Ano XXXV – Número 106 – Curitiba, setembro de 2013 – ISSN 1808-0812

SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOLOGIA

EDITORIAL

Durante o último trimestre a Sociedade Brasileira de Zoologia participou de vários eventos importantes em nossa área, além de atuar em atenção ao cumprimento de alguns projetos apresentados anteriormente.

Em julho o diretor Eduardo Ramires participou da Reunião Anual da SBPC, oferecendo o mini-curso: Filogenia de aranhas e escorpiões peçonhentos no Brasil: conhecendo o passado, prevendo futuros cenários de pragas emergentes. Aproveitando sua presença na reunião, o Dr. Eduardo representou a SBZ em reuniões com o Ministro do MTCI Marco Antonio Raupp e com o Secretário-Executivo do MCTI – Dr. Luiz Antonio Rodrigues Elias. Uma delas teve como objetivo a discussão do Código Nacional de CTI com as Sociedades Científicas, código este em discussão no Congresso Nacional na forma do Projeto de Lei no. 2177, de 2011. Na ocasião foi entregue uma carta ao ministro indicando a dificuldade que os Zoólogos passam durante a importação e exportação de material biológico. Na carta enfatizamos: "...Como é de seu conhecimento, o intercâmbio de amostras, plantas ou animais é central para o desenvolvimento da pesquisa científica em biodiversidade. Com o desenvolvimento da tecnologia, também passamos a usar serviços de empresas situadas no exterior para a análise de amostras. O grande número de órgãos e agentes fiscalizadores, com regulamentações específicas, muitas vezes até na forma de resoluções internas de difícil acesso, tornam o processo de recebimento e envio de amostras extremamente burocrático e recorrentemente a falta de um ou outro documento exigido causa atrasos na remessa, quando não a perda da mesma, cobrança de multas e um constrangimento desnecessário ao pesquisador..." Recebemos resposta recentemente do Sr. Marcos Toscano, Chefe de Gabinete do Ministro, indicando que o Ministério está atento ao problema bem como outros órgãos do Governo Federal para possibilitar maior eficiência do processo. A Sociedade continuará cobrando por iniciativas que efetivamente venham a resolver os problemas das importações e exportações biológicas.

No início de setembro participamos em reunião no Jardim Botânico do Rio de Janeiro a respeito do Catálogo da Fauna Brasileira (CTFB) com MMA e MTCI. Nesta reunião estiveram nos representando o diretor Rodney Cavichioli e o editor Walter Boeger, também Coordenador das atividades do Catálogo. Foi aprovado o financiamento pelos ministérios para iniciar a primeira fase de desenvolvimento do mesmo. Toda a comunidade de zoólogos do Brasil está convidada a participar, nesta primeira etapa, indicando a lista de espécies válidas de seu grupo de atuação. Leia a matéria completa neste Informativo.

O edital para publicação de guias e manuais na forma de e-books foi um sucesso e recebemos nove propostas, associadas a diversos ambientes e grupos zoológicos. A diretoria selecionou seis destas propostas que atualmente estão em processo de re-

visão técnico-científica. Após esta etapa haverá nova seleção e, após novas correções eventualmente necessárias, as obras serão encaminhadas para diagramação e ao Conselho Consultivo do Scielo Livros. Agradecemos aos autores que enviaram seus trabalhos e incentivamos a novos pesquisadores a participarem de uma segunda edição a ser lançada em 2014.

Leia ainda nesta edição, interessante artigo sobre uso de ferramentas variadas para a identificação de espécies e populações de abelhas e entrevista com a pesquisadora Eudóxia Froehlich do Departamento de Zoologia da USP. Agradecemos ao Dr. Fernando Carbayo pela realização da entrevista.

Profa. Dra. Rosana Moreira da Rocha
Presidende da Sociedade Brasileira de Zoologia

NOTÍCIAS

Eleições para nova diretoria da SBZ biênio 2014-2016

Conforme amplamente anunciado e em conformidade com o estatuto da SBZ, o período de inscrições de chapas a concorrerem à próxima eleição para a Diretoria (2014/2016) encerrou-se no último dia 31 de agosto. Houve a inscrição de uma única chapa, indicada e endossada por onze sócios-efetivos, que é relacionada abaixo.

No caso da inscrição de uma única chapa, em concordância com o Artigo 25, Parágrafo 5º do Estatuto da Sociedade Brasileira de Zoologia: "§5º – Havendo o registro de uma única chapa, não será necessária eleição, devendo haver homologação dos nomes pela Diretoria, pelo Conselho Consultivo e Assembleia Geral Ordinária". A Assembleia será realizada durante o XXX Congresso Brasileiro de Zoologia, em Porto Alegre, em conformidade com edital de convocação a ser publicado até dezembro de 2013.

Chapa inscrita para biênio 2014-2016

Presidente: Dra. Rosana Moreira da Rocha (UFPR)
1ª Secretária: Dra. Luciane Marinoni (UFPR)
2º Secretário: Dr. João Marcelo D. Miranda (UNICENTRO)
1º Tesoureiro: Dra. Rodney R. Cavichioli, (UFPR)
2º Tesoureiro: Dr. Marcos Soares Barbeitos, (UFPR)

Constituição do Conselho Consultivo

Região Centro-Oeste:
Titular: Dr. Adriano Sanches Melo (UFGD)
Suplente: Dr. Benedito Baptista dos Santos (UFG)
Região Nordeste:
Titular: Dra. Rachel Maria de Lyra Neves (UFRPE)
Suplente: Dra. Sigrid Neumann Leitão (UFPE)
Região Sudeste:
Titular: Dra. Vera Cristina Silva (UNESP)
Suplente: Dr. Eduardo Carlos Meduna Hajdu (UFRJ)

A foto de sua autoria no Calendário SBZ 2014

A SBZ está selecionando fotografias temáticas na área de zoologia, para compor seu Calendário 2014.

Participe! **Envie no máximo QUATRO** fotografias ou ilustrações de sua autoria até o dia **15 de novembro de 2013** para secretaria@sbzoologia.org.br. Junto à sua mensagem informe:

1) nome científico da espécie ilustrada.
2) nome popular da espécie ilustrada.
3) localidade onde foi tirada a foto (cidade, estado, bioma, etc).
4) Se possível, inclua texto com informações adicionais sobre a espécie ou que auxiliem na caracterização da foto ou ambiente onde a mesma foi tomada, curiosidades, etc. Tome como base os textos já publicados na seção Conhecendo nossa ZOODiversidade de Informativos SBZ anteriores. Seu texto poderá ser publicado nas edições futuras do Informativo SBZ.

As treze melhores fotos ou ilustrações serão selecionadas e publicadas no Calendário SBZ 2014. Os autores das fotos selecionadas receberão gratuitamente até 10 calendários.

Fotos ou ilustrações, mesmo que não selecionadas para o calendário, poderão ser utilizadas para ilustrar o Boletim Informativo e/ou site SBZ do próximo ano.

Prêmios conferidos pela SBZ durante os Congressos Brasileiros de Zoologia

Os tradicionais prêmios de destaque na produção científica, a serem conferidos pela SBZ durante o XXX CBZ estão com suas **inscrições abertas até 01 de novembro de 2013**.

Prêmios: 1) **Rodolpho von Ihering** – melhor tese de doutorado na área de Zoologia; 2) **Alexandre Rodrigues Ferreira** – melhor livro publicado na área de Zoologia; 3) **Pe Jesus Santiago Moure de Taxonomia** – melhor artigo de Taxonomia publicado na Revista Zoologia; 4) **José Cândido de Mello Carvalho** – melhor artigo ou capítulo de livro publicado na área de Zoologia, exceto Taxonomia; 5) **Novaes Ramires: Tese em Biologia da Conservação** – melhor tese de doutorado na área de Biologia da Conservação; 6) **Novaes Ramires: Destaque Individual em Conservação** – indivíduo que ao longo de sua trajetória como cidadão e/ou profissional tenha desenvolvido conjunto de atividades com impacto significativo para a conservação da natureza.

