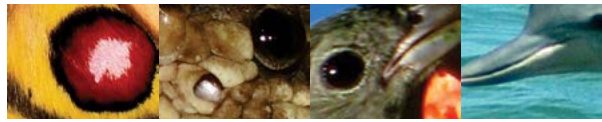




SOCIEDADE BRASILEIRA DE



ZOOLOGIA

EDITORIAL

Nós biólogos temos muita sorte, pois aqueles que continuam na profissão geralmente amam o que fazem e trabalhar é sinônimo de viver. É sempre muito estimulante ouvir pessoas que já trabalharam muito, com direito à aposentadoria, para as quais a curiosidade, a vontade de continuar desvendando os pequenos mistérios que a natureza nos coloca à frente, a vontade de aprender e ensinar são infinitas. Este foi meu sentimento ao ler o relato do Dr. Rogério Parentoni que colaborou com esta edição. Estes senhores e senhoras, que tanto nos tem a contar, nos lembram que abraçamos uma profissão que nos exige observação, detalhismo e, ao mesmo tempo, generalização e grande capacidade de associação de ideias. A complexidade da Natureza nos impõe desafios dentro de desafios, que nos levam cada vez mais adiante!

O mundo dos nudibrânquios é outro mistério que vem sendo desvendado pelo pesquisador Vinícius Pádula, atualmente realizando seu doutorado na Alemanha. Sendo animais marinhos e geralmente pequenos, poucos já tiveram oportunidade de vê-los no ambiente natural, a não ser em vídeos e documentários. Apesar de sua beleza estonteante, são ainda ilustres desconhecidos e tenho certeza que muitas histórias impressionantes a respeito desses animais ainda serão contadas. Leia algumas delas nesta edição.

A Educação Ambiental e a Educação Científica da sociedade é mais um desafio na vida dos biólogos. Como transmitir aos estudantes o mesmo entusiasmo que sentimos ao testemunharmos um ciliado movendo-se sob uma lupa ou um esquilo roendo um pinhão (cenas do Paraná!)? Ou como identificar diferentes animais que, à primeira vista, são muito parecidos? Esta árdua tarefa está a cargo de muitos professores de licenciatura no país que se esforçam para auxiliar seus estudantes na tarefa de melhor ensinarem, valorizando assim a profissão do professor. Nesta edição, algumas dicas do Dr. Ricardo Santori cujo laboratório se dedica justamente à pesquisa de materiais e atividades de ensino em Zoologia.

Para completar esse Boletim, apresentamos mais um ilustrador-artista capaz de retratar com tintas a delicadeza de uma cena da natureza, novas fotos inéditas, a pesquisa de jovens cientistas recém saídos da Pós-Graduação e lançamos mais um edital para o patrocínio livros na Série Zoologia – de Guias e Manuais de Identificação. Os três livros patrocinados no edital de 2013 estão em fase final de produção e serão publicados em breve.

Rosana Moreira da Rocha
Presidente da Sociedade Brasileira de Zoologia

NOTÍCIAS

Edital para publicação de e-books

A Sociedade Brasileira de Zoologia está lançando o **segundo edital de patrocínio para publicação de livros** na forma de e-book, dentro da Série Zoologia – Guias e Manuais de Identificação.

Para esta edição a Sociedade convida seus sócios a apresentarem propostas de obras já finalizadas, que deverão ser enviadas à Diretora da SBZ **até dia 31 de julho de 2014** – secretaria@sbzoologia.org.br. Todos os autores do livro ou de seus capítulos devem ser sócios da SBZ tanto no momento da inscrição como da efetiva publicação do livro. Os livros serão distribuídos pelo Scielo livros (<http://books.scielo.org>), de forma gratuita, e licenciados sob Creative Commons – Atribuição – Uso Não Comercial – Partilha nos Mesmos Termos 3.0 Não Adaptada (CC BY-NC-SA 3.0).

A SBZ patrocinará a diagramação e a editoração, utilizando recursos de até R\$20 mil. A produção gráfica ficará a cargo de uma empresa contratada.

A Diretoria da Sociedade fará a primeira seleção das propostas, de modo a contemplar obras de diferentes táxons, regiões geográficas e instituições. As propostas selecionadas serão enviadas para dois revisores ad hoc que terão dois meses para fazer a revisão. Haverá então uma segunda rodada de seleção pela diretoria de acordo com os pareceres recebidos. Os autores das obras selecionadas terão um mês para fazer correções e aperfeiçoamentos sugeridos pelos revisores. Os manuscritos serão diagramados de acordo com o projeto gráfico da Série e a prova será enviada aos autores para última revisão. Após assinatura de contrato de editoração, distribuição com os autores e aquisição do ISBN pela SBZ, as propostas serão encaminhadas ao Conselho Consultivo do SciELO Livros para avaliação e autorização da publicação que poderá ser efetivada no primeiro semestre de 2015. Poderá haver modificação de prazos em função da adequação aos trâmites necessários.

Critérios de seleção:

Serão utilizados os seguintes critérios para seleção das obras a serem patrocinadas: 1) Mérito e qualidade científica; 2) Qualidade gráfica e apelo visual das imagens; 3) Abrangência geográfica; 4) Compatibilidade da linguagem e informação com público-alvo.

Orientações gerais:

Os livros podem ser dirigidos a público especializado ou leigo. Sugere-se que as obras contenham as seguintes informações, quando pertinentes: 1) Introdução geral sobre o grupo de interesse, com uma visão do conhecimento da diversidade do grupo no Brasil e da abrangência do guia. 2) Métodos de observação e coleta de exemplares. 3) Métodos de conservação e manutenção em coleções biológicas. 4) Chaves de identificação. 5) Glossário. 6) Ilustrações (desenhos ou fotos) de animais

e detalhes de morfologia externa ou interna, estruturas, cortes histológicos que contribuam para identificação. 7) Textos com diagnose para identificação. 8) Nomes populares. 9) Descrição de comportamentos e hábitos (ritmo diário – noturno; diurno; solitário/gregário), ecologia (habitat, tipo trófico, altitude/profundidade, entre outros), ciclo de vida (época reprodutiva, tamanho de prole). 10) Mapas do Brasil com distribuição geográfica conhecida da espécie. 11) Bibliografia associada ao tema, além das referências.

