnicos. Sistema de Bibliotecas. UFPR

Congresso Brasileiro de Zoologia (27.: 2008: Curitiba)

Estado da arte e perspectivas para a zoologia no Brasil, Curitiba, 17/02 a 21/02/2008; Sociedade Brasileira de Zoologia; organizadores Rosana M. da Rocha & Walter A. Boeger. – Curitiba: Ed. UFPR, 2009.

296p.: il., grafs., tabs.

ISSN 2176-3763
Inclui referências

1. Zoologia – Congressos. I. Sociedade Brasileira de Zoologia. II. Rocha, Rosana Moreira da, 1962-. III. Boeger, Walter Antonio Pereira, 1957-. IV. Título. V. Série.

CDD 591
CDU 590

ISSN 2176-3763
Ref. 550

**Direitos reservados à
Editora UFPR**

Rua João Negrão, 280 - Centro
Tel.: (41) 3360-7489 - Fax: (41) 3360-7486
Caixa Postal 17309
80010-200 - Curitiba - Paraná - Brasil
2009

CAPÍTULO QUATRO

TURBELÁRIOS (PLATYHELMINTHES)

*Fernando Carbayo, Eudóxia Maria Froehlich,
Ana Maria Leal-Zanchet & Suzana Bencke Amato*

Os turbelários são animais acelomados, de simetria bilateral, com epiderme usualmente ciliada e sistema digestivo incompleto. Estes organismos compartilham apenas caracteres plesiomórficos, constituindo, assim, um grupo parafilético. Neste capítulo usamos o termo “Turbellaria” por ser amplamente conhecido e por reunir todos os grupos de platielminthes não neodermados.

Os turbelários incluíam até recentemente três clados: Acoelomorpha, Catenulida e Rhabditophora. A permanência dos Acoelomorpha no filo Platyhelminthes tem sido questionada. Com base em estudos morfológicos comparativos e, recentemente, também moleculares, o grupo foi transferido para um novo filo, Acoelomorpha Baguña & Riutort, 2004, de natureza parafilética. Em razão da histórica associação deste filo com os turbelários, optamos por incluir Acoelomorpha na presente contribuição. As relações filogenéticas entre Catenulida e os demais clados são incertas (RIEGER *et al.* 1991). Propostas de classificação podem ser consultadas na “Turbellarian taxonomic database” (TYLER *et al.* 2006). Os turbelários registrados para o Brasil estão distribuídos nos seguintes táxons: Acoela, Catenulida, Macrostomida, Polycladida, Prolecithophora, Lecithoepitheliata, Proseriata, Tricladida, Rhabdocoela e Temnocephalida.

MOORE & WILLMER (1997) supõem que os platielminthes estejam evoluindo por pelo menos 600 milhões de anos. Estima-se que os Platyhelminthes compreendam cerca de 3.000 espécies de vida livre e 10.000 espécies parasitas (REUTER & KRESHCHENKO 2004).

Esta riqueza de espécies está relacionada à variação de estilos de vida e tipos de reprodução. A vida livre predomina entre os turbelários. A maioria das espécies é marinha e de tamanho corporal reduzido (microturbelários), mas são as espécies de macroturbelários marinhos (muitas formas de Polycladida, caracteristicamente bentônicos) que chamam a atenção por seu colorido intenso. Os turbelários dulcícolas representam uma fração menor de “Turbellaria”, embora os microturbelários dulcícolas sejam um importante componente das comunidades. São abundantes mesmo em corpos d’água não permanentes. Os macroturbelários dulcícolas, membros da ordem Tricladida, que inclui espécies terrestres e marinhas, são mais conhecidos e melhor estudados.

Embora a vida livre caracterize os “Turbellaria”, cerca de 200 espécies (ao redor de 35 famílias) vivem em permanentes associações com outros animais, em especial com invertebrados (JENNINGS 1997). Vários grupos de invertebrados servem de hospedeiros aos turbelários, comensais ou parasitos, como cnidários, moluscos gastrópodes e bivalves, crustáceos isópodes, anfípodes e decápodes, anelídeos poliquetos, insetos belostomatídeos, naucorídeos e nepídeos, e alguns poucos grupos de vertebrados como peixes e tartarugas.

Uma característica das associações simbióticas dos turbelários é a especificidade marcante que apresentam ao grupo hospedeiro.

Entre os turbelários, encontramos a origem do parasitismo característica dos platielminthes neodermados. JENNINGS (1997) revisou os processos nutricionais e respiratórios apresentados pelos turbelários, mostrando como indicam uma tendência ao parasitismo. Entre as espécies de vida livre há formas micrófagas, porém a maioria é predadora, alimentando-se de protozoários, rotíferos, cladóceros, copépodes, isópodes, moluscos, nematódeos e anelídeos, dentre outros grupos. A boca é seguida por uma faringe muscular que captura e/ou suga o alimento e o leva ao intestino. A parte final do processo digestivo é intracelular. Partículas de alimento não digeridas são eliminadas pela boca. Quando em simbiose com outros organismos, podem ter associações que vão desde o simples abrigo até a endoparasitose. Tanto as espécies de vida livre, como as ectossimbiontes, armazenam lipídeos como substância de reserva, enquanto as endossimbiontes armazenam glicogênio, como faz a maioria das espécies de platielminthes neodermados.

Um aspecto da biologia dos turbelários que pode estar diretamente ligado ao sucesso não só deste grupo, mas do filo Platyhelminthes, diz respeito à capacidade de se reproduzir por multiplicação assexuada. REUTER & KRESHCHENKO (2004) apresentaram uma revisão sobre os neoblastos e a reprodução assexuada entre os platielminthes. Mostraram o papel fundamental dos neoblastos, característica primitiva, para o desenvolvimento do grupo. Os neoblastos, com seus diferentes nomes, como células regenerativas, de reposição, germinativas ou células-tronco, estão presentes em todos os grandes grupos de platielminthes. A capacidade regenerativa dos turbelários, tão bem conhecida e estudada nos tricládidos dulcícolas, exemplifica o papel destas células.