Não perca a oportunidade de competir. Além do certificado de menção honrosa, serão conferidos prêmios por categoria ofertados pela Família Novaes Ramires!

Confira as **regras e instruções detalhadas** em nosso site (www.sbzoologia.org.br) a partir da guia Prêmios da SBZ.

Fórum Mundial de Ciência (FMC) 2013

Evento mundial que ocorrerá de 24 a 27 de novembro no Rio de Janeiro, sob o tema "Ciência para o desenvolvimento sustentável global". O FMC foi criado em 1999 e vem sendo realizado a cada dois anos em Budapeste (Hungria). Esta será a primeira vez que o evento acontece fora da Europa. Em 2009, foi solicitado que o evento ocorresse em outras capitais do mun-

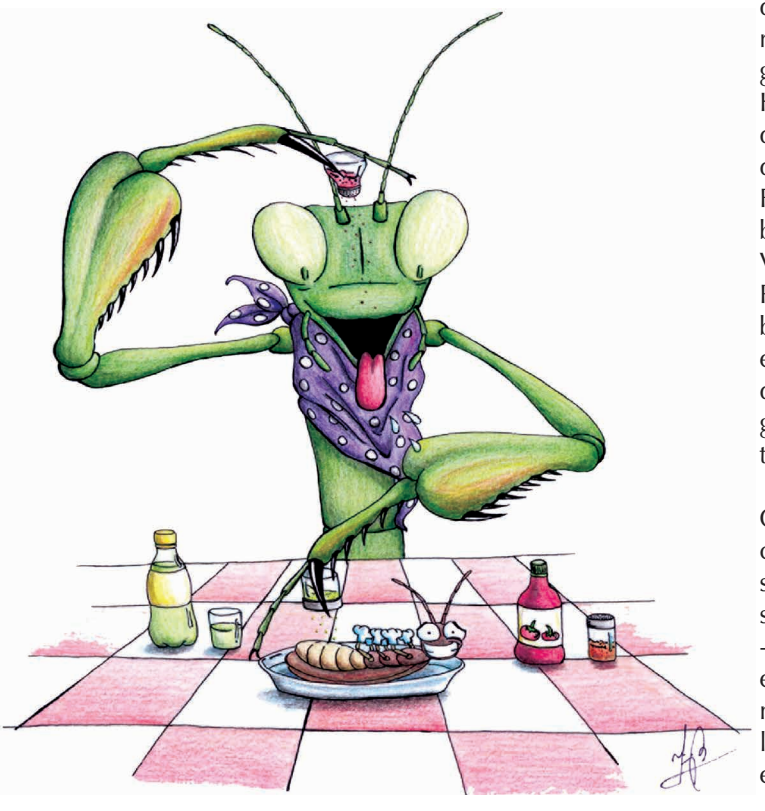
do que se destacassem na área de CT&I. O Brasil foi escolhido como país com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco), pela atuação da Academia Brasileira de Ciências (ABC) nos últimos anos.

XXX Congresso Brasileiro de Zoologia

A Comissão de organização do XXX Congresso Brasileiro de Zoologia está bastante ativa neste período de recebimento de resumos. **A data limite para enviar o seu resumo é dia 10 de outubro de 2013.** Para este congresso estão previstas quatro palestras, 30 minicursos, oito mesas redondas e 32 simpósios, passando por assuntos tão variados como zooarqueologia, ferramentas genéticas, filogenia, conservação, biodiversidade, curadoria de coleções zoológicas, comportamento, ecologia, e fotografia. Aproveite também as condições especiais para pagamento de inscrição até 10 de outubro.

Novas resoluções do CONCEA

O Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) publicou recentemente duas resoluções que podem interferir diretamente com os zoólogos que trabalham com vertebrados. São elas a Resolução Normativa no. 13, de 20 de setembro de 2013 que implementa as "Diretrizes da prática de eutanásia" e a Resolução Normativa no. 12, de 20 de setembro de 2013 que implementa a "Diretriz brasileira para o cuidado e a utilização de animais para fins científicos e didáticos – DBCA". Documentos completos estão disponíveis na página do CONCEA (www.mct.gov.br/index.php/content/view/310553.html)



Catálogo da Fauna Brasileira se torna uma realidade

Em reunião no dia 11 de setembro de 2013, no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, foi discutido o futuro do projeto Catálogo da Fauna Brasileira (CTFB). A reunião envolveu representantes do Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), Instituto Chico Mendes para Conservação da Biodiversidade (ICMBIO), Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Museu de Zoologia/USP (MZUSP), Universidade Federal do Paraná (UFPR), e Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). O CTFB é uma iniciativa da Sociedade Brasileira de Zoologia e de zoólogos de todo o país, inicialmente idealizada sob a perspectiva da Lista das Espécies da Flora do Brasil (http://floradobrasil.jbrj.gov.br) e como um produto da iniciativa do SciELO e do MZUSP denominado SciElo BHL Biodversidade (www.bhlscielo.org).

Após apresentações e extensa discussão, representantes do MMA, liderados pelo Diretor do Departamento de Conservação e Biodiversidade, Dr. Carlos Alberto de Mattos Scaramuzza, e do MCTI, liderados pela Coordenadora-Geral de Gestão de Ecossistemas, Dra. Andréa Ferreira Portela Nunes, demonstraram interesse em integrar-se ao projeto e comprometeram-se a disponibilizar e buscar fundos iniciais para que tornar possível, em um razoável espaço de tempo, a disponibilização do primeiro catálogo online das espécies de animais brasileiras, atingindo um dos compromissos das Metas Nacionais de Biodiversidade para 2020 (meta 19 da resolução CONABIO n. 6 de 3 de setembro de 2013). O projeto é coordenado pelo Museu de Zoologia da USP através do seu diretor, Dr. Hussam el Dine Zaher, e conta, em um sistema hierárquico de organização, com três coordenadores dos principais grupos animais – incluindo vertebrados, invertebrados (exceto Hexapoda), e Hexapoda – e 42 coordenadores de grupos subordinados, além de um grande número de especialistas colaboradores. O projeto foi idealizado no mesmo desenho da Lista da Flora, já disponível na internet, e que se encontra em um estágio bem avançado de desenvolvimento, implementando o Herbário Virtual do Brasil através da integração com o programa REFLORA, coordenado pelo CNPq. O projeto Herbário Virtual do Brasil, bem como o projeto Lista da Flora do Brasil, tem a coordenação executiva do Jardim Botânico do RJ. A coordenadora das equipes destes projetos no JBRJ, Dra. Rafaela Campostrini Forzza, tem sido grande incentivadora do CTFB e principal responsável por despertar o interesse dos órgãos federais a esse projeto.

O CTFB será hospedado pelo Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) e o JBRJ emprestará sua experiência em Informática aplicada à Biodiversidade na adequação do sistema. O sistema computacional da Lista da Flora deverá passar por um processo de adequação ao CTFB pela PESC/COPPE-UFRJ e será alimentado com listas preliminares produzidas por especialistas ainda em 2013. As listas incluídas no sistema online, ainda fechado para o público durante esse período, serão validadas e complementadas pelos especialistas ao longo de 2013 e 2014. A expectativa é poder disponibilizar o catálogo tanto

online quanto impresso para a reunião da COP da CBD, a ser realizada em outubro de 2014 na Coréia. O prazo é exíguo, mas a equipe está entusiasmada com as possibilidades e os impactos desse catálogo para a ciência da Zoologia no país.

