

# Artigos



## Ensaio

---

---

### AS COLEÇÕES BIOLÓGICAS COMO FONTE DINÂMICA E PERMANENTE DE CONHECIMENTO SOBRE A BIODIVERSIDADE

*Luciane Marinoni e Ariane Luna Peixoto*

2010, ano declarado pela Organização das Nações Unidas como o Ano Internacional da Biodiversidade. Com tal iniciativa, espera-se que todos ao redor do mundo, governos e sociedade, pensem na situação atual da biodiversidade e se preocupem em encontrar meios para salvaguardá-la encarando isso como vital para o futuro da humanidade. No Brasil, país megadiverso e responsável por 20% da biodiversidade mundial, este será também lembrado como o ano em que parte significativa dos registros e história de nossa biodiversidade foi perdido: as coleções biológicas do Instituto Butantan.

O governo brasileiro, dois anos após o início das atividades da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), assinada em 1992 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, instituiu a Comissão Nacional de Biodiversidade (Conabio), no Ministério do Meio Ambiente (MMA). Constituída por representantes de diversos ministérios e da sociedade civil é a responsável por coordenar a elaboração da Política Nacional da Biodiversidade e implementar os compromissos assumidos pelo Brasil junto à CDB. Em 2002, as diretrizes para a Política Nacional de Biodiversidade foram promulgadas e nela estão os componentes básicos para a demanda relacionada à biodiversidade em ciência e tecnologia do país: conhecimento, conservação e utilização sustentável de seus componentes.

Após a promulgação da CDB, as coleções zoológicas, microbiológicas e os herbários, sediados em diferentes instituições,

principalmente museus, universidades e jardins botânicos, se tornaram mais evidentes para a sociedade e para os governos, dentre outros motivos, por serem responsáveis pela guarda dos espécimes que documentam a biodiversidade. Os espécimes depositados nessas instituições – doravante chamadas de coleções biológicas – são registros da variação morfológica e genética passada e recente, da distribuição geográfica, bem como de outras valiosas informações. Muitas vezes eles são o único registro de uma espécie extinta ou de espécies vistas na natureza apenas uma vez em sua forma selvagem. Com a incorporação de novas metodologias à taxonomia e novas tecnologias para estudos moleculares, as coleções biológicas passaram a representar importantes bancos genéticos para a realização de análises moleculares e para a biotecnologia (1;2).

Na Conferência das Partes (COP-3) da CDB, realizada em 1996, os países reconheceram que, apesar de toda a sua importância e responsabilidade, as coleções biológicas não dispunham de recursos suficientes para o armazenamento seguro ou para a infraestrutura necessária à investigação e recuperação das informações dos espécimes; menos ainda para a sua expansão a fim de desenvolver sua potencial contribuição ao conhecimento da biodiversidade. Houve, portanto, o reconhecimento de um impedimento taxonômico para a boa gestão e conservação da biodiversidade sendo sua remoção um passo crucial para o alcance dos objetivos da CDB.

A partir de documentos como a Declaração de Darwin (1999), elaborado por taxonomistas e outros cientistas da biodiversidade, bem como de recomendações e resoluções oriundas de outros fóruns, governo e sociedade procuraram identificar os principais problemas taxonômicos e traçar estratégias para saná-los, em uma resposta global a tais problemas. Mundialmente as discussões sobre coleções biológicas tiveram grande impulso (3).

Assim, principalmente devido à crise mundial da biodiversidade, à necessidade do conhecimento de seus componentes e à inserção do Brasil nas políticas internacionais de meio ambiente, houve um significativo crescimento nas ações relacionadas às coleções biológicas brasileiras por parte de áreas específicas do governo. Faremos uma breve retrospectiva de algumas dessas ações, partindo de um exemplo bem sucedido de trabalho de cientistas em resposta ao investimento do governo e de trabalho inter-institucional bem coordenado: o Projeto Taxonline - Rede Paranaense de Coleções Biológicas.

O projeto Taxonline teve início em 2006 com recursos no valor de R\$724 mil após concorrer ao edital aberto pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Edital CT-Biotecnologia/MCT/CNPq nº 21/2005). O edital, específico para coleções biológicas, contava com recursos no montante de R\$5 milhões de reais e a ele concorreram 105 projetos. Embora muitos apresentassem alta qualidade e relevância, somente oito projetos puderam ser selecionados. O valor solicitado no conjunto de projetos foi de R\$65 milhões! Um claro indicativo da necessidade de maiores investimentos nesse setor, essencial para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, e também de como a comunidade científica está atenta à busca de recursos para as coleções.

