



SOCIEDADE BRASILEIRA DE



ZOOLOGIA

EDITORIAL

E inicia-se uma nova fase! Uma nova Diretoria até 2018! Nossas expectativas são enormes! São de dar continuidade ao bom trabalho da diretoria anterior, mas também de mudar, de avançar, de elevar a Sociedade Brasileira de Zoologia a um novo patamar! Para isso a nova diretoria tem se encontrado já há alguns meses e discutido suas prioridades e suas ações. Para tanto, precisamos de nossa comunidade mais participativa! Precisamos de mais pessoas engajadas e dispostas a trabalhar pela Zoologia no Brasil!

A seguir transcrevo meu discurso de posse onde apresento com brevidade algumas de nossas ideias, mas quero deixar claro que essas não são as únicas e que estamos abertos a sugestões e opiniões da comunidade! Assim, conclamamos a todos para que se manifestem e nos ajudem a atingir nosso objetivo.

"Inicialmente, gostaria de agradecer a comissão organizadora do XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia, na pessoa do Professor Fernando Vaz de Mello pelo evento que foi um sucesso e pelo seu grande empenho na busca das melhores condições para todos os participantes em momentos tão difíceis para o País.

Nasci participando dos Congressos de Zoologia, pois meu pai, Renato Contin Marinoni, era entomólogo, zoólogo atuante. Foi presidente da Sociedade Brasileira de Zoologia nos

anos de 1988 a 1990. Para que todos tenham uma ideia do meu envolvimento precoce com a Zoologia, pesquisadores como Olaf H.H. Mielke, Albino Sakakibara, Ubirajara R. Martins, Nelson Papavero e Miguél A. Monné eram por mim chamados de "tio". Assim, participar da diretoria da SBZ e agora ser presidente, tem também um valor sentimental muito grande pra mim! Aproveito essa oportunidade para homenageá-lo e agradecer-lo por ter me apresentado essa profissão tão gratificante!!

A diretoria atual é constituída pelos doutores Hussam El Dine Zaher e Luis Fábio Silveira (primeiro e segundo secretários) do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo e Norma Giambarresi Ganho e Rosana Moreira da Rocha (primeira e segunda tesoureiras) da Universidade Federal do Paraná.

Temos conversado há vários meses planejando a melhor maneira de elevar o status da Zoologia no Brasil e no exterior e apresentarei, brevemente, algumas de nossas intenções.

Um dos grandes desafios que precisamos enfrentar e que é importantíssimo para que a SBZ continue atuando de forma significativa para a comunidade é a sua representatividade. Precisamos elevar o número de sócios, de pessoas engajadas com as atividades da Sociedade. Para que vocês entendam um pouco a importância disso, dou um exemplo simples e de fácil compreensão. Se em uma conversa com os ministérios, seja da Ciência e Tecnologia, seja do Meio Ambiente, ou qualquer outro, em que estamos apresentando a demanda dos sócios em relação a recursos para editais de interesse da comunidade e

nos perguntam qual a representatividade da SBZ, vocês podem imaginar que se respondermos 300 sócios ou 3 mil a conversar toma rumos diferentes. Tendo isso em consideração, ainda como uma iniciativa da diretoria presidida pela Professora Rosana M. da Rocha, nesse congresso lançamos a modalidade de associação AMIGOS DA SBZ. Nessa modalidade não há cobrança de anuidade. O interessado deve fazer seu cadastro no site da SBZ. Suas informações, como área de interesse na Zoologia, por exemplo, serão utilizadas para planejarmos nossas próximas ações. Amigos da SBZ darão respaldo e apoio às atividades da Sociedade.

Também, como forma de aumentarmos o engajamento da comunidade estaremos investindo em publicidade. Entre as várias atividades em discussão está o lançamento de um concurso para a eleição de um MASCOTE para a SBZ. Logo estaremos fazendo a divulgação no site e na nossa página do Facebook, a qual aproveito para convidá-los a “curtir”.

A Revista ZOOLOGIA continuará sendo a grande prioridade da Diretoria. A partir desse ano a publicação será em fluxo contínuo e não haverá mais a versão impressa. A atual diretoria tem a noção exata da importância da Revista para a produção científica do Brasil. Estaremos também aceitando a submissão de Datapapers, demanda recente e promissora.

TESOURARIA

Relatório fiscal 2014-2016 resumido

Apresentamos o relatório fiscal bienal apreciado e aprovado pelo Conselho Fiscal e homologado pela Assembleia Geral da SBZ.

Como já foi comentado anteriormente, a diretoria está alerta para a situação financeira da Sociedade, diante de um quadro de crise econômica pela qual o país está passando. É também de conhecimento a dificuldade de todas as Sociedades Científicas em manter um quadro de sócios ativos estável ou em crescimento. Outro reflexo do quadro de crise foi o enxugamento expressivo do número de participantes dos Congressos Brasileiros de Zoologia, o que também significou em menor ingresso financeiro para a Sociedade. Houve também redução pela metade do recurso obtido do CNPq para financiamento da revista Zoologia.

Por estes motivos foram tomadas diversas decisões no sentido do enxugamento dos gastos com a impressão da Revista Zoologia e distribuição através dos correios.

Apesar de redução de receitas no período, pudemos manter a periodização de seis fascículos anuais da Zoologia, quatro números anuais do Boletim Informativo e publicamos três e-books. Desde sua publicação em abril e maio de 2015 os e-books em conjunto já tiveram a impressionante cifra de mais de 140 mil downloads a partir da plataforma do SciELO! Portanto, um investimento de retorno bastante significativo!

O boletim continuará sendo publicado nas duas formas, online e impressa, e será editado pela Profa Rosana M. da Rocha.

A participação política junto ao governo federal terá continuidade. Precisamos, no entanto, ter mais participação e assentos em comitês e conselhos como o Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal – CONCEA e exigir a volta à atividade da Câmara Técnica de Coleções Biológicas, entre outros!

Um dos grandes objetivos da nova diretoria, será a confecção de um PLANO DIRETOR com diretrizes e estratégias de atuação para os próximos 10 anos da SBZ. Esse plano será construído e colocado para apreciação e votação dos sócios!

Finalmente, os Congressos terão a atenção redobrada da nova diretoria. O próximo, em 2018, será organizado pela Universidade da Integração Latino Americana – UNILA, em Foz do Iguaçu, PR. Teremos dois anos completos para planejar um congresso repleto de novidades e rico em informações e conhecimento. Esperamos poder satisfazer as expectativas de nossa comunidade e contamos com sua valorosa e imprescindível participação! Muito obrigada!”

Profa. Dra. Luciane Marinoni
Presidente da Sociedade Brasileira de Zoologia

Neste período, também foi adquirido novo sistema de administração de sócios, com perspectivas de ampliação do banco de dados, pois pretendemos manter um sistema atualizado dos taxonomistas brasileiros e das coleções científicas brasileiras. Investimos ainda em um serviço de hospedagem de sites mais seguro e que garantiu possibilidade de envio de mensagens aos sócios sem geração de spam. Desta forma, o e-mail na SBZ não é mais bloqueado pelos servidores de diversas Universidades com as quais tínhamos dificuldades de comunicação.

