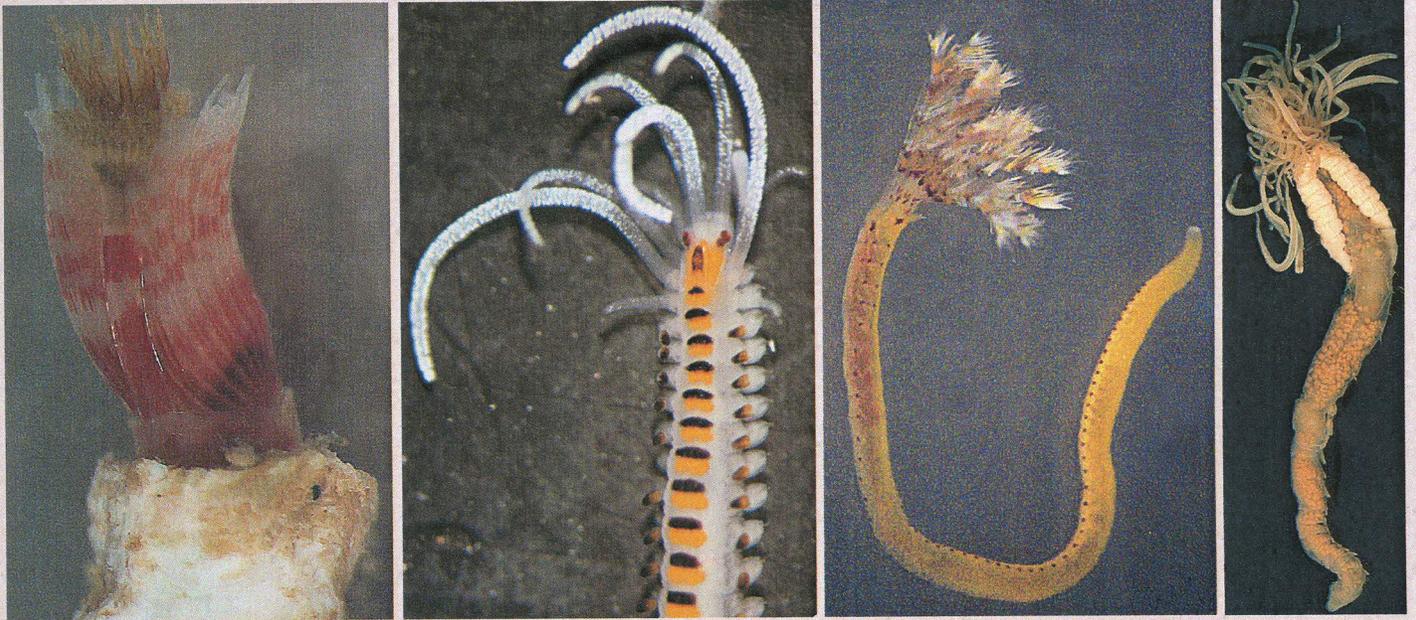
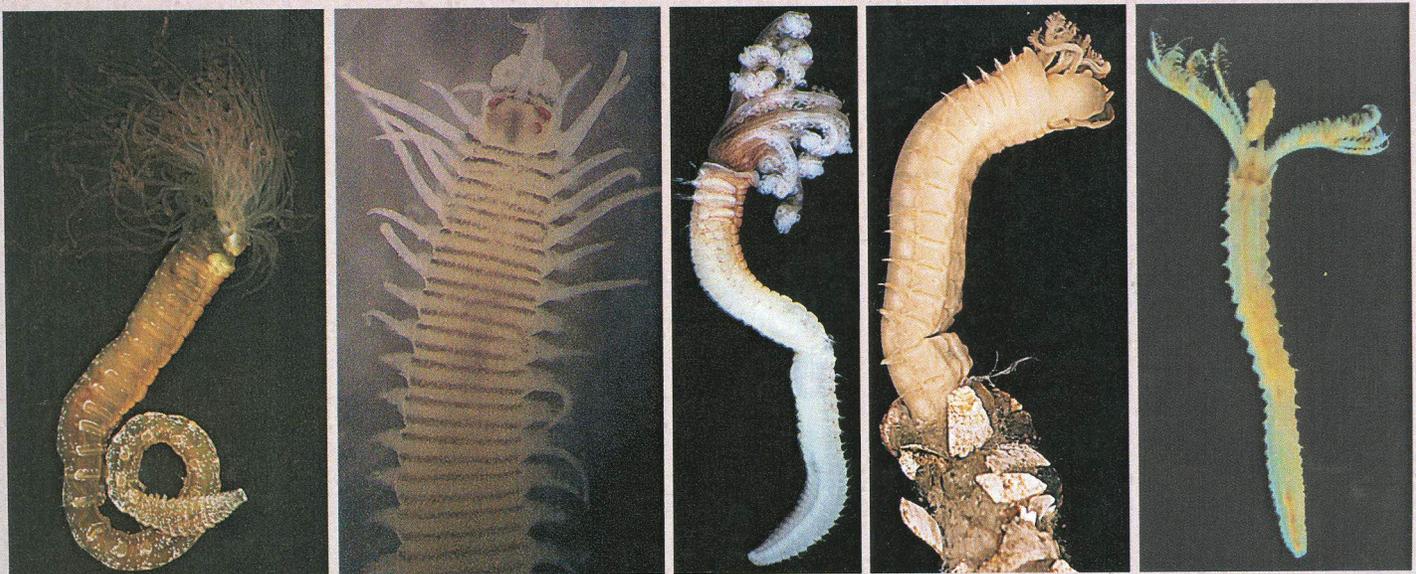


Tese de Livre-Docência



João Miguel de Matos Nogueira



LD-97

São Paulo
2011

Universidade de São Paulo

Instituto de Biociências

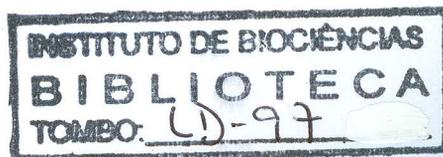
João Miguel de Matos Nogueira

**TAXONOMIA E MORFOLOGIA DE ANNELIDA POLYCHAETA, COM
ÊNFASE EM SABELLIDAE, SERPULIDAE, SYLLIDAE E TEREPELLIDAE**

Texto apresentado ao Instituto de Biociências
da Universidade de São Paulo, como parte
dos requisitos para Concurso de Livre-
Docência junto ao Departamento de Zoologia

São Paulo

2011



defesa: 30/11/2011

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| I- Agradecimentos..... | 2 |
| II- Introdução..... | 5 |
| III- Histórico da Taxonomia de Polychaeta..... | 8 |
| 1. As relações internas em Polychaeta..... | 8 |
| 2. As relações entre Annelida e os demais filós de invertebrados..... | 16 |
| IV- O Desenvolvimento da Poliquetologia no Brasil..... | 21 |
| V- A Minha Participação na Taxonomia e na Morfologia de Polychaeta...25 | |
| VI- Considerações Finais..... | 41 |
| VII- Referências..... | 43 |

I- Agradecimentos

Em 2011 completei 11 anos de Doutorado, em Abril, e 10 anos de contratação na USP, em Setembro. Como qualquer um com tantos anos de carreira, contei com a ajuda de muitas pessoas ao longo da minha trajetória, a quem agradeço muito pela ajuda.

Primeiramente, agradeço à minha família, que sempre me apoiou.

Agradeço ao Prof. Fábio Lang da Silveira, orientador do meu primeiro estágio da Graduação, tanto por me iniciar na Pesquisa, quanto por me apresentar um estudo de fauna associada a nódulos de algas calcárias no Espírito Santo, de cuja idéia me aproveitei, com pequenas adaptações, no meu Mestrado e no Doutorado.

Agradeço à Dr^a. Erika Schlenz, orientadora da Iniciação Científica e do Mestrado, e em cujo laboratório trabalhei durante o Doutorado, por todo o aprendizado ao longo desses anos e ainda mais pela amizade.

À Dr^a. Cecília Amaral, orientadora do Doutorado, supervisora do Pós-Doutorado e sempre uma grande amiga. À Dr^a. Amaral agradeço não apenas pelo imenso aprendizado na área científica, mas também pelos inúmeros exemplos de pioneirismo, liderança e companheirismo. A Dr^a. Amaral é um exemplo em quem sempre procuro espelhar a minha carreira.

A todos os pesquisadores estrangeiros com quem trabalhei e com quem tanto aprendi e continuo aprendendo. Ao Dr. San Martín, grande amigo e “orientador” espanhol, com quem aprendi taxonomia de poliquetas. Ele é outro exemplo em quem sempre procuro me espelhar. As Dr^{as}. Pat Hutchings e Leslie Harris, também grandes amigas e excelentes colegas. A todos os curadores de museus que me receberam ou que me enviaram material para

estudar e a todos os “referees” que colaboraram para melhorar os artigos que escrevi.

Agradeço, também, a André de Araújo, que reviu a presente Tese de Livre-Docência e o Memorial em anexo, de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

No Departamento, agradeço muito aos técnicos, que tanto facilitam o nosso trabalho, tanto em sala de aula, quanto nas atividades rotineiras dos laboratórios. Em particular, agradeço ao Enio e ao Phillip, por toda a ajuda e disponibilidade com relação à microscopia eletrônica de varredura.

A secretaria também sempre tem sido extremamente prestativa com relação a tudo que lhe é pedido. Tanto os que passaram por lá, como a Abigail e o Jean Paul, quanto quem lá trabalha atualmente, a Marly, a Lúcia e a Luzinéia, sempre foram de grande ajuda, inclusive juntando papelada para o Memorial apresentado junto a esta Tese de Livre-Docência.

E, indiscutivelmente, muito obrigado a meus alunos, tanto os dos cursos de Graduação, quanto aqueles diretamente orientados por mim, da Iniciação Científica ao Doutorado e Pós-Doutorado, ao longo desses 10 anos. Agradeço não apenas pela presteza com que respondem sempre que “solicitados”, mas por todo o aprendizado mútuo. Principalmente, agradeço pela oportunidade de transmitir meu conhecimento a vocês, pois esse é o grande prazer de um professor, saber que há alguém interessado naquilo que ele tem a ensinar; a carreira de professor só tem sentido se houver alunos dispostos a aprender. Além disso, formar novos profissionais é uma maneira de prolongar a minha carreira através das de vocês.

ii-Int: A todos esses, e a diversos outros que possam não ter sido mencionados, sou profundamente agradecido.

anelídeos com um corpo dividido em metâmeros, que se repetem ao longo do corpo destes animais. Cada metâmero possui um conjunto de órgãos e dos sistemas nervoso, circulatório, excretor e reprodutivos segmentares.

Um exemplo clássico é o verme de terra, o primeiro "anel" chamando-se cabeça, e os outros segmentos chamando-se de posterior, e assim sucessivamente. Este tipo de organização é muito variável de número, de metâmeros, e de órgãos que tomam a quase totalidade do corpo. O número de segmentos não se pode determinar com precisão, pois há sempre um número de segmentos que se encontram em estado de desenvolvimento.

Um exemplo clássico é o verme de terra, o primeiro "anel" chamando-se cabeça, e os outros segmentos chamando-se de posterior, e assim sucessivamente. Este tipo de organização é muito variável de número, de metâmeros, e de órgãos que tomam a quase totalidade do corpo. O número de segmentos não se pode determinar com precisão, pois há sempre um número de segmentos que se encontram em estado de desenvolvimento.

Um exemplo clássico é o verme de terra, o primeiro "anel" chamando-se cabeça, e os outros segmentos chamando-se de posterior, e assim sucessivamente. Este tipo de organização é muito variável de número, de metâmeros, e de órgãos que tomam a quase totalidade do corpo. O número de segmentos não se pode determinar com precisão, pois há sempre um número de segmentos que se encontram em estado de desenvolvimento.

II- Introdução

Conforme o próprio nome indica (“*annulatus*” = anelado, do latim), os anelídeos caracterizam-se por apresentar o corpo dividido em metâmeros, que se repetem sucessivas vezes ao longo do corpo destes animais. Cada metâmero apresenta unidades independentes do celoma e dos sistemas nervoso, circulatório, muscular e excretor, os chamados órgãos segmentares.