Orientações finais:

- Serão aceitas apenas propostas de manuscritos completos. Obras para as quais for detectada necessidade de ampla revisão ou complementação não serão aprovadas.
- Tanto texto como figuras deverão ser originais e de propriedade dos autores. Eventuais figuras cedidas deverão ser acompanhadas de autorização de uso no momento do envio da inscrição.
- Referências bibliográficas devem ser citadas e listadas conforme instruções aos autores da revista Zoologia (www.sbzoologia.org.br/subcategoria.php?idcategoria1=16&idsubcategoria1=32). Não são aceitas citações de monografias, dissertações e teses, trabalhos em anais de congressos e literatura não publicada.
- O processo de envio será por meio de compartilhamento dos arquivos pelo Dropbox ou serviço similar, com o endereço secretaria@sbzoologia.org.br. Incluir:
 - Um arquivo pdf contendo toda a obra (não diagramado; todas as tabelas, quadros e figuras anexos no final do arquivo).
 - Todas as figuras deverão também ser enviadas em alta qualidade já no momento da submissão inicial. Todos os arquivos de figuras deverão ser nomeados com o sobrenome do autor principal e numerados sequencialmente de acordo com a ordem de aparecimento no livro.
 - O texto/chaves e tabelas deverão também ser enviados em arquivo “doc” para revisão, com indicação em linha separada dos locais prováveis de inclusão de tabelas e figuras.
 - Documentos de autorização de uso de figuras caso necessário.
- Os direitos autorais dos livros são de seus autores que poderão futuramente publicar edições revisadas no mesmo formato ou de forma impressa, sem ônus para a SBZ.
- Os autores ou organizadores assinarão um contrato de cessão da obra (texto e figuras) para a publicação do e-book, após aprovação pelos revisores e pela Diretoria da SBZ. Autores de capítulos assinarão uma procuração em nome dos organizadores para assinatura do contrato.

A carta de encaminhamento da proposta deverá conter as seguintes informações: título do livro, autor principal (para correspondência), instituição, endereço de correspondência, telefone; e-mail; e-mail alternativo; co-autores (nome, instituição e e-mail de contato); público alvo; escopo taxonômico e geográfico; citar outras publicações similares existentes para o grupo zoológico envolvido na proposta; e justificativa para publicação.

VIDA DE ZOÓLOGO

Rogério Parentoni Martins

Professor aposentado pela Universidade Federal de Minas Gerais, onde coordenou por cinco anos o programa de Pós-graduação em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre. Atualmente é Professor visitante na Universidade Federal do Ceará. Tem experiência na área de Ecologia e Comportamento, com ênfase em Ecologia Teórica.

Trajatória profissional de um biólogo brasileiro

Surpreendeu-me o convite da Sociedade Brasileira de Zoologia para escrever um texto curto sobre minha trajetória profissional. Há vários colegas brasileiros que melhor cumpririam este objetivo: estimular jovens estudantes para docência e pesquisa na área. Ressalva posta, informaram-me também sobre a liberdade de estilo. Optei empregar linguagem quase coloquial, eventualmente conceitos e nomes científicos. O relato se refere a certos episódios, professores e pesquisadores importantes para a minha formação científica continuada. Continuada porque a formação de um pesquisador e sua ciência são necessariamente incompletos. A cada momento há desafios impostos pela dúvida e precariedade de evidências. Assim não fora, a atividade científica seria um colecionar monótono de obviedades. Curiosidade e dúvida são os nutrientes de nossa atividade. A primeira, muito acentuada na fase infantil do desenvolvimento, posto que necessária para orientar a pessoa a lidar com a diversidade de comportamentos dos objetos do mundo. Se continuar nas fases jovens e adultas, a impulsionará para melhor compreender os processos e mecanismos responsáveis pela origem e manutenção dos padrões identificados. Se cessar, a pessoa desnutrida definhará: o cientista potencial se transformará em burocrático para quem a realização de uma ciência burocrática o satisfaz. A curiosidade e a dúvida coevoluem. Esta interação é responsável pelo sucesso do conhecimento individual e coletivo. Embora o conhecimento individual evolua por esforço e mérito próprios, apenas cooperando é possível aperfeiçoá-lo. Certas trajetórias compartilhadas me influenciaram positivamente a adquirir experiência científica. Sigo a perspectiva de Merleau Ponty: a experiência adere ao ser. Ou a literária, mas não menos filosófica, de Pedro Nava: Experiência é como se fosse um carro trafegando em uma noite escura com os faróis acesos voltados para dentro.

Um professor de biologia no ensino secundário pode incentivar o gosto de crianças e adolescentes pela biologia ou se tornar um dos responsáveis pelo seu desânimo ou indiferença. Aos 11 anos, em Ponte Nova, interior mineiro, tive o privilégio de ser aluno do professor Antônio Brant Ribeiro. Natural do Rio de Janeiro, lá cursou Biologia e se interessou pelos foraminíferos. Constituiu uma coleção de foraminíferos marinhos, que a meus



olhos deveria ser grandiosa. Puxando pela memória avalio que a coleção era um hobby do biólogo, poeta, advogado e gerente de banco. Nunca soube se publicou algo a respeito. Homenageio-lhe pelo fato de seu entusiasmo pela biologia ter-me influenciado. Pela primeira vez pude observar através de uma lupa e microscópio, objetos raríssimos em Ponte Nova nos anos sessenta. Além dos foraminíferos, havia gavetas contendo borboletas e outros insetos. Alguns colegas e eu ficamos maravilhados ao observar a diversidade de formas e cores dos Lepidoptera. Enfim, atribuo a ele meu primeiro contato emocional com a biologia e a opção de tentar vestibular para História Natural na Universidade Federal de Minas Gerais, opondo-me a vontade de meu pai que desejava ver-me médico. O curso de História Natural abriu-me um relativamente amplo horizonte. Especial foi a oportunidade de estagiar com o Prof. Giorgio Schreiber, imigrante judeu-italiano radicado em Belo Horizonte. Por ter que realizar um trabalho prático para a disciplina Citogenética, o procurei. Ofereceu-me seu laboratório para realizar um trabalho sobre espermatogênese em triatomíneos. Um dos primeiros esfregaços que fiz, por sorte, revelou uma anáfase tão evidente, que o entusiasmou. Ato contínuo, convidou-me para bolsista de iniciação científica. Apesar de não gostar de laboratório, aceitei pois em Minas Gerais ele era um dos raríssimos, talvez único biólogo, anatomista comparado e citogeneticista quantitativo, com experiência internacional. Além disso, não sabia ainda o que queria na Biologia. Foi uma experiência ímpar desfrutar do ambiente acadêmico onde pesquisa verdadeira acontecia. Estagiei até pouco antes de seu falecimento. Participei como co-autor de alguns artigos sobre citogenética de triatomíneos transmissores de Chagas. Não esqueço sua recomendação: o senhor deve fazer pesquisa pura em bicho aplicado, pois haverá financiamento para estudar os