Demonstrativo de receitas e despesas SBZ

Descritivo	2015
Saldo anterior	451.345,13
Receitas	
Anuidades recebidas (pessoa física)	39.445,10
Assinaturas recebidas (pessoa jurídica)	6.575,42
Taxas de publicação e de revisão de idioma	21.799,09
Vendas de fascículos avulsos da revista	790,00
Reembolso de empréstimo ao XXX CBZ	–
Crédito de saldo do XXX CBZ	–
Outras receitas	440,00
Rendimento de aplicação financeira	37.663,79
Total receitas	114.713,40
Despesas	
Editoração revista, boletins e calendário.	34.793,00

Descritivo	2015
Produção gráfica revista, boletins e calendário	59.874,80
Revisão de idioma em manuscritos submetidos	-
Encadernação em capa dura de coleção revista	-
Projeto gráfico e editoração ebooks	-
Registro de ISBN de ebooks (IBICT).	65,00
Pagamento SciELO ebooks	2400,00
Despesas com viagens Congresso, prêmios, reunião de trabalho	484,58
Curso para capacitação XML (SciELO)	1172,08
Despesas de secretaria Gerenciamento de sistemas de dados e website	23500,00
Serviço de hospedagem site e sistemas	2700,00
Despesas bancárias	1.042,24
Honorário contábil	6.035,00
Honorário advocatício	788,00
Honorário perito	500,00
Correios	8.820,45
Telefone	933,76
Certificação digital – e-CNPJ (Serasa Experian)	189,00
Outros	542,40
Desenvolvimento sistema de dados SBZ	4800,00
Empréstimo XXXI CBZ	40.000,00
Total despesas	196.686,31

SECRETARIA

Moções propostas no XXXI CBZ

Durante o XXXI CBZ de 8 a 11 de março de 2016, foram apresentadas duas moções a partir do Simpósio: “Coleções particulares e zoólogos amadores: história, dificuldades presentes, legais e operacionais, e possíveis colaborações e vantagens futuras.”

A primeira Moção trata de solicitação ao ICMBio/SIS-Bio da inclusão de dois textos na Instrução Normativa número 03/2014 transcritos a seguir:

– “A coleta, transporte e guarda de animais invertebrados, para fins científicos e/ou didáticos são isentos de licença ou autorização, exceto nos comprovados casos em que tais atividades sejam danosas ao meio ambiente”.

– “Os fins científicos e/ou didáticos poderão ser exercidos por qualquer pessoa física interessada, independentemente de graduação, nível de escolaridade ou títulos acadêmicos, com ou sem vínculo institucional, relação de emprego, treinamento ou aprendizado”.

Após ampla discussão a plenária, por indicação da mesa, concordou que a moção fosse colocada à discussão dos sócios da SBZ para posterior encaminhamento aos órgãos responsáveis. Desta forma, solicitamos que aqueles que têm opinião sobre o assunto se manifestem e enviem suas sugestões para o email secretaria@sbzoologia.org.br com a maior brevidade possível.

A segunda Moção deverá ser encaminhada ao Conselho de Gestão do Patrimônio Genético e Casa Civil da Presidência da República e trata da inclusão na Lei de Acesso à Biodiversidade (Lei 13.123/15) dos incisos I, II e parágrafo primeiro da antiga Resolução 21/2006 do CGEN, por ocasião de sua regulamentação.

Resultados dos Prêmios SBZ 2016

Prêmio “Rodolpho von Ihering” (7 inscrições)

Banca: Gabriel Mejdalani (UFRJ), Gabriel A.R. Melo (UFPR) e Walter Boeger (UFPR),

Vencedor: Pedro Luiz Vieira del Peloso, orientadores: Darrel Frost e Andrea Valli

Título: Phylogeny, Systematic review and Evolution of Narrow-mouthed frogs (Anura, Microhylidae)

Instituição: The American Museum of Natural History, New York.

Financiamento: CAPES.

Prêmio “Alexandre Rodrigues Ferreira” (3 inscrições)

Banca: Claudio J.B. de Carvalho (UFPR), Marcos Barbeitos (UFPR) e Paulo de T. Chaves (UFPR)

A banca decidiu não indicar nenhum dos três livros inscritos para receber o prêmio utilizando como critérios os quesitos abrangência, impacto e originalidade.

Prêmio “Padre Jesus Santiago Moure de Taxonomia”

Banca: 9 editores da revista Zoologia

Vencedor: Pedro Pereira Rizzato e Maria Elina Bichuette

Título: *Ituglanis boticario*, a new troglomorphic catfish (Teleostei: Siluriformes: Trichomycteridae) from Mambai karst area, central Brazil. **Zoologia** 31(6): 577-598.

Prêmio “José Cândido de Mello Carvalho” (4 inscrições)

Banca: Carlos Lucena (PUCRS), Daniela Takiya (UFRJ) e Marcio Pie (UFPR)

Banca decidiu não indicar nenhum dos quatro artigos inscritos para receber o prêmio, pois não atendiam as especificações do edital.

Prêmio “Novaes Ramires: Tese em Biologia da Conservação” (3 inscrições)

Banca: Fabio Olmos (Biota Consultores em Meio Ambiente), Isaac Simão Neto (ICMBio) e Sergio A.A. Morato (STCP),

Vencedora: Cecília Gontijo Leal, orientadores: Paulo dos Santos Pompeu e Jos Barlow

Título: Multiscale anthropogenic impacts on stream condition and fish assemblages in Amazonian landscapes.

Instituições: Lancaster University e Universidade Federal de Lavras.

Prêmio “Novaes Ramires: Destaque Individual em Conservação”

Banca: Eduardo Ramires, Luciane Marinoni (UFPR), Marcos Barbeitos (UFPR), Rodney R. Cavichioli (UFPR) e Rosana M. da Rocha (UFPR)

Vencedor: Vitor Osmar Becker

Conheça o trabalho conservacionista desenvolvido pelo Dr. Becker acessando www.serrabonita.org e www.uiracu.org

NOTÍCIAS

XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia

Ficamos apreensivos quando a Sociedade Brasileira de Zoologia nos solicitou que organizássemos o XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia em Cuiabá, porque tínhamos a consciência de que este tipo de atividade exige muita dedicação de todos os envolvidos, sem exceção. Por outro lado, o grupo de professores trabalhando com Zoologia havia se expandido ultimamente, assim como a quantidade de pós-doutorandos e pós-graduandos relacionados à área na instituição. Nossas Coleções Zoológicas e nossos trabalhos finalmente tinham reconhecimento por pesquisadores e instituições de diversos países. Com a recente criação do Curso de Mestrado em nosso Programa de Pós-Graduação em Zoologia, e com o estabelecimento do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade com um conceito de excelência, era uma oportunidade de mostrar à Comunidade Zoológica brasileira esses avanços.

O XXXI CBZ foi realizado no campus da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT) em Cuiabá, no período de 7 a 11 de março de 2016. Cerca de 1000 participantes puderam usufruir de 19 minicursos ministrados por pesquisadores de todo o país, 26 simpósios e mesas-redondas, durante os quais foram apresentadas 120 palestras de altíssimo nível ministradas por pesquisadores de diversos países, 4 conferências magnas, 60 trabalhos apresentados oralmente e cerca de 800 em forma de pôster. O livro de resumos continua disponível no sítio do evento (www.cbz2016.com.br).

O congresso teve um grande apoio da UFMT. Diversos institutos e faculdades, e outras instituições próximas à UFMT, como o CPP e o INPP, nos apoiaram, emprestando data shows para os minicursos, disponibilizando uma infinidade de salas (dois blocos didáticos inteiros!), quadras poliesportivas e auditórios (dez no total, além do Teatro!), veículos, serviços, manutenção, transporte, e algumas passagens e hospedagens. Diversos convidados, palestrantes, coordenadores de simpósios, ministrantes de minicursos, arcaram total ou parcialmente com suas próprias despesas de deslocamento e alojamento. Sem esse apoio todo, o XXXI CBZ não poderia ter acontecido, e a todos somos muito gratos.