A extremidade anterior dos anelídeos apresenta um primeiro “anel” chamado prostômio, o segundo “anel” é o peristômio; na extremidade posterior, encontra-se o pigídio. Entre o peristômio e o pigídio há um número muito variável de metâmeros, de menos de uma dezena a vários milhares, que formam a quase totalidade do corpo destes animais. Prostômio, peristômio e pigídio não são metâmeros, uma vez que não se originam da zona de crescimento da trocófora.

A boca localiza-se ventralmente, entre o prostômio e o peristômio, ou apenas no peristômio. Dorsalmente, também entre o prostômio e o peristômio, em Polychaeta há um par de órgãos nucais sensoriais, que Rouse & Fauchald (1997) consideraram como a única sinapomorfia deste grupo. Geralmente, tais órgãos nucais são fendas ciliadas, mas podem formar longas projeções estendendo-se em direção posterior, às vezes por diversos segmentos (‘épaulettes’), ou um robusto lobo carnosos (‘carúncula’).

O nome “Polychaeta” deriva do grego e faz menção à presença de muitas cerdas nestes animais, embora haja diversas formas com poucas cerdas e até mesmo algumas completamente aquetas, como, por exemplo, o terebelídeo *Hauchella* Levinsen, 1893 e o histriobdelídeo *Stratiodrilus* Haswell,

1900, comensal da câmara branquial de *Aegla* Leach, 1820, um anomuro de água doce.

Ao contrário do que ocorre em oligoquetas, as cerdas da maioria dos poliquetas não emergem diretamente da parede do corpo, mas de lobos carnosos situados lateralmente, chamados parapódios. O grau de desenvolvimento dos parapódios varia entre as diferentes famílias, mas eles são tipicamente bilobados (= birremes), com ramos dorsal e ventral. Em diversas famílias, como Syllidae, por exemplo, ocorreu redução a perda dos ramos parapodiais dorsais, que freqüentemente persistem apenas pelos cirros dorsais, de maneira que estes animais assumiram secundariamente uma condição unirreme.

Os poliquetas são animais quase que exclusivamente aquáticos, principalmente marinhos, dominantes, ou, no mínimo, bastante representativos numericamente em praticamente todos os ambientes bentônicos marinhos (Rouse e Pleijel, 2001).

Há formas intersticiais ou habitantes de galerias, que vivem enterradas no substrato e cujos corpos praticamente não apresentam especializações. Estas formas se assemelham muito ao arquétipo do anelídeo ancestral e aos próprios oligoquetas, tendo sido durante muito tempo consideradas como os anelídeos mais basais.

Todos os demais poliquetas apresentam região anterior diferenciada, freqüentemente com numerosos "tentáculos" com funções alimentares e/ou sensoriais. Também são comuns expansões cirriformes ao longo do corpo, geralmente associadas aos parapódios, na forma de cirros dorsais e ventrais, e brânquias.

III- Histórico da Taxonomia de Polychaeta

1. As relações internas em Polychaeta

As primeiras descrições formais de espécies de poliquetas datam da época de Linnaeus (1758), que colocou estes animais na Classe Vermes. Para Linnaeus, Vermes incluía todos os animais vermiformes não-vertebrados, englobando, além de poliquetas e clitelados, diversos moluscos, alguns crustáceos, nematóides, equinodermos e cnidários.

Nos anos seguintes, à medida que as idéias de Linnaeus eram assimiladas pela comunidade científica, outros cientistas, como Müller, Fabricius, Pallas, Lamarck e Savigny, dentre diversos outros, seguiram descrevendo grande quantidade de novos táxons de poliquetas. Muitos nomes para os táxons superiores e diversos sistemas de classificação foram propostos, a maioria de duração efêmera, de maneira que apenas os mais importantes serão aqui mencionados.

O termo Annelida foi primeiramente proposto por Cuvier (1795) e também usado por Lamarck (1802), para os animais vermiformes metamerizados. Segundo o conceito de Cuvier, os anelídeos incluíam poliquetas, clitelados, equiurídeos e sipúnculos, e eram subdivididos em três grupos: Dorsibranchiata, Tubicoles e Abranches. Os Dorsibranchiata compreendiam a maioria dos poliquetas “errantes” e eram caracterizados por apresentarem brânquias distribuídas dorsalmente ao longo do corpo, enquanto os Tubicoles, conforme o próprio nome indica, eram tubícolas e, se possuísem brânquias, as tinham concentradas na região anterior, ao passo que os

Abranches eram animais de vida-livre e sem brânquias, correspondendo aos equiurídeos e clitelados.

Também foi Cuvier (1812) o primeiro a agrupar anelídeos e artrópodes no táxon Articulata, porém vale a pena mencionar que, na época, embora as idéias evolucionistas fossem cada vez mais bem recebidas no meio científico, o Criacionismo ainda era a teoria dominante para a Origem da Vida.

Pouco depois, Lamarck (1818) propôs uma nova classificação, que, exceto pela realocação de alguns táxons, era bastante semelhante àquela sugerida por Cuvier (1812). Para Lamarck (1818), os anelídeos subdividiam-se em três grupos, os Apodes, que não apresentavam parapódios nem cerdas, os Antennées, de vida-livre, com antenas anteriores, brânquias distribuídas dorsalmente pelo corpo e parapódios conspícuos, e os Sédentaires, que, salvo algumas exceções, correspondiam aos Tubicoles de Cuvier.

O termo Errantia foi proposto por dois alunos de Cuvier, Audouin e Milne Edwards (1834), e Polychaeta foi sugerido alguns anos mais tarde, por Grube (1850), que também propôs um sistema de classificação que se destacou por, pela primeira vez, separar os clitelados de poliquetas.

Apesar dos nomes já terem sido sugeridos por outros autores, Quatrefages (1866) foi o primeiro a dividir os poliquetas em dois grandes grupos, Erranticae e Sedentariae. Hatschek (1878) introduziu o termo Archiannelida, embora com uma abrangência muito menor do que ele veio a ter posteriormente, e Fauvel (1923, 1927), nos dois volumes do clássico *Faune de France*, seguiu uma classificação que subdividia os poliquetas em errantes, sedentários, arquianelídeos e mizostômios, os dois últimos considerados como

formas aberrantes, muitas vezes adaptadas a hábitos parasitários, cujas relações com os demais poliquetas eram obscuras.

Nos anos seguintes, os termos Errantia e Sedentaria continuaram sendo usados, ora ao nível de subordens, ora como classes, embora freqüentemente mais por razões didáticas. Já naquela época, diversos autores questionavam a validade destes termos, tanto por não refletirem relações de parentesco entre os táxons, quanto pela dificuldade em caracterizar certos grupos (Uschakov, 1955; Day, 1967; Hartman, 1967, 1968, 1969; Hartmann-Schröder, 1971). Outros autores, entretanto, preferiram abolir os termos Errantia e Sedentaria, e nomear diversas ordens de afinidades incertas, ou partir diretamente para as famílias, sem mencionarem as ordens nas quais cada uma estaria inserida (Dales, 1963, 1977; Pettibone, 1963, 1982; Fauchald, 1977).

Quando as idéias da Sistemática Filogenética já estavam amplamente disseminadas entre os poliquetólogos e se questionava muito a relação entre Polychaeta e Clitellata (Westheide, 1997), Rouse e Fauchald (1997) realizaram a primeira filogenia abrangente de Polychaeta, incluindo representantes da maioria das famílias conhecidas na época. Este trabalho, que se tornou um marco na literatura do grupo, concluiu que Polychaeta e Clitellata eram ambos táxons válidos, grupos-irmãos. Os Polychaeta eram então subdivididos em dois grupos, Scolecida e Palpata, caracterizados pela presença de palpos neste últimos, mas não nos primeiros, e os Palpata continham dois grandes clados internos, os Aciculata e os Canalipalpata (Fig. 1).

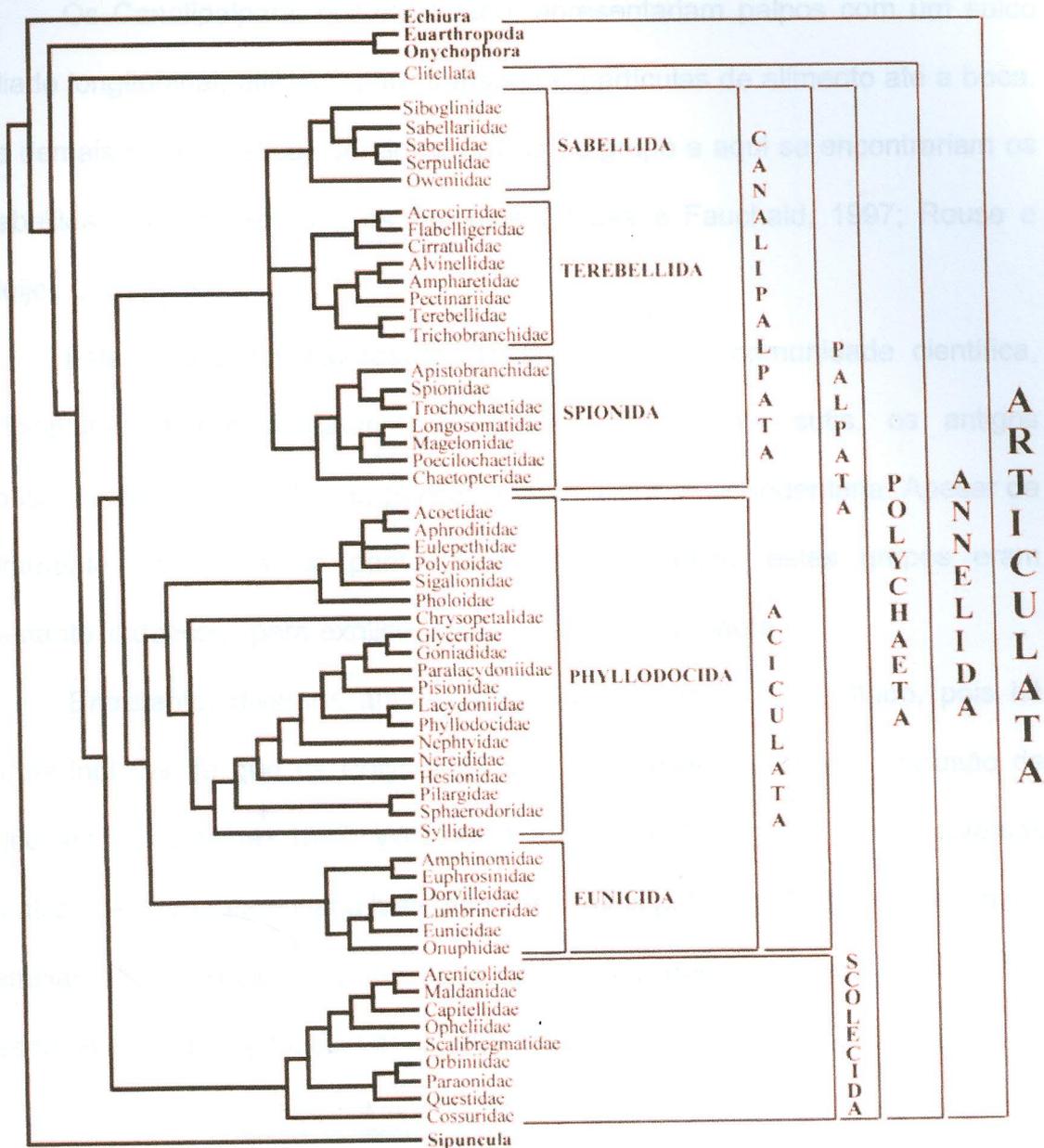


Figura 1: Filogenia de Polychaeta, segundo Rouse e Fauchald, 1997.

Os Aciculata, de acordo com os autores, seriam caracterizados pela presença de acículas parapodiais, palpos ventrais, com funções sensoriais, parapódios desenvolvidos, geralmente carnosos, com cirros dorsais e ventrais, e segmentação tendendo à homonomia, com órgãos segmentares internos repetindo-se pela maioria dos segmentos. Neste grupo estariam os Phyllodocida e os Eunicida.