A reprodução assexuada parece estar restrita a alguns grupos de "Turbellaria", sendo comum em alguns membros de Acoela, Catenulida, Macrostomida e Tricladida. REUTER & KRESHCHENKO (2004) descreveram cinco tipos de reprodução assexuada e, de acordo com estes autores, "arquitomia" (fissão do indivíduo materno antes da formação de novos órgãos) caracteriza o processo que ocorre nas planárias, enquanto "paratomia" (fissão em novos indivíduos após a formação dos órgãos) caracteriza o processo que ocorre em diversas espécies de Catenulida e Macrostomida. Tanto na arquitetura como na paratomia, novas partes são formadas pela multiplicação e diferenciação dos neoblastos. De acordo com trabalhos mais recentes, a reprodução assexuada representa uma característica verdadeiramente primitiva para todos os platielminthes.

A reprodução sexuada predomina entre os turbelários. A maioria das espécies é hermafrodita, mas usualmente há cópula e fecundação cruzada e interna. O sistema reprodutor é bastante complexo. Tanto a parte feminina como a masculina apresentam variações entre as diferentes ordens de "Turbellaria". Turbelários arcoóforos, mais basais, não apresentam vitelário individualizado e seus ovos são do tipo endolécito, enquanto os neoóforos apresentam ovário e vitelário individualizados e seus ovos são do tipo ectolécito. Alta fecundidade é uma característica dos turbelários endossimbiontes, compartilhada com os platielminthes neodermados.

História do estudo dos turbelários no Brasil

O estado do conhecimento dos turbelários brasileiros pode ser considerado ainda muito incipiente. Isto se deve, principalmente, ao reduzido número de pesquisadores que têm se dedicado ao grupo como um objeto de estudo continuado. Além disso, os estudos têm se realizado numa porção relativamente muito restrita do imenso território brasileiro. A mai-

oria dos trabalhos, especialmente os mais antigos, é de natureza faunística e taxonômica.

A primeira notícia de um turbelário brasileiro deve-se ao conchiliólogo FÉRUSAC (1821) e refere-se a uma planária terrestre a ele enviada por M. Taunay com várias observações biológicas interessantes. Posteriormente o verme foi estudado por BLAINVILLE (1826) que o denominou *Planaria brasiliensis* (Blainville, 1826), hoje incluída no grupo coletivo *Pseudogeoplana* Ogren & Kawakatsu, 1990, proposto para espécies de planárias terrestres Geoplaninae, cuja anatomia não é conhecida.

A referência seguinte é de Darwin que, durante a viagem do Beagle e sua estada no Rio de Janeiro, observou, em excursões na floresta, planárias terrestres: “nothing has so much interested me as finding two species of elegantly coloured true Planariae” (carta a Henslow em 23/7/1832 *apud* KEYNES 2002). Descreveu e denominou as duas espécies, respectivamente *Planaria vaginuloides* e *Planaria elegans*. A primeira, posteriormente redescrita (RIESTER 1938, MARCUS 1951), foi indicada (FROELICH 1955) como tipo de *Geoplana*, que reúne a maior parte das espécies brasileiras.

Fritz Muller, zoólogo alemão, já com vários trabalhos publicados, mudou-se para o Brasil, onde morou em Blumenau e Desterro, Santa Catarina. Meticuloso observador, coletou e descreveu animais de diversos grupos de invertebrados, enviando o resultado de seus estudos, por meio de intensa correspondência a vários cientistas europeus. Muller descreveu 13 espécies de planárias terrestres. As descrições e os estudos sobre aspectos da morfologia e da biologia, nas quais as planárias terrestres são comparadas às planárias de água doce e às marinhas, foram enviados a Max Schultze, professor na Universidade Halle. Schultze reuniu-os e publicou-os em conjunto com estudos realizados por ele próprio (SCHULTZE & MULLER 1857). Neste trabalho, Schultze expõe o que então se conhecia sobre espécies brasileiras de planárias terrestres e descreve uma espécie nova a ele enviada do Rio de Janeiro. Cláudio FROELICH (1959) discutiu o status taxonômico atual das espécies de Muller. A Muller também devemos a primeira descrição, acompanhada de uma figura, de um microturbelário límnic brasileiro (carta enviada a M. Schultze em 1864, cf. MÖLLER 1915): *Stenostomum bicaudatum*, segundo MARCUS (1951). É de Muller ainda a primeira referência a um temnocefálico (carta enviada a Haeckel em 1869, cf. MÖLLER 1915), considerado por ele como uma sanguessuga, em caranguejo de água doce. Em 1890, em carta a H. von Ihering, refere novamente um temnocefálico, agora reconhecendo-o como tal, sobre *Aegla* e *Trichodactylus*.

O relato seguinte sobre uma espécie de turbelário brasileiro é da autoria de H. N. Moseley, naturalista da equipe de cientistas da expedição inglesa Challenger (1872-1876). Da estadia do navio na Bahia (setembro de 1873), relata MOSELEY (1877): “I found abundance of a species of *Geoplana*, apparently hitherto undescribed”. A seguir descreve, minuciosamente, a morfologia externa da espécie que denominou *Geoplana flava*; descreve ainda, em cortes transversais examinados em saliva, alguns aspectos da histologia, nomeadamente a musculatura subepidérmica. Apesar da abundância referida para a espécie, Moseley não obteve nenhum espécime maduro, com aparelho copulador, razão pela qual a espécie ainda é mantida até hoje no gênero *Pseudogeoplana*.

Monografias de Ludwig von Graff

Depois de suas duas monografias, sobre Rhabdoceola em 1882 e sobre Acoela em 1891, Ludwig von GRAFF publica, em 1899, a monografia sobre Tricladida Terricola, estabelecendo, com essas três exaustivas revisões fundamentais, “a standard not met since” (RIEGER 1998) para o estudo dos platielmintes de vida livre. Nesta nova fase inaugurada por Graff no estudo dos turbelários, um avanço muito importante foi a introdução na taxonomia,

pela primeira vez, de caracteres da morfologia interna. Na monografia de Terricola, Graff estabelece as bases da taxonomia do grupo e cria as três famílias até hoje reconhecidas. Sediado em Gratz, Áustria, onde criou um importante centro de estudos turbelariológicos, Graff recebeu material do mundo todo através de seus contatos em cada país. Do Brasil reuniu o que se conhecia até então e descreveu 25 espécies. Dessas, 15 eram novas e duas delas tiveram a morfologia interna estudada; das 10 restantes, identificadas como espécies de outros autores, cinco com a anatomia interna descrita, algumas foram posteriormente redescritas e identificadas diferentemente.