delicados mecanismos da meiose. Seu interesse pela pesquisa era tamanho que mesmo adoentado ligava de sua residência para o laboratório: o senhor precisa me dizer o que viu, estou aflito, pois sonhei com espermatozoides gigantes de três cabeças. Nessa última pesquisa barbeiros foram submetidos a doses crescentes de radiação em uma bomba de cobalto e o efeito sobre a espermatogênese foi dramático, inclusive reproduzindo em certas lâminas o sonho do professor. Entendia seu entusiasmo e certo desespero pelo fato de que o único encarregado dos trabalhos de campo e laboratório optasse pela ecologia. Não raro argumentava: ecologia é igual a biscoito de polvilho, você come, come, mas não enche barriga. Contudo, os recursos financeiros dos projetos asseguraram-me várias viagens a campo para capturar barbeiros e observar outros animais e plantas. Infelizmente Schreiber não deixou descendentes científicos na UFMG. Talvez seu “entusiasmo italiano” inibisse a muitos. Também me disse certa vez: não preciso de cérebros, preciso de mãos.

Em 1974 trabalhava em Barreiras, Bahia, em um projeto da UFRJ sobre barbeiros domiciliares. Certa ocasião lá encontrei por acaso o Professor Woodruff Whitman Benson da UFRJ, um dos criadores da Pós-graduação em Ecologia da UNICAMP, que me convidou para prestar concurso para o mestrado e foi meu orientador. Iniciei o mestrado em 1976 interessado em estudar pequenos mamíferos. Após algum tempo, minha pretensão tornou-se inviável devido à complexidade do tipo de estudo que minha pouca experiência desenhava. Em seguida estudei insetos endoparasitos de botão florais de plantas do cerrado. Descubri além de um novo gênero monoespecífico de Diptera Cecidomyiidae, classificado por Raymond Gagné como *Arcivena kielmeyerae*, uma espécie de Curculionidae, redescrito por Wayne Clark, cuja ocorrência só era conhecida por meio de poucos exemplares coletados nas Antilhas. Ambas espécies de insetos parasitavam botões florais de *Kielmeyera* (Guttiferae). A partir do cerrado da fazenda Campininha, São Paulo, incluí Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Rio de Janeiro e Minas Gerais em minha investigação. Ao analisar os dados deparei-me com uma generalização confirmável, embora não o soubesse: em botões florais de 12 espécies distribuídas pelos Estados visitados, ocorreram ambos os endoparasitos. A hipótese que indutivamente resultou desse estudo foi a de que onde ocorressem quaisquer espécies de *Kielmeyera*, lá estariam os insetos. Caso em algum local, isso não acontecesse meu palpite era o de que as razões não deveriam ser biogeográficas ou evolutivas, mas as procuraria entre possíveis causas ecológicas locais. Retornei à UFMG em 1981. Continuei a estudar os insetos e as plantas a fim de entender as interações de suas larvas no interior de botões florais. Consegui demonstrar competição assimétrica. Quando havia baixa disponibilidade, maior número de botões eram simultaneamente parasitados, o que resultava sempre na morte da larva do coleóptero. Em situação oposta era evidente a partilha de recursos devido à preferência dos insetos em parasitar botões de diferentes tamanhos. De volta à UNICAMP para o doutorado interessei-me inicialmente em estudar estrutura de comunidades de insetos fitófagos, incentivado pelo meu amigo e colega Thomas Lewinsohn o qual, jun-

tamente com meu amigo Miguel Petrere Jr., à época retornando do doutorado na Inglaterra, tornaram-se meus orientadores. A planta-modelo foi *Pteridium aquilinum* de distribuição panglobal. Os estudos de John Lawton o levaram a propor a existência de nichos vagos: partes da samambaia utilizadas em algum continente, mas ausente em outros. No início achava que gostaria de realizar o estudo no Brasil, onde não havia evidência alguma disponível. Após um ano de coletas, estava entediado. Não era o que queria. Certa vez coletava insetos fitófagos em samambaias sobre um barranco, no Horto Florestal Navarro de Andrade em Rio Claro, SP, quando dois estudantes de Geologia que lá caminhavam chamaram minha atenção. Estariam observando o que julgavam ser abelhas enormes voando ao longo do barranco. Desci e após alguns minutos ouvi um forte zumbido semelhante ao de uma mamangava, porém mais intenso, até que um enorme inseto aparentemente bizarro pousasse no barranco. A vespa *Editha magnifica* carregava presa entre suas pernas medianas uma borboleta Pieridae paralisada. As asas amarelas da borboleta sobressaiam acima do corpo da vespa. Pousou no barranco em frente a mim e em seguida começou a escavar até surgir um orifício. Tentou acessá-lo frontalmente com a borboleta presa ao corpo, mas as asas dela emperravam à entrada. Deixando-a ali, entrou e manobrou o corpo no fundo do ninho. Em seguida assomou à superfície e por meio de suas fortes mandíbulas arrastou a borboleta para o interior. Foi como tivesse sofrido um choque. O resto do dia até o cair da noite observei e registrei da forma que podia o comportamento de várias fêmeas que retornavam ao ninho carregando suas presas. Até aquele momento desconhecia a existência de vespas solitárias caçadoras, mas soube imediatamente que elas seriam o objeto de estudo do meu doutorado e posteriores. Durante o doutorado envolvi-me tanto com o trabalho que, de modo semelhante a meu velho professor, sonhei que estava ao lado de Howard Ensign Evans (notável pesquisador sobre vespas solitárias da Universidade do Colorado), o qual me apontava um barranco repleto de ninhos de várias espécies de vespas solitárias. Ensinava-me o que seria comunidade saturada: para que uma nova espécie pudesse integrá-la seria preciso que outra se extinguisse. Uma ideia sobre evolução da estrutura de comunidades. Outro sonho curioso, foi o de uma vespa gigante que carregava para o ninho Pe. Jesus Santiago Moure (grande precursor e incentivador de estudos taxonômicos sobre abelhas no Brasil). Vinte anos após a defesa do doutorado resolvi encerrar trabalhos de campo. Já me interessava pela teoria ecológica e filosofia da ecologia. Na minha primeira estada na UNICAMP submeti-me a exame de seleção para o mestrado em filosofia. Fui reprovado, mas o interesse permaneceu e fez com que me tornasse autodidata em filosofia da ciência. Mais tarde implantei uma disciplina optativa sobre estrutura de teorias ecológicas para alunos do Programa de Pós-graduação em Ecologia, Manejo e Conservação da Vida Silvestre da UFMG. Vários foram os alunos estagiários, mestrados, doutorandos e colegas com os quais descobri que fazer ciência deve ser uma atividade coletiva. Ao contrário do que meu primeiro orientador precisava, é preciso mais de cérebros do que de mãos.