Os Canalipalpata, por outro lado, apresentariam palpos com um sulco ciliado longitudinal, utilizado para transportar partículas de alimento até a boca. As demais características seriam variáveis no grupo e aqui se encontrariam os Sabellida, os Terebellida e os Spionida (Rouse e Fauchald, 1997; Rouse e Pleijel, 2001).

Este estudo foi 'calorosamente acolhido' pela comunidade científica, principalmente por resgatar, com diferenças bastante sutis, os antigos conceitos de Archiannelida e, principalmente, Errantia e Sedentaria. Apesar de altamente discutíveis do ponto de vista filogenético, estes grupos eram bastante 'didáticos', para explicar a evolução de Polychaeta.

Entretanto, diversos autores têm questionado este resultado, pois há fortes indícios de que os Polychaeta sejam parafiléticos, com a exclusão de Clitellata (Westheide, 1997; Westheide et al., 1999) (Fig. 2), e que diversas famílias de Aciculata e Canalipalpata seriam mais próximas filogeneticamente a famílias de Scolecida ou do outro grupo, do que a outras famílias dos respectivos grupos (Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007) (Fig. 3).

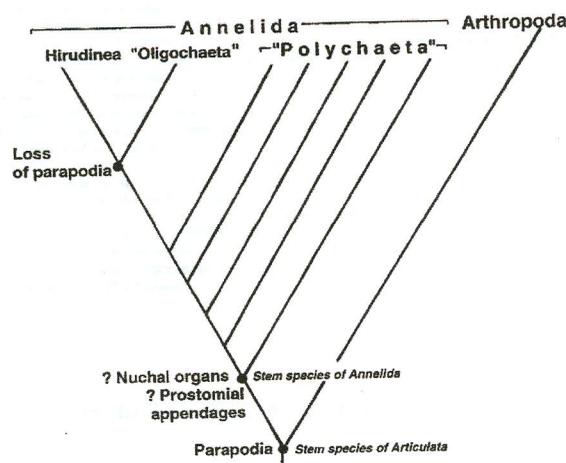


Figura 2: Filogenia de Annelida, segundo Westheide, 1997

João Miguel de Matos Nogueira
Tese de Livre-Docência

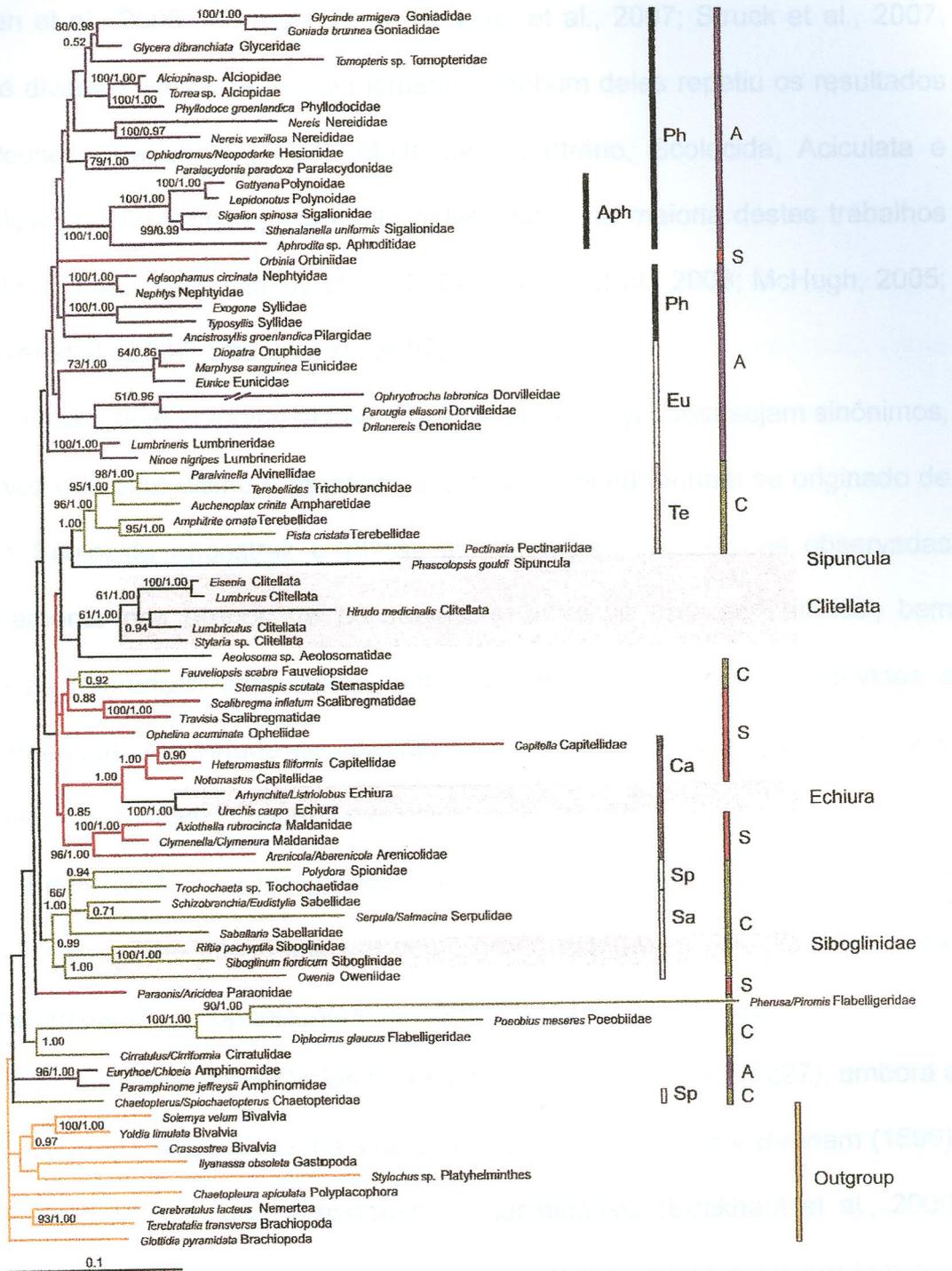


Figura 3: Filogenia de Annelida, segundo Struck et al., 2007.

Desde então, diversos outros estudos têm sido conduzidos para estudar as relações internas em Polychaeta, usando métodos morfológicos,

moleculares e de evidência total (Bleidorn et al., 2003; Glasby et al., 2004; Colgan et al., 2006; McHugh, 2006; Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007, dentre diversos outros) e, até o momento, nenhum deles repetiu os resultados de Rouse e Fauchald (1997). Muito pelo contrário, Scolecida, Aciculata e Canalipalpata foram completamente pulverizados na maioria destes trabalhos (Bleidorn et al., 2003; Glasby et al., 2004; Colgan et al., 2006; McHugh, 2005; Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007).

Assim, hoje acredita-se que: (1) Annelida e Polychaeta sejam sinônimos, uma vez que este último é parafilético; (2) os Clitellata tenham se originado de algum Scolecida ancestral; e (3) as semelhanças morfológicas observadas internamente nos grupos de poliquetas 'errantes' e nos 'sedentários', bem como as diferenças entre estes membros destes grupos, sejam devidas a convergências, em virtude de adaptações para determinados hábitos de vida, mas que não reflitam linhagens evolutivas distintas.

Finalmente, diversos grupos animais têm sido, ao longo do tempo, ora classificados como anelídeos, ora como grupo externos a Annelida. São eles: Myzostomida, Pogonophora, Vestimentifera, Echiura e Sipuncula.

Os primeiros mizostômios foram descritos por Leuckart (1827), embora a família Myzostomidae só tenha sido descrita muito depois, por Benham (1896). Até hoje, a posição dos mizostômios é questionável (Eeckhaut et al., 2000; Zrzavy et al., 2001), embora estudos filogenéticos recentes concordem que estes animais são poliquetas (Bleidorn et al., 2007).

Por outro lado, parece não haver mais dúvidas atualmente de que os antigos filos Pogonophora, Vestimentifera e Echiura são, na verdade, grupos de poliquetas. A inclusão de pogonóforos e vestimentíferos em Annelida já

havia sido sugerida por diversos autores e foi provada filogeneticamente por Rouse e Fauchald (1995, 1997), como a família Siboglinidae, dentro de Sabellida, conforme também confirmado por estudos filogenéticos subseqüentes (Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007) (Figs. 1, 3).

Além dos antigos trabalhos de Cuvier (1795) e outros autores antigos, a inclusão dos equiurídeos em Polychaeta havia sido recentemente sugerida por McHugh (1997). O grupo, entretanto, somente passou a ser considerado como uma família de poliquetas após a constatação da presença de metameria nas fases iniciais do seu desenvolvimento (Hessling, 2002; Hessling e Westheide, 2002) e análises filogenéticas recentes (Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007) confirmaram a classificação de Echiuridae em Annelida (Fig. 3).

Diversos estudos têm sugerido que os Sipuncula são mais uma família de Annelida (Rousset et al., 2007; Struck et al., 2007, dentre outros) e, pelo menos informalmente, a maioria dos poliquetólogos já dá como certo o fato de que os sipúnculos também são anelídeos (Fig. 3). Todavia, a presença da 'cruz de moluscos', ao invés da de anelídeos, no desenvolvimento embrionário de sipúnculos, aliada ao fato de que até o momento não se conseguiu verificar evidências de metameria em nenhum estágio do desenvolvimento de sipúnculos (exceto, talvez, pela presença de sacos genitais pareados), impediram, até o momento, a transferência de Sipuncula para Annelida e o assunto continua em aberto. Curiosamente, se Sipuncula também for incluído em Annelida, este último filo passa a ter exatamente a composição proposta por Cuvier (1795), exceto pelos Siboglinidae, que ainda não eram conhecidos na época do autor.

2. As relações entre Annelida e os demais filós de invertebrados

Assim como ocorre com as relações internas em Annelida, também há alguma controvérsia com relação às afinidades de Annelida com os demais filós de Metazoa.

Cuvier (1812) agrupou anelídeos e artrópodes no táxon Articulata, devido à presença de homologia seriada (= metameria) em ambos os grupos, e durante quase dois séculos praticamente nenhum zoólogo duvidava que Articulata fosse um grupo natural (Figs. 1, 2).

Este panorama, todavia, começou a ser modificado à medida que a teoria da Sistemática Filogenética ganhou força entre os zoólogos e, principalmente, após as primeiras filogenias moleculares.

Em um trabalho duramente criticado pela comunidade científica na época, McHugh (1997) não apenas incluiu equiurídeos, siboglinídeos (como Pogonophora) e clitelados em Polychaeta, mas também verificou relações de grupos-irmãos entre Artropoda e Nematoda, e entre Mollusca e Nemertea. Além disto, o clado Artropoda/Nematoda seria grupo-irmão de Mollusca/Nemertea (Fig. 4).