Trinta anos decorreram até que as nossas planárias terrestres voltassem a ser objeto de estudo de um pesquisador. Em 1929, Paulo Schirch, também alemão radicado no Brasil, pesquisador do Museu Nacional do Rio de Janeiro, publica o trabalho intitulado *Planárias terrestres do Brasil* (SCHIRCH 1929). Neste trabalho, depois de várias observações interessantes sobre a biologia, seguida de instruções para a coleta e a manutenção no laboratório, descreve sucintamente, só pelo aspecto externo, 15 espécies consideradas como novas. Como o autor apresenta bons desenhos coloridos para a maioria delas, várias espécies reencontradas puderam ser reconhecidas e redescritas de maneira mais completa por outros pesquisadores. Além disso, o autor apresenta bons desenhos de vermes identificados como de espécies conhecidas, e algumas destas espécies foram posteriormente re-identificadas.

Em 1931, Albert Riestter foi incumbido por Otto Steinböck, seu professor na Universidade de Innsbruck, de estudar o “umfangreiches Landplanarien-Material”, coletado por Ernest Bresslau nas duas viagens que fez ao Brasil, respectivamente, de 1913-1914 e 1929, percorrendo São Paulo e Rio de Janeiro, entre vários estados visitados. Tanto Steinböck quanto Bresslau eram dois renomados especialistas de “Turbellaria” e Bresslau foi, alguns anos mais tarde, o primeiro professor convidado para a cátedra de Zoologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da então recém-criada Universidade de São Paulo. Em 1938, Riestter publica o extenso resultado de seu trabalho, compreendendo descrição minuciosa de 38 espécies, 22 das quais novas para a ciência e sete descritas apenas externamente. Dentre as espécies já então conhecidas consta *Geoplana vaginuloides* (Darwin), coletada em Teresópolis, Rio de Janeiro, e cuja anatomia interna foi descrita por RIESTER (1938) pela primeira vez.

Das viagens de Bresslau ao Brasil resultou também o trabalho de CARLÉ (1935), a quem ele levou material, e que estudou o desenvolvimento embriológico de *Geoplana notocelis*. Este trabalho permanece até hoje como o único sobre o assunto com relação às planárias terrestres.

Chegada de Ernest Marcus

Foi somente após a vinda, em 1936, de Ernest Marcus, segundo professor contratado para a cadeira de Zoologia, vaga pela morte de Bresslau, que os demais grupos de turbelários brasileiros, além das planárias terrestres, começaram a ser estudados. Marcus, professor da Universidade de Berlim, destituído pelo nazismo, já então amplamente conhecido como o maior especialista dos briozoários, e Eveline du Bois-Reymond Marcus, sua esposa e colaboradora, realizaram, na justa apreciação de RIEGER (1998), um “monumental monographic work of South American micro- and macroturbellarians”. Impedidos de descer ao mar, por estar o Brasil em guerra com o seu país, o casal Marcus começou o estudo dos turbelários pesquisando a fauna de água doce da cidade de São Paulo, naquele tempo ainda com muitas regiões alagadas periféricas. Destes estudos, foram publicados cinco trabalhos entre 1943 e 1946. A eles se seguiu, após o término da guerra, a partir de 1947, uma série anual de

trabalhos relativos aos mais diversos grupos de turbelários marinhos, até 1955. Uma parte do trabalho publicado em 1951 foi dedicada a Tricladida Terricola, aí são redescritas 13 espécies de diferentes autores, e descritas como novas 14 espécies; dessas últimas, quatro foram posteriormente sinonimizadas. Esta curta digressão no estudo da fauna marinha, para estudar os Terricola, foi motivada pela presença do professor da Universidade de Cambridge, C. F. A. Pantin, visitante no departamento de Fisiologia Animal, que, desejando fazer experimentos com esses animais, necessitava de sua identificação. Também em 1951, com base nas muitas observações de vermes vivos e nas criações de várias espécies, realizadas paralelamente aos estudos morfológicos e taxonômicos, Ernest e Eveline Marcus publicaram um importante trabalho de cunho biológico. Além de colaborar em todos estes trabalhos, os quais, embora não os assine, têm sua colaboração enfatizada, Eveline Marcus publicou cinco trabalhos sobre turbelários enviados de outros países sul-americanos, bem como descrições de algumas espécies brasileiras. Em todos os grupos estudados foram descritas inúmeras espécies, a maioria delas desconhecidas até a data; em todos eles também, com exceção dos Terricola, novos gêneros foram erigidos.

Eudoxia M. Froehlich e Cláudio G. Froehlich

Uma vez identificadas as espécies importantes para o trabalho de Pantin, além de várias outras coletadas, Marcus encerrou esta interrupção da pesquisa com os turbelários marinhos convencido, porém, de que os terrícolas brasileiros necessitavam ainda de muito estudo, tão rico em espécies o grupo havia se revelado. Assim, foi este o grupo que ofereceu a dois novos alunos como pesquisa de doutorado: Cláudio Gilberto Froehlich e Eudoxia Maria de Oliveira Pinto, casados depois de algum tempo. Cláudio Froehlich trabalhou vários anos com o grupo, entre 1951 e 1967, quando então voltou seus interesses a outro grupo zoológico. Vários e muito importantes foram os trabalhos de C. Froehlich com as planárias terrestres, como por exemplo, o que ressaltava as diferenças anatômicas existentes entre as espécies neotropicais e as australasianas Geoplanidae, comum e exclusivas às duas regiões biogeográficas. Até então, as duas regiões, Neotropical e Australasiana, a par de alguns gêneros exclusivos de cada uma, compartilhavam o grande gênero heterogêneo *Geoplana* Stimpson que reunia, tanto numa como na outra, quase a totalidade das espécies conhecidas para a região. Restringiu-o, então, às espécies neotropicais entre as quais estão as primeiras atribuídas ao gênero. Dois outros trabalhos importantes são o de 1955, muito citado, sobre a biologia das planárias terrestres, e o de 1967 sobre a zoogeografia das espécies de Terricola neotropicais. E. M. Froehlich descreveu várias espécies e apresentou a primeira tentativa de agrupar, com base em características anatômicas, as espécies brasileiras de *Geoplana*, esboçando desta maneira alguns dos vários gêneros em que *Geoplana* foi mais tarde dividido.