ARTIGO

Nudibrânquios: taxonomia e diversidade na costa brasileira

Vinicius Padula¹

Em geral, lesmas-do-mar são chamadas de nudibrânquios, mas apenas uma parcela destes animais faz parte da tradicional ordem de gastrópodes chamada Nudibranchia. Nudibrânquios se diferenciam das demais lesmas marinhas, como as *Aplysia*, por não apresentarem concha, seja interna ou externa, e serem quase que exclusivamente carnívoros, sendo predadores especialistas de esponjas, cnidários, ascídias e outros invertebrados marinhos. Nudibrânquios ocuparam, portanto, um nicho pouco explorado por outros gastrópodes e invertebrados marinhos: eles se alimentam de espécies que apresentam compostos tóxicos (esponjas e ascídias) e células urticantes (cnidários), além de poucas espécies se alimentarem de outros nudibrânquios ou de ovos de outras espécies. Em geral, nudibrânquios variam de milímetros a poucos centímetros de comprimento, vivendo junto ao substrato marinho próximo as suas presas.

Nudibrânquios e demais lesmas marinhas estão tradicionalmente agrupadas na subclasse Opisthobranchia. Porém, estudos recentes confirmaram que as lesmas marinhas representam diferentes linhagens evolutivas dentre os Gastropoda, rejeitando assim o monofilétismo de Opisthobranchia (WÄGGELE *et al.* 2014). No entanto, o subgrupo Nudibranchia tem-se mostrado monofilético nos diferentes estudos. São conhecidas por volta de 3000 espécies de nudibrânquios em todo o mundo, das quais cerca de 100 espécies estão reportadas para o litoral brasileiro. Pode-se dizer que nudibrânquios são pouco conhecidos no Brasil, não apenas para a sociedade em geral, mas inclusive dentro na comunidade científica. Isso se deve, principalmente, à ausência de uma escola científica e de uma sequência de estudos sobre esses animais no país. A maior parte das informações existentes é resultante de expedições e estudos realizados por pesquisadores estrangeiros, principalmente na segunda metade do século XX. Entre 1953 e 1983 foi gerada

a maior parte do conhecimento com os trabalhos do casal alemão Ernst Marcus e Eveline Marcus. Nesse período, os Marcus publicaram mais de 25 artigos com descrições de nudibrânquios do Brasil, a maioria a partir de material coletado no litoral de São Paulo, mais precisamente São Sebastião e Ilhabela, localidade-tipo de muitas espécies.

Outro fator que limita um maior conhecimento sobre nudibrânquios no Brasil é o fato de que as espécies que ocorrem no país não são, em maioria, conspícuas e chamativas como muitas do Indo-Pacífico. Isto faz com que somente repetidas idas a campo possibilitem, 'treinando' a vista, encontrar as espécies. Além disso, diferente dos demais gastrópodes, que tem na morfologia da concha uma das principais ou até mesmo a única base para o estudo taxonômico, nudibrânquios precisam ser caracterizados (forma e coloração do corpo) quando vivos. Depois de fixados e preservados em coleções, perdem a coloração, um carácter taxonômico muito importante. Infelizmente, a maioria dos trabalhos dos Marcus não incluiu desenhos a cores ou fotos e a coleção de slides em cores do casal, com imagens das espécies brasileiras, tem paradeiro desconhecido.

Após o falecimento de Eveline Marcus em 1990, estudos isolados de diferentes autores, principalmente estrangeiros, contribuíram para a ampliação do conhecimento sobre nudibrânquios do litoral brasileiro. Positivamente, esses estudos incluíram fotos de exemplares vivos, algumas delas em cores. Entre 1998 e 2006, seis novas espécies brasileiras foram descritas, em cinco diferentes trabalhos. Minhas pesquisas com o grupo se iniciaram ainda na graduação, em 2003, quando realizava mergulhos na região de Cabo Frio, RJ, quando comecei a encontrar diferentes espécies de nudibrânquios e então tive a curiosidade de saber quais espécies eram e saber mais sobre a biologia e ecologia do grupo. Em pouco tempo, dados relevantes foram obtidos. Em 2005, pude publicar minha primeira



Figuras 1-3. 1. Nudibrânquio *Babakina anadoni* (Ortea, 1979), 17 mm de comprimento, encontrado em Cabo Frio, RJ. 2. *Felimare lajensis* (Troncoso, García & Urgorri, 1998), com cerca de três centímetros de comprimento, é a espécie mais comum no sudeste brasileiro. 3. *Spurilla braziliana* MacFarland, 1909, presente em quase todo o litoral brasileiro e espécie parte do complexo de *Spurilla neapolitana*.

nota científica (PADULA & ABSALÃO 2006) reportando a espécie *Babakina festiva* (Roller, 1972) para o litoral brasileiro. Revisão posterior identificou o material brasileiro como sendo *Babakina anadoni* (Ortea, 1979). E em 2006, publiquei um artigo (PADULA & SANTOS 2006) reportando outras três espécies inéditas para a costa brasileira. A partir de então segui no estudo, com idas mensais a campo, encontrando diferentes espécies que vieram a ser alvo de estudos na minha monografia de graduação, mestrado no Museu Nacional/UFRJ e agora no doutorado na Ludwig-Maximilians-Universität, Munique, Alemanha. Dentre essas, novos registros para a costa brasileira e espécies ainda não descritas para a ciência (dados e publicações podem ser obtidas em <https://sites.google.com/site/padulabio>)

O estudo taxonômico de nudibrânquios baseia-se tradicionalmente na morfologia e coloração do corpo, na morfologia da rádula (dentes) e do sistema reprodutor. O número de fileiras laterais, de dentes por fileira e o formato dos diferentes grupos de dentes na rádula são caracteres taxonômicos. A partir da década de 1980-90 o uso da microscopia eletrônica de varredura possibilitou uma observação e descrição mais detalhada da rádula. A evolução dos equipamentos fotográficos, principalmente o desenvolvimento da fotografia digital, também favoreceu o estudo dos nudibrânquios e o registro da biodiversidade do grupo. Publicações mais antigas incluíam desenhos científicos bem elaborados, que por sua vez dependiam da observação de exemplares vivos. Ou seja, o coletor ou pesquisador, para descrever bem uma espécie, precisava caracterizá-la logo após a coleta ou mantê-la viva no laboratório. Atualmente, o registro de uma espécie pode ser feito *in situ*, auxiliando assim a caracterização e descrição posterior.