A expectativa dos parceiros nessa iniciativa é seguir o caminho da Lista da Flora, talvez com um projeto análogo ao REFLORA, o REFAUNA, integrado ao sistema e disponibilizando imagens de tipos (holótipos e parátipos) albergados em coleções no exterior. Um Sistema de Taxonomia/Sistemática Online da Fauna Brasileira, com recursos para identificação assistida online deverá representar uma etapa futura do programa que agora se define. A integração do CTFB com sistemas online já existentes e futuros (ex. EOL, GBIF, WORMS, Lista de Espécies Ameaçadas do MMA, SIBBr, Censo da Biodiversidade, dentre outros) abre oportunidades excepcionais para o estudo da fauna brasileira e mundial. Todavia, disponibilizar o catálogo de espécies brasileiras da fauna devidamente validado por especialistas é, por si só, uma meta bastante ousada, mas completamente factível. Os benefícios, assim como já ocorre como consequência da elaboração da Lista da Flora, serão inevitáveis e virão rapidamente.

Finalmente, para um estágio posterior, está sendo considerada uma integração da lista de espécies de plantas à lista de animais brasileiros, denominada inicialmente de LISTA DA VIDA. A expectativa é que especialistas de outros grupos, tais como Bacteria, Archea, Virus, Protistas, interessem-se no modelo e venham a integrar o PORTAL DA VIDA completando o ciclo do conhecimento sobre a biodiversidade brasileira.

Prof. Dr. Walter A.P. Boeger
Departamento de Zoologia, UFPR

Workshop "O papel das Coleções Biológicas no Cenário do Protocolo de Nagoia": recomendações

Como apresentado no último boletim durante os meses de maio e junho houve a realização de dois workshops que discutiram "O papel das Coleções Biológicas no Cenário do Protocolo de Nagoia". Ambos foram realizados dentro dos Diálogos Setoriais/União Europeia-Brasil. O objetivo geral foi promover o diálogo e discutir oportunidades de cooperação, para médio e longo prazo, visando facilitar o intercâmbio de material biológico entre coleções científicas e o acesso aos recursos genéticos a partir de coleções *ex situ*, no contexto do Protocolo de Nagoia (PN), bem como, incentivar, capacitar e conscientizar sobre suas provisões.

O evento internacional contou com a participação de 13 instituições nacionais e 11 europeias. Durante dois dias foram debatidos temas, subdivididos em quatro grupos de discussão, que geraram recomendações (apresentadas abaixo em inglês de acordo com o que foi oficialmente relatado às instituições participantes) principalmente ao melhor andamento das relações entre as coleções brasileiras e europeias no trâmite de material para pesquisa e à adaptação da legislação brasileira relativa ao acesso ao patrimônio genético a partir da implementação do PN.

Group A: Tracking and tracing

Recommendation 1: Develop a structured unique identifier (UID) standard as an efficient way to encode minimum set of standard data fields into a single UID that can travel with a sample and derived data, and reduce the need for other forms of documentation. Examples of a 'lightweight' structured UID include the IPEN number: a multi-part ID separated by hyphens, containing coded information on the country of origin, restrictions (sharing rules), institute first acquiring the material, and that institution's accession number. It is thus far used for tracking but can equally facilitate tracing. The World Data Centre for Micro-organisms (WDCM) databases system is based on assignment of Globally Unique Identifiers (GUIDs) specific to microbial items (using unique acronyms for each collection), and the Global Catalogue of Micro-organisms (GCM) provides information on the holdings of contributing collections. The ITPGRFA will implement a UID system for agricultural collections. UIDs can also be used at the transaction level (for loans/transfers), and can also be linked to the UIDs for internationally-recognised certificates of compliance (which will contain information on PIC and MAT). A standard would ideally be developed by a consensus body. Conflicting standards (e.g. from scientific community versus policymakers) should be avoided.

Recommendation 2: Standard lists of the codes for such structured UIDs should be developed and made accessible to all from a single place on the internet.

Recommendation 3: The creation of new UID systems in fields with already working systems should be avoided, but current UID systems should be examined, considering possible synergies. A large number of UID systems are in use, and the systems used by GBIF and SiBBr should be considered.

Recommendation 4: The UID should travel with derived data (e.g. sequence data), and this requirement should be written into MTAs. Use of the UID in global databases would enable global searches to find where the UID is in scientific literature. Enforcement of this requirement could be difficult; engagement from professional standards bodies, journals and societies will be required.

Recommendation 5: A core standard, with flexibility for different sectors, should be developed. The role of the collection should be to meet minimum data standards (e.g. country of origin, PIC, country institute) but not necessarily to provide a service. Depending on the sector, the information may need to be kept confidential (e.g. for commercial use of agricultural germplasm and microbial collections), with information provided to regulatory bodies but not made publicly available.

Recommendation 6: Unfunded mandates should be avoided. Requirements should be paired with implementation: the government that requires traceability should provide the required infrastructure (clearing house, regulating body) and funding to collections.

Recommendation 7: The degree of effort and resource expended on tracing should be proportional to the risk of mis-use. Policy standards should be flexible to recognise differences

in risk, and should be arrived at by consensus between national regulatory bodies and academics. However, some standards must be set, even if there is a range of different sectoral standards.

Recommendation 8: A tracking system should be practical and scaleable to work for different collection holders, large and small, with different staff and infrastructure capacity.

Recommendation 9: There should be no requirement to assign UIDs retroactively to whole collections: UIDs should be used for new acquisitions and/or transactions.

Recommendation 10: MTAs should follow samples in a chain of distribution and should require reporting back to a clearing house. This process could be made more efficient within 'trusted networks' such as IPEN that are treated as a single entity for tracking/tracing of each transfer within the network so long as the original intent (academic or commercial) is maintained. Such networks must have strong internal guidelines for membership and binding rules for use to make this a secure option.

Group B: Transfer to third parties and change of intent

Recommendation 11: A glossary of terms should be developed, to harmonise understanding of terms and concepts such as access, use and utilisation, trusted collections, third party transfer and MTA. For example, the Brazilian legislation definition of 'access', the Nagoya Protocol definition of 'utilisation' and the current draft European ABS regulation of 'use' are very similar, while the Brazilian definition of access differs markedly from the European understanding of that term. A glossary of what is meant exactly by which term in which context is key to building understanding and reducing confusion.

Recommendation 12: Information should be disseminated on the range of different practices for transfers, depending on the type of material. The development of standards and models can facilitate compliance with Brazilian legislation and build trust between contracting parties and institutions, e.g. for sending seed to other institutes outside Brazil. For European collections, standards and models can legitimise exchange between collections and sharing of material of regular users with collaborating scientists. There is general consensus that it is beneficial to send material to other institutions, particularly when there is not sufficient in-house expertise. Duplicate herbarium specimens are commonly exchanged. However, repeated transfer between culture collections lengthens the supply chain and may change the nature of the material.

Recommendation 13: The modalities should be considered for a system that could remove, but with safeguards, the requirement to gain Brazilian approval for third party transfer. If material was to be deposited externally, the requirement to gain Brazilian approval for third party transfer was believed (by at least some) to be unworkable and a barrier to research and cooperation, and should be removed, with safeguards – there must be a mechanism to ensure permission is sought/obtained for any subsequent move to commercial benefit.

Recommendation 14: Each MTA should contain a glossary of terms (see Rec. 11), including a clear definition of 'third party' appropriate to the situation and sector. There is considerable difference of opinion between and within sectors as to what constitutes a 'third party.' For example in the case of Brazilian microbial collections, anyone outside the collection is considered a third party, even within the same institution. This is also the case for IPEN gardens attached to universities (researchers are third parties), but within IPEN itself, other gardens are not considered third parties and transfer does not require an MTA. At Kew and at Embrapa, a third party is an entity outside the institution, but not other collections within the institution.