O tema central do XXXI CBZ, **O Zoólogo além da Academia**, foi amplamente discutido. Tivemos um simpósio específico para discutir Coleções Particulares e Zoólogos Amadores e uma Mesa Redonda sobre o papel da Iniciativa Privada na conservação da fauna. Duas de nossas palestras magnas trataram diretamente do assunto. Cada vez mais zoólogos se envolvem com a iniciativa privada, capitaneando ou trabalhando para empresas que são responsáveis pelo cumprimento de aspectos legais relacionados a licenciamentos ambientais, por exemplo. Muitas coleções zoológicas brasileiras (públicas em sua maioria) estão crescendo aceleradamente pelo depósito de material oriundo



Momentos da solenidade de abertura do XXXI CBZ: acima a mesa diretiva e abaixo a execução do hino nacional.

desses empreendimentos. Por outro lado, toda uma nova geração de zoólogos acadêmicos brasileiros está sendo formada com tremendo êxito e o Brasil hoje responde por uma enorme proporção da Zoologia de boa qualidade produzida no mundo. Essa nova geração teve pouco ou nenhum contato com nossos pioneiros, e poucos sabem que muitos desses pioneiros não tinham formação zoológica formal, ou mesmo que não atuavam dentro da Academia. Menos ainda sabem da existência de herdeiros desses pioneiros, produzindo Zoologia de qualidade (sim, publicada, inclusive internacionalmente) nos seus fins de semana, ou durante suas aposentadorias. Esses, os novos empreendedores e os antigos, mas sempre presentes “amadores”, são os nossos zoólogos de fora da academia. Precisávamos discutir nossa interação com os pesquisadores amadores e precisamos continuar a discussão nos próximos congressos.

Além da SBZ e da UFMT, o CBZ contou com apoio do CNPq, da CAPES e da PEUGEOT, entre outros. Comissão Organizadora, Comissão Científica, palestrantes, coordenadores de simpósios e mesas-redondas, ministrantes de minicursos, equipe de produção, equipe de apoio e dezenas de monitores trabalharam diariamente para que tivéssemos um congresso de qualidade e com conforto. Alguns de nós ainda estamos trabalhando em relatórios e prestações de contas. Aceitamos o desafio porque os Congressos Brasileiros de Zoologia anteriores foram muito importantes para nossa formação pessoal e profissional. Esperamos ter correspondido à altura. E que o próximo CBZ seja ainda melhor.

Prof. Dr. Fernando Z. Vaz-de-Mello
Presidente do XXXI Congresso Brasileiro de Zoologia

VIDA DE ZOÓLOGO

Martin Lindsey Christoffersen

Professor Titular da Universidade Federal da Paraíba, com bacharelado e licenciatura em Ciências Biológicas, mestrado e doutorado em Zoologia pela Universidade de São Paulo. Em 2005, realizou estágio pós-doutoral no Australian Museum, Sydney. Tem experiência na área de zoologia e paleontologia, com ênfase em sistemática (taxonomia, filogenia, biogeografia) dos grupos recentes e fósseis de invertebrados não-insetos. Pesquisa também a teoria evolutiva e suas aplicações nas áreas sociais e de humanidades.

Hoje se torna difícil precisar quando a minha vocação de biólogo começou a se manifestar. O fato é que, no início da adolescência, eu já priorizava diversas atividades úteis à minha futura carreira de zoólogo.

Comecei coletando borboletas, montando-as em quadros decorativos. Pescava girinos e depois acompanhava a sua transformação em sapos. Também criei tartarugas, coelhos, cobaias, periquitos, peixes decorativos, etc. Tornava-se necessário ir à feira livre todas as sextas para recolher folhas frescas, descartadas pelos feirantes, para alimentar todo este zoológico caseiro.

As minhas coletas não se restringiam aos seres vivos. Incluía minerais e inúmeros outros objetos colecionáveis, alguns dependendo da moda entre os garotos: selos, bolinhas de gude, figurinhas, maços de cigarros, tampas de garrafas, moedas, células monetárias, piões, etc.

Um modelo nesta fase foi meu primo mais velho, que têm alguns anos a mais do que eu. Charles Lindsey seguiu carreira semelhante à minha, mas como pesquisador biomédico na Escola Paulista de Medicina. Seus gostos pela fauna na adolescência eram mais excêntricos, incluindo principalmente cobras e outros répteis. Foi ele que influenciou minha primeira opção no vestibular para o curso de biomédicas.

No entanto, meus interesses paralelos ao terceiro ano colegial no tênis, violão clássico e xadrez não deixaram tempo para eu cursar os cursos pré-vestibulares, como a maioria de meus colegas fazia. Isto resultou na minha aprovação apenas para a segunda opção, no caso, para o curso de biologia da Universidade de São Paulo.

Fui tomado de grande emoção ao chegar, no primeiro dia de aula, e passar pelo saguão do prédio de Biociências da Universidade de São Paulo. Imediatamente reconheci o local, fruto de uma visita vários meses antes com o meu pai, que conhecia um professor veterinário. O pesquisador trabalhava neste mesmo prédio e me mostrara várias gavetas de insetos vetores, produto de seu trabalho com parasitas e vetores, a pre-



texto de me fornecer uma orientação vocacional. Entendi imediatamente que havia entrado no curso certo.

No curso de graduação (1972-1975) fui bolsista de iniciação científica pela FAPESP e trabalhei com taxonomia de minhocas com o Dr. Gilberto Righi, tendo publicado quatro trabalhos científicos em periódicos como *Zoologica Scripta*, onde veiculei a descrição de dez espécies novas de *Enchytraeidae*. Algumas destas publicações permanecem como marcos na área e ainda não foram superadas, no que se refere ao número de espécies conhecidas do grupo na América do Sul. Esta representa a primeira etapa de minha carreira de pesquisador: a da taxonomia dos enchytraeídeos. Na pós-graduação (1976-1980) trabalhei com crustáceos carídeos, sob a orientação do Dr. Sérgio de Almeida Rodrigues. Foi no final deste período que tive duas oportunidades importantes: (1) Realizei uma viagem de seis meses para o exame de tipos de carídeos nas principais coleções ao longo da costa leste americana; (2) Frequentei um curso de Sistemática Filogenética com o Dr. Nelson Bernardi.

A última atividade mudou minha perspectiva científica, que passou de uma postura indutivista para uma perspectiva hipotético-dedutiva. Também permitiu a compreensão dos princípios de Hennig e suas implicações revolucionárias. Faltando alguns meses para a entrega de minha tese, fui contratado pela Universidade Federal da Paraíba. O envolvimento profissional com a criação do Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas – Área Zoologia e a coordenação de atividades de pesquisa junto ao Núcleo de Pesquisas dos Recursos do Mar adiaram na prática o meu grande sonho de aplicar de imediato os princípios de Hennig. A segunda etapa da minha carreira, durante

uma década, e englobando os cinco anos do meu doutorado e os primeiros cinco anos de minha carreira como profissional, abordou a taxonomia e a biogeografia descritiva dos Caridea na costa sul-sudeste do Brasil. Foi neste início de carreira na Paraíba que pude continuar as coletas de invertebrados marinhos ao longo de toda a costa nordeste-norte, estabelecendo uma coleção representativa e cujo nome posteriormente veio a homenagear meu primeiro aluno de mestrado, Paulo Secchin Young.