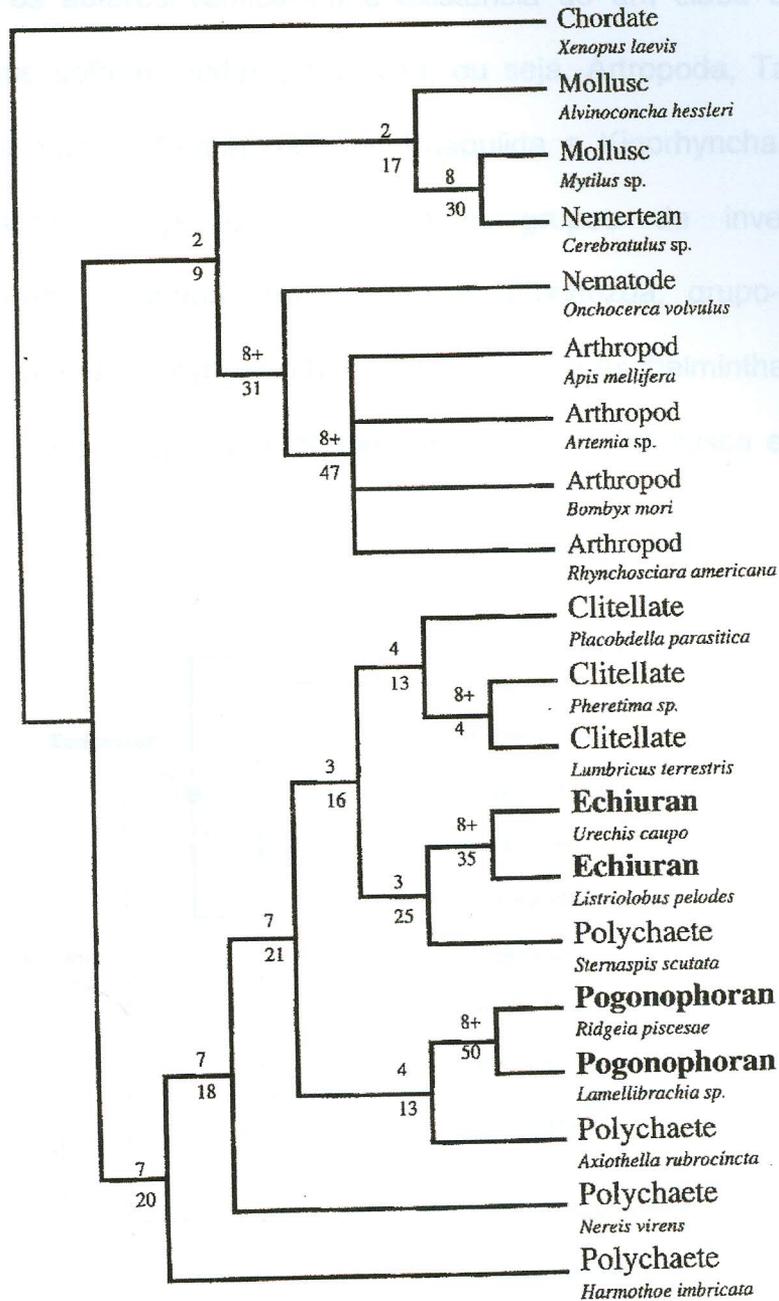


Figura 4: Filogenia de Metazoa, segundo McHugh, 1997.

Mas o trabalho mais importante sobre este tema, que revolucionou todos os conceitos vigentes sobre a evolução de invertebrados protostômios, foi o de Aguinaldo et al. (1997). Apesar dos resultados deste trabalho não serem completamente inéditos, uma vez que alguns trabalhos anteriores já apontavam para essa direção (Eernisse et al., 1992; Halanych et al., 1995,

dentre outros), os autores verificaram a existência de um clado unindo os invertebrados que sofrem mudas periódicas, ou seja, Artropoda, Tardigrada, Onychophora, Nematoda, Nematomorpha, Priapulida e Kinorhyncha, ao qual eles denominaram Ecdysozoa. Os demais grupos de invertebrados protostômios foram agrupados no clado Lophotrochozoa, grupo-irmão de Ecdysozoa, englobando Platyhelminthes, alguns filios de Aschelminthes, os filios de Gnathifera e de Lophophorata, Nemertea, Sipuncula, Mollusca e Annelida (Fig. 5).

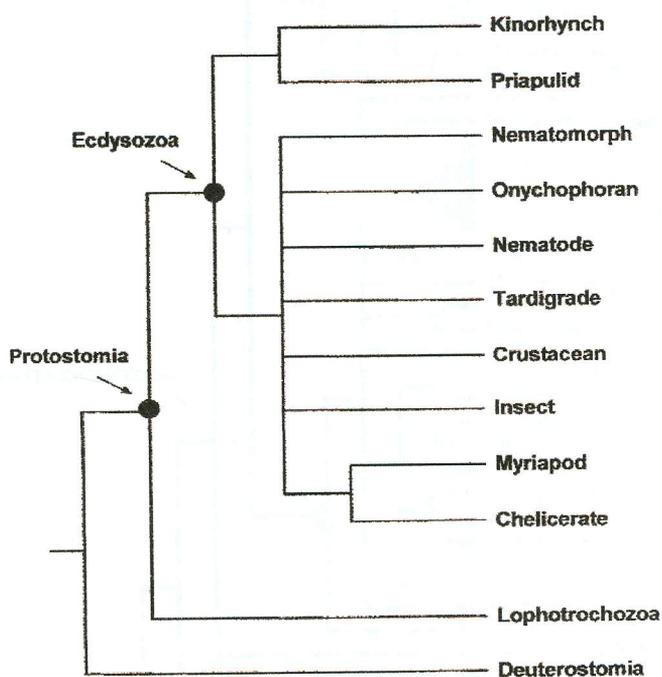


Figura 5: Filogenia de Metazoa, segundo Aguinaldo et al., 1997.

Inicialmente, a comunidade científica reagiu com bastante descrédito a essa nova teoria, entretanto, à medida que outros estudos obtinham resultados semelhantes (ver Halanych, 2004, para uma lista de trabalhos sobre este tema, utilizando diferentes tipos de genes), a idéia começou a ser propagar cada vez

mais no meio científico, de maneira que atualmente a maioria dos zoólogos está convencida da validade dos clados Ecdysozoa e Lophotrochozoa (Fig. 6).

Entretanto, ainda existe alguma polêmica, principalmente porque se o clado de Ecdysozoa tem forte suporte em praticamente todos os estudos conduzidos, o mesmo não é válido para Lophotrochozoa. Não há sinapomorfias

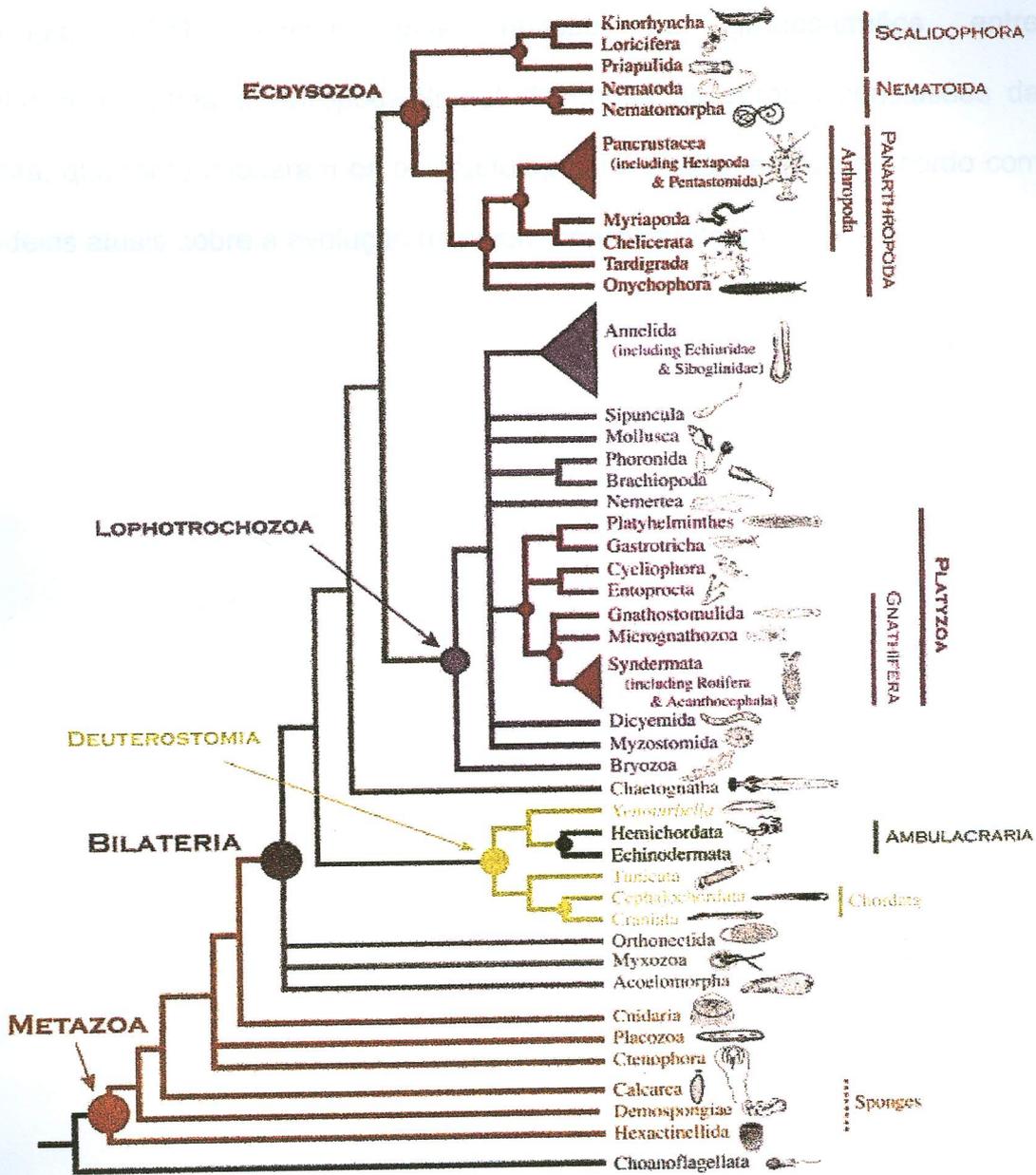


Figura 6: Filogenia de Metazoa, segundo Halanych, 2004.

que sustentem este clado, apenas plesiomorfias (Eernisse & Peterson, 2004; Halanych, 2004), e, com relação a Annelida, somente o clado Eutrochozoa, contendo Nemertea, Sipuncula, Mollusca e Annelida, apresenta uma sinapomorfia, que é a presença da larva trocófora. (1974), dentre outros.

Curiosamente, apesar das falhas metodológicas que o trabalho de McHugh (1997) possa ter apresentado (Siddall et al., 1998; ver também McHugh, 1999), exceto pela relação de grupos-irmãos entre Mollusca/Nemertea e Artropoda/Nematoda, todas as demais conclusões da autora, que tanto chocaram os poliquetólogos na época, estão de acordo com as idéias atuais sobre a evolução de invertebrados protostômios. Dr.

IV- O Desenvolvimento da Poliquetologia no Brasil

Os primeiros estudos sobre a fauna de poliquetas brasileiros foram feitos por pesquisadores estrangeiros, como Müller (1858), Kinberg (1910), Treadwell (1923, 1932), Zibrowius (1970) e Rullier e Amoureux (1974), dentre outros.

O primeiro poliquetólogo brasileiro foi o Professor Edmundo Ferraz Nonato e grande parte das informações abaixo veio de uma interessantíssima conversa informal que tivemos.

O Dr. Nonato foi da quarta turma de História Natural da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, numa época em que a História Natural era intimamente ligada à Faculdade de Medicina. O Dr. Nonato formou-se em 1943 e fez seu doutorado com o Prof. Ernst Marcus, estudando uma sanguessuga terrestre predadora, formando-se em 1946.

Na época, a biologia era totalmente voltada ou para a área médica, ou para a agropecuária, de maneira que o estudo da biologia marinha no Brasil simplesmente não existia. Então, o Dr. Nonato conheceu o professor francês Peter Drach, vice diretor da estação de biologia marinha de Roscoff, na França, e foi convidado a estudar Biologia Marinha naquele laboratório, em troca de ensinar fundamentos de agropecuária a biólogos franceses que iam para o Senegal.

Em Roscoff, ficou absolutamente deslumbrado com a vida marinha. A estação fica no Canal da Mancha, numa região onde as marés têm uma amplitude extraordinária e, na maré baixa, ia com colegas cavar a areia exposta e estudar a fauna bentônica. Os seus preferidos eram os poliquetas, mas no início estudava os processos de muda em decápodes, principalmente

camarões, especialidade do Dr. Drach, para quem os conhecimentos de anatomia e fisiologia do Dr. Nonato eram imprescindíveis.

Entre diversas outras coisas, na França o Dr. Nonato conheceu Jacques Cousteau, amigo do Dr. Drach, e participou do início do desenvolvimento do mergulho autônomo.