Recommendation 15: Agreements (such as MTAs) should be made at the institutional level rather than at the individual level. This recommendation may pose problems for associates.

Recommendation 16: The Brazilian model procedure for benefit-sharing, which contains a useful approach for identifying change of intent, should be translated and the translations should be made publicly available. There is debate as to when change of intent from non-commercial to commercial research begins. The Brazilian approach is that the provider must be informed if there is a commercial research venture. The MTA is the preferred method for setting out change of intent. Brazilian legislation defines "non-commercial" research in Resolution 21 (Annex …). Research that is not covered in the definition is considered commercial. In the MTA used when shipping genetic heritage samples for non-commercial research purposes, change of intent is considered thus: "*In cases of any subsequent wish to make use of the samples of the genetic heritage components transferred under this MTA for the purposes of bioprospection, technological development, or the request of a patent, the Receiving Institution shall undertake to so inform the Sending Institution, which shall in turn inform the Genetic Heritage Management Council or an institution accredited under the terms of Article 11(IV)(e) of Provisional Act No. 2,186, dated August 23, 2001.*"

Recommendation 17: The minimum requirements for a functional system to enable transfer to third parties that should be considered are: - A series of standard functional MTAs for different circumstances containing appropriate information about terms of use; - Benefit-sharing models in a range of languages; - Legal and policy support and advice; - Databases to record/provide information for purposes of tracking and tracing; - Sufficient budget and staff resources: more standardisation lowers the costs.

Group C: The Brazilian MTA and alternatives

Recommendation 18: A single MTA with different possibilities invoking different clauses, linked to a decision tree, should be considered, to provide operational clarity and to ensure that appropriate legislation was followed. If it is not possible

to have a single MTA there should be a clear decision tree to determine which MTA is appropriate to use for particular situations. Four types of MTA are being used in Brazil for biological material, derived from different instructions/resolutions, and with officially approved text. The first three are ranked by degree of likely commercial activity, and have increasingly detailed requirements to match this; the first three cover both loans and permanent deposit in a collection (including outside the country); the fourth is exclusively for loans (and was not used by any of the group participants). There was clarity that loans should be fully returned, including any aliquots or parts if sequencing or other destructive sampling had been undertaken. As already noted, there is no currently clarity on use of terms within MTAs (e.g. 'access' – Sequencing for taxonomic purposes for example is not access, since it is excluded under Resolution 21). The development of a single MTA would also support user compliance, because users would become familiar with the MTA format and requirements.

Recommendation 19: There should be a means to clearly indicate relevant resolutions and discover text within resolutions, ideally in both Portuguese and the user language. There is currently no clarity in MTAs as to which Resolutions are relevant (e.g. Resolution 21 is implicit in reference to non-commercial research and explains what activities are possible, but is not referenced in the MTAs). Links to the relevant texts would be very helpful for foreign institutions seeking legal surety.

Recommendation 20: A web portal could be developed (on CGEN) as a tool to help institutions to develop the appropriate MTA, using such a single MTA model with options. This tool could be comparable to those available on the SISBIO and CNPq that provide structured information on how to get authorisation for collecting, for Brazilians and for foreigners.

Recommendation 21: A list or register of Brazilian institutions that are empowered to sign MTAs should be prepared and made available. The current lack of such a list presents a risk to non-Brazilian collections.

Recommendation 22: The practicalities and requirements of a system to track delivery of non-commercial benefits (such as publications, as set out in MTA conditions) should be considered. Such a system would assist institutions in Brazil to demonstrate their international profile and for all to manage and demonstrate the delivery of non-commercial benefits. There is also a need to 'mainstream' agreed benefits across institutions so that institutional level agreements are known and understood.

Recommendation 23: A data use agreement should be considered for publication of sequence data on GenBank/EMBL/DDBJ, and this recommendation should be considered across the EU countries. There is potentially a system already in place at GenBank/EMBL/DDBJ record level to assert rights and restrictions on the data but more information from these databases is needed to find out to what extent that can be implemented.

Group D: Cooperation

General observations: Cooperation between Brazilian and European collections works quite well on an individual basis or for specific research projects, including e.g. the exchange of PhD students. There are some minor problems and delays related to transferring material within research projects.

Recommendation 24: Disseminate information that legislation and procedures in Brazil have changed and that Brazilian ABS legislation no longer impedes the exchange of material. Institutional collaboration decreased over the last decade chiefly due to European concerns related to Brazil's ABS legislation, including some rare but worrying cases in which specimens were not returned to European collections. European institutions are not aware that the legislation has changed recently and that it is easier to collaborate now.

Recommendation 25: Import and export requirements for the exchange of material should be streamlined and simplified so as not to unnecessarily hamper exchange. A significant impediment to collaboration is that it is sometimes problematic to exchange material due to quarantine restrictions, based on a lack of trust between authorities at both ends.

Recommendation 26: National authorities in Brazil should develop standardized forms and procedures to facilitate exchange of material.

Recommendation 27: A permanent online platform should be developed to provide and explain information on specimen exchange (ABS legislation and processes related to shipment and quarantine), using user-friendly, easy-to-understand simple schema and decision trees. This platform could initially focus on Brazilian and European rules, but link to other initiatives as results emerge from similar discussions being conducted at other levels.

Recommendation 28: The needs of collections institutions in Brazil and in Europe that bear the costs of maintaining collections and providing services for basic research, conservation and commercial use should be carefully considered. Possible options for cost recovery include receiving a percentage of monetary benefits in case of commercialisation, or charging a general handling fee. This discussion is underway in Brazil, and the results could potentially serve as a model for Europe or beyond.

Recommendation 29: The establishment of national nodes to deal with benefit-sharing should be considered. The Brazilian National authority for Genetic Resources (CGEN) is mentioned as an example of good practice in this respect.

Recommendation 30: Institutions should be encouraged to document and make their collections information available online to stimulate new collaborations and enable meta-analyses. The current REFLORA digitisation project is seen as exemplary.

Recommendation 31: Collections should be encouraged to share information on ABS best practices with each other, between as well as within sectors.

Profa. Dra. Luciane Marinoni
Departamento de Zoologia, UFPR

VIDA DE ZOÓLOGO

Eudóxia Maria Froehlich

A professora paulistana de 84 anos Eudóxia Maria Froehlich formou-se em História Natural em 1951, pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (USP). Em 1954 doutorou-se em Zoologia pela mesma faculdade, hoje Instituto de Biociências, onde, desse ano a 1988 atuou como docente no Departamento de Zoologia. Trabalha na área da taxonomia e morfologia de planárias terrestres, grupo de plathelmintos que conta, no mundo, com muito poucos especialistas. O conhecimento que possui nesta matéria, adquirido ao longo de mais de meio século de observações e estudo, é inestimável. Uma característica da professora é o grande zelo pela exatidão. Atualmente é professora aposentada, mas ativa, nesta universidade. A seguir um resumo da entrevista.

A senhora é filha de um grande naturalista e ornitólogo, Olivério Pinto. Foi ele uma influência na sua decisão de estudar história natural?

Minha lembrança mais antiga de um possível interesse pela zoologia é dos seis anos de idade. Para nossos passeios domingueiros minha mãe preparava um farnel e meu pai nos levava, mãe e quatro filhos, de bonde, único transporte público, para conhecer e passar algumas horas numa das áreas de mata ainda, naquela época, década de 30, existentes nas redondezas de São Paulo. Um dia num desses passeios, numa área próxima ao rio Pinheiros, que era limpo, um pernilongo pousou na mão de meu pai e ele se deixou picar para que a gente pudesse observar. O pernilongo foi ficando vermelho inflado de sangue, e eu fiquei fascinada com aquilo e nunca me esqueci. Outro fato de que me lembro foi na fazenda de café de meus avós maternos. Estávamos sentados no pasto e apareceu uma planária deslizando na roupa do meu pai. Então ele falou: "Ah uma planária! vou mandar para o Marcus", e botou no bolso! Todo animal que eu via cativava minha atenção, especialmente os pequenos, como o berne que os cachorros tinham, ou o bicho-do-pé que meus irmãos sempre "pegavam" e eu nunca. Quando éramos bem pequenos, o costume de meu pai de brincar desenhando em nossas mãos um animal qualquer, talvez tenha contribuído também para esse meu interesse zoológico.