Uma característica relativamente comum entre os nudibrânquios é o registro de espécies com distribuição circuntropical ou até mesmo cosmopolita. Ou seja, uma mesma espécie no Brasil, Mediterrâneo e região Indo-Pacífica, por exemplo. Em alguns casos, confirmou-se a introdução artificial de espécies em outras regiões do mundo, principalmente devido à incrustação de cascos de embarcações, carregando espécies de uma região para outra. No entanto, com o início de estudos moleculares, está se observando que a maioria dos casos corresponde a complexos de espécies. São espécies morfologicamente muito parecidas ou idênticas quanto aos caracteres morfológicos tradicionalmente utilizados na taxonomia do grupo. *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1823), por exemplo, antes reportada para o Mediterrâneo, Caribe, Brasil, Califórnia, Austrália e Japão, corresponde a cinco diferentes espécies (CARMONA *et al.* 2014). Potenciais complexos de espécies revelados por abordagem molecular é o principal tema que venho estudando no doutorado. Não apenas a forma e o padrão de coloração do corpo nem sempre é informativo na taxonomia do grupo, como se acreditava. Duas espécies consideradas distintas por apresentarem diferentes padrões de coloração do corpo podem, na realidade, representar uma única espécie, como é o caso de morfotipos atribuídos a *Fel-*



Figuras 4-5. Diferentes padrões de coloração, porém exemplares de uma mesma espécie. Estudos moleculares estão revelando interessantes resultados na taxonomia de nudibrânquios (dados de PADULA *et al.*, em preparação).

limida clenchi (Russell, 1935) e *Felimida neona* (Er. Marcus, 1955) (PADULA *et al.*, em preparação).

A coloração de muitas espécies tem função aposemática, uma vez que elas acumulam compostos tóxicos obtidos de suas presas. Nudibrânquios aeolidáceos, por exemplo, conseguem acumular intactos nematocistos obtidos de suas presas (cnidários) e os liberam em caso de ataque de um potencial predador. Outras espécies acumulam toxinas de esponjas em glândulas na região dorsal do corpo, que também são utilizadas para defesa. Essa capacidade de acumular e até mesmo modificar compostos químicos faz dos nudibrânquios um alvo de estudos que avaliam a transferência de compostos da presa ao predador, além da busca por produtos com atividade potencialmente farmacológica. Em pesquisas em colaboração, já foram iniciados no Brasil estudos em algumas espécies, com a descoberta de compostos com propriedade citotóxica e antifúngica, entre outras (PEREIRA *et al.* 2012).

As pesquisas em taxonomia e biodiversidade de nudibrânquios no Brasil tem potencial para se expandir consideravelmente, assim como as atividades multidisciplinares relacionadas (estudos ecológicos, químicos, ultraestruturais, entre outros). Positivamente, no momento há no Brasil graduandos, mestrandos e doutorandos, em diferentes regiões do país, que possuem como tema das suas pesquisas os moluscos nudibrânquios. Nesse âmbito, a continuação dos estudos, as colaborações e as cooperações serão muito bem-vindas!

Referências

- CARMONA, L.; B.R. LEI; M. POLA; T.M. GOSLINER; A. VALDÉS & J.L. CERVERA. 2014. Untangling the *Spurilla neapolitana* (Delle Chiaje, 1841) species complex: A review of the genus *Spurilla* Bergh, 1864 (Mollusca: Nudibranchia: Aeolidiidae). **Zoological Journal of the Linnean Society** **170**: 132-15.
- PADULA, V. & R.S. ABSALÃO. 2005. Primeiro registro de *Babakina festiva* (Roller, 1972) (Mollusca: Nudibranchia) no Atlântico Sul. **Biociências** **13**: 99-101.
- PADULA, V. & F.N. SANTOS. 2006. Three new records of Nudibranchia (Mollusca, Gastropoda) – additions on the Brazilian biodiversity. **Biociências** **14**: 214-220.
- PEREIRA, F.R.; R.G.S. BERLINCK; E. RODRIGUES FILHO; K. VELOSO; A.G. FERREIRA & V. PADULA. 2012. Metabólitos secundários dos nudibrânquios *Tambja stegosauriformis*, *Hypselodoris lajensis*

e *Okenia zoobotryon* e dos briozoários *Zoobotryon verticillatum* e *Bugula dentata* da Costa do Brasil. **Química Nova** **35**: 2194-2201.

WÄGELE, H.; A. KLUSMANN-KOLB; E. VERBEEK & M. SCHRÖDL. 2014. Flashback and foreshadowing – a review of the taxon Opisthobranchia. **Organisms Diversity & Evolution** **14**: 133-149

1Sobre o autor:

Vinicius Padula, Bacharel em Biologia Marinha pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2007) e Mestre em Zoologia pelo Museu Nacional/UFRJ (2009). Atualmente é bolsista CNPq/DAAD de doutorado em Biologia na Ludwig-Maximilians-Universität (LMU), Munique, Alemanha. viniciuspadula@yahoo.com, Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5989643175462728>

COMUNICAÇÃO

Que quelônio é esse?

Desenvolvendo modelos didáticos para o ensino e a aprendizagem de zoologia

Geciara de Oliveira Batista, Ricardo Tadeu Santori & Wagner Gonçalves Bastos

O Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (NUPEC – FFP/UERJ), tem como uma de suas principais linhas de pesquisa em ensino o estudo e o desenvolvimento de materiais didáticos alternativos para o ensino e a aprendizagem de ciências e biologia. Nesta linha, é que temos produzido jogos, modelos e vídeos didáticos aplicados ao ensino e à aprendizagem nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, principalmente a zoologia. O conteúdo sobre seres vivos costuma suscitar dificuldades para o ensino e a aprendizagem. Uma das principais reclamações dos alunos é a grande quantidade de nomes de animais e estruturas que eles necessitam memorizar, o que torna o assunto desinteressante, resultando ao final na fraca compreensão pelos alunos sobre a diversidade animal. Nessa perspectiva, foram estabelecidos critérios e parâmetros para a produção e utilização desse material intitulado: “Que quelônio é esse? Cágado, jabuti ou tartaruga?” – um conjunto de modelos didáticos tridimensionais. O trabalho foi aplicado com a finalidade de avaliar a eficácia que os modelos didáticos de quelônios podem ter no ensino fundamental, com alunos que fazem parte de um clube de ciências, numa atividade de educação não formal e de divulgação da ciência, e cujos resultados são apresentados nesse trabalho.