Os principais objetivos do projeto Taxonline eram implantar e consolidar uma rede de coleções biológicas no Paraná, partindo daquelas existentes no estado; modernizar e adequar a infraestrutura de maneira a garantir o incremento e a perpetuação das mesmas; melhorar e ampliar as atividades de rotina interna das coleções e informatizar os dados contidos nos acervos liberando-os via internet, inclusive com fotos digitalizadas.

O projeto em seu início contou com a participação de quatro instituições pertencentes aos três níveis de governo, federal, estadual e municipal, envolvendo nove coleções: quatro pertencentes à Universidade Federal do Paraná - Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, Coleção Mastozoológica, Coleção de Ascidiacea e Herbário; três da Universidade Estadual de Londrina - Coleção de Peixes, Herbário e Coleção de sons; uma do Museu Botânico Municipal de Curitiba; e a Coleção de Peixes do Museu de História Natural do Capão da Imbuía.

Houve também a parceria do Centro de Referência em Informação Ambiental (Cria) que, desde 2002, vem desen-

volvendo estratégias para a disseminação de informações biológicas na rede mundial de computadores. O Cria desenvolveu o SpeciesLink - um sistema de informação distribuído para recuperação de dados de acervos de coleções biológicas que dá ao curador a capacidade de gerenciamento, verificando a qualidade e escolhendo os dados a serem liberados. Disponibiliza uma série de ferramentas para visualização das informações, como mapas e gráficos. Após dez meses de implantação da Rede Taxonline, a infraestrutura de informatização e captura de imagens havia sido instalada e já se encontravam *online* mais de 100 mil registros de plantas e animais.

De acordo com as necessidades de cada uma das coleções houve a compra de material para a melhoria de sua infraestrutura e, aproximadamente, 30% dos recursos foram destinados a bolsas de Desenvolvimento Tecnológico e Industrial (DTI) e de Iniciação Tecnológica e Industrial (ITI).

Em 2007, a Secretaria de Ciência e Tecnologia do estado do Paraná, disponibilizou R\$500 mil para a Rede Taxonline por meio do Edital de Fluxo Contínuo dentro da Rede de Ciência Tecnologia e Inovação. Com tais recursos duas novas instituições foram incorporadas, a Universidade Estadual de Maringá (UEM) e a Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e também outras coleções do Museu de História Natural do Capão de Imbuía e a Coleção de Aranhas do Projeto Solobio-ma, passando a 32 coleções integradas. Algumas destas se encontravam em fase inicial de digitação dos dados dos seus acervos, enquanto outras com mais de 80% digitalizados.

Hoje, o número total de exemplares das coleções integradas à Rede Taxonline é de aproximadamente cinco milhões, com 550 mil registros *online* (14%), dos quais cerca de 90 mil georreferenciados. Analisando os indicadores disponíveis verifica-se que 87% dos registros *online* são do Brasil e, destes, 60% da região Sul, sendo a maioria do estado do Paraná. Cerca de 65% são registros de plantas, 25% de insetos e os demais são, principalmente, de vertebrados (peixes, répteis, anfíbios e mamíferos).

Em paralelo à informatização das coleções, fotos digitais de alta resolução dos exemplares estão sendo confeccionadas para registro das imagens como forma de segurança, facilitação do estudo e para serem possivelmente disponibilizadas *online*.

A Rede Taxonline tem ainda um longo trabalho pela frente de digitação de cerca de 4,5 milhões de registros. Essa é uma atividade que requer o acompanhamento constan-

te e continuado dos taxonomistas que trabalham com os grupos de organismos.

A informatização dos dados dos espécimes depositados em coleções biológicas tem sido prioridade em várias instituições ao redor do mundo, assim como, a digitalização de todas as informações associadas aos nomes das espécies, catálogos, floras, checklists, entre outros (4;5).

É necessário conhecer e disseminar a informação sobre o que já foi colecionado ao longo de muitos anos e encontra-se depositado nas coleções. Essas informações são imprescindíveis para, por exemplo, o estabelecimento de áreas com biota pouco conhecida, de áreas prioritárias para pesquisa e conservação, de grupos taxonômicos pouco estudados, dentre outras funções. Porém, esse é um árduo caminho que inclui entre os seus desafios: o gerenciamento da digitação e digitalização de dados e imagens juntamente com a organização e modernização do acervo; o tombamento dos espécimes, sua acomodação em ambientes adequados e identificação acurada. Este último, com certeza, o maior dos desafios, pois a espinha dorsal do conhecimento em biodiversidade é a pesquisa sistemática nas coleções científicas e a diminuição do número de cientistas nesse campo do conhecimento tem sido apontada em diversos documentos e artigos científicos. É essa linha de pesquisa que garante qualidade às informações, porém, o número de cientistas que lidam com a sistemática dos seres vivos é inversamente proporcional à megadiversidade da biota brasileira (6;7;8).