No Colégio Bandeirantes, no curso científico do ensino médio, tive um excelente professor, Clemente Pereira, que depois seria o primeiro diretor do Museu de Zoologia, criado a partir da Seção de Zoologia do Museu Paulista, e vinculado à Secretaria de Agricultura. O Professor Clemente nos deu aulas de histologia. Cada aluno tinha seu próprio microscópio e sua caixa de lâminas e ele nos orientava a desenhar o que víamos e depois explicar de que se tratava. O curso foi tão bom que na disciplina de biologia geral com Dr. Dreyfus, na faculdade, eu já conhecia quase todos os tecidos nas lâminas que deveríamos estudar. Quando conclui o colégio, passei seis meses no Rio de Janeiro na casa de tios, ele médico legista, e voltei pensando em fazer cursinho para medicina. A ideia não foi apoiada por meu pai, porque não considerava essa carreira apropriada para uma mulher. No lugar ele me sugeriu História Natural com especialização em Botânica, ciência também muito apreciada por ele. Porém, durante o curso ficou clara para mim a predileção pela Zoologia. Mas, como sempre gostei muito do ensinar eu só me imaginava como uma professora e não pensava ainda em pesquisa. Depois do doutorado surgiu a oportunidade de juntar as duas coisas, pesquisa, com que também gostei muito de trabalhar, e ensino.

No doutorado foi orientada pelo professor alemão Ernest Marcus catedrático de Zoologia. Como foi essa experiência?

Quando foi convidado a integrar a recém criada Universidade de São Paulo, como catedrático de zoologia, Prof. Marcus já era um pesquisador de renome, conceituadíssimo na comunidade mundial de zoólogos, principalmente por seus trabalhos com os briozoários. Ser orientada por ele no doutorado foi um privilégio, precioso e extremamente enriquecedor. Além disso, o convívio diário era muito divertido, principalmente devido ao senso crítico afiado e bem humorado que o caracterizava.

A orientação de Prof. Marcus era complementada por D. Eveline, sua esposa e colaboradora, no tocante às técnicas histológicas e à ilustração científica. Naquela época, início dos anos 50, Prof. Marcus não estava muito propenso a orientar outra mulher que, segundo ele pensava, não levaria adiante a sua escola zoológica. Dois fatos, além de ter sido boa aluna, acredito que contribuíram para que resolvesse me orientar: o conhecimento que ele tinha de meu pai, dos trabalhos que publicara, e que fizera parte de sua banca de concurso para provimento de cátedra, e por eu ser noiva do Claudio (C. Gilberto Froehlich) que ele convidara para a vaga recentemente aberta de professor assistente, naquele tempo cargo de confiança do catedrático. Estávamos, nesta altura, no último ano do curso, "de especialização" como era considerado. Após a formatura continuamos a pesquisa como doutorandos e, no caso do Claudio, já contratado como auxiliar de ensino. Durante o doutorado foi criado o CNPQ e Prof. Marcus me indicou como bolsista. Depois que defendemos a tese, Claudio passou a professor assistente e eu fui contratada para a vaga de auxiliar de ensino em tempo parcial.

Em 1950, quando ainda éramos alunos, o Prof. Paulo Sawaya convidou o Prof. C. F. Pantin, da Universidade de Cambridge, para dar um curso no departamento de Fisiologia Animal do qual era chefe; durante excursões em matas próximas da cidade, de algumas das quais participei, o Professor se interessou muito pelas várias espécies de planárias terrestres encontradas, grupo com muito poucas espécies europeias, todas de tamanho diminuto. Querendo incluí-las em seus estudos de locomoção animal, precisava da identificação das espécies coletadas. Foi então consultar o Prof. Marcus que, na ocasião, estava justamente trabalhando com os turbelários brasileiros. O Prof. Marcus não tinha estudado espécies terrestres e não pode ajudá-lo, recebeu então do Prof. Pantin um repto para que identificasse e descrevesse as espécies da região. Desta maneira, o casal Marcus fez uma pausa nos seus estudos das espécies marinhas para identificar pelo menos as espécies terrestres mais comuns na cidade e nos seus arredores, constatando ao longo do estudo a abundância de espécies existentes e o estado incipiente da sistemática do grupo. Assim, para nossa especialização e doutorado, Prof. Marcus indicou a continuação dos estudos taxonômicos do grupo. Na minha tese revisei a classificação das espécies já descritas para o Brasil, descrevi várias novas espécies e esbocei os primeiros grupos não formais de espécies brasileiras (recentemente, análises filogenéticas moleculares têm mostrado agrupamentos similares de espécies). Antes de começar, para tranquilizar Prof. Marcus quanto às minhas capacidades, fui submetida a alguns testes. Como primeiro teste ele me deu para desenhar a cores o aspecto externo de um animal que eu desconhecia (a planária terrestre *Geoplana multicolor*), e ficou impaciente com a minha demora. Detalhista como sempre fui, eu queria ser fiel ao que estava observando, e não apenas fazer um registro rápido das cores e sua distribuição num trecho do dorso do animal. No fim, ele viu o resultado e gostou. Um segundo teste foi desenhar o aparelho reprodutor da mesma espécie, após reconstrução através de cortes seriados em lâminas histológicas. Fui aprovada e Prof. Marcus sossegou.

As atividades mais prazerosas na sua carreira?

Ah! sem dúvida nenhuma, excursões faunísticas, especialmente na mata. Quão grande foi minha tristeza na primeira vez que Cláudio saiu para coletar e eu não pude acompanhá-lo! Nosso primeiro filho, com poucos meses ainda, exigia minha presença. Essa agora era a ocupação mais importante. Também sempre gostei muito do ensino, especialmente das aulas práticas ou teórico-práticas onde havia um contato mais direto e individual com os alunos. Aprende-se muito com as perguntas feitas por eles. Fiz sempre muitas excursões didáticas em diferentes ambientes, principalmente com os alunos de disciplinas optativas. Estimulei sempre muito a observação, "o olhar atento à sua volta", em qualquer ambiente, a começar pelas próprias residências.

Um livro clássico na sua área?

A monografia dos Tricladida Terrícola do pesquisador austríaco Ludwig von Graff (1899). É uma obra fundamental para o estudo das planárias terrestres, em alemão, pormenorizada, belamente ilustrada, e onde, pela primeira vez, foi incluída a anatomia interna, imprescindível para os estudos taxonômicos do grupo. É uma obra rara.

Quantas espécies a Sra. descreveu?