Bem antes dos Froehlich, em 1947, outra aluna de Marcus, Diva Diniz Correa, que depois se tornaria uma grande especialista em nemertinos, descreveu *Dolichoplana carvalhoi*, uma espécie de Rhynchodemidae, outra família de Terricola, com raríssimos representantes no Brasil. A espécie, porém, muito comum nos estados da região Sudeste, ocorre caracteristicamente em ambientes antropizados e, ao que tudo indica, não pertence à fauna nativa. Da mesma autora há também o trabalho de 1949, sobre *Zygantriplana* de turbelários policladidos.

São de 1948 e 1949 os dois únicos trabalhos de cunho fisiológico com turbelários brasileiros. No primeiro, de P. Sawaya e M. D. Ungaretti, é estudada a influência da temperatura sobre o consumo de oxigênio em *Girardia tigrina*, e no segundo, M. D. P. González (Ungaretti após casar-se), estuda a digestão e a respiração numa espécie de *Temnocephala*. González descreve ainda como nova a espécie com que trabalhou.

A chegada de Josef Hauser

Josef Hauser S. J. nasceu na Hungria e doutorou-se em História Natural na Universidade de Innsbruck, da qual, posteriormente, tornou-se professor nas disciplinas de Morfologia, Anatomia e Histologia Comparada. Veio ao Brasil, em 1954, como professor convidado pela Faculdade Cristo Rei, São Leopoldo, RS, que mais tarde se tornaria Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), para lecionar Biologia, onde permaneceu. Manteve, porém, o vínculo com a universidade austríaca, à qual voltou várias vezes para ministrar cursos, até 1971. Em São Leopoldo, como professor e pesquisador na Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Hauser foi diretor do Instituto de Pesquisas de Planárias (IPP) onde trabalhou e orientou alunos nas áreas das disciplinas acima referidas e iniciou os estudos de regeneração com planárias paludícolas. Sobre este assunto, publicou inúmeros trabalhos e orientou vários outros alunos. Ainda, como uma extensão de seu grande interesse pelas planárias de água doce, iniciou, em 1978, a coordenação de um extenso plano de levantamento faunístico dos riachos da região, o que resultou na coleta, além de espécies já conhecidas, também de algumas desconhecidas. Isto ofereceu a Hauser, na ausência de especialistas do grupo no país, a oportunidade de convidar dois grandes sistematas estrangeiros, Masaharu Kawakatsu, do Japão, e Ronald Sluys, da Holanda. Como um dos trabalhos resultantes da visita de Kawakatsu, em 1979, uma nova espécie de Paludicola, *Girardia anderlani* (Kawakatsu & Hauser, 1983), foi descrita. Quase 10 anos depois, em 1992, Kawakatsu, Hauser e Ponce de Léon descreveram *Girardia ururiograndeana*, do Rio Grande do Sul e Uruguai. Sluys esteve no Brasil em 1994, ministrou um curso sobre sistemática e taxonomia de platielmintes e, em 1997, publicou a descrição de *Girardia biapertura*, uma nova espécie coletada durante sua visita.

História recente

Uma das consequências mais importantes das atividades de Hauser na UNISINOS foi a vinda, do Rio Grande do Norte, da bióloga Ana M. Leal-Zanchet, que se tornou, a partir de 1990, pesquisadora do IPP e, em 1995, após o doutorado na Alemanha, sua competente continuadora na coordenação dos trabalhos do IPP. Leal-Zanchet, além de sua própria pesquisa, iniciou um intenso trabalho de orientação de alunos, a princípio de graduação e depois de pós-graduação, todos envolvendo planárias paludícolas ou terrestres. O enfoque dos estudos foi muito ampliado e diversificado, incluindo além de morfologia e taxonomia, histoquímica de glândulas e trabalhos de ecologia, como estrutura de comunidades de planárias terrestres, espécies como prováveis indicadores de graus de perturbação ambiental, e, mais recentemente, influência de fatores ambientais na ocorrência de planárias terrestres. Os resultados de vários desses trabalhos foram publicados.

Uma outra auspiciosa vertente das atividades do IPP foi iniciada com a vinda do pesquisador espanhol da Universidade de Alcalá, Jacinto Gamo, para estudar microturbelários límnicos do RS; um trabalho foi publicado (GAMO & LEAL-ZANCHET 2004), o primeiro sobre o assunto depois dos trabalhos de Marcus. A vertente prossegue com as pesquisas de uma doutoranda em canais de irrigação para o cultivo de arroz.

Outro acontecimento relacionado com o progresso do conhecimento de nossos turbelários foi o estabelecimento no país em 1996 de Fernando Carbayo, biólogo espanhol graduado pela Universidade de Salamanca, e casado com uma brasileira. Aqui, desejoso de aperfeiçoar sua formação ingressou no curso de pós-graduação da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, em Porto Alegre, desenvolvendo o trabalho de mestrado na

área de morfologia e taxonomia de planárias terrestres. Neste trabalho, com base em estudo metucioso de anatomia muscular, foram criados dois novos gêneros; além disso, duas espécies novas foram descritas, uma para cada gênero. Após o doutorado pela Universidade de Salamanca em 2003, também sobre morfologia e taxonomia de planárias terrestres, Carbayo prosseguiu trabalhando no IPP e foi de sua inspiração a linha de pesquisa sobre planárias terrestres como bioindicadores de alteração ambiental. Dois trabalhos foram publicados por Carbayo em parceria com Leal-Zanchet e Emerson Vieira, em 2001 e 2002, nesta linha de pesquisa. Dois outros trabalhos ainda, sobre taxonomia de planárias terrestres, foram publicados por Leal-Zanchet e Carbayo alternando-se como primeiro autor. Em 2005, Carbayo ingressou como professor na Escola de Artes Ciências e Humanidades da USP e tem inoculado em vários alunos o interesse pelas planárias terrestres. Um grupo de alunos se constituiu e vem realizando coletas, especialmente noturnas, outra inovação bem-vinda de Carbayo, com notável denodo. O empenho dos jovens tem sido recompensado pela fertilidade das coletas, tanto no número de espécies provavelmente novas, como no reencontro de espécies conhecidas apenas pela descrição original. Várias das espécies, ainda, representadas por mais de um exemplar, o que, muitas vezes, não é o caso para planárias terrestres. Todo o material coletado faz parte de um projeto de pesquisa que busca identificar com ferramentas moleculares descontinuidades geográficas, históricas e recentes, no Corredor Biológico da Serra do Mar. Além disso, desde que veio para São Paulo, Carbayo, publicou vários trabalhos sobre métodos de estudo, taxonomia e dispersão de planárias terrestres, realizados individualmente ou em colaboração.