Foi entre 1984 e 1989 que pude estabelecer o primeiro sistema filogenético para os Caridea (cerca de 1700 espécies mundiais). Concretizei, assim, o que considero a terceira etapa da minha carreira de pesquisador (a etapa da reconstrução filogenética dos Caridea e dos Decapoda). No entanto, a aceitação parcial deste sistema precisou esperar cerca de 20 anos. Como consequência, resolvi descontinuar minha especialidade em sistemática de um grupo particular de animais e me dedicar aos estudos teóricos e aplicados à resolução da filogenia dos Metazoa. Esta quarta etapa (a dos estudos filogenéticos dos Metazoa) resultou difícil para a produção científica, dado o tempo necessário para a produção de grandes filogenias e ao alto nível de rejeição de artigos nesta fase. Minha recusa em aplicar os métodos mais aceitos teve um alto preço político-científico a ser pago. Os métodos cladísticos quantitativos estavam se consolidando e as técnicas moleculares se aperfeiçoando. Isto afetou os critérios de aceitação de trabalhos. Entretanto, eu sempre fui muito crítico aos métodos mais populares em sistemática filogenética, quando estes se afastavam dos princípios originais de Hennig. Aquele autor argumentou convincentemente por substituir semelhanças e diferenças por parentescos para embasar a sistemática. Entretanto, a cladística numérica volta a estabelecer agrupamentos em caracteres (uma prática tipológica e não evolutiva). Os métodos moleculares não diferenciam plesiomorfias de apomorfias após o sequenciamento das moléculas. Assim, na prática, considero que a maioria dos evolucionistas segue os ideais da Teoria Sintética da Evolução, sem incorporar a quebra paradigmática implícita no aceite da Teoria Sistemática de Hennig. Isto dificultou a minha produção científica, que nesta fase se manteve individual e numa média histórica de dois trabalhos publicados por ano até 2005. Por pouco não perco minha bolsa de produtividade em alguns momentos de menor produção absoluta durante este período.

Em 2006 fui convidado como palestrante para o Encontro Internacional de Oligochaeta Aquáticos em Wuhan, China. Viajei na condição de último taxonomista de Oligochaeta na América do Sul descendente do grupo de pesquisa do Dr. Gilberto Righi. Esta oportunidade resultou em outra mudança de rota na minha carreira científica. Como resultado do meu catálogo dos Clitellata da América do Sul (pouco mais de mil espécies), publiquei 17 artigos científicos baseados neste levantamento. Resolvi então continuar investindo na taxonomia de invertebrados não-insetos da América do Sul, formando uma equipe de alunos para o estudo principalmente dos grupos negligenciados. Com isto, inaugurei a quinta etapa de minha carreira e consegui elevar minha média histórica de produção para 10 publicações por ano na última década.

No evento seguinte do Encontro Internacional dos Oligochaeta Aquáticos, que se realizou na Turquia, participei com um trabalho que preparei com carinho ao longo dos três anos anteriores: a Origem dos Clitellata a partir dos poliquetas marinhos. Quatro filogenias recentes, com os últimos avanços da filogenômica, não conseguiram desvendar adequadamente este problema. Este trabalho foi publicado no *Turkish Journal of Zoology*. Considero este trabalho o mais importante da minha carreira, porque pude publicar um trabalho de sistemática filogenética baseado totalmente em dados já existentes na literatura, sem a necessidade de utilizar técnicas quantitativas modernas (com programas computacionais) ou de incorporar dados modernos (sequências moleculares). Mais importante, demonstro que a incapacidade prévia de resolver a questão, seja com morfologia evolutiva, seja com cladística numérica de dados morfológicos e moleculares, foi inteiramente devida ao uso de métodos incompatíveis com os princípios filogenéticos de Hennig. Este marco deu início à sexta etapa de minha carreira: a de tentar convencer a sociedade que a revolução Hennigiana está ainda incompleta. Para que a visão de Hennig seja incorporada na sua plenitude na sistemática moderna, pesquisadores precisam aceitar que grupos monofiléticos precisam ser baseados em parentescos e não mais em semelhanças e diferenças morfológicas ou moleculares. Somente então seremos capazes de quebrar definitivamente o ciclo milenar Aristotélico, essencialista e tipológico, substituindo-o por uma visão sistêmica, compatível com nossos modelos hierárquicos de divisão de linhagens na formação da biodiversidade pelo processo evolutivo. Esta constitui a única perspectiva compatível com a visão transformista introduzida por Darwin. Tenho levado a etapa de taxonomia dos grupos negligenciados (quinta etapa) concomitante com esta sexta etapa, de resolução de filogenias de grupos selecionados, como estratégia para não diminuir a produtividade.

Atualmente estou prestes a completar 63 anos de idade. Apesar da possibilidade de obter a aposentadoria já há alguns anos, continuo me dedicando à pesquisa por 10 horas mínimas diárias, um hábito adquirido ainda como aluno de graduação em 1972 (quando finalmente tive que abandonar meus hobbies da adolescência). Tornei-me professor Titular no ano passado, e reassumi o cargo de curador da coleção de Invertebrados "Paulo Young" há alguns anos.

Apesar da experiência científica adquirida em 37 anos de total dedicação à carreira de pesquisador, apesar dos mais de uma centena de trabalhos publicados, apesar de possuir uma bolsa de produtividade do CNPq desde 1981 (agora no nível 1), não posso concluir que a tarefa de publicar se tornou mais fácil ou menos traumática. Casos de cinco ou mais rejeições sucessivas, de manuscritos nunca publicados, de trabalhos que foram impedidos de serem publicados por décadas, trabalhos publicados que demoraram décadas para serem aceitos pela comunidade, continuam a regra e não a exceção ao longo da minha carreira. O sucesso de publicar em periódicos de alto impacto simplesmente não pôde ser atingido. E mesmo trabalhos em periódicos com os maiores impactos na área taxonômica (*Systema-*

tic Biology, Cladistics, Zoologica Scripta) foram citados apenas esporadicamente (o meu fator H atual é 7, isto é, um total de sete trabalhos foram citados sete ou mais vezes no Web of Science). Neste momento, tenho um trabalho em parceria que usa a lei evolutiva da termodinâmica para argumentar que dados moleculares são simplesmente inadequados para resolver filogenias historicamente muito antigas. Este trabalho foi rejeitado sucessivamente pelos editores de *Nature*, *Science*, *Evolution*, *Cladistics*, *Systematic Biology* e *Plos 1*, sem nunca ter ido para julgamento pelos pares. O que me sustenta nesta guerra pela publicação é a constatação de que nenhum dos seis editores usou um mesmo motivo para justificar a rejeição. Esta frustração com a dificuldade de publicar ideias fora do paradigma dominante me faz lembrar frequentemente das palavras sábias de minha saudosa mãe: “O Martin, cientista? Não acredito que ele seja cientista”. Inúmeras vezes eu jurei para mim mesmo que eu nunca fui, não quero ser, cientista. Eu me contento em ser rotulado como um escritor científico de certo sucesso, um professor idealista, e um formador de recursos humanos ambiciosos, qualificados segundo suas aptidões e com egos compatíveis com as suas realizações.