Os materiais produzidos

O trabalho intitulado “Que quelônio é esse? Cágado, Jabuti ou Tartaruga?” incluiu a confecção de um conjunto de modelos didáticos de representantes dos quelônios – cágado, jabuti

e tartaruga. Os animais foram modelados em massa de biscoito natural, colorida com tinta apropriada para esse material, tentando aproximar ao máximo as características do modelo com as de cada animal. Além dos modelos dos animais, foram confeccionadas em papel cartão e revestidas com filme adesivo, vinte e uma fichas que passam informações sobre os três diferentes tipos de quelônios modelados e seus habitats.

A atividade sugerida no trabalho destinou-se ao público infante-juvenil (10-14 anos) e teve como objetivo capacitar o aluno a correlacionar, com o manuseio dos modelos, as informações contidas nas fichas informativas com o tipo de animal as quais pertenciam, e identificar em qual habitat o animal pesquisado vive. Com isso, este material pretendeu estimular os alunos a estabelecerem relações entre forma, função e modo de vida de cada animal, saindo da costureira memorização pura e simples, e auxiliá-los na compreensão da diversidade animal, além de tornar as aulas sobre seres vivos mais atrativas e lúdicas.

O local de exposição dos materiais e o público-alvo

O espaço selecionado para exibição dos modelos e sua avaliação junto ao público foi o Clube de Ciências do Colégio Salesiano, no município de Niterói (RJ), em 2011. Os materiais foram disponibilizados na forma de uma atividade, na qual houve a participação de um professor mediador. A atividade por nós apresentada foi aplicada às turmas de ensino fundamental. Os alunos foram divididos em grupos e, para cada grupo, foram entregues as fichas informativas correspondentes a cada uma das espécies de quelônios, para que fossem lidas uma a uma

em voz alta, de acordo com a numeração. Com as informações passadas, os alunos deveriam refletir sobre quais dos animais continham as características apresentadas nas fichas informativas e qual seria seu habitat.

A partir da observação realizada com os grupos de alunos foi possível perceber que o material suscitou bastante curiosidade e mobilizou a exploração manual dos modelos dos quelônios na busca de compreender o desafio proposto na atividade, que se mostrou adequada e instigante para o grupo. O que pôde ser constatado é que a técnica empregada na confecção e o material utilizado condizem com o propósito de utilização no processo de ensino aprendizagem. Durante a utilização dos materiais junto aos alunos, os mesmos não mostraram dificuldades. Outro ponto que foi muito importante durante a aplicação e a avaliação dos modelos foi a participação e o papel ativo do mediador. Como tinha contato direto com os alunos e os foi estimulando, aos poucos eles falaram sobre os conhecimentos que tinham sobre o assunto. A cada característica lida nas fichas, o professor ia relatando a importância da mesma para a sobrevivência da espécie, dando ênfase à diversidade dos quelônios.

Leitura recomendada:

- CURY, M.X. 2005. Comunicação e pesquisa de recepção: uma perspectiva teórico-metodológica para os museus. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos** 12 (Supl.): 365-80.
- GARCIA, V. A. 2005. Um sobrevoo: o conceito de educação não formal, *In: Educação não formal Contextos, percursos e sujeitos*. Campinas, Unicamp.
- GOHN, M.G. 1997. **Educação Não-Formal e Cultura Política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo, Cortez.

'Sobre os autores:

Geciara de Oliveira Batista, possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2011). Atualmente faz parte do Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da Faculdade de Formação de professores



Aspecto dos modelos e habitats. Apresentação dos modelos aos alunos do Clube de Ciências.

da Universidade do Estado do Rio de Janeiro como bolsista PROATEC, onde atua como técnica na produção de jogos e modelos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia.

Ricardo Tadeu Santori, Professor Associado, com dedicação exclusiva, na Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Desenvolve e orienta projetos nas áreas de zoologia, ecologia e comportamento de vertebrados (Tetrapoda). É também pesquisador do Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da FFP/UERJ, onde desenvolve e orienta projetos de graduação e pós-graduação voltados para a formação inicial de professores, com ênfase na produção de modelos e vídeos didáticos para o ensino de zoologia. Autor para correspondência: rsantori.uerj@gmail.com

Wagner Gonçalves Bastos, professor adjunto da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Avaliação Escolar e em Ensino-Aprendizagem. É também pesquisador do Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da FFP/UERJ, onde desenvolve projetos voltados para a formação inicial de professores, com produção de jogos e vídeos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia.

CONHECENDO NOSSA ZOODIVERSIDADE



Rhinella ornata e *Rhinella icterica*, Nova Friburgo, RJ.
Foto: Hécio R. Gil-Santana

A foto mostra um casal de “sapos cururus” em amplexo (abraço nupcial), os quais estavam em um gramado no interior de uma residência, em Nova Friburgo, estado do Rio de Janeiro, em novembro de 2013. Até o momento nada a ser considerado um flagrante muito empolgante... a não ser pelo fato que o casal dos espécimes envolvidos compreende espécies diferentes!!! O macho é da espécie *Rhinella ornata* (Anura: Bufonidae) e a fêmea identificada como *Rhinella icterica*! Ou seja, um abraço nupcial **interespecífico**. Vocês podem perguntar: - Isso vai dar certo? Os girinos, caso eclodam dos ovos se desenvolverão em adultos viáveis e férteis? É hora de pesquisar...

Agradecemos à Soraya O. Zeraik que, por chamar a atenção para o “casal”, tornando possível o seu registro fotográfico.

Hécio R. Gil-Santana, helciogil@uol.com.br
Natan M. Maciel, nmaciel@gmail.com

O tamanduá, *Cyclopes didactylus*, é a menor espécie de tamanduá conhecida pela ciência. Apresenta coloração dourada e tem sua distribuição geográfica restrita aos biomas da Mata Atlântica e Amazônia. Alimenta-se de formigas, cupins e besouros. Possui hábito arborícola e noturno, sendo dificilmente avistada devido ao seu comportamento críptico. Quando se sente ameaçado o tamanduá assume uma postura defensiva, permanecendo preso em um galho pelas patas posteriores e cauda, erguendo os membros anteriores e suas garras afiadas para disparar o ataque. Também emitem um som característico como um apito bem agudo. Não consta no Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção e é classificado na categoria de “pouco preocupante” na Lista Vermelha da IUCN. Fotografia tirada em Rondônia, Amazônia.