Suzana B. Amato e José F. R. Amato, professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e especialistas em helmintos epibiontes, adotaram a partir de 2003 a biologia e taxonomia dos temnocefálicos como objeto de estudo. O grupo, que despertou a atenção de pouquíssimos pesquisadores brasileiros, tem apenas 12 espécies ocorrendo no Brasil. O casal de pesquisadores já descreveu quatro espécies novas e tem outras prontas para publicação. As descrições são bela e exaustivamente ilustradas. Os autores estão utilizando novos métodos de morte, fixação, coloração e observação dos espécimes, através de microscopia de luz e eletrônica de varredura. A nova metodologia adotada tem permitido a inclusão de caracteres específicos anteriormente não considerados nas descrições originais, como foi feito com *Temnocephala lutzi* descrita por Monticelli em 1913 (AMATO *et al.* 2005). Antes destes autores, no Brasil, apenas Pereira & Cuocolo, pesquisadores do Instituto Biológico de São Paulo, haviam publicado dois trabalhos, em 1940, onde descreveram uma espécie e outro em 1941, descrevendo mais duas espécies. Além destes, registros isolados de espécies brasileiras em diferentes hospedeiros foram feitos por vários autores.

Destacamos ainda os vários trabalhos de Marina Silveira, do Instituto de Física da USP, um deles em colaboração, sobre a ultraestrutura de diversos sistemas e tecidos de diferentes espécies de planárias terrestres nativas e de uma espécie introduzida. Deles podemos dizer que têm as qualidades que os tornam “of long lasting value: attention to details in observation and accuracy in their presentation” (RIEGER 1998).

Uma referência que não poderíamos deixar de incluir, embora não se refira apenas a espécies brasileiras, é a série dos ‘Land Planarian Indices of the World’, iniciada em 1987 por Robert E. Ogren, zoólogo americano da Wilkes University, Pensilvânia e Masaharu Kawakatsu. Publicação muito bem-vinda que veio facilitar sobremaneira o trabalho dos zoólogos que se dedicam ao estudo destes animais; é atualizada a cada ano e contém toda a informação taxonômica sobre cada espécie, com seus sinônimos e distribuição. Ao tratar das Geoplanidae pela primeira vez, no fascículo de 1990, os autores, baseados nas diferenças morfológicas apontadas por FROEHLICH (1955), criaram as duas subfamílias, Geoplaninae

para as espécies neotropicais e Caenoplaninae para as australasianas. Além disso, aproveitando os grupos delineados por FROELICH (1967), dividiram *Geoplana* em cinco gêneros e um grupo coletivo para reunir todas as espécies descritas incompletamente. A partir de 1992 aos dois autores juntou-se E. M. Froehlich e, após o falecimento de Ogren, a partir de 2003, H. D. Jones da Universidade de Manchester.

Estado do conhecimento dos turbelários do Brasil

A atividade sistemática dos pesquisadores brasileiros e estrangeiros realizada desde 1821 deu a conhecer 467 espécies de turbelários do Brasil. Estas espécies estão distribuídas em 12 ordens.

A maior riqueza de espécies é encontrada nos Tricladida, com 185 espécies (39,6% dos turbelários), seguida de Polycladida e Rhabdoceola, com, respectivamente, 61 e 60 espécies, correspondendo, juntas, a aproximadamente 2/3 das espécies conhecidas. Lecithoepitheliata é o grupo com menor riqueza de espécies, apenas duas (Tabela 1).

Tabela 1. Número de espécies descritas de turbelários brasileiros distribuídas por ambientes.

Ordem	Marinho	Dulcícola	Terrestre	Total	% do total	% acumulado
Tricladida	7	12	166	185	39,6	39,6
Polycladida	61			61	13,1	52,7
Catenulida	1	42		60	12,8	65,5
Rhabdoceola	36	24		42	9,0	74,5
Prolecitophora	28	1		37	7,9	82,4
Proseriata	23	1		29	6,2	88,7
Acoela	36	1		24	5,1	93,8
Macrostomida	12	3		15	3,2	97,0
Temnocephalida		12		12	2,6	99,6
Lecithoepitheliata		2		2	0,4	100,0
Total	204	98	166	467	100,0	

Existem 733 registros (um município em que é observada uma espécie representa um registro) das 467 espécies de turbelários brasileiros, com uma média de 1,6 registros por espécie (Tabela 2). Os táxons com maior média de registros por espécie são Tricladida (370 registros) e Kalyptorhynchia (16 espécies), ambos com 2,0 registros/espécie. O táxon com menor média é Lecithoepitheliata (duas espécies), com 1,0 registro/espécie.

Doze dos 27 estados federativos têm registros de turbelários. No estado de SP há o maior número de espécies conhecidas de turbelários, 317; sendo seguido dos estados de RJ com 69 espécies e SC, com 44 espécies. De 11 espécies não se sabe o estado de ocorrência (Tabela 3).

Do total de 733 registros, 414 foram feitos em SP (56,5% do total), seguido por RS (14,7%). Os seis estados com maior número de registros (todos das regiões Sudeste e Sul) compõem 95,5% dos registros de turbelários (Tabela 3).

Tabela 2. Somatório do número de registros de cada espécie (registro: município em que é observada uma mesma espécie), por ambiente e por grupo taxonômico.

Ordem	Marinho	Dulcícola	Terrestre	Total	Média de registros por espécie
Tricladida	7	62	301	370	2,0
Polycladida	72			72	1,2
Catenulida	1	70		71	1,5
Rhabdocoela	44	47		91	1,5
Prolecitophora	34	1		35	1,2
Acoela	28	3		31	1,3
Proseriata	24	4		28	1,2
Macrostomida	15	5		20	1,3
Temnocephalida		13		13	1,1
Lecithoepitheliata		2		2	1,0
Total	225	207	301	733	1,6

Tabela 3. Valores absolutos e percentuais dos registros em relação ao total de espécies de turbelários citadas por estado.