Que levam o meu nome pouco mais de 40 espécies. Teria que consultar a bibliografia para saber o número de espécies de cuja descrição participei realizando a parte de técnicas histológicas, os estudos anatômicos para a reconstrução dos órgãos internos e as ilustrações. Permaneci durante muitos anos no regime de tempo parcial, depois turno completo, e assim ter um tempo disponível para, em caso de necessidade especial, atender a meus filhos. Só em meados dos anos 70 passei para RDIDP. Quando começamos a estudar as planárias terrestres, com exceção das lâminas histológicas do material estudado pelo casal Marcus, não existia no Brasil qualquer outro material preservado das espécies estudadas pelos pesquisadores que nos precederam: Darwin, Fritz Müller, Ludwig von Graff, Paulo Schirch e Ernest Riester. O material estudado por von Graff e por Riester, com várias espécies brasileiras, e que deveria estar em museus alemães, ainda não tinha sido reencontrado depois da segunda guerra (informação de Prof. Marcus). Assim, como início de nossas pesquisas, viajamos às localidades tipo nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Sta. Catarina e Rio Grande do Sul com o objetivo de reencontrar animais das espécies descritas por esses primeiros autores. Redescrevi muitas dessas espécies, que estavam até aquela época insuficientemente descritas. No fim dos anos 70 fiz uma interrupção nos meus trabalhos com planárias para me dedicar ao estudo dos aracnídeos, principalmente aranhas, para criar uma disciplina optativa sobre esses animais, entre os mais abundantes e ubíquos da nossa fauna terrestre e que até então eram tratados só no curso básico e mereciam um maior aprofundamento. Foram vários anos de curso com vários alunos, dois dos quais continuaram como pós-graduandos. Só voltei às planárias em 1999 quando a Dra. Ana Leal-Zanchet da Unisinos veio fazer um pós-doutorado no meu laboratório.

Nomes importantes para o avanço da Zoologia no Brasil?

Para o avanço da zoologia no Brasil penso que é justo iniciarmos citando Hermann e Rodolpho von Ihering, pai e filho. Hermann, no tempo em que esteve como primeiro diretor do Museu Paulista, empenhou-se na criação de um museu zoológico e com o enriquecimento de seu acervo. Rodolpho, cientista importante, nomeadamente na área da ictiologia, grande conhecedor e, especialmente, divulgador de conhecimentos relativos à nossa fauna nos vários livros que escreveu. Eu mesma não me esqueço do prazer que tive, quando ainda criança, ao ler um de seus livros: "No Campo e na Floresta", em que contava a vida de um casal de tico-ticos. Seu "Dicionário dos Animais do Brasil" é obra valiosa. Muito importante também foi a escola zoológica de Ernesto Marcus, principalmente para a zoologia dos invertebrados não artrópodos. Também muito importante para todos estudiosos das aves brasileiras são os numerosos trabalhos de Oliverio Pinto, especialmente o Catálogo das Aves do Brasil, de cuja segunda parte, infelizmente, por motivos alheios à sua vontade, não foi possível publicar a segunda versão atualizada. Há muitos zoólogos importantes que eu, por justiça deveria nomear, contudo, para não me estender demais vou lembrar brevemente apenas os que conheço, ou conheci, melhor: Padre Jesus Santiago Moure, com suas abelhas e seu entusiasmo pela sistemática numérica, sobre a qual nos deu um curso no Departamento e ao qual eu assisti. Paulo Vanzolini, emérito herpetólogo, ex-diretor do Museu de Zoologia da USP, autor de importantes trabalhos e orientador de vários novos zoólogos. Dentre estes, um dos mais distinguidos é o herpetólogo, professor Miguel T. Rodrigues, autor de inúmeros importantes trabalhos sobre a fauna brasileira de lagartos. Faz parte do quadro de professores do nosso departamento e tem sempre vários pós-graduandos sob sua orientação. Nelson Papavero, grande professor, é um dos mais eminentes zoólogos brasileiros, seria melhor dizer naturalista, pois sua área de interesses, de produção científica e de orientação, dentro da biologia, é muito diversificada: estudo dos dípteros, sistemática filogenética, história da ciência, biogeografia, divulgação científica. Edmundo Nonato, grande professor e o maior incentivador de novos zoólogos desde os tempos em que éramos a Seção de História Natural da FFCL na velha Glete. É, como Claudio Froehlich e eu mesma, um dos três zoólogos orientados por Marcus ainda em atividade, embora aposentados. Dos três o único que, como o casal Marcus, se dedicou ao estudo de animais da fauna marinha. Desde a criação do Instituto Oceanográfico pertence ao seu quadro docente. Claudio G. Froehlich, conceituado zoólogo, pesquisador e professor na área de insetos aquáticos, nomeadamente Plecoptera, dedicou-se a estudá-los, após vários anos de estudo e trabalhos publicados sobre turbelários terrestres. Foi um dos criadores do nosso departamento de Ecologia. Tem orientado numerosas teses e dissertações. Sergio Vanin é outro importante entomólogo, estudioso dos coleópteros, com muitos trabalhos publicados, entre os quais o importante livro Larvas de Coleoptera do Brasil. Excelente professor. O professor Dalton S. Amorim, da FFCL de R. Preto, USP, com seus três livros sobre os fundamentos da sistemática filogenética trouxe uma contribuição muito importante para o progresso da sistemática no Brasil. Professor Paulo Nogueira Neto, grande especialista das espécies nativas de abelhas sem ferrão, criador do laboratório das abelhas do nosso departamento de Ecologia, do qual foi um dos Fundadores, deve ser reverenciado por todos os brasileiros pela imensa, incansável luta como primeiro ambientalista brasileiro.

Atualmente professores dedicam muito do seu tempo à pesquisa e à publicação de trabalhos científicos. Que avaliação lhe merece essa ênfase na pesquisa?

A ênfase na pesquisa em si é positiva, mormente quando se refere à qualidade e à importância do conhecimento gerado. E pesquisadores conceituados costumam ser bem atendidos pelas entidades de apoio à pesquisa. Ela não deve, porém, prejudicar o empenho nas outras atividades de igual importância que um pesquisador, professor universitário, deve realizar. O bom ensino exige muito conhecimento e estudo continuado, pois a atualização não pode ser negligenciada. Somam-se a isso, ainda, as atividades extra-classe; o tempo necessário não é pequeno. Às vezes se tem a impressão de que a função docente (do professor! universitário) está num segundo plano em relação à sua atividade como pesquisador. Fiquei muito contente com a recente entrada no Departamento de dois novos professores que irão desenvolver pesquisas relacionadas com questões de ensino. Isto vem preencher uma lacuna muito importante do nosso currículo já que um dos objetivos do nosso curso é a formação de professores.

E quanto a publicações?

Artigos publicados em periódicos estrangeiros de renome dão mais prestígio ao autor e mais visibilidade ao trabalho facilitando possíveis referências por outros autores. O número de citações recebidas por um artigo é critério para avaliar sua importância. No entanto, acho importante também prestigiar as nossas boas revistas indexadas.

Que missão tem o zoólogo na sociedade?

Acrescentar e difundir conhecimento, no caso conhecimento zoológico, como qualquer outra área do saber. Estimular: o respeito aos animais e a qualquer forma de vida, uma vez que tudo está inter-relacionado: planta, bicho, gente; e a conscientização de que o homem não é nenhum ser de categoria especial e superior, não é o centro de referência do universo, ao qual tudo o mais está subordinado. Os conhecimentos dos zoólogos são valiosos em muitas áreas das atividades humanas, como: medicina, veterinária, agricultura, preservação ambiental, polícia científica investigativa etc.

Que sugestões daria a um recém ingressante num curso de biologia, zoologia?

Que goste de animais, da natureza, antes de tudo. Isto pode parecer óbvio, mas não é. Muitos biólogos são essencialmente urbanos e só gostam de trabalhar no laboratório. Quando escolher um objeto de pesquisa escolha, dentro do possível, algo que lhe agrade, que desperte sua curiosidade, seu entusiasmo. Não deixe o entusiasmo arrefecer, aplique-se com persistência, tenacidade na consecução dos objetivos que se propôs. Desenvolva ou aprimore a sua capacidade de obser-

vação. Não despreze detalhes. Estude muito. Leia sobre a vida e o trabalho de pesquisadores de renome, como por exemplo a autobiografia de Edward O. Wilson, Naturalista, 1997.

Acha que a pesquisa zoológica no Brasil está voltada para a realidade brasileira?