De volta ao Brasil, juntamente com três amigos, os Drs. Paulo Sawaia, Aylthon Brandão Joly e Erasmo Garcia Mendes, participou da fundação do Instituto Paulista de Oceanografia, ministrando aulas de biologia marinha para o curso de História Natural. Inicialmente, as aulas eram dadas na Santa Casa de São Sebastião, pois era o único local no litoral onde havia um laboratório e uma sala de aula.

O Dr. Nonato associou-se ao Instituto Paulista de Oceanografia em 1955, a pedido do Prof. Besnard, recém-contratado como diretor do mesmo. Os quatro, os Drs. Nonato, Sawaia, Joly e Mendes, começaram então a solicitar ao reitor da USP que criasse um laboratório de biologia marinha para receber os alunos. Dois locais foram sugeridos, Ubatuba e São Sebastião, e então, com apoio da UNESCO e da Fundação Rockefeller, foram fundados a Base Norte, em Ubatuba, e o CEBIMar, em São Sebastião, a primeira mais voltada à pesquisa oceânica e o segundo voltado a atividades didáticas e pesquisas costeiras.

Nos anos seguintes, o Dr. Nonato estudou a fauna de poliquetas do litoral norte de São Paulo (Nonato, 1958, 1963, 1965, 1966a, b). No início, teve dificuldades em encontrar no Brasil compressores de ar capazes de encher os cilindros de ar comprimido, mas finalmente conseguiu usar no Brasil as

técnicas de mergulho aprendidas com Jacques Cousteau, e o seu primeiro mergulho foi na Baía de Santos, com Aylthon Joly.

Já na década de 1970, estudou os poliquetas do nordeste do Brasil com um aluno (Nonato e Luna, 1970a, b) e então, com o início da pós-graduação no Insituto Oceanográfico, a biologia marinha expandiu-se pelo país. Na época, o Dr. Nonato orientou os Drs. Cecília Amaral, Paulo da Cunha Lana, Terezinha Abcher e Teresa Temperini. A primeira foi contratada na UNICAMP, enquanto os Drs. Lana e Abcher foram para a UFPR e trabalhavam no Centro de Estudos do Mar, o Dr. Lana com poliquetas e a Dr^a. Abcher com moluscos.

No final da década de 1970, o Dr. Nonato realizou um extenso levantamento da fauna de poliquetas da plataforma continental brasileira entre Cabo Frio e o Arroio do Chuí, que pretendia publicar no Boletim do Instituto Oceanográfico. Entretanto, dado o tamanho da obra, a publicação seria muito cara e então o Dr. Nonato a apresentou como Tese de Livre-Docência (Nonato, 1981). Esta obra foi o primeiro e um dos mais extensos levantamentos da fauna brasileira de poliquetas já realizados.

Na década de 1980, o Dr. Nonato orientou os Drs. Paulo Paiva e Mônica Petti. O primeiro foi para a UFRJ, enquanto a Dr^a. Petti continua como assistente do Dr. Nonato até hoje.

Os alunos do professor Nonato disseminaram a poliquetologia pelo Brasil. Os alunos destes se espalharam pelo país e fundaram outros laboratórios, de maneira que, em 2009, estimava-se que houvesse 23 doutores especializados em Polychaeta no país, trabalhando em cerca de 16 laboratórios (Lana et al., 2009).

V-A) O trabalho destes profissionais fez com que o Brasil fosse reconhecido atualmente como um importante centro de poliquetologia, como pode ser facilmente comprovado nos congressos internacionais de Polychaeta, onde a delegação brasileira é sempre uma das mais representativas.

1. Os anexos que se seguem são de autoria do autor e não foram publicados em revistas de zoologia.

V- A Minha Participação na Taxonomia e na Morfologia de Polychaeta¹

Comecei a trabalhar com Polychaeta no Doutorado, em 1996, estudando as espécies de poliquetas presentes em colônias do coral *Mussismilia hispida* (Verrill, 1902) coletadas em duas ilhas do litoral de São Paulo.

Embora o objetivo inicial daquele estudo fosse uma análise ecológica, conforme discutido no Memorial, a necessidade de identificar os táxons encontrados, para poder prosseguir com as análises, me fez ingressar na taxonomia de poliquetas. Então, a grande quantidade de espécies novas para a ciência e novas ocorrências para o litoral brasileiro presentes no material coletado me levaram a mudar o escopo do projeto, para uma análise taxonômica.

Ao terminar o Doutorado, prossegui estudando os poliquetas de *M. hispida* no pós-doutorado, ampliando o estudo com algumas famílias que não haviam sido contempladas no Doutorado.

Assim, somando-se o Doutorado e o pós-doutorado, este projeto rendeu 12 artigos e 2 capítulos de livro publicados, além de algumas das espécies identificadas constarem também dos capítulos do segundo volume do “Manual de Identificação dos Invertebrados Marinhos da Região Sudeste-Sul do Brasil”, que se encontra no prelo.

O meu primeiro artigo publicado, Nogueira e Amaral, 2000 (**Anexo 1**), foi apresentado na 6th International Polychaete Conference, realizada em Curitiba, em 1998, e publicado nos *Proceedings* da conferência. O trabalho, descrevendo uma espécie nova de *Amphicorina* Quatrefages, 1850, foi escrito

¹ Os anexos que se seguem são apresentados na ordem em que são citados no texto, ao invés de cronológica.

após o meu retorno ao Brasil, depois do estágio com o Dr. San Martín, na Universidade Autónoma de Madrid. O gênero foi uma nova ocorrência na costa brasileira e a espécie foi nomeada em homenagem à Dr^a. Erika Schlenz, minha orientadora do Mestrado e sempre uma grande amiga, em cujo laboratório também fiz o Doutorado, uma vez que a Dr^a. Cecília Amaral não dispunha de espaço no IB–USP e eu não quis me mudar para Campinas.

O segundo trabalho, Nogueira e ten Hove, 2000 (**Anexo 2**), nasceu de conversas por e-mail com o Dr. ten Hove, a quem pedi ajuda para identificar um enigmático serpulídeo sem opérculo, com estruturas globosas subdistais nos radiolos. Na época, havia uma certa polêmica se *Salmacina* Claparède, 1870 seria um gênero válido ou sinônimo de *Filograna* Berkeley, 1835, do qual divergia apenas pela ausência de opérculo no primeiro gênero e presença no segundo. Como no meu material havia centenas de exemplares e nenhum deles apresentava opérculo, decidimos descrever a nossa espécie nova como *Salmacina ceciliae*, desta vez em homenagem à Dr^a. Cecília Amaral. O gênero *Salmacina* também foi uma nova ocorrência no litoral brasileiro, embora *Filograna* já tivesse sido registrada, de Santa Catarina a Sergipe (Amaral et al., 2006).

Em Nogueira, Steiner e Amaral, 2001 (**Anexo 3**) e em Steiner, Nogueira e Amaral, 2002 (**Anexo 4**), descrevemos as espécies de *Eunice* Cuvier, 1817 encontradas em *M. hispida*. No primeiro trabalho, descrevemos duas espécies novas, uma das quais a Dr^a. Tatiana Steiner também havia encontrado em uma praia da Ilha de São Sebastião. No segundo, redescrivemos *E. rubra*, que também havia sido encontrada no material de ambos os projetos; para tanto, a Dr^a. Steiner analisou o holótipo desta espécie, no Zoological Museum of the

University of Copenhagen (ZMUC), quando passamos por Copenhague a caminho da Islândia, para a 7th International Polychaete Conference, e comparou-o com os exemplares brasileiros.

Em Nogueira e Amaral, 2001 (**Anexo 5**) e em Nogueira, Hutchings e Amaral, 2003 (**Anexo 6**), descrevemos os terebelídeos encontrados em *M. hispida*, que consistiam em dois gêneros e três espécies novos para a ciência. A descrição de *Articulatia aberrans* Nogueira, Hutchings e Amaral, 2003, foi apresentada oralmente na 7th International Polychaete Conference, em Reykjavic, antes da publicação formal.

Nogueira e Rizzo, 2001 (**Anexo 7**) e Nogueira, 2002 (**Anexo 8**) são dois trabalhos produzidos no pós-doutorado, cada um deles descrevendo uma espécie de famílias não incluídas na Tese de Doutorado. Em ambos os casos, os gêneros são novas ocorrências para o litoral brasileiro. No caso de Nogueira e Rizzo, 2001, descrevemos uma espécie nova de *Branchiomaldane* Langerhans, 1881, um enigmático Arenicolidae neotênico, cujo nome foi dado em homenagem à Dr^a. Mary Petersen, na época trabalhando no ZMUC, que havia ajudado bastante nos projetos de doutorado de ambos. Já em Nogueira, 2002, redescrevo uma espécie de *Asclerocheilus* Ashworth, 1901, nova ocorrência para o litoral brasileiro e para o Oceano Atlântico, que era conhecida apenas pelo holótipo, coletado no Equador. Para tanto, enquanto em trânsito por Copenhague a caminho da Islândia para a 7th International Polychaete Conference, examinei o holótipo de *A. tropicus* Blake, 1981, que, coincidentemente, o Dr. Danny Eibye-Jacobsen, curador de Polychaeta do ZMUC, havia pedido por empréstimo para uma revisão do gênero que ele

estava realizando. Este trabalho foi apresentado sob a forma de painel na 7th International Polychaete Conference, antes da publicação formal.

Curiosamente, o meu sexto artigo publicado, Nogueira, San Martín e Amaral, 2001 (**Anexo 9**), foi o primeiro a ser escrito, dada a demora da revista para publicá-lo. O trabalho foi escrito enquanto trabalhava no laboratório do Dr. San Martín, na Universidad Autónoma de Madrid, como parte do meu Doutorado e nele, descrevemos cinco espécies novas de silídeos exogoníneos. Na verdade, havíamos originalmente escrito dois trabalhos, um dos quais descrevendo três espécies novas de *Sphaerosyllis* Claparède, 1863 e o outro, duas de *Grubeosyllis* Verrill, 1900 (atual *Salvatoria* McIntosh, 1885). Entretanto, dada a minha inexperiência na época, submetemos os dois trabalhos para a mesma revista, o Journal of Natural History, cujo editor nos pediu para juntá-los em um único artigo.

Em Janeiro de 1999, ao final do estágio com o Dr. San Martín, na Espanha, fui passar uma semana na casa dos Drs. Wynn e Phyllis Knight-Jones, no País de Gales, identificando os sabelídeos e serpulídeos do material do Doutorado. Uma das espécies novas identificadas foi descrita em Nogueira e Knight-Jones, 2002 (**Anexo 10**), juntamente com a redescrição de uma espécie do Havaí parecida com a brasileira, que a Dr^a. Knight-Jones tinha em sua coleção e que se encontrava alocada em outro gênero.

Syllis Savigny in Lamarck, 1818 foi o gênero mais abundante e diversificado dos silídeos do material do meu Doutorado. As espécies foram identificadas durante o estágio no laboratório do Dr. San Martín e o trabalho descrevendo as 11 espécies de *Syllis* encontradas, incluindo duas espécies novas para a ciência e seis novas ocorrências para o litoral brasileiro, foi

publicado em 2002 (Nogueira e San Martín, 2002; **Anexo 11**). Antes da publicação formal, este trabalho também havia sido apresentado sob a forma de painel, na 7th International Polychaete Conference.

Durante a 6th International Polychaete Conference, conheci o Dr. Vasily Radashevsky, especialista em Spionidae, e lhe pedi que confirmasse a identificação dos espionídeos do meu Doutorado, que eu havia considerado como pertencentes a uma única espécie, *Dipolydora armata* (Langerhans, 1880), nova ocorrência do gênero e da espécie para águas brasileiras. O Dr. Radashevsky veio a São Paulo e viu o material, confirmando a identificação. Trata-se de uma espécie circum-tropical e subtropical, e o Dr. Radashevsky já havia examinado exemplares coletados em diversas localidades da América do Sul (Chile), Europa, Ásia e Oceania, mas a grande quantidade e o bom estado de preservação dos espécimes brasileiros permitiram verificar a biologia reprodutiva do táxon, com a descoberta de cápsulas ovígeras. Em Radashevsky e Nogueira, 2002 (**Anexo 12**), redescrevemos esta espécie e a sua biologia reprodutiva. Antes da publicação, este trabalho foi apresentado na forma de painel, na 7th International Polychaete Conference, quando ainda estávamos em dúvida se seria uma espécie nova para a ciência, principalmente pela distribuição geográfica.