Estado	Espécies	Registros	% registros	% registros acumulado
SP	317	414	56,5	56,5
RS	40	108	14,7	71,2
RJ	69	72	9,8	81,0
SC	44	60	8,2	89,2
PR	31	40	5,5	94,7
MG	9	9	1,2	95,9
AP	6	8	1,1	97,0
BA	3	3	0,4	97,4
ES	2	3	0,4	97,8
MT	2	2	0,3	98,1
PB	2	2	0,3	98,4
PA	1	1	0,1	98,5
?	11	11	1,5	100,0
Total		733		

Em relação aos turbelários marinhos, há registros em quatro estados, 251 dos quais (= 96,5%) correspondem a SP, além de um registro cujo município e estado não são conhecidos. Os demais são registros nos estados de RJ, PR e ES. Um município, São Francisco, não

tem indicação de estado (Tabela 4). Existem 260 registros, em 18 municípios, para as 204 espécies de turbelários marinhos conhecidas. São Sebastião, SP, é o município com maior número de espécies (67), seguido de Santos, SP (44), Guarujá, SP (33) e Ilhabela, SP (27). Os outros municípios têm 11 ou menos espécies observadas (Tabela 4).

Tabela 4. Número de registros para as 204 espécies marinhas de turbelários brasileiros, por município.

Município	ES	RJ	SP	PR	?	Espécies
São Sebastião			90			85
Santos			45			45
Ilhabela			36			36
Guarujá			33			33
Ubatuba			12			12
São Vicente			11			11
Cananéia			9			9
Caraguatatuba			8			8
Matinhos				3		3
Itapemirim	2					2
Rio de Janeiro		2				2
Antonina				1		1
Bertioga			1			1
Cabo Frio		1				1
Haicabe (sic)			1			1
Itanhaém			4			4
Praia Grande			1			1
São Francisco					1	1
?					1	1
Registros	2	3	251	4	2	260

Em relação aos turbelários dulcícolas, o estado de SP abriga o maior número de registros, 111, seguido do RS, com 68. Nos estados de RJ, MT, SC, BA e AP, há apenas um ou dois registros, cada. Nos outros estados federativos não há registros de turbelários dulcícolas (Tabela 5) Existem 206 registros, em 58 municípios, para as 98 espécies de turbelários dulcícolas conhecidos. Há uma espécie do MT, de município desconhecido, e seis espécies cujo município e estado se ignoram. No município de São Paulo se concentra o maior número de espécies conhecidas, 73, seguido de São Sebastião, com 8 espécies (Tabela 5).

Em relação aos turbelários terrestres, há registros de Terrícola em 11 estados. SP é o estado com maior número de registros (88), seguido de RJ (67), SC (60), RS (39) e PR (22).

Tabela 5. Número de registros para as 98 espécies dulcícolas de turbelários brasileiros, por município.

Município	AP	BA	MT	RJ	SP	PR	SC	RS	?	Espécies
São Paulo					75					74
São Sebastião					8					8
São Leopoldo								7		7
Cananéia					6					6
Novo Hamburgo								5		5
Caraguatatuba					4					4
Nova Tramandaí								4		4
Santo Antônio da Patrulha								4		4
Santos					4					4
Campos do Jordão					4					4
Botucatu					3					3
Dois Irmãos								3		3
Nova Petrópolis								3		3
São Francisco de Paula								3		3
Erechim								2		2
Flores da Cunha								2		2
Maquiné								2		2
Morro Reuter								2		2
Pelotas								2		2
Salvador do Sul								2		2
Santa Maria								2		2
São Carlos					2					2
Serra da Mantiqueira				2						2
Severiano de Almeida								2		2
Uruguaiana								2		2
Viamão								2		2
Salesópolis					2					2
Municípios com uma só espécie	1	1	1	0	5	2	1	19	0	29
?			1						6	7
?					1	13				14
Registros	1	1	2	2	113	15	1	68	6	209

Nos outros estados com informação sobre turbelários terrestres (MG, AP, BA, PB, ES), há entre um e nove registros (Tabela 6). Existem 298 registros em 69 municípios para as 166 espécies terrestres (todas da ordem Terricola). Para duas espécies a precisão geográfica se limita à menção do estado. O município com maior número de espécies é Teresópolis, RJ, com 52, seguido de Blumenau, SC (35) e São Paulo, SP (33) (Tabela 6).

Estado do conhecimento: conclusões

As 467 espécies conhecidas de turbelários brasileiros representam uma pequena fração da turbelariofauna existente. Vários são os motivos que nos conduzem a esta conclusão. De um lado, as áreas amostradas estão concentradas apenas nas regiões Sudeste e Sul. Cerca de 95,5% dos registros de espécies de turbelários são destas duas regiões. A fauna marinha foi amostrada apenas numa faixa entremarés de 350 km de extensão, principalmente do estado de SP (DU BOIS-REYMOND MARCUS & MARCUS 1968), pertencente somente a uma das regiões biogeográficas brasileiras. Não foram amostradas águas mais ao norte, onde ocorrem recifes, nem ao sul; tampouco foram amostradas águas mais profundas. As áreas continentais amostradas se estendem por apenas quatro das 15 províncias biogeográficas do país reconhecidas por MORRONE (2001). Estas amostragens, em ambientes continental e marinho, e concentradas em poucas províncias biogeográficas, fornecem informação muito incompleta sobre a diversidade, dificultando, também, estimativas do grau de endemismo dos diferentes grupos. A fauna dulcícola conhecida pertence praticamente a apenas dois estados, SP e RS, quadro este não muito diferente do esboçado por SCHOCKAERT *et al.* (2008) para os turbelários de águas continentais de outras regiões do mundo.

A maioria dos estudos taxonômicos sobre turbelários realizados no país baseou-se em coletas esporádicas, i.e., sem pretensão de inventariar a fauna. Este tipo de amostragem tem baixo sucesso na observação de espécies pouco abundantes ou crípticas. Estudos recentes sobre a composição e a estrutura de comunidades de turbelários terrestres desenvolvidos em áreas de floresta ombrófila, bem como em ecossistemas lênticos, têm registrado a ocorrência de um elevado número de morfoespécies, muitas delas novas para a ciência, e indicado uma ampliação na área de distribuição conhecida de diversas espécies (LEAL-ZANCHET & CARBAYO 2000, CARBAYO *et al.* 2002, AMATO *et al.* 2003, GAMO & LEAL-ZANCHET 2004, AMATO & AMATO 2005, CASTRO & LEAL-ZANCHET 2005, AMATO *et al.* 2006, BAPTISTA *et al.* 2006, FICK *et al.* 2006, LEAL-ZANCHET & FROELICH 2006, AMATO *et al.* 2007, VARA *et al.* 2007, ANTUNES *et al.* 2008).