Pelo menos uma parte dela sim. Porém nem toda pesquisa científica é feita visando uma determinada aplicação. Muita pesquisa é iniciada por simples curiosidade, para encontrar explicação para algum fato observado, ou por querer saber mais a respeito de outros, por exemplo. E essa pesquisa é tão válida e importante quanto uma pesquisa, por assim dizer, de cunho mais utilitário. E deve ser feita. É muito importante criar um banco de conhecimentos que poderão ser resgatados quando, eventualmente, se revelarem importantes na elucidação de algum problema.

Texto organizado pelo Prof. Dr. Fernando Carbayo
Escola de Artes, Ciências e Humanidades, USP

ARTIGO

O uso de ferramentas auxiliares na avaliação da biodiversidade apícola

Juliana Stephanie Galaschi Teixeira, Vanessa Bonatti & Tiago Mauricio Francoy[1]

A importância das abelhas como polinizadores no âmbito agrícola e também para a manutenção da biodiversidade foi reconhecida pela Convenção da Diversidade Biológica e pelos países signatários da mesma, através da aprovação, em 2000, da Iniciativa Internacional de Polinizadores. Baseados nesta importância, esforços vêm sendo feitos para a reunião de informações sobre estas espécies, *checklists* e considerações sobre suas distribuições geográficas, variabilidade populacional e fluxo gênico entre as populações. A fauna apícola é muito rica da região Neotropical, porém pouco estudada, devido a uma série de razões. Entre elas: 1) falta de revisão sistematizada na área, sendo que as informações estão espalhadas ao longo de publicações, teses, dissertações e livros; 2) a falta de informações precisas sobre os nomes válidos, sinônimos, homônimos, *nomina nuda*; 3) existência de regiões pouco ou não amostradas. Como exemplo, podemos citar informações publicadas recentemente no catálogo Moure de abelhas Neotropicais que apresenta, somente para os Meliponini, 641 nomes de espécies (incluindo sinônimos, *nomina nuda*, *incertae sedis* e *species inquirenda*) sendo que 417 são considerados válidos, além de quatro espécies politípicas.

Com base neste problema, nosso grupo tem se concentrado no uso de ferramentas auxiliares para identificação de espécies e também para caracterização populacional de algumas espécies-chave de abelhas, de modo a gerar importantes informações sobre sua variabilidade genética e associação com biomas ou macrorregiões. Neste momento, estamos desenvolvendo trabalhos envolvendo espécies de três grandes grupos de abelhas corbiculadas (Apini, Euglossini e Meliponini) e um grupo de abelhas solitárias (Centridini) (Fig. 1).

De forma geral, três diferentes metodologias complementares têm sido utilizadas na caracterização das espécies e na avaliação de sua diversidade populacional: a morfometria geométrica das asas, variabilidade do DNA mitocondrial e, mais recentemente, a composição de hidrocarbonetos cuticulares presentes no tegumento dos adultos. Estas três metodologias tem se mostrado muito úteis e agregam informações complementares, de modo a nos proporcionar uma visão geral sobre o status populacional dos diferentes grupos, fornecendo importantes informações sobre padrões para definição das espécies, história evolutiva e estratégias de manejo para conservação.

Recentemente, houve uma mudança no cerne das análises morfométricas, que passaram de uma ciência descritiva para uma ciência quantitativa. Esta mudança, aliada ao grande avanço computacional, torna a morfometria uma alternativa bastante agradável aos estudos relacionados com a definição de padrões. A morfometria geométrica de asas consiste na análise comparativa de posições relativas de marcos anatômicos e vem se mostrando muito promissora na diferenciação de grupos. O teste, que é baseado nas variações das coordenadas Cartesianas destes marcos anatômicos, nos permite analisar e identificar as variações de forma entre estruturas morfológicas homólogas nos diferentes exemplares em estudo. O uso das asas traz um ganho adicional, uma vez que são estruturas planas e que nos permitem trabalhar praticamente em duas dimensões, evitando erros decorrentes de posicionamento da estrutura no momento da captura de imagem. Após a captura da imagem digital das asas anteriores, marcos anatômicos são marcados nas junções das nervuras e, através dos softwares de análise, as figuras são escalonadas para um tamanho uniforme, sobrepostas com base no centroide de distribuição dos marcos anatômicos de cada imagem e finalmente, rotacionadas de modo que a somatória das distâncias entre os marcos anatômicos homólogos seja a menor possível. Após este processo, todas as diferenças encontradas entre os diferentes indivíduos representam modificações na forma que, através das coordenadas Cartesianas de cada ponto, podem ser reconstruídas e comparadas entre os diferentes indivíduos e/ou grupos em estudo. Recentemente, obtivemos avanços significativos na automatização das análises e também na utilização de algoritmos computacionais para determinação dos padrões e identificação dos grupos com base nestas informações, como o uso de lógica Fuzzy para seleção de caracteres informativos e de algoritmos de Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquinas

Figura 1A: Abelha do gênero *Euglossa* durante coleta de néctar. 1B: *Apis mellifera* em voo de aproximação à uma flor. 1C: Abelhas do gênero *Tetragona* coletando pólen em flor de girassol. Fotos: Paulo César Fernandes.

para os classificadores. Em abelhas, esta metodologia se mostrou eficiente na discriminação de gêneros, espécies e espécies crípticas, populações, sexos e castas.

Desde o final do século passado, o DNA mitocondrial passou a ser uma excelente alternativa e vem sendo empregado nos mais variados tipos de estudos, se mostrando muito útil em trabalhos envolvendo determinação de estruturas populacionais, caracterização da diversidade genética e estudos filogenéticos de abelhas. O enorme potencial dessa molécula em tais estudos se deve ao fato dela apresentar alta taxa de evolução, possuir herança exclusivamente maternal (na esmagadora maioria dos casos), não sofrer recombinação, ser circular, pequena e de estrutura simples, além de estar presente em cópias múltiplas por célula. Devido à sua elevada taxa de mutação, a variabilidade presente nos genes mitocondriais é bastante útil na investigação de táxons que divergiram em tempos geológicos recentes, o que o configura como uma excelente ferramenta para avaliação da diversidade populacional. A recente proposta do chamado código de barras de DNA tem se mostrado muito útil para as abelhas e o uso de genes mitocondriais permite tanto a identificação de espécies como a determinação de padrões de biodiversidade populacional.

Os hidrocarbonetos cuticulares são lipídios presentes na camada mais externa da cutícula dos insetos, o envelope, e que apresentam como função primária a impermeabilização do tegumento, evitando a dessecação e agindo como barreira contra patógenos. No entanto estes compostos desempenham funções secundárias, tais como o reconhecimento intra e interespecífico, bem como diferenciação sexual. Em espécies de insetos sociais, caracteriza a diferenciação de casta, de atividade no interior da colônia e reconhecimento inter e intra-colonial. Essa diferenciação é causada pela riqueza de compostos e a sua variação quantitativa, uma vez que o perfil de hidrocarbonetos se mantém constante ao longo do tempo devido a fatores genéticos. As funções secundárias dos hidrocarbonetos são consideradas uma razão para a diversidade de compostos encontrada em insetos. Perfis de hidrocarbonetos cuticulares têm sido usados como caráter taxonômico, na identificação de espécies crípticas e na distinção de populações de insetos. Estudos sobre Diptera, Hemiptera, Orthoptera, Isoptera e Hymenoptera já utilizaram o perfil de hidrocarbonetos cuticulares