Daniel dos Santos Almada, danielalmada.bio@gmail.com



Cyclopes didactylus, Rondônia, Amazônia.
Foto: Daniel dos Santos Almada



Uca (Leptuca) leptodactyla, Paranaguá, PR.
Foto: Murilo Zanetti Marochi

O chama-maré *Uca (Leptuca) leptodactyla* Rathbun, 1898, assim como todos os caranguejos do gênero, apresenta dimorfismo sexual pronunciado, com um dos quelípodos maior e morfologicamente distinto, enquanto as fêmeas possuem quelípodos de tamanho e morfologia iguais. Esta heteroquelia pronunciada está relacionada ao comportamento de aceno sexual dos machos chamado de “waving”, onde machos realizam repetidos movimentos

com o própodo do maior quelípodo para atrair as fêmeas. Esta espécie ocorre em substratos arenosos geralmente em sistemas estuarinos onde constrói tocas, que ficam expostas durante a maré-baixa. Fotografia tirada na Baía de Paranaguá, Paranaguá, Paraná.

Murilo Zanetti Marochi, murilomz2@hotmail.com

ENSINO & PESQUISA

Dissertações e Teses defendidas em Programas de Pós-Graduação em Zoologia

Fauna de Syrphidae (Diptera) em floresta ombrófila mista e lavoura de trigo: diversidade e aspectos biológicos

Autora: Silvana Lampert

Orientadora: Luciane Marinoni

Co-orientador: Paulo Roberto V. da S. Pereira (Embrapa Trigo)

Instituição: PPG Entomologia (UFPR)

Defesa: 17 de fevereiro de 2014

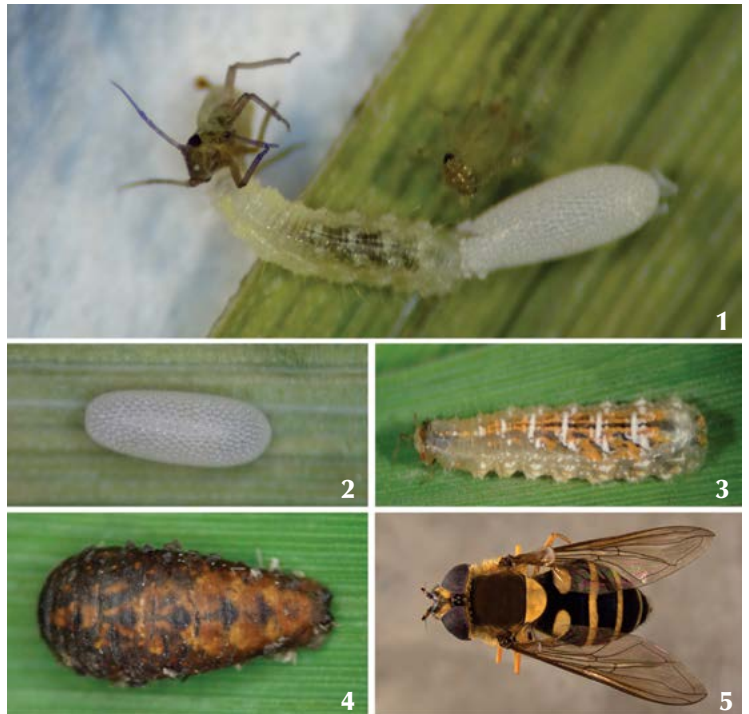
Nível: Mestrado

Financiamento: CNPq

Syrphidae representa uma das maiores famílias da Ordem Diptera, englobando aproximadamente 6.000 espécies com distribuição mundial. Os indivíduos adultos alimentam-se de néctar ou pólen e algumas espécies possuem a capacidade de retirar energia de fontes alternativas como “honey-dew”. As larvas possuem uma grande variedade de habitats e hábitos, podendo ser saprófagas aquáticas ou terrestres; filtradoras de água-doce; fitófagas, alimentando-se de tecidos vivos de plantas; detritívoras, alimentando-se de tecidos de plantas em decomposição com proliferação de fungos e predadoras de formigas ou afídeos. Dentre as larvas predadoras, particularmente Syrphinae apresenta espécies que chegam a colocar de 500 a 1000 ovos isoladamente em colônias de afídeos que, após a eclosão suas larvas, predam os indivíduos podendo dizimar a colônia.

Há poucos trabalhos com abordagem sobre a diversidade de Syrphidae na Região Neotropical, principalmente na Região Sul do Brasil. Tendo em vista o grande potencial dessas moscas no controle biológico de afídeos-pragas o objetivo desse estudo foi conhecer quais espécies de sirfídeos ocorrem na cultura de trigo e quais estão associadas à espécie *Rhopalosiphum padi* L. considerado o afídeo mais frequente e prejudicial à cultura no Brasil, além de estudar a diversidade de Syrphidae em um Fragmento de Floresta Ombrófila Mista na Reserva Particular do Patrimônio Natural Maragato, em Passo Fundo, Rio Grande do Sul, buscando contribuir para a ampliação do conhecimento desta família no Estado e consequentemente, na Região Neotropical.

Na Reserva Maragato, no período entre maio de 2011 e abril de 2012, foram realizadas coletas semanais utilizando armadilha Malaise e McPhail em três áreas com distintas fitofisionomias (área aberta, área de borda de mata e área de mata). Como resultado foram capturados 721 espécimes de Syrphidae, pertencentes a 22 gêneros e 82 espécies. A maior abundância ocorreu na área aberta e a maior riqueza de espécies na área de mata. Em lavoura de trigo, no período entre setembro e novembro de 2013, com armadilha Malaise, foram coletados



Figuras 1-5. (1) Larva de *Syrphus phaeostigma* predando o afídeo *Rhopalosiphum padi* logo após eclodir. (2-5) *Syrphus phaeostigma*: (2) ovo, (3) larva, (4) pupa e (5) adulto.

1646 sirfídeos, pertencentes a sete gêneros e a 16 espécies. Em colônias do afídeo *R. padi* presentes em colmos e folhas de plantas de trigo foram obtidos ovos de duas espécies de Syrphidae, identificadas como *Allograpta exotica* (Wiedemann, 1830) e *Syrphus phaeostigma* Wiedemann, 1830.