O que motiva este pesquisador ao longo de quase quatro décadas como zoólogo profissional é o gosto pelos bichos e as

coleções, a dedicação ao trabalho, uma crença inabalável em métodos que não são os atualmente mais aceitos, uma habilidade especial (feeling ou obstinação?) para descobrir padrões filogenéticos complexos seguindo os princípios fundamentais de Hennig, a crença que abordagens qualitativas devem sempre preceder métodos quantitativos, e a convicção de que é possível mudar o mundo, mesmo quando pode parecer que estamos indo de encontro ao resto da humanidade.

Dedico esta resenha ao meu pai, atualmente com 91 anos de idade, que tem apenas o primeiro grau completo (não oficialmente reconhecido, e impedido de seguir os estudos quando emigrou da Dinamarca para o Brasil com os pais com 13 anos de idade). Autodidata, poliglota (domina sete línguas), desfrutou uma carreira inteira numa multinacional farmacêutica americana, depois de trabalhar na adolescência como “office-boy” bancário. Ele me ensinou o Dinamarquês e o Inglês antes que eu aprendesse o Português, jogando futebol na rua e posteriormente aperfeiçoado no ensino básico. Com o seu exemplo de vida, ele foi o meu principal mentor. Ele dizia sempre: Dedique-se ao que você gosta e ao que você acredita. Pense diferente dos demais, acredite nas suas diferenças, não tenha medo de ser diferente.

COLEÇÕES ZOOLOGICAS

Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE)

Jesser F. Souza-Filho¹ & Débora Lucatelli²

Ao longo de mais de 60 anos de trabalho, o Departamento de Oceanografia (DOCEAN) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) reuniu importante acervo científico que documenta a biodiversidade da plataforma continental e do domínio marítimo adjacente do Brasil (desde a década de 60 até o presente). As coleções do DOCEAN eram inicialmente acomodadas de forma separada e cada laboratório realizava a sua manutenção de forma independente. Após a implementação do projeto de criação de um Museu (idealizado pela Dra. Sigrid N. Leitão) que integrasse todas as coleções em um espaço único e adequado, possibilitando a manutenção e ampliação das mesmas, foi inaugurado no dia 23 outubro de 2012, o Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE). O nome foi uma homenagem a um dos fundadores do DOCEAN, o Prof. Petrônio A. Coelho, que foi o criador da coleção de Crustacea (a mais importante em termos de número de lotes e diversidade de espécies) presente no Museu. A construção do MOUFPE teve o financiamento da Companhia de Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRÁS) e Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), além do auxílio da CAPES e CNPq. Possui um espaço físico de 535 m², sendo destes, 175 m² reservados à sala de coleções com armário deslizantes e cli-

matização. O restante da área é composta por seis laboratórios (Carcinologia, Zooplâncton, Nécton, Macroalgas e Mollusca), uma sala de cultivo e um auditório com capacidade para 60 pessoas. Esta reestruturação das coleções tornou o acervo mais acessível, atualmente considerado um dos mais importantes do Brasil. O MOUFPE faz parte do DOCEAN que por sua vez é ligado ao Centro de Tecnologia e Geociência (CTG) da UFPE e está localizado na Avenida da Arquitetura s/n (CEP 50740-550), no Campus da UFPE em Recife, PE.

Desde meados do ano 2000, o acervo do MOUFPE vem crescendo vertiginosamente com a demanda de material coletado por Expedições realizadas durante o Programa REVIZEE, entre 1995 e 2000, e aquelas realizadas a partir de convênios firmados entre as Universidades Federais e a iniciativa privada (e.g. PETROBRÁS), na Bacia Potiguar-RN, Bacia do Espírito Santo-ES e Bacia de Campos-RJ. A permuta de material com outros museus como o Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), Muséum National d’Histoire Naturelle (MNHN-Paris), também são de grande importância para valorização do acervo do MOUFPE. Atualmente existem coleções dos seguintes grupos zoológicos: Porifera, Cnidaria, Polychaeta, Mollusca (~6.000), Crusta-

cea (~15.000 lotes), Echinodermata, Chondrichthyes, Actinopterygii, otólitos e ictioplâncton (os quatro últimos agrupados na coleção Cordados Marinhos – ChordataMar – com aproximadamente 1.500 lotes), além da coleção de plâncton que abrange fito e zooplâncton (~8.000) e Macroalgas (2.000). Estas coleções totalizam cerca de 34.000 lotes que incluem espécimes provenientes de águas interiores, região costeira, plataforma continental (incluindo ilhas oceânicas) e mar profundo. A maior parcela dos exemplares provêm das regiões Norte e Nordeste (uma vez que o MOUFPE é uma dos maiores museus nessa porção do País). Entretanto, a abrangência geográfica do material depositado se estende ao longo do Oceano Atlântico (e.g. Portugal, Argentina, Uruguai), bem como nos Oceanos Pacífico (e.g. Nova Caledônia) e Índico (e.g. República de Madagascar). Todos os lotes estão registrados em livro de tombo e a maioria se encontra informatizado em planilha Excell. O programa de gerenciamento de coleções Specify V. 6 está sendo implementado para padronizar todas as coleções, bem como a criação de uma base de dados online que facilitará o acesso aos dados dos exemplares para fins científicos. Além dessas coleções biológicas, recentemente foi formada uma coleção de sedimentos marinhos, que conta com aproximadamente 200 lotes provenientes de todas as regiões do Brasil e de alguns países da América do Norte, Europa e Oceania.

Diversos cientistas brasileiros (e.g. Dr. Marcos D.S. Tavares, Dr. Fernando M. Mantelatto, Dr. Célio Magalhães) e estrangeiros (e.g. PhD. Kim R. Larsen e PhD. Arthur Anker) bus-



cam as coleções do MOUFPE (principalmente a coleção de Crustacea), a fim ampliar o conhecimento nas áreas tropicais, conhecidas pela grande biodiversidade. Vários trabalhos que analisaram espécimes das coleções resultaram em registros de novas ocorrências de espécies para o Nordeste e até mesmo para o Brasil. Além disso, dezes-

nas de espécies novas para a ciência foram descritas em decorrência da análise do material depositado nestes acervos, onde a “série-tipo” encontra-se depositada. A coleção de tipos atualmente

conta com 131 lotes, sendo 34 holótipos e 97 parátipos. Além disso, trabalhos de população e biogeografia utilizam o material da coleção em suas análises ou mesmo como material comparativo.

Atualmente, há uma grande demanda de escolas de primeiro e segundo graus, das redes privada e pública, em busca de informações das mais variadas possíveis acerca dos organismos marinhos. As visitas ao MOUFPE são guiadas e realizadas por agendamento. Sendo assim, a manutenção deste acervo contribuiu e continua contribuindo sobremaneira para a formação de cidadãos mais conscientes e recursos humanos, principalmente nas áreas de Oceanografia e Zoologia, para o país. Outras informações pode ser acessadas nos endereços www.ufpe.br/docean e www.facebook.com/MuseuDeOceanografiaUFPE.

¹Curador do Museu de Oceanografia Prof. Petrônio Alves Coelho (MOUFPE), jesser_fidelis@yahoo.com.br

²Colaboradora do Laboratório de Carcinologia da UFPE.

ARTIGO

Chironomidae e a qualidade dos ecossistemas aquáticos

Débora Rebechi-Baggio & Mario Antônio Navarro-Silva¹

Os insetos aquáticos da família Chironomidae (Diptera), popularmente conhecidos como quironomídeos, apresentam distribuição geográfica mundial. A riqueza da família é estimada em 20.000 espécies e, nos locais onde naturalmente são encontradas, ocorrem em elevada abundância.