A partir deste momento, as minhas publicações deixam de ser referentes ao material encontrado em *Mussismilia hispida* e passam a tratar do material dos projetos “Biodiversidade de poliquetas em costões rochosos ao longo do Estado de São Paulo”, “BIOTA/FAPESP/Bentos Marinho” e “REVIZEE/Score Sul/bentos”. Estes projetos foram o assunto das Iniciações Científicas de seis alunos meus, bem como das Dissertações de Mestrado de Maíra Cappellani

Silva Rossi e Tarsila Montrezoro Alves, e da Tese de Doutorado de Marcelo Veronesi Fukuda. Somando-se os resultados, encontramos uma grande quantidade de táxons novos para a ciência e novas ocorrências para o litoral brasileiro, muitos dos quais ainda por publicar.

Além disso, a partir deste momento passei a me especializar em apenas algumas famílias de poliquetas. Foram elas: Syllidae, pelo grande volume de material e por praticamente nenhum outro laboratório do país trabalhar com esta família, Sabellidae, Serpulidae e, principalmente, Terebellidae, por serem aquelas de que mais gosto.

Assim, novos táxons de terebelídeos deste material foram descritos em Nogueira, 2003 (**Anexo 13**), Nogueira, Garraffoni e Alves, 2004 (**Anexo 14**), e Nogueira e Alves, 2006 (**Anexo 15**). Em Nogueira, 2003, descrevi uma espécie nova de *Paraeupolymnia* Young e Kritzler, 1986, corretamente transferida para *Nicolea* Malmgren, 1866 pouco depois, por Londoño-Mesa (2006). Tanto *Paraeupolymnia*, quanto *Nicolea* eram novos registros dos gêneros para o litoral brasileiro. A curiosidade com relação a este trabalho é que identifiquei esta espécie e a reconheci como nova para a ciência na mesma época em que fui contratado pelo Departamento de Zoologia do IB-USP. Então, ao examinar o material de poliquetas das aulas práticas de Invertebrados 2, me deparei com uma grande quantidade de lâminas montadas com exemplares inteiros deste táxon, identificados apenas como "Terebellidae". Assim, ao descrever a espécie, chamei-a de *P. uspiana*, em virtude de ser utilizada há anos nas aulas práticas da graduação do IB-USP.

Em Nogueira, Garraffoni e Alves, 2004, descrevemos uma espécie nova de *Streblosoma* Sars, 1872, atípica por apresentar os neuropódios com uncini

dispostos em elipses quase fechadas. Além disso, incluímos uma redescrição de *S. oligobranchiatum* Nogueira e Amaral, 2001, pois obtivemos grande quantidade de exemplares vivos deste táxon nas nossas coletas e isso nos permitiu reavaliar alguns caracteres, com relação à descrição original. Parte dos resultados apresentados neste trabalho, a descrição de *S. porchatensis*, foi apresentada na forma de painel na 8th International Polychaete Conference, antes da publicação formal.

Já em Nogueira e Alves, 2006, descrevemos uma espécie nova de *Phisidia* Saint-Joseph, 1894, gênero que nunca havia sido registrado no litoral brasileiro, e outra de *Pseudostreblosoma* Hutchings e Murray, 1984. Este último táxon havia sido descrito como *Pseudostreblosoma* sp. A em uma Tese de Doutorado da UFPR (Blankensteyn, 1988), mas como o registro não tinha sido formalmente publicado, este também foi o primeiro registro formal do gênero para águas brasileiras. Antes da publicação formal do trabalho, o mesmo foi apresentado sob a forma de painel no 13^o Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP.

Com relação aos silídeos, foram publicados os seguintes artigos, a partir do material dos três projetos: Nogueira, San Martín e Fukuda, 2004 (**Anexo 16**), Fukuda e Nogueira, 2006 (**Anexo 17**), Nogueira e Fukuda (**Anexo 18**), e Fukuda, Yunda-Guarin e Nogueira, 2009 (**Anexo 19**). Em Nogueira, San Martín e Fukuda, 2004, descrevemos sete espécies da subfamília Exogoninae, uma das quais nova para a ciência e quatro novas ocorrências para o litoral brasileiro; também fornecemos uma chave de identificação para todas as espécies de exogoníneos já registradas no litoral brasileiro. Antes da publicação formal, este trabalho foi apresentado, na forma de painel, nas

seguintes reuniões científicas: Morphology, Molecules, Evolution and Phylogeny in the Polychaeta and Related Taxa; VIth International Congress of Systematic and Evolutionary Biology; e no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia.

Em Fukuda e Nogueira, 2006 descrevemos uma espécie nova de *Odontosyllis* Claparède, 1863, à qual chamamos de *O. guillermoi*, em homenagem ao Dr. San Martín. Também incluímos uma redescrição de *O. cf. fulgurans*, baseada em espécimes brasileiros. *Odontosyllis fulgurans* (Audouin e Milne Edwards, 1834) foi originalmente descrita a partir de exemplares da França, mas já foi registrada em mares de todo o mundo. Embora bastante sutis, não permitindo que os descrevêssemos confortavelmente como uma espécie nova para a ciência, os exemplares brasileiros apresentam algumas diferenças em relação ao material europeu, de acordo com a redescrição de San Martín (2003). Por esta razão, identificamos o material brasileiro como *Odontosyllis cf. fulgurans* e consideramos apropriado publicar uma descrição do mesmo. Antes da publicação formal, parte dos resultados apresentados neste trabalho, a descrição de *O. guillermoi*, foi apresentada, na forma de painel, no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia.

De maneira semelhante, em Nogueira e Fukuda, 2008, descrevemos uma espécie nova de *Trypanosyllis* Claparède, 1864 e incluímos uma redescrição de *T. zebra* (Grube, 1860), baseada em exemplares brasileiros. Vale dizer que, apesar de praticamente toda a costa de São Paulo ter sido amostrada em nossas coletas, essa espécie nova foi coletada apenas na Praia do Guaraú, em Peruíbe, praticamente na entrada da Estação Ecológica da Juréia-Itatins. Nesta praia, aliás, além da espécie nova de *Trypanosyllis*

descrita neste trabalho, foram também encontradas algumas outras espécies novas de silídeos, ainda por descrever, e outra do sabelídeo *Amphicorina* Quatrefages, 1850, cuja descrição se encontra em preparação, que não haviam sido coletadas em nenhuma outra praia do Estado. Incluímos uma redescrição de *T. zebra* pelas mesmas razões descritas acima para *Odontosyllis* cf. *fulgurans*, embora neste caso as diferenças sejam tão sutis (padrões de ciliação, só observáveis sob microscópio eletrônico de varredura), que tenhamos preferido mantê-la como *T. zebra*. Antes da publicação formal, este trabalho foi apresentado, na forma de painel, na 9th International Polychaete Conference.

Gustavo Yunda-Guarin estudou os efeitos de um emissário submarino de esgotos na comunidade bentônica defronte Fortaleza, Ceará, e veio identificar os silídeos de seu projeto no LaPol, tendo encontrado algumas espécies novas para a ciência. Em Fukuda, Yunda-Guarin e Nogueira, 2009, descrevemos as espécies de *Prosphaerosyllis* San Martín, 1984 encontradas ao longo da costa brasileira, incluindo uma espécie nova para a ciência do material de Gustavo Yunda-Guarin, e a nova ocorrência de *P. xarifae* (Hartmann-Schröder, 1960), registrada no material do sudeste brasileiro.

Embora não relacionado aos projetos “Biodiversidade de poliquetas em costões rochosos ao longo do Estado de São Paulo”, “BIOTA/FAPESP/Bentos Marinho” e “REVIZEE/Score Sul/bentos”, o material de Gustavo Yunda-Guarin também continha uma espécie nova de *Syllis*, que foi descrita por Nogueira e Yunda-Guarin, 2008 (**Anexo 20**). Infelizmente, enquanto eu terminava a redação deste trabalho, faleceu a minha irmã Ana Margarida, razão pela qual chamamos esta espécie de *S. guidae*.

Esta Com relação a sabelídeos, o material dos projetos “Biodiversidade de poliquetas em costões rochosos ao longo do Estado de São Paulo”, “BIOTA/FAPESP/Bentos Marinho” e “REVIZEE/Score Sul/bentos” gerou os seguintes artigos: Nogueira, López e Rossi, 2004 (**Anexo 21**), Nogueira, Rossi e López, 2006 (**Anexo 22**), e Nogueira, Fitzhugh e Rossi, 2010 (**Anexo 23**). Além disto, encontra-se em preparação um artigo descrevendo todas as espécies novas e as novas ocorrências de sabelídeos para a costa brasileira que constam da Dissertação de Mestrado de Maíra C. S. Rossi (Rossi, 2008), que ainda não foram publicadas.

contar No trabalho Nogueira, López e Rossi, 2004, descrevemos um gênero e espécie novos de um sabelídeo bastante atípico, que encuba casulos com ovos, presos ao par mais dorsal de radiólos, que se encontra modificado para este fim. Este táxon foi encontrado apenas na Praia do Araçá, em São Sebastião, embora praias ao longo de todo o Estado de São Paulo tenham sido estudadas, inclusive diversas outras em São Sebastião. Nomeamos o gênero como *Kirkia*, em homenagem ao Dr. Fitzhugh, entretanto este nome estava pré-ocupado por um molusco, por isso em Nogueira, Fitzhugh e Rossi (2010) renomeamos o táxon como *Aracia*, em menção à Praia do Araçá. Antes da publicação do artigo, o trabalho foi apresentado, na forma de painel, no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, onde recebeu o prêmio de melhor painel da sessão Annelida/Protozoa, e no 12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP.

Fitzhugh Em Nogueira, Rossi e López, 2006, descrevemos três espécies novas de sabelídeos de São Paulo e apresentamos uma redescrição de *Branchiomma luctuosum* (Grube, 1870), baseada em espécimes brasileiros.

Esta última espécie, cuja localidade-tipo é no Mar Vermelho, foi um novo registro para a costa brasileira e, na ocasião, foi encontrada apenas na Baía de Santos, em grande quantidade. Dada a proximidade do Porto de Santos em relação aos locais onde esta última espécie foi coletada (Ilha das Palmas e Ilha Porchat), e como a mesma já havia sido considerada como invasora na Itália (Giangrande, comunicação pessoal), nos pareceu adequado sugerir essa possibilidade no Brasil. Posteriormente, *B. luctuosum* foi encontrada, também em grandes quantidades, em São Sebastião e ao longo do litoral do Rio de Janeiro, sempre nas proximidades de portos. No momento, estamos em contato com a Dra. Adriana Giangrande, que vai coletar material de *B. luctuosum* no Mar Vermelho, e pretendemos comparar molecularmente espécimes desta localidade, da Itália e do Brasil, para verificar se de fato se trata de uma única espécie. Antes da publicação formal, este trabalho tinha sido apresentado, na forma de painel, no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia e no 12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP.