Diretrizes para os próximos 10 anos

Atualmente existem no Brasil cinco doutores especialistas em taxonomia de turbelários, especialmente Tricladida ou Temnocephalida, os quais estão vinculados a universidades, sendo três no RS e dois em SP. Dois deles estão aposentados. Estes doutores representam 0,92% dos 542 taxonomistas brasileiros em Zoologia (MARQUES & LAMAS 2006). Desde o ano 2000 descreveram treze espécies e três gêneros da turbelariofauna brasileira.

Acreditamos que não é possível obter uma diagnose clara de riqueza dos turbelários no Brasil, país megadiverso, com o pequeno plantel de zoólogos brasileiros especialistas na taxonomia do grupo. Esta situação, conhecida como impedimento taxonômico, deve ser revertida, em sintonia com iniciativas internacionais, como a "Systematics Agenda 2000" (SYSTEMATICS AGENDA 1994), entre outras, para estabelecer metas de conservação. Propomos duas ações inter-relacionadas: (1) ampliar as amostragens para as áreas menos exploradas, especialmente das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, para catalogar a fauna de

Tabela 6. Número de registros para as 166 espécies terrestres (Terrícola) de turbelários brasileiros, por município.

Município	AP	PA	PB	BA	MG	ES	RJ	SP	PR	RS	SC	Espécies
Teresópolis							52					52
Blumenau											35	35
São Paulo								33				33
Ubatuba								10				10
Curitiba									9			9
Brusque											9	9
Taquara											8	8
São Francisco de Paula											8	8
Pirassununga								7				7
Mogi das Cruzes								7				7
Serra do Navio	6											6
Rio do Texto											6	6
São Leopoldo											5	5
Santos								5				5
Rio de Janeiro							5					5
Itanhaém								5				5
Cambará do Sul											5	5
Santo André								4				4
Ribeirão Pires								4				4
Paranaguá									4			4
Itajaí											4	4
Eldorado								4				4
Corduras					4							4
Rio Doce							3					3
Penha											2	3
Lapa									3			3
Araras					3							3
Morretes									2			2
Joinville											2	2
Caiobá									2			2
Municípios com uma só espécie	1	1	1	2	0	0	7	9	2	11	4	38
?					2	1					1	4
Registros	7	1	2	2	9	1	67	88	22	39	60	298

turbelários e estudar a biologia das espécies e suas relações filogenéticas; e (2) induzir à formação de novos pesquisadores e de novos grupos de pesquisa.

Por suas dimensões continentais e riqueza de ecossistemas, a conservação da diversidade biológica brasileira é um enorme repto para o país. É preciso dar igual atenção a todos os grupos zoológicos, incluídos aqueles menos carismáticos e vistosos, para ter uma noção objetiva da biodiversidade e desenvolver estratégias que compatibilizem conservação e os usos do solo e dos recursos naturais. Neste sentido, estudos sobre a estrutura de comunidades de turbelários podem mostrar a diversidade de outros grupos, pois os turbelários, como predadores de outros invertebrados, representam um componente importante da cadeia trófica. Tais estudos podem também auxiliar no desenvolvimento de pesquisas de cunho aplicado como, por exemplo, o reconhecimento de diferentes níveis de impactos antrópicos nos ecossistemas devido à sensibilidade de muitas espécies de turbelários a alterações nos ambientes.

AGRADECIMENTOS

FC agradece à Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior do Paraná e à Fundación BBVA pelo suporte financeiro. AMLZ agradece o apoio financeiro recebido do CNPq, da FAPERGS e do Instituto Riograndense do Arroz (IRGA) às atividades de pesquisa desenvolvidas no IPP e aos mestrandos, doutorandos e acadêmicos de graduação que têm colaborado na ampliação do conhecimento da turbelariofauna, em especial a Dioneia Vara, Silvana Amaral e Juliana Espíndola, pelo auxílio na compilação de dados bibliográficos sobre microturbelários.

LITERATURA CITADA

- AMATO, J.F.R. & S.B. AMATO. 2005. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on giant water bugs, *Belostoma* spp. (Hemiptera, Belostomatidae) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (1): 107-118.
- AMATO, J.F.R. & S.B. AMATO & L.C.C. DAUDT. 2003. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Aegla serrana* Buckup & Rossi (Crustacea, Anomura) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 20 (3): 493-500.
- AMATO, J.F.R. & S.B. AMATO & S.A. SEIXAS. 2005. *Temnocephala lutzi* Monticelli (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on two species of *Trichodactylus* Latreille (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (4): 1085-1094.
- AMATO, J.F.R. & S.B. AMATO. & S.A. SEIXAS. 2006. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on *Trichodactylus fluviatilis* Latreille (Crustacea, Decapoda, Trichodactylidae) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 23 (3): 796-806.
- AMATO, J.F.R.; S.A. SEIXAS & S.B. AMATO. 2007. New species of *Temnocephala* Blanchard (Platyhelminthes, Temnocephalida) ectosymbiont on creeping water bugs, *Cryphocrios granulatus* De Carlo (Hemiptera, Naucoridae) from southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 24 (4): 1043-1051.
- ANTUNES, M.B.; D.I.L. MARQUES & A.M. LEAL-ZANCHET. 2008. Composição das comunidades de planárias terrestres (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola) em duas áreas de floresta estacional semidecidual do sul do Brasil. **Neotropical Biology and Conservation** 3 (1): 34-38.
- BAPTISTA, V.A.; L.B. MATOS; I.A. FICK & A.M. LEAL-ZANCHET. 2006. Composição das comunidades de planárias terrestres (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola) do Parque Nacional dos Aparados da Serra. **Iheringia, Série Zoologia**, 96 (3): 293-297.
- BLAINVILLE, D. 1826. Planaires. **Dictionnaire des Sciences Naturelles** 61: 215-216.