Estes organismos possuem grande potencial de adaptação aos diferentes ambientes, por isso algumas espécies podem

ser encontradas até em locais considerados inóspitos para a maioria dos insetos, como em geleiras polares, nascentes termais, lagos profundos, corpos de água temporários, águas salobras e marinhas.

Evidentemente não são todas as espécies de Chironomidae que sobrevivem a esses ambientes exóticos, a grande maioria habita ecossistemas aquáticos de água-doce. No entanto,

até mesmo dentre esses organismos existem algumas espécies capazes de tolerar situações ambientais mais adversas, como por exemplo, baixos níveis de oxigênio dissolvido na água, eutrofização ou poluição. Muitos estudos atribuem essa tolerância ao fato de algumas espécies apresentarem o pigmento respiratório hemoglobina na hemolinfa das larvas.

Nos ambientes aquáticos, a família Chironomidae pode representar aproximadamente 50% da comunidade de macroinvertebrados, apresentando grande relevância ecológica. As larvas processam a matéria orgânica por meio do consumo da matéria fina particulada e transferem energia e nutrientes para os níveis tróficos superiores, dessa forma, atuando como intermediários entre os produtores e os consumidores secundários.

A importância desses organismos não se restringe apenas aos ecossistemas aquáticos atuais. Fósseis de espécies de Chironomidae fornecem informações sobre as condições de ambientes aquáticos do passado, considerando as deformidades morfológicas das peças bucais como indicativo de contaminação em corpos d'água e sedimentos.

Como os quironomídeos estão presentes em abundância nos ambientes aquáticos são frequentemente utilizados como bioindicadores e como organismos-teste em ensaios ecotoxicológicos. Estes estudos visam utilizar espécies modelos para a realização do monitoramento da qualidade ambiental e na compreensão dos efeitos gerados por compostos isolados e/ou em misturas encontrados nos ecossistemas aquáticos.

O meio ambiente é constantemente sobrecarregado com produtos químicos exógenos provenientes das atividades industriais e comunidades urbanas. Conexões devem ser estabelecidas entre as concentrações dos compostos no meio ambiente, os níveis internos de contaminação dos tecidos e efeitos adversos observados na biota aquática.

Para serem estabelecidas as relações entre as concentrações de um determinado composto e os efeitos gerados no organismo-teste, como as larvas de Chironomidae, testes ecotoxicológicos são realizados em laboratório. Estes bioensaios podem ser de toxicidade aguda, até 96 horas de exposição, ou de toxicidade crônica, com exposição maior que um terço do ciclo de vida do organismo. A partir desses bioensaios são avaliados diversos biomarcadores.

Biomarcadores são alterações induzidas por contaminantes em componentes celulares, bioquímicos, processos, estruturas ou funções que são mensuráveis em um sistema biológico. A sua utilização é baseada na suposição de que baixas

concentrações de substâncias tóxicas causarão respostas celulares no organismo antes que efeitos prejudiciais sejam observados nos níveis mais altos de organização biológica (populações e ecossistemas).

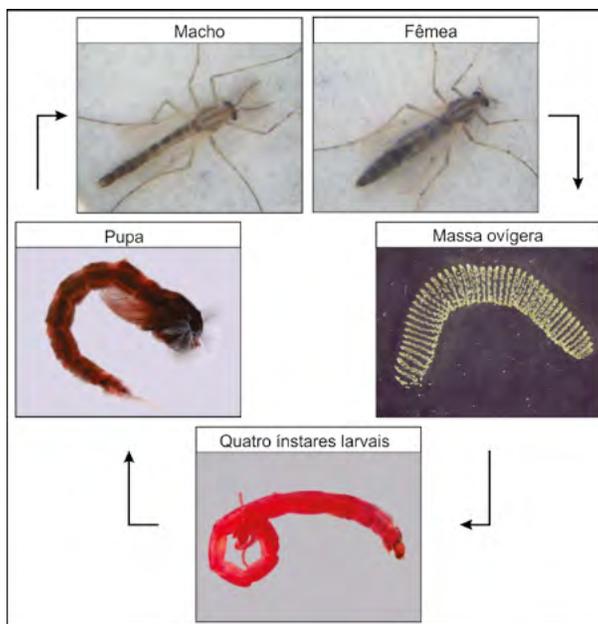
Dentre as respostas biológicas que são comumente avaliadas como biomarcadores em Chironomidae, estão as respostas bioquímicas e moleculares, que são medidas por meio da quantificação das atividades e da expressão gênica de várias enzimas indicativas de alterações metabólicas e neurotoxicidade. Por exemplo, respostas genéticas são avaliadas por meio da quantificação dos danos no DNA; marcadores histopatológicos avaliam os danos nos tecidos celulares; e alterações nas peças bucais das larvas são marcadores morfológicos.

São quantificados também parâmetros populacionais, como razão sexual, tempo de desenvolvimento da fase larval até a emergência dos adultos, fecundidade das fêmeas, postura de ovos, viabilidade dos ovos. Dessa forma, relações diretas podem ser estabelecidas entre as concentrações dos compostos e efeitos deletérios na população, indicando um comprometimento do ecossistema em longo prazo.

O laboratório de Entomologia Médica e Veterinária (LEMV), do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, possui desde 2008 a linha de pesquisa com foco ambiental, utilizando organismos da família Chironomidae como modelo de estudos ecotoxicológicos. A espécie de Chironomidae utilizada no LEMV é a *Chironomus sancticaroli* Strixino & Strixino, 1981, com distribuição conhecida para o Brasil e Argentina. Esta espécie é criada no laboratório e as larvas de IV ínstar são utilizadas para

os bioensaios de toxicidade.

As fêmeas de *Chironomus sancticaroli* depositam uma mucilagem contendo de 500 a 1000 ovos nas margens dos ambientes aquáticos. Após a eclosão dos ovos, as larvas planctônicas de primeiro ínstar se dirigem à coluna d'água, onde passam a se alimentar principalmente de algas. Os outros três instares larvais são bentônicos e, portanto, habitam o fundo dos ecossistemas aquáticos, se alimentam de detritos orgânicos e constroem tubos protetores com o sedimento ao seu redor. Na fase de pupa ocorrem as principais transformações morfológicas do ciclo de vida e após abandonar os tubos protetores, as pupas nadam em direção à superfície do ambiente aquático, para então ocorrer a emergência dos adultos terrestres. Os adultos não se alimentam e possuem tempo de vida de aproximadamente quatro dias, portanto, esta fase do ciclo de vida é efêmera e direcionada essencialmente à reprodução.



Ciclo de vida de *Chironomus sancticaroli*.

Desde a criação da linha de pesquisa com Chironomidae, já foram realizados no LEMV trabalhos envolvendo diversos compostos, como cádmio (metal), fenantreno e benzo[a]pireno (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos), malathion (inseticida organofosforado), deltametrina (inseticida piretróide), fitalato (plastificante) e éteres de difenila polibromados (PBDE's) e trióxido de antimônio (retardantes de chamas). Em todas as exposições realizadas a espécie *Chironomus sancti-caroli* apresentou alterações indicativas de distúrbios fisiológicos e celulares, como por exemplo, alterações bioquímicas provocadas pelo malathion (Rebecchi *et al.*, 2014), danos no DNA e alterações no desenvolvimento causado pelo fenantreno (Morais *et al.*, 2014).