O estabelecimento de redes que reúnem dados de coleções biológicas e os disponibilizam *online* para diferentes usuários, é um processo complexo, já que as mesmas são constituídas por diferentes grupos biológicos que são colecionados, preservados e armazenados com metodologias próprias. Os dados de campo sobre os espécimes são de diferentes origens. Há grupos taxonômicos estudados e com revisões taxonômicas de valor inestimável, atualizadas e publicadas. Há outros grupos, entretanto, sobre os quais se sabe muito pouco, o que gera uma dificuldade adicional à coleta, guarda e curadoria dos espécimes e dos dados a eles associados.

O sucesso já alcançado pela Rede Taxonline é resultante da agregação de pessoas e ideias e muita discussão coordenada de cada etapa em busca de objetivos pré-definidos. Os seguintes fatores, no entanto, foram determinantes: a adesão de coleções, com grande número de exemplares, reconhecidas internacionalmente; algumas das coleções já possuem em sua rotina a informatização

dos acervos em banco de dados; experiências anteriores como a do Programa Biota-Fapesp e da Rede Brasileira de Herbários; a arquitetura utilizada pela Rede possibilitando ao curador domínio sobre a escolha dos dados a serem disponibilizados *online* e não haver necessidade do desenvolvimento de um banco de dados específico para tal disponibilização; a participação de pesquisadores com experiência em projetos abrangentes e sua associação a programas de pós-graduação consolidados em taxonomia e sistemática.

Ações pontuais, como o edital no qual o Taxonline foi contemplado, vêm mostrando bons resultados, principalmente quando são considerados os valores de recursos empregados e sua proporção por coleção. Há necessidade, entretanto, de uma política de governo de longo prazo que contemple o grande número de coleções biológicas brasileiras com o fomento necessário para sua manutenção, de ajuste ao padrão de segurança adequado e desenvolvimento de seu potencial para a contribuição ao conhecimento da biodiversidade.

Os governos alinhados à CDB reconheceram a necessidade de mobilizar recursos para melhorar a infraestrutura de investigação e de acesso à informação taxonômica de modo a alcançar os objetivos de conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios. Já na COP-3, quando foi estabelecida a Iniciativa Global de Taxonomia (GTI, na sigla em inglês), a taxonomia foi confirmada como imprescindível para o estudo e conhecimento de todos os ecossistemas sendo, portanto, aplicável a diferentes grupos de trabalho da CDB. Em 2005, a responsabilidade das ações do GTI no país foi determinada ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), ponto focal da iniciativa no Brasil.

Em 2005-2006, o MCT coordenou, através do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, e em parceria com a Sociedade Botânica do Brasil, Sociedade Brasileira de Microbiologia, Sociedade Brasileira de Zoologia e o Cria a elaboração do documento "Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade". Para tal, foi elaborado um extenso diagnóstico que contou com a participação de 67 cientistas que apontaram estratégias nas suas áreas de especialização, gerando 29 documentos e notas técnicas. Como resultado foi produzido um plano com ações de curtíssimo (até 5 anos) e curto (até 10 anos) prazos com uma previsão de custo factível que pudesse ser implementado pelo governo. O documento foi

apresentado e ratificado pelo Brasil durante a Conferência das Partes (COP-8) em Curitiba, em 2006.

A Câmara Técnica Temporária de Coleções Biológicas (CTTCB), que havia sido instituída em 2004 na Conabio, foi responsável por discutir e incorporar sugestões de diferentes setores da sociedade ao documento acima citado (“Diretrizes e estratégias...”) que após modificações foi aprovado em 2008 tornando-se um plano de ação do governo brasileiro para as coleções biológicas e taxonomia (Deliberação no.53/2008) (16). Esse documento detalha ações e atividades em quatro temas: fortalecimento da capacidade institucional; ampliação do conhecimento taxonômico e biogeográfico; consolidação de um sistema compartilhado de dados e informações sobre espécies e espécimes e implementação de um modelo de gestão participativo. A mesma deliberação tornou a CTTCB uma câmara permanente, coordenada e secretariada pelo MCT. Após essa deliberação, entretanto, a câmara não estabeleceu uma agenda de atividades.