Em condições de laboratório, *S. phaeostigma* apresentou duração do período embrionário de 2,1 dias, duração da fase larval de 8,1 dias e da fase de pupa de 11,8 dias, totalizando 22 dias de ovo a adulto. As larvas de *S. phaeostigma* durante os três instares larvais predaram um total de 461 ninfas e adultos de *R. padi*, apresentando capacidade média de predação de 56,3 afídeos por dia.

Para a espécie *A. exotica* o período de ovo foi de 2,2 dias, a fase de larva foi de 9,0 dias e a fase de pupa foi de 12,7 dias, apresentando período de ovo a adulto de 23,9 dias. As larvas de *A. exotica* predaram durante o período de desenvolvimento 425 ninfas e adultos de *R. padi*, com capacidade de predação média diária de 47,2 afídeos.

Com este estudo foi possível identificar que as espécies *A. exotica* e *S. phaeostigma* estão associadas com a predação de *R. padi*, demonstrando ser potenciais agentes no controle biológico deste afídeo, considerado a principal praga na cultura de trigo no Brasil. O elevado número de espécies de Syrphidae encontradas no fragmento de Floresta Ombrófila Mista presente na Reserva Maragato, sugere que os distintos ambientes da Reserva desempenham um importante papel na manutenção da diversidade da família Syrphidae na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul.

Ictiofauna e bioacumulação de metais pesados na cadeia trófica, Rio Gramame, Bacia do Rio Gramame Paraíba

Autora: Jane Enisa R.T. de Souza, janetorelli@yahoo.com.br

Orientador: Maria Cristina Basilio Crispim

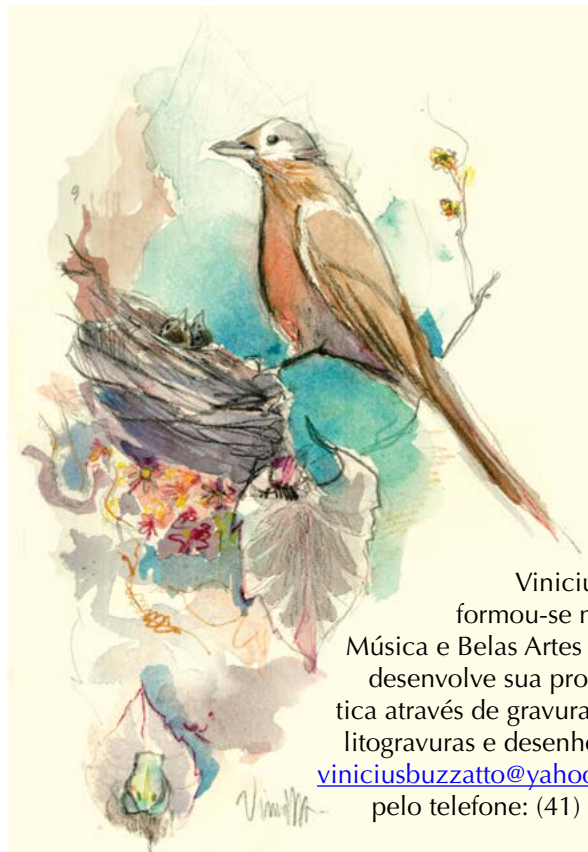
Instituição: Programa de Pós-graduação em Zoologia (UFPB)

Nível: Doutorado

O trabalho teve como objetivo, determinar a diversidade da ictiofauna e a bioacumulação de metais pesados na cadeia trófica do Rio Gramame, Bacia do Rio Gramame, Paraíba. Para isso foi realizada análise da ictiofauna, com coletas dos espécimes realizadas em 10 pontos ao longo do Rio Gramame, utilizando diversas artes de pesca, durante as estações de chuva e estiagem de 2010 a 2011. As análises biométricas dos indivíduos incluíram peso total e comprimento padrão. A dieta alimentar das espécies foi conhecida a partir de análises do conteúdo estomacal pelo método de frequência de ocorrência, que serviu de base para o estudo da biomagnificação dos metais pesados na ictiofauna. As concentrações dos metais pesados de chumbo (Pb), zinco (Zn), cádmio (Cd), cobre (Cu) presentes no tecido muscular das espécies foram quantificados por voltametria de onda quadrada (VOQ), enquanto o metal, mercúrio total (Hg) foi determinado por espectrometria de absorção atômica com gera-

ção de vapor frio (CVAAS). A composição da ictiofauna a montante do reservatório do Rio Gramame apresentou uma riqueza menor do que a jusante (16 e 26 gêneros e 17 e 27 espécies, respectivamente), sendo as espécies mais abundantes, *Cichla ocellaris* (55,4% ± 28,96), *Metynnis lippincottianus* (20,3% ± 13,4) e *Prochilodus brevis* (16,6% ± 11,36) em ambas as estações do ano. Os índices de diversidade apresentaram diferenças entre as estações do ano e as áreas estudadas e uma distribuição heterogênea entre as espécies da ictiofauna. A estrutura de população da maioria das espécies analisadas revelou grande quantidade de indivíduos jovens e crescimento alométrico negativo da população. A dieta alimentar das espécies apresentou-se pouco diversificada, mas com uma maior incidência de hábitos alimentares generalistas ao longo do Rio Gramame. Entre as concentrações dos metais pesados detectadas nas áreas estudadas, a maior contaminação foi por mercúrio total (Hg) na área a montante do reservatório, chumbo (Pb) e zinco (Zn) a jusante do reservatório. Conclui-se que, ao longo do Rio Gramame, a ictiofauna apresentou uma maior dominância de espécies exóticas e uma menor representação na diversidade das espécies nativas. As maiores concentrações dos metais pesados foram registradas entre espécies de hábitos onívoros, indicando uma biomagnificação dos elementos tóxicos entre as espécies estudadas.

ARTE ZOOLOGICA



Vinicius Buzzatto, formou-se na Escola de Música e Belas Artes do Paraná e desenvolve sua produção artística através de gravuras em metal, litogravuras e desenhos. Contato: viniciusbuzzatto@yahoo.com.br ou pelo telefone: (41) 9722-2071.

EXPEDIENTE

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

Editores desta edição: Rosana M. da Rocha e Sionei R. Bonatto

Design 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:

- Cláudio L.S. Sampaio (polvo: *Octopus hummelinck*)
- Flávia Carnelli (golfinhos: *Sotalia guianensis*)
- Veronica Maioli (ave: *Thraupis sayaca*)
- Willianilson Pessoa (cascavel e mariposa)

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