- CARBAYO, F.; A.M. LEAL-ZANCHET & E.M. VIEIRA. 2002. Terrestrial flatworm (Platyhelminthes: Tricladida: Terricola) diversity *versus* man-induced disturbance in an ombrophilous forest in southern Brazil. **Biodiversity and Conservation** 11: 1091-1104.
- CARLÉ, R. 1935. Beiträge zur Embryologie der Landplanarien. I. **Zeitschrift fuer Morphologie und Ökologie der Tiere** 29: 527-559.
- CASTRO, R.A. & A.M. LEAL-ZANCHET. 2005. Composição de comunidades de planárias terrestres (Platyhelminthes) em áreas de floresta estacional decidual e de campo na região central do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Biologica Leopoldensia** 27 (3): 147-150.
- DU BOIS-REYMOND MARCUS, E. & E. MARCUS. 1968. Polycladida from Curaçao and other Caribbean Islands. **Studies on the fauna of Curaçao and other Caribbean Islands** 101: 1-139.
- FÉRUSSAC, A.E. 1821. Note sur une nouvelle espèce de ver terrestre du Brésil. **Journal de Physique** 92: 233-235.
- FICK, I.A.; A.M. LEAL-ZANCHET & E.M. VIEIRA. 2006. Community structure of land flatworms (Platyhelminthes: Terricola): comparisons between Araucaria and Atlantic forest in Southern Brazil. **Invertebrate Biology** 125 (4): 306-313.
- FROELICH, C.G. 1955. Sobre morfologia e taxonomia das Geoplanidae. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Zoologia** 19: 195-279.
- FROELICH, C.G. 1959. On geoplanids from Brazil. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Zoologia** 22: 201-265.
- FROELICH, C.G. 1967. A contribution to the zoogeography of neotropical land planarians. **Acta Zoologica Lilloana** 23: 153-162.
- FROELICH, E.M. 1955. Sobre espécies brasileiras do gênero *Geoplana*. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Zoologia**, 19: 289-369.
- GAMO, J. & A. M. LEAL-ZANCHET. 2004. Freshwater microturbellarians (Platyhelminthes) from Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia** 21 (4): 897-903.
- GONZÁLEZ, M.D.P. 1950. Sobre a digestão e a respiração das Temnocephalas; descrição de uma espécie nova. **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, série Zoologia** 15: 277-324.
- GRAFF, L.V. 1899. **Monographie der Turbellarien: II. Tricladida Terricola**. Leipzig, Engelmann.
- JENNINGS, J.B. 1971. Parasitism and commensalism in the Turbellaria. **Advances in Parasitology** 9: 1-32.
- JENNINGS, J.B. 1997. Nutritional and respiratory pathways to parasitism exemplified in the Turbellaria. **International Journal for Parasitology** 27 (6): 679-691.
- KEYNES, R. 2002. **Fossils, Finches, and Fuegians: Charles Darwin's Adventures and Discoveries on the Beagle, 1832-1836**. Harper Collins.
- LEAL-ZANCHET, A.M. & F. CARBAYO. 2000. Fauna de planárias terrestres (Platyhelminthes, Tricladida, Terricola) da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS, Brasil: Uma análise preliminar. **Acta Biologica Leopoldensia** 22 (1): 19-25.
- LEAL-ZANCHET, A.M. & E.M. FROELICH. 2006. A species complex in the genus *Notogynaphallia* Ogren and Kawakatsu (Platyhelminthes: Tricladida: Terricola) with a taxonomic revision of homonyms of *Geoplana marginata* Schultze & Muller and a reinterpretation of *Notogynaphallia caissara* (Froehlich) anatomy. **Belgian Journal of Zoology** 36 (1): 81-100.
- MARCUS, E. 1951. Turbellaria brasileiros (9). **Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Zoologia**, 16: 5-215.
- MARQUES, A.C. & C.J.E. LAMAS. 2006. Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras. **Papéis Avulsos de Zoologia** 46 (13):139-174.
- MÖLLER, A. 1915. **Fritz Muller. Werke, Briefe und Leben. 1. Gesammelte Schriften**. Jena, Gustav Fischer Verlag.
- MOORE, J. & P. WILLMER. 1997. Convergent evolution in invertebrates. **Biological Reviews** 72 (1): 1-60.
- MORRONE, J.J. 2001. **Biogeografía de América Latina y el Caribe**. Zaragoza, M&T-Manuales y Tesis SEA.
- MOSELEY, H.N. 1877. Notes on the structure of several forms of land planarians, with a description of two new genera and several new species, and a list of all species at present known. **Quarterly Journal of Microscopical Science** 17: 273-292.

- REUTER, M. & N. KRESHCHENKO. 2004. Flatworm asexual multiplication implicates stem cells and regeneration. *Canadian Journal of Zoology* **82** (2): 334-356.
- RIEGER, R.M. 1998. 100 Years of Research on 'Turbellaria'. *Hidrobiologia* **383**: 1-27.
- RIEGER, R.M.; S. TYLER; G.E. RIEGER & J.P.S. SMITH. 1991. Platyhelminthes: Turbellaria, p. 7-140. *In*: F.W. HARRISON & B.J. BOGITSH (Eds). **Microscopic anatomy of invertebrates. Platyhelminthes and Nemertinea**. New York, Wiley-Liss.
- RIESTER, A. 1938. Beiträge zur Geoplaniden-Fauna Brasiliens. *Abhandlungen der senckenbergische naturforschenden Gesellschaft* **441**: 1-88.
- SAWAYA, P. & M.D. UNGARETTI. 1948. Influência da temperatura sobre o consumo de oxigênio pelas planárias. *Boletim da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, Série Zoologia*, **13**: 329-334.
- SCHIRCH, P. 1929. Sobre as planárias terrestres do Brasil. *Boletim do Museu Nacional* **5**: 27-38.
- SCHOCKAERT, E.R.; M. HOOGHE; R. SLUYS; S. SHILLING; S. TYLER & T. ARTOIS. 2008. Global diversity of free living flatworms (Platyhelminthes, "Turbellaria") in freshwater. *Hydrobiologia* **595**: 41-48.
- SCHULTZE, M. & F. MULLER. 1857. Beiträge zur Kenntnis der Landplanarien, nach Mittheilungen des Dr. Fritz Muller in Brasilien und nach eigenen Untersuchungen von Dr. Max Schultze. *Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft* **4**: 61-74.
- SYSTEMATICS AGENDA 2000. 1994. **Systematics Agenda 2000: Charting the biosphere**. New York, Society of Systematic Biologists, American Society of Plant Taxonomists, Willi Hennig Society, Association of Systematics Collections, Technical Report.
- TYLER, S.; S. SCHILLING; M. HOOGHE & L.F. BUSH. 2006. **Turbellarian taxonomic database**. Version 1.5. Disponível online em: <http://turbellaria.umaine.edu> [Acessado em 12/8/2008].
- VARA, D.C. & A.M. LEAL-ZANCHET. 2007. Diversidade de turbelários dulciaquícolas (Platyhelminthes) em áreas de cultivo de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. *Anais do V Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado* **1**: 353-355.