Como resultado das discussões provocadas pelas sociedades científicas o CNPq lançou um programa induzido de capacitação em taxonomia. Em março de 2007, o programa tornou-se objeto de cooperação técnica entre o MCT, CNPq e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) recebendo a denominação de Programa de Capacitação em Taxonomia (Protax). O seu principal objetivo é o de estimular a formação de recursos humanos em taxonomia e curadoria devendo ser ancorado no sistema de pós-graduação brasileiro. Da mesma forma que ocorreu para o edital de coleções biológicas, a comunidade de taxonomistas respondeu apresentando 65 pré-propostas. Após análise, foram recomendadas 41 propostas e a concessão global foi de 125 bolsas de vários níveis de pós-graduação (mestrado, doutorado e pós-doutorado). As propostas têm término em 30 de novembro de 2010, totalizando 60 meses, estando o Protax, atualmente, em fase de avaliação com grande perspectiva de continuidade.

O histórico da criação e implantação da Rede Taxonline, assim como a de outras redes que reúnem dados e imagens de coleções biológicas, são um forte indicativo de que as lideranças científicas estão atentas e prontas para oportunidades e para enfrentar desafios que deem condições à elevação do patamar científico do Brasil. Demonstrem, também, que o governo e suas agências de fomento vêm buscando instrumentos que possibilitem o avanço da taxonomia e desenvolvimento das coleções biológicas, embora de forma

ainda tímida e inconstante. É indubitável a necessidade do estabelecimento de uma política consistente e de longo prazo com a atuação de todos os ministérios envolvidos com o tema, assim como de outras instituições não governamentais. Há um grande número de instituições brasileiras que abrigam coleções de valor inestimável e que se encontram em locais inadequados e sujeita a acidentes como aquele do Instituto Butantan. O incêndio causou a perda de uma parte da documentação da biodiversidade brasileira e da história a ela associada. Patrimônio único que nunca será recuperado. Ao ser instituído um grande programa nacional específico para coleções biológicas e taxonomia, o Brasil estará reconhecendo a importância fundamental das mesmas para o conhecimento da biodiversidade e, ao mesmo tempo, estará demonstrando que, como detentor da maior biodiversidade do planeta, está em condições de liderar tomadas de decisão dentro da Convenção em Diversidade Biológica.

**Luciane Marinoni** é professora da Universidade Federal do Paraná (UFPR), coordenadora do Programa de Pós-graduação em Entomologia, curadora da Coleção Entomológica Pe. Jesus Santiago Moure, coordenadora da Rede Paranaense de Coleções Biológicas - Taxon line e bolsista do CNPq. Email: lmarinoni@ufpr.br

**Ariane Luna Peixoto** é professora titular aposentada da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), pesquisadora-associada do Instituto de Pesquisas do Jardim Botânico do Rio de Janeiro e bolsista do CNPq. Email: ariane@jbrj.gov.br

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Godfray, H. C. J. & Knapp, S. “Taxonomy for the twenty first century. Introduction”. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, Vol.359, pp.559-569. 2004.
- Causey, D.; Janzen, D. H.; Peterson, A. T.; Vieglais, D.; Krishtalka, L.; Beach, J.H.; E. O. Wiley. *Museum collections and taxonomy science*, Vol. 305. 2004.
- Samper, C. “Taxonomy and environmental policy”. *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, Vol.359, pp.721-728. 2004.
- Blackmore S. 2002. Biodiversity Update - Progress in Taxonomy. Policy Forum, *Science*, Vol. 298.
- Clark, B.R; Charles, H; Godfray, J; Kitching, I. J.; Mayo, S. J.; Scoble M. J. “Taxonomy as an science”. *Phil. Trans. R. Soc. A*, Vol.367, no.1890, pp.953-966. 2009.
- Markus, R.P. & Rodrigues, M.T. “Biodiversidade: haverá um mapa para este tesouro?”. *Ciência e Cultura*, Vol.55, no.3, pp.19-53. 2003.
- Lewinsohn, T.M. (Org.). *Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira - Volume I*. Brasília: MMA. 520p. 2006.
- Marques, A.C. & Lamas, C. J. E. “Taxonomia zoológica no Brasil: estado da arte, expectativas e sugestões de ações futuras, papéis avulsos de zoologia”. *Museu de Zoologia de São Paulo*, Vol.46, no.13, pp.139-174. 2006.
- Egler, I. & Santos, M.M. (Coord.). *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. MCT/CGEE. Brasília. 2006.