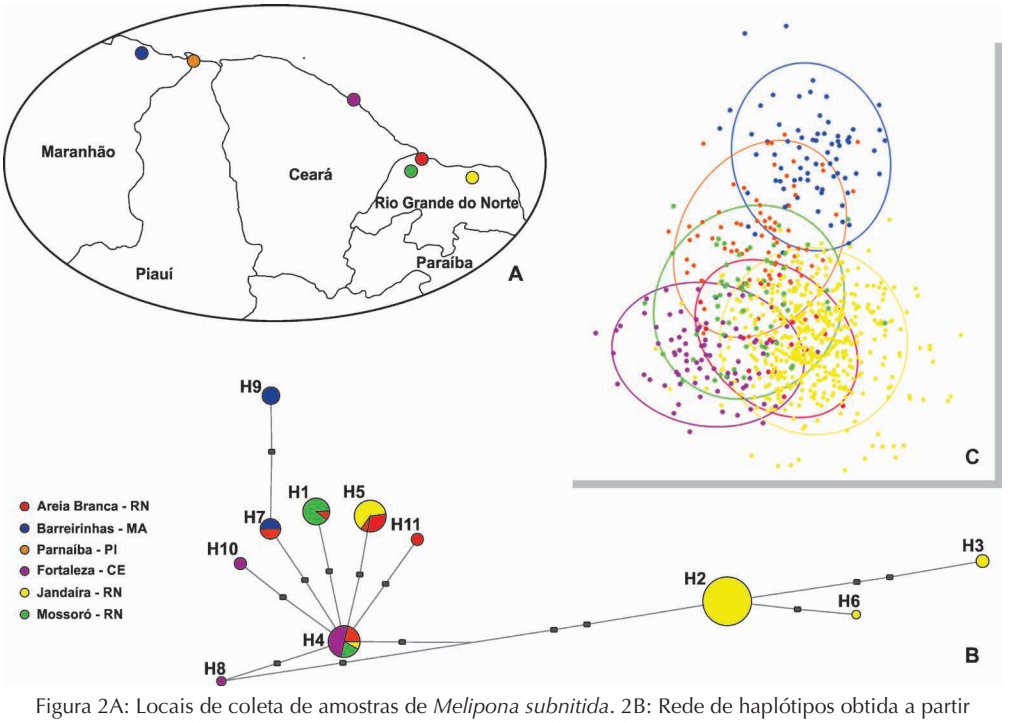


Figura 2A: Locais de coleta de amostras de *Melipona subnitida*. 2B: Rede de haplótipos obtida a partir do DNA mitocondrial. 2C: Análise Discriminante dos dados morfométricos das mesmas populações. Os padrões divergentes nos ajudam a contar a história evolutiva da espécie de acordo com o tipo de herança de cada característica analisada.

para a resolução de problemas taxonômicos e populacionais. Estudos recentes mostram a efetividade deste marcador na diferenciação populacional em algumas espécies de abelhas sem ferrão e se mostrou promissor na identificação de espécies e colônias de populações distintas.

O uso de diferentes marcadores complementares tem se mostrado bastante eficiente e por vezes, as diferentes histórias contadas pelos marcadores, sejam elas divergentes (Fig. 2) ou convergentes (Fig. 3), têm nos ajudado a construir um quadro mais completo da história evolutiva dos grupos, bem como tem resultado em uma melhor discriminação dos grupos, aumentando a acurácia na identificação dos mesmos. Desta forma, eles se mostram uma excelente alternativa em estudos taxonômicos e evolutivos, além de aumentarem o número de opções para a resolução do tão grave impedimento taxonômico, que assola pesquisadores de diversos grupos de nossa fauna e flora.

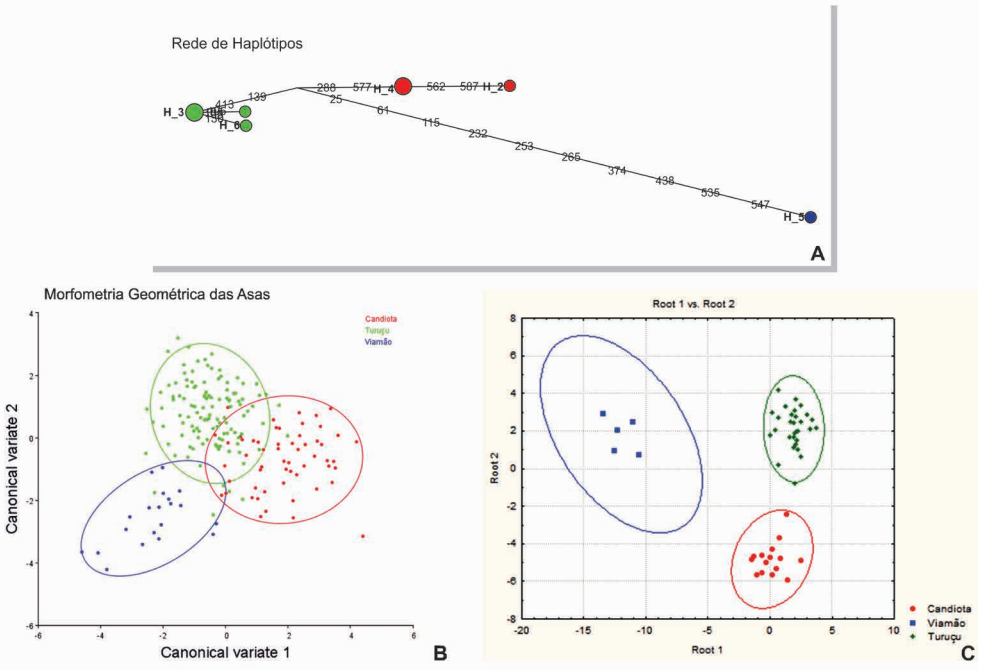


Figura 3A: Rede de haplótipos obtidos a partir da sequencia de DNA mitocondrial para *Mourella caerulea*. 2B: Análise discriminante dos dados de morfometria geométrica de asa. 3C: Discriminação das populações com base nos perfis de hidrocarbonetos cuticulares. Os padrões similares reforçam a ideia de fragmentação de habitat e ausência de fluxo gênico entre as populações estudadas.

[1]Sobre os autores:

Juliana Stephanie Galaschi Teixeira é doutoranda do Programa de Pós Graduação em Entomologia, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – USP, onde desenvolve seu projeto vinculado ao Laboratório de Biologia e Genética de Abelhas – Apilab. Seu tema de pesquisa é estrutura populacional de meliponíneos neotropicais com ênfase em espécies ocorrentes no bioma Pampa. É parte integrante da equipe do Núcleo de Apoio à Pesquisa BioComp – USP. juliana.galaschi@usp.br

Vanessa Bonatti é doutoranda do departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, dando continuidade à mesma linha de pesquisa do mestrado "Caracterização genético-morfológica de populações de abelhas Melipona subnitida". Trabalha com Biologia da conservação de abelhas nativas, com ênfase na variabilidade mitocondrial e morfológica de populações. Tem experiência com ferramentas de bioinformática, extração de DNA e RNA, síntese de cDNA, PCR, Real Time, clonagem, sequenciamento, western blot, imunoflorecência e morfometria geométrica de asas. É parte integrante da equipe do Núcleo de Apoio à Pesquisa BioComp – USP. vanessa_bonatti@usp.br

Tiago Mauricio Francoy formado em Biologia pela FFCLRP – USP, com Doutorado em Genética pela FMRP – USP. Atualmente é Professor na EACH – USP, onde trabalha com Biologia e Genética da Conservação de Abelhas. Trabalha e orienta trabalhos sobre métodos auxiliares para caracterização de espécies de abelhas e também com variabilidade populacional de diversos grupos de abelhas. É parte integrante da equipe do Núcleo de Apoio à Pesquisa BioComp – USP. tfrancoy@usp.br

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: 700 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, Daniel Loebmann, Paulo Sérgio Bernarde e Sérgio Martin Aguiar. A ilustração da página 3 é de autoria de Filipe M. Goudin.

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