No material material dos projetos “Biodiversidade de poliquetas em costões rochosos ao longo do Estado de São Paulo” e “BIOTA/FAPESP/Bentos Marinho” foi encontrado outro novo gênero de sabelídeo, embora a espécie não fosse nova. Esta espécie, cuja localidade-tipo é a Ilha de São Sebastião, havia sido redescrita por Knight-Jones (1983), mas alocada em *Perkinsiana* Knight-Jones, 1983, em parte devido à autora não ter podido verificar a presença de caracteres apenas observáveis em material vivo. Em conversa com o Dr. Fitzhugh, ele comentou que tinha outra espécie deste mesmo gênero, do Panamá, e combinamos descrever o gênero em coautoria, como *Sabellomma*. A elaboração deste trabalho foi um dos motivos da visita ao NHMLAC em 2009

e lá me disseram que no material de French Frigate Shoals, Havaí, com o qual eu também iria trabalhar, tinham identificado uma terceira espécie deste gênero. Em Los Angeles também pude examinar o holótipo de *Perkinsiana minuta*, a espécie brasileira, pedido por empréstimo junto ao AMNH. Assim, em Nogueira, Fitzhugh e Rossi, 2010 descrevemos *Sabellomma* e as duas espécies novas. Neste trabalho, percebe-se claramente, pelas próprias características dos autores, que toda a parte taxonômica, incluindo a elaboração das imagens, discussões e etc., foi feita por mim, enquanto a parte filogenética foi escrita pelo Dr. Fitzhugh. Embora a lista de caracteres/estados utilizada ser a mesma utilizada pelo Dr. Fitzhugh há muitos anos, com as devidas adaptações, colaborei nas análises filogenéticas, pensando na lista que iria elaborar para os Terebellidae e, como trabalhamos muito bem juntos, eu e a Dr^a. Hutchings decidimos convidar o Dr. Fitzhugh para participar conosco do estudo da filogenia de Terebellidae. Antes da publicação, este trabalho foi apresentado, na forma de painel, na 9th International Polychaete Conference.

Além disto, este trabalho foi incluído no website da Pós-Graduação em Zoologia do Departamento de Zoologia do IB-USP, pela Coordenação, como exemplo das linhas de pesquisa e estilos de trabalhos publicados pelo Departamento.

Quanto aos serpulídeos, como não tinha nenhum aluno trabalhando com o grupo desde 2006, foi publicado apenas um trabalho, Nogueira e Abbud, 2009 (**Anexo 24**), descrevendo três espécies novas coletadas pelo projeto "REVIZEE/Score Sul/Bentos". Com a entrada de Lucas de Oliveira no LaPol, espero voltar a me dedicar mais a esta família. O trabalho, descrevendo três

espécies novas de serpulídeos coletadas pelo Projeto REVIZEE/Score Sul/Bentos, foi apresentado, antes da publicação, no XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, na 7ª Semana Temática da Biologia, no 12º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da USP e na 9th International Polychaete Conference, tendo sido publicado nos *Proceedings* desta última.

Em todas as quatro famílias, ainda há diversas espécies novas para a ciência e novas ocorrências para o litoral brasileiro por descrever, às quais eu e meus alunos estamos presentemente nos dedicando.

Em 2004, com a primeira visita à Dr^a. Hutchings, no Australian Museum, começamos um estudo em coautoria sobre a Filogenia de Terebellinae, que acabou se estendendo para toda a família Terebellidae. Para este estudo, já examinei material-tipo das espécies-tipo de praticamente todos os gêneros válidos da família. Ao longo do desenvolvimento deste projeto, foram publicados alguns artigos, discutidos a seguir.

Na segunda visita à Dr^a. Hutchings, em 2006, examinei diversos lotes de terebelídeos do AM e também coletei material vivo, em busca de espécimes de alguns táxons raros. Isto levou à publicação de Nogueira e Hutchings, 2007 (**Anexo 25**), descrevendo três espécies novas da Austrália.

Em 2007, ao ir aos Estados Unidos para a 9th International Polychaete Conference, passei uma semana no Yale Peabody Museum, examinando espécimes-tipo de alguns gêneros de terebelídeos. Aproveitando o tempo, examinei outros lotes de terebelídeos e tricobranquídeos do acervo do museu e publiquei as descrições de sete espécies, incluindo duas novas para a ciência, uma de Terebellidae e outra de Trichobranchidae, em Nogueira, 2008 (**Anexo 26**).

Na 9th International Polychaete Conference, apresentei oralmente a primeira análise filogenética de Terebellidae. Entretanto, como o resultado apresentava pouca resolução, com muitas politomias, foquei a apresentação muito mais na parte morfológica, com a discussão dos caracteres e estados considerados para a análise. Então, combinei com a Dra. Hutchings prepararmos um trabalho sobre a morfologia de Terebelliformia, focado em Terebellidae. Consegui conciliar a visita ao NHMLAC, em 2009, com a elaboração deste trabalho e assim pudemos incluir em Nogueira, Hutchings e Fukuda, 2010 (**Anexo 27**), informações sobre quase todos os gêneros de terebelídeos, inclusive aqueles que foram examinados em Los Angeles. Considero este trabalho como o mais importante da minha carreira até este momento.

Durante a visita ao NHMLAC, em 2009, examinei material-tipo de diversos táxons e essas informações foram incorporadas em trabalhos subseqüentes. Assim, em Nogueira, Harris, Hutchings e Fukuda, 2011 (**Anexo 28**), descrevemos uma espécie nova de *Pista* do material dos projetos “Biodiversidade de poliquetas em costões rochosos ao longo do Estado de São Paulo” e “BIOTA/FAPESP/Bentos Marinho”, nomeada em homenagem ao Prof. Edmundo Nonato do IO-USP, como *P. nonatoi*, e descrevemos o material-tipo de três táxons, um dos quais antes considerado como indeterminável e outro que transferimos de gênero. Este trabalho foi apresentado sob a forma de painel na 10th International Polychaete Conference, antes da publicação formal.

Além disto, durante a visita ao NHMLAC, identifiquei também material de Sabellidae, Terebellidae e Tricobbranchidae de French Frigate Shoals, tendo encontrado seis espécies de sabelídeos, além de *Sabellomma harrisae*, já

descrita em Nogueira, Fitzhugh e Rossi, 2010, 13 de terebelídeos e um tricobranquídeo. Pelo que pude observar, dado o pouco espaço de tempo, todas estas espécies são novas para a ciência, mas todas elas foram descritas e fotografadas em Los Angeles, de maneira que o estudo continua em andamento. O manuscrito descrevendo a espécie nova de tricobranquídeo está em fase final de preparação, em coautoria com a Dr^a. Leslie Harris.

Ao iniciar meu contato com o Laboratório de Invertebrados Paulo Young (LIPY), UFPB, recebi André Souza dos Santos no LaPol e identificamos material de Terebellidae e Trichobranchidae coletado pela equipe do LIPY na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Ponta do Tubarão, no Rio Grande do Norte. Descrevemos quatro espécies novas para a ciência de terebelídeos em Santos, Nogueira, Fukuda e Christoffersen, 2010 (**Anexo 29**). Neste trabalho, pudemos incluir informações sobre diversas espécies examinadas no NHMLAC e no USNM–Smithsonian Institution, este último onde estive por uma semana, estudando material da coleção. Na ocasião, fui convidado a voltar a Washington por um tempo maior e identificar mais de 300 lotes de terebelídeos de mar profundo, coletados em expedições a lugares de todo o mundo. Pretendo aceitar este convite tão logo possível, até mesmo porque tenho grande interesse em mar profundo.

Durante a segunda visita à Dra. Hutchings, discuti bastante com a Dra. María Capa, que fazia pós-doutorado no AM, sobre caracteres de sabelídeos, família na qual ela é especialista. Combinamos, então, fazer em coautoria um trabalho descrevendo a estrutura interna dos lábios dorsais do máximo de gêneros de sabelídeos que conseguíssemos, para dar seqüência ao trabalho de Fitzhugh (2003). Quando voltei ao Brasil, trouxe comigo amostras dos lábios

dorsais de quase todos os gêneros da família, graças ao material de que a Dra. Capa dispunha na Austrália. No LaPol, Maíra C. S. Rossi fez as preparações histológicas e fotografamos e editamos as fotos das lâminas de todas as espécies. Em alguns casos, a Dra. Capa também fez cortes na Sydney University. Assim, publicamos Capa, Nogueira e Rossi, 2011 (**Anexo 30**), onde descrevemos a morfologia interna dos lábios dorsais da maioria dos gêneros da família. Antes da publicação formal, este trabalho foi apresentado, sob a forma de painel, na 9th International Polychaete Conference.

Finalmente, ainda não houve tempo para publicar nada com relação ao material da Paraíba, embora já tenham sido identificadas três das quatro espécies recém-descritas por Santos, Nogueira, Fukuda e Christoffersen, 2010. Entretanto, Karla Paresque encontra-se preparando um manuscrito descrevendo três espécies novas de *Haplosyllis* Langerhans, 1879.

Da mesma forma, ainda não foi publicado nada do material do projeto Habitats, mas é um material riquíssimo, onde já foram identificadas diversas espécies novas para a ciência. No momento, Orlemir Carrerette encontra-se elaborando um manuscrito descrevendo cinco espécies novas de *Polycirrus* Grube, 1850, a partir do material deste projeto.

VI- Considerações Finais

Conforme dito no início, em 2011 completei 11 anos de Doutorado e 10 de contratação junto ao Departamento de Zoologia do IB-USP. Nestes anos, descrevi quatro gêneros e 37 espécies de poliquetas brasileiros novos para a ciência, outras sete espécies novas de outros lugares do mundo (três australianas, duas americanas, uma panamenha e a outra havaiana, também americana, portanto). Também publiquei os novos registros de sete gêneros e 14 espécies para águas brasileiras, além de diversas espécies novas e novos registros ainda por publicar, principalmente por motivos de tempo, que se encontram na minha Tese de Doutorado e nas Dissertações de Mestrado e Teses de Doutorado de meus alunos.

Considero que isso já tenha sido uma contribuição significativa à Poliquetologia brasileira e mundial.

Além disso, acho muito nítida a evolução na minha carreira, tanto na diversificação/expansão da mesma, agora ingressando na Sistemática Filogenética e, futuramente, na área da Sistemática Molecular, caso os planos com a Dr^a. Giangrande se concretizem, quanto na qualidade de meus trabalhos. Neste aspecto, acho particularmente gritante a comparação entre as imagens dos meus primeiros trabalhos publicados e aquelas que apresentadas nos mais recentes.

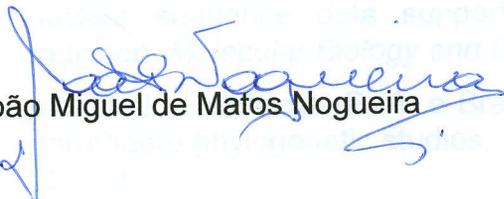
Desde o Doutorado, tive oito projetos aprovados pela FAPESP, entre Bolsa de Pós-Doutorado, Auxílios à Pesquisa e Estágios no Exterior, e todos os meus alunos atuais têm bolsas da FAPESP, dois doutorados e um pós-doutorado. Também tive Bolsa de Produtividade do CNPq de 2005 a 2007, e novamente a partir de 2011; usufruí, também, de bolsas de Mestrado,

Doutorado e um Estágio Júnior no Exterior do CNPq, para a segunda visita à Dra. Hutchings, em Sydney, e tive o projeto “Biodiversidade de poliquetas (Annelida: Polychaeta) em substratos consolidados, ao longo do Estado da Paraíba” aprovado no Edital Universal de 2008.

Como docente, já orientei seis iniciações à pesquisa, dois mestrados e um doutorado, e me encontro orientando outras duas iniciações à pesquisa e dois doutorados, além de supervisionar um pós-doutorado.

Somando-se tudo o descrito acima, considero que já esteja maduro na minha carreira e faça jus a uma posição de Professor Associado, junto ao Departamento de Zoologia do IB-USP.