A utilização de espécies da família Chironomidae para o monitoramento da qualidade hídrica é comum na Europa e EUA, entretanto no Brasil não existem protocolos padrões estabelecidos pelas agências de proteção ambiental envolvendo insetos. Outros organismos, como peixes, algas e bactérias são amplamente utilizados no território nacional. A integração de espécies nativas de quironomídeos para a avaliação do risco ecológico e monitoramento dos ecossistemas aquáticos ampliaria as respostas que os organismos já utilizados fornecem, principalmente com relação aos sedimentos.

A compreensão dos efeitos nocivos de compostos em Chironomidae e outros organismos indicadores, por meio da utilização de diversos biomarcadores, pode auxiliar na reformulação da legislação relacionada às concentrações máximas permitidas para os mais diversos compostos químicos.

No atual cenário crítico de contaminação dos recursos hídricos, Chironomidae se apresenta como uma ferramenta pouco explorada e, portanto, a sua inserção nos protocolos de monitoramento auxiliaria a conservação dos ecossistemas aquáticos brasileiros.

Referências

- Morais G dos S, Pesenti EC, Cestari MM, Navarro-Silva MA (2014) Genotoxic effect of phenanthrene on *Chironomus sancti-caroli* (Diptera:Chironomidae). **Zoologia** 31: 323-328.
- Rebecchi D, Richardi VS, Vicentini M, Guiloski IC, Assis HCS de, Navarro-Silva MA (2014) Low malathion concentrations influence metabolism in *Chironomus sancti-caroli* (Diptera, Chironomidae) in acute and chronic toxicity tests. **Revista Brasileira de Entomologia** 58: 296-301.

¹Sobre os autores

Débora Rebecchi Baggio é bióloga (2009), mestre (2012) e doutora (2016) em Entomologia pela UFPR. Atua na área de ecotoxicologia, utilizando insetos bioindicadores de qualidade de água da família Chironomidae como modelo para avaliar os efeitos de compostos tóxicos no ambiente aquático. Atualmente é pesquisadora na empresa Forrest Innovations.

Mario Antônio Navarro da Silva é professor titular do departamento de Zoologia, UFPR e orientador do Programa de Pós-graduação em Entomologia na linha de pesquisa de Biologia e Ecologia de Vetores com ênfase em Culicidae e análises de impacto ambiental utilizando Chironomidae (Diptera).

ENSINO & PESQUISA

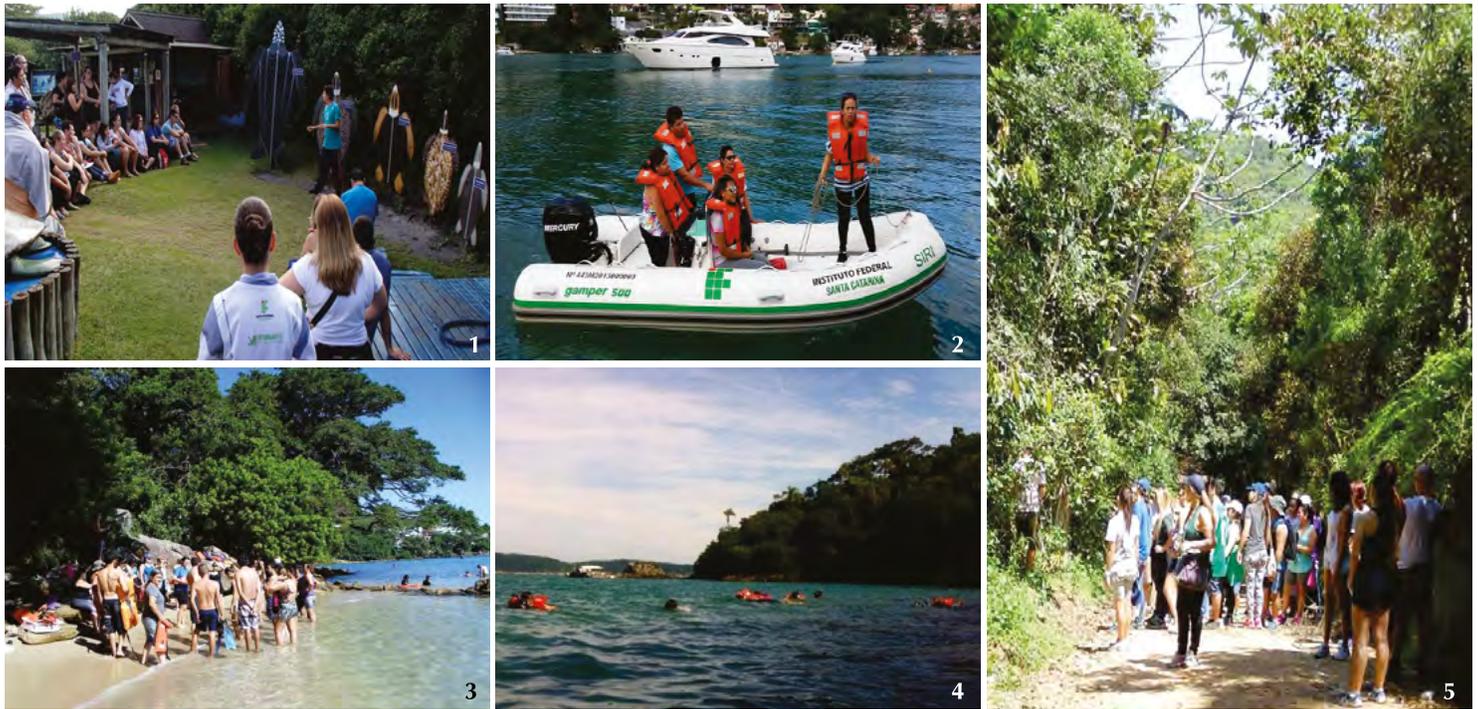
Estimulando o Ensino Interdisciplinar de Zoologia no Ensino Básico: o caso da pós-graduação *lato sensu* em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino

Laura Pioli Kremer, Renata Costella Acauan, Benjamim Teixeira, Rita Inês Petrykowski Peixe¹

Porífera, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Arthropoda, Mollusca, Echinodermata, Chordata. Esses são os principais filos estudados por alunos do ensino básico, que começam a conhecer a nossa rica biodiversidade por volta dos 12 anos de idade. Dentre os organismos estudados, grande parte ocorre exclusivamente ou predominantemente nos ecossistemas marinhos e por muitos serem microscópicos, viverem submersos e/ou enterrados são raramente visualizados pela população. Apesar disso, representam um interessante tema para estudo em sala de aula já que o ambiente marinho exerce pressões adaptativas diferentes do ambiente terrestre e consequentemente os organismos apresentam diversas adaptações peculiares que geram interesse e curiosidade por serem menos familiares. Além de suscitar a curiosidade, os ecossistemas

marinhos despertam estímulos afetivos, cognitivos e sensoriais propiciando o aprendizado efetivo. A despeito disso, a zoologia marinha parece estar aquém de fascinar os alunos quando tratada em sala de aula no ensino básico, mesmo nos municípios litorâneos em que a população tem contato direto com os ecossistemas marinhos.

De fato, apesar de serem laboratórios a céu aberto, os ecossistemas marinhos ainda são pouco explorados na escola, mesmo nas regiões costeiras, onde vive cerca de ¼ da população brasileira. Uma pesquisa recente, realizada pelo **Centro de Excelência para o Mar Brasileiro** (2012), informa que os brasileiros, quando questionados sobre a importância do mar, visualizaram este ambiente predominantemente como fonte de pescado (67%) e de lazer (39%). Estes resultados evidenciam o



Figuras 1-5. Aulas de campo da especialização em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino (1) visita ao projeto TAMAR em Florianópolis (2) Aula prática de náutica no município de Porto Belo (3-4) Vivência subaquática na praia da Sepultura, Bombinhas (5) Saída de campo no Parque Municipal da Atalaia, Itajaí.

desconhecimento da população acerca da biodiversidade marinha, bem como sobre a importância socioeconômica e ambiental do mar, aspectos que poderiam ser tratados no âmbito da escola. Parte desse desconhecimento da população pode ser atribuído à carência do desenvolvimento de temas marinhos no ensino básico, decorrente da falta de abordagem de conteúdos das Ciências Marinhas na formação dos professores, principalmente naqueles cursos não ligados às ciências naturais.

Neste contexto, e pela percepção do constante interesse demonstrado pelos professores do ensino básico em atividades de extensão relacionadas ao ambiente marinho, foi criada, em 2014, a pós-graduação *lato sensu* em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino do Instituto Federal de Santa Catarina, campus Itajaí. Essa especialização é voltada prioritariamente a professores e gestores do ensino básico e tem como principal objetivo despertar o interesse pelas ciências marinhas nos profissionais da educação e dar subsídios para a inserção desses temas no currículo escolar. Assim, educadores de diferentes níveis de ensino, desde a educação infantil até o ensino médio, e de diversas disciplinas, encontram-se semanalmente criando um ambiente propício para o compartilhamento dos saberes de cada uma das áreas. Esse espaço incentiva o desenvolvimento de atividades que superam os limites disciplinares e a fragmentação dos saberes, facilitando a execução de práticas de ensino interdisciplinares e a aplicação dos temas transversais constantes nos Parâmetros Curriculares Nacionais.

O curso de especialização conta com 400 horas que são oferecidas ao longo de três semestres. Neste período os *estudantes-educadores* desenvolvem saberes de biologia marinha,

oceanografia, meteorologia, gerenciamento costeiro, legislação ambiental e fundamentos das atividades socioeconômicas relacionadas ao ambiente marinho como pesca, aquicultura e princípios de náutica. Quinzenalmente são realizadas saídas de campo que proporcionam o contato direto com os ecossistemas costeiros e a biodiversidade local (Figs. 1-5). As atividades de campo são planejadas de modo a promover a reflexão sobre o ambiente à luz das diversas disciplinas do ensino básico. Posteriormente é aberto espaço para que os *estudantes-educadores* possam compartilhar os conhecimentos de cada uma das áreas, fomentando a conexão de saberes das diversas disciplinas do ensino básico. Assim, por meio do diálogo constante entre os professores das diversas áreas, é possível a integração dos aspectos físicos, biológicos, sociais e culturais dos ambientes que os cercam.

Em conjunto ao desenvolvimento de conhecimentos diretamente relacionados aos ambientes marinhos, os *estudantes-educadores* cursam disciplinas específicas relacionadas à formação pedagógica. Ao longo dessa etapa são estimulados a estudar e refletir acerca da sua formação continuada, de modo a considerar as próprias práticas pedagógicas como processos investigativos contextualizados. Por fim, no último semestre, são instigados a aplicar o conhecimento desenvolvido ao longo do curso de modo a modificar sua realidade local. Duas unidades curriculares promovem essa aplicação direta: "Laboratório Interdisciplinar na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio" e "Monografia". Na primeira unidade curricular é fomentado o processo de construção de planos de aula interdisciplinares, bem como o desenvolvimento de materiais e

recursos educativos para utilização em sala de aula. Ao longo da disciplina são desenvolvidos materiais diversos como redes de coleta de plâncton, amostradores de costões rochosos (quadrats), fantoches de materiais recicláveis com temas marinhos, entre outros. Ressalta-se que os materiais produzidos ao longo dessa unidade curricular ficam disponíveis para empréstimo, permitindo a utilização posterior nas escolas. Como última etapa do curso e como requisito para obtenção do título de especialista, os *estudantes-educadores* desenvolvem um trabalho de conclusão de curso (monografia). Grande parte dos trabalhos de conclusão de curso são projetos de intervenção local, em que há o planejamento, aplicação e avaliação de atividades didáticas em suas realidades educativas, o que consolida a inserção da temática marinha em sala de aula.

A pós-graduação em Ciências Marinhas Aplicadas ao Ensino é uma iniciativa pioneira e está em sua segunda turma. Ao longo desses dois anos de execução alguns fatos chamam a atenção e merecem destaque. É espantosa a carência de conhecimentos sobre os ecossistemas marinhos e sua biodiversidade pela população, mesmo por pessoas que frequentam periodicamente os ambientes costeiros. Esse desconhecimento, ao contrário do que seria esperado, não advém da falta de interesse. É fácil notar que os conhecimentos sobre o ambiente marinho despertam particular curiosidade e fascínio quando abordados. Devido à multidisciplinaridade e complexidade do mar, os ecossistemas costeiros e sua biodiversidade apresentam

um leque de oportunidades para exploração em sala de aula. Considerando esses fatores, a inserção de temáticas marinhas no ensino básico pode constituir-se peça-chave para a modificação dos processos de ensino-aprendizagem na escola, principalmente nos municípios litorâneos, onde o mar faz parte da realidade cotidiana dos alunos.

1Sobre os autores

Laura Pioli Kremer é professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Itajaí. Bióloga com mestrado em Zoologia e Doutorado em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal do Paraná.

Renata Costella Acauan é professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Itajaí. Oceanógrafa com Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade do Vale do Itajaí.

Benjamim Teixeira é professor do Instituto Federal de Santa Catarina, Itajaí. Oceanógrafo com Mestrado e Doutorado em Aquicultura pela Universidade Federal de Santa Catarina.

Rita Inês Petrykowski Peixe é professora do Instituto Federal de Santa Catarina, Itajaí. Possui graduação em Educação Artística e graduação em Pedagogia pela Universidade do Oeste de Santa Catarina com Mestrado em Educação pela Universidade de Campinas/Universidade do Contestado e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

EXPEDIENTE

Boletim Informativo. Órgão de divulgação da Sociedade Brasileira de Zoologia | Publicação Trimestral | ISSN 1808-0812

Editora desta edição: Rosana M. da Rocha

Design, revisão e composição: Sionei R. Bonatto

Tiragem: 600 exemplares

Boletim online: a versão eletrônica deste Boletim está disponível em www.sbzoologia.org.br.

Créditos: As fotos* da primeira página deste boletim são de autoria de: – **Bruno G. Alvares** (*Megalopta* sp.: abelha, Abaetetuba, PA, mata em igarapé); – **Carlos Eduardo C. Campos** (*Osteocephalus oophagus*: perereca, Pedra Branca do Amapari, AP); – **Daniel Loebmann** (*Platalea ajaja*: colhereiro, Rio Grande, RS, Pampa); – **Pedro S. Manoel** (*Guerlinguetus ingrami*: esquilo, Botucatu, SP); – **Rafael P. Indicatti** (Uloboridae: aranha-de-teia-orbicular, Porto Velho, RO)

*Informações e identificações fornecidas pelos autores das fotos.

Sociedade Brasileira de Zoologia

CNPJ 28.254.225/0001-93

Universidade Federal do Paraná, Departamento de Zoologia

Caixa Postal 19020, 81531-980 Curitiba, PR

E-mail: sbz@sbzoologia.org.br

Web: www.sbzoologia.org.br



Prepare-se!

XXXII CBZ - 2018

Foz do Iguaçu - PR