Atenciosamente,


João Miguel de Matos Nogueira

VII- Referências

- Aguinaldo, A. M.; Turbeville, J. M.; Linford, L. S.; Rivera, M. C.; Garey, J. R.; Raff, R. A e Lake, J. A. 1997. Evidence for a clade of nematodes, arthropods and other moulting animals. *Nature*, 387 (6632): 489-493.
- Amaral, A. C. Z.; Nallin, S. A. H. e Steiner, T. M. 2006. Catálogo das espécies de Annelida Polychaeta do Brasil. Disponível em: http://www.ib.unicamp.br/projbiota/bentos_marinho/prod_cien/texto_poly.pdf
- Audouin, J. V. e Milne Edwards, H. 1834. *Recherches pour servir a l'histoire naturelle du litoral de la France, ou Recueil de mémoires sur l'anatomie, la physiologie, la classification et les moeurs des animaux de nos côtes; ouvrage accompagné de planches faites d'après nature. Vol. 2. Annélides Pt. 1.* Crochard, Paris.
- Benham, W. B. 1896. The Archannelida, Polychaeta, Myzostomiaria. In: Harmer, S. F. e Shipley, A. E.(eds.), *The Cambridge Natural History*. MacMillan, Londres.
- Blankensteyn, A. 1988. *Terebellidae e Trichobranchidae (Annelida: Polychaeta) da Costa Sudeste do Brasil (24°-27°S)*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 128 pp.
- Bleidorn, C.; Vogt, L. e Bartolomaeus, T., 2003. New insights into polychaete phylogeny (Annelida) inferred from 18S rDNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 29, 279–288.
- Bleidorn, C.; Eeckhaut, I.; Podsiadlowski, L.; Schult, N.; McHugh, D.; Halanych, K. M.; Milinkovitch, M. C. e Tiedemann, R. 2007. Mitochondrial genome and nuclear sequence data support Myzostomida as part of the annelid radiation. *Molecular Biology and Evolution* 2007, **24**:1690-1701.
- Colgan, D. J.; Hutchings, P. A. e Braune, M. 2006. A multigene framework for polychaete phylogenetic studies. *Organisms, Diversity & Evolution* 2006, 6: 220-235.
- Cuvier, G. 1795. Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités des animaux auxquelles on a donné le nom de Vers; lu à la société d'Histoire Naturelle, le 21 floréal de l'an 3. *Décade Philosophique*, 5: 385-396.
- Cuvier, G. 1812. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composant le Règne Animal. *Annales du Museum d'Histoire*: 19: 73-84.
- Dales, R. P. 1963. *Annelids*. Hutchinson University Library, Londres.
- Dales, R. P. 1977. The polychaete stomodeum and phylogeny. In: Reish, D. J e Fauchald, K. (eds.), *Essays on Polychaetous Annelids in Memory of Dr. Olga Hartman* pp. 525-546. The Allan Hancock Foundation, University of Southern California, Los Angeles.
- Day, J. H. 1967. *A Monograph on the Polychaeta of Southern Africa*. *British Museum (Natural History), Publication 656*. British Museum (Natural History), Londres.

- Eeckhaut, I.; McHugh, D.; Mardulyn, P.; Tiedemann, R. e Monteyne, D. 2000. Myzostomida: a link between trochozoans and flatworms? *Proceedings of the Royal Society of London*, 267: 1383-1392.
- Eernisse, D. J.; Albert, J. S. e Anderson, F. E. 1992. Annelida and Arthropoda are not sister taxa: a phylogenetic analysis of spiralian metazoan phylogeny. *Systematic Biology* 41: 305-430.
- Fauchald, K. 1977. *The Polychaete Worms: Definitions and Keys to the Orders, Families and Genera*. Natural History Museum of Los Angeles County, Science Series 28: 1-188.
- Fauvel, P. 1923. *Polychaètes Errantes*. Vol. 5. Librairie de la Faculté des Sciences, Paris.
- Fauvel, P. 1927. *Polychaètes Sédentaires. Addenda aux Errantes, Archiannelides, Myzostomaires*. Vol 16. Paul Lechavalier, Paris
- Fitzhugh K. 2003. A new species of Megalomma Johansson, 1927 (Polychaeta: Sabellidae: Sabellinae) from Taiwan, with comments on sabellid dorsal lip classification. *Zoological Studies* 42: 106-134.
- Glasby, C. J.; Hutchings, P. A. e Hall, K. 2004. Assessment of monophyly and taxon affinities within the polychaeta clade Terebelliformia (Terebellida). *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom* 84: 961-971.
- Grube, A. E. 1850. Die Familien der Annelides. *Arch. Naturgesch.* 16: 249-364.
- Halanych, K. M. 2004. The new view of animal phylogeny. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics* 35: 229-256.
- Halanych, K. M.; Bacheller, J. D.; Aguinaldo, A. M. A.; Liva, S. M.; Hillis, D. M. e Lake, J. A. 1995. Evidence from 18S ribosomal DNA that the lophophorates are protostome animals. *Science* 267: 1641-1643.
- Hartman, O. 1967. Polychaeta. In: *McGraw-Hill Encyclopedia of Science and Technology*, revised, Vol. 10, pp. 461-465. McGraw-Hill, Nova Iorque.
- Hartman, O. 1968. *Atlas of the Errantiate Polychaetous Annelids from California*. Allan Hancock Foundation, University of Southern California, Los Angeles.
- Hartman, O. 1969. *Atlas of the Sedentariate Polychaetous Annelids from California*. Allan Hancock Foundation, University of Southern California, Los Angeles.
- Hartmann-Schröder, G. 1971. *Annelida, Borstenwürmer, Polychaeta*. *Dier Tierwelt Deutschland* 58: 1-594.
- Hatschek, B. 1878. Studien über die Entwicklungsgeschichte der Anneliden. Ein Beitrag zur Morphologie der Bilaterien. *Arbeiten aus dem Zoologischen Institute der Universität Wien* 1: 1-128.
- Hessling, R. 2002. Metameric organisation of the nervous system in developmental stages of *Urechis caupo* (Echiura) and its phylogenetic implications. *Zoomorphology* 121: 221-234.

- Hessling, R. e Westheide, W. 2002. Are Echiura derived from a segmented ancestor? Immunohistochemical analysis of the nervous system in developmental stages of *Bonellia viridis*. *Journal of Morphology* 252: 100-113.
- Knight-Jones, P. (1983) Contributions to the taxonomy of Sabellidae (Polychaeta). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 79, 245–295.
- Lamarck, J.-B. 1802. La nouvelle classes des Annélides. *Bulletin du Museum d'Histoire Naturelle, Paris. An X: Disc d'ouverture*, 27 Floréal.
- Lamarck, J.-B. 1818. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leur classes, leur familles, leurs genres et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une introduction offrant la détermination des caractères essentiels de l'animal, sa distinction du végétal et des autres corps naturels, enfin, l'exposition des principes fondamentaux de la zoologie. Vol. 3.* Déterville et Verdière, Paris.
- Lana, P. C.; Amaral, A. C. Z.; Souza, J. R. B.; Ruta, C.; Paiva, P. C.; Brasil, A. C. S.; Santos, C. S. G. & Garraffoni, A. R. S. 2009. Polychaeta. In: Rocha, R. M. & Boeger, W. A. P. (orgs.), *Estado da Arte e Perspectivas para a Zoologia no Brasil*, pp. 91-100. Editora UFPR, Curitiba.
- Leuckart, F. S. 1827. *Verush einer naturgemässen Einteilung der Helminthen nebst den Entwurf einer Verwandtschafts und Stuferfolg der Thiere ueberhaupt.* Neue Akademische Buchhandlung von Karl Gross, Heidelberg e Leipzig.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae. Per regna tria naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis.* 12 edition, Vol. 1. Laurentii Salvii, Estocolmo.
- Londoño-Mesa, M. H. 2006. Revision of *Paraeupolymnia*, and redescription of *Nicolea uspiana* comb. nov. (Terebellidae: Polychaeta). *Zootaxa* 1117: 21-35.
- McHugh, D. 1997. Molecular evidence that echiurans and pogonophorans are derived annelids. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 94: 8006-8009.
- McHugh, D. 1999. Phylogeny of the Annelida: Siddall et al. (1998) rebutted. *Cladistics* 15: 85-89.
- McHugh, D. 2005. Molecular systematics of polychaetes (Annelida). *Hydrobiologia* 535-536: 309–318.
- Müller, F. 1858. Einiges über die Annelidenfauna des Insel Santa Catharina au der brasilianischen Küste. *Archive für Naturgeschichte* 24: 211-220.
- Nonato, E. F. 1958. Sobre duas arenícolas da costa brasileira (Annelida, Polychaeta). *Contribuições Avançadas do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 14: 133-139.
- Nonato, E. F. 1963. *Poecilochaetous australis* sp. nova (Annelida, Polychaeta). *Neotropica* 9: 17-26.

- Nonato, E. F. 1965. *Eunice sebastiani* sp. nova (Annelida, Polychaeta). *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 14: 133-139.
- Nonato, E. F. 1966a. Anelídeos poliquetas da campanha científica do pesqueiro "Pescal II". *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 15 (1): 65-74.
- Nonato, E. F. 1966b. *Sternaspis capillata* sp. nova (Annelida, Polychaeta). *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 15 (1): 79-84.
- Nonato, E. F. 1981. *Contribuição ao conhecimento dos anelídeos poliquetas bentônicos da plataforma continental brasileira, entre Cabo Frio e o Arroio Chuí*. Tese de Livre-Docência. Instituto Oceanográfico. Universidade de São Paulo. 246 pp.
- Nonato, E. F. e Luna, J. A. 1970a. Anelídeos poliquetas do Brasil. I- Poliquetas benthônicos da costa de Alagoas e Sergipe. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 19: 57-130.
- Nonato, E. F. e Luna, J.A.C. 1970b. Sobre alguns poliquetas de escama do nordeste do Brasil. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 18 (1): 63-91.
- Pettibone, M. H. 1963. Marine polychaete worms of the New England region. *Bulletin of the United States National Museum* 227: 1-356.
- Pettibone, M. H. 1982. Annelida. In: Parker, S. P.(ed.), *Synopsis and Classification of Living Organisms. Vol. 2*. pp. 1-43. McGraw-Hill, Nova Iorque.
- Quatrefages, A. de 1866. Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. Librairie Encyclopédique de Roret, Paris.
- Rossi, M. C. S. 2008. *Contribuição ao conhecimento taxonômico dos poliquetas sabelídeos (Polychaeta: Sabellidae) da região sudeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 174 pp.
- Rouse, G. W. e Fauchald, K. 1995. The articulation of annelids. *Zoologica Scripta* 24: 269-301.
- Rouse, G. W. e Fauchald, K. 1997. Cladistics and polychaetes. *Zoologica Scripta* 26:139-204
- Rouse, G. W. e Pleijel, F. 2001. *Polychaetes*. Oxford, University Press, Oxford.
- Rousset, V.; Pleijel, F.; Rouse, G. W.; Erséus, C. e Siddall, M. E. 2007. A molecular phylogeny of annelids. *Cladistics* 23: 41-63.
- Rullier, F. e Amoureux, L. 1979. Annélides Polychaètes. *Annales de l'Institut Océanographique* 55: 145-206.
- San Martín, G. 2003. Annelida, Polychaeta II: Syllidae. In: Ramos M. A. (ed.), *Fauna Ibérica, Vol. 21*, pp. 1-554. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, Madrid.
- Siddall, M. E.; Fitzhugh, K. e Coates, K. A. 1998. Problems Determining the Phylogenetic Position of Echiurans and Pogonophorans with Limited Data. *Cladistics* 14: 401-410.

- Struck, T. H.; Schult, N.; Kusen, T.; Hickman, E.; Bleidorn, C.; McHugh, D. e Halanych, K. M. 2007. Annelid phylogeny and the status of Sipuncula and Echiura. *BMC Evolutionary Biology* 7: 57.
- Treadwell, A. L. 1923. Duas novas espécies de Anelidos Polychetos do genero *Nereis*. *Revista do Museu Paulista* 11: 1-10.
- Treadwell, A. L. 1932. Anelidos Polychetos novos da Ilha de São Sebastião. *Revista do Museu Paulista* 2 (17): 1-21.
- Uschakov, P. V. 1955. Polychaeta of the far eastern seas of the U. S. S. R. Keys to the Fauna of the USSR, 56: 1-445. (em russo, tradução para o inglês pelo Israel Program of Scientific Translations, Jerusalém).
- Westheide W. 1997. The direction of evolution within the Polychaeta. *Journal of Natural History* 31: 1-15.
- Westheide, W.; McHugh, D. e Purschke, G. 1999. Systematization of the Annelida: diferente approaches. *Hydrobiologia* 402: 291-307.
- Zibrowius, H. 1970. Contribution à l'étude des Serpulidae (Polychaeta Sedentaria) du Brésil. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo* 19: 1-32.
- Zrzavy, J.; Hypsa, V. e Tietz, D. F. 2001. Myzostomida are not annelids: molecular and morphological support for a clade of animals with anterior sperm flagella. *Cladistics* 17: 170-98.