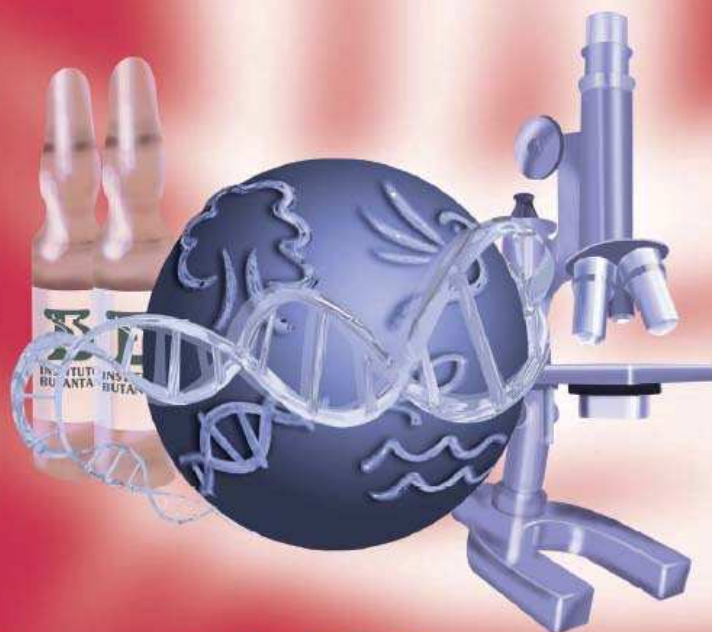


ISSN 2179-3484

BioBrasilis

Revista de Divulgação Científica do Conselho Regional de Biologia – 1ª Região (SP, MT, MS) – Ano 8 – N.º 02 – 2011



**O papel do Biólogo na
Saúde e na Biotecnologia
e Produção**



Coleções, Conservação e Saúde Pública

BioBrasilis (CRBio-01), Nº 2, 2011: 16-18.

□ Biól. Otavio Marques – (CRBio 018684/01-D) - Diretor do Laboratório de Ecologia e Evolução, IBU

A seguir, utilizando as serpentes como exemplo, exponho a importância das coleções científicas (de plantas e animais preservados) para gerar informações básicas, que podem subsidiar ações de conservação e beneficiar a saúde pública.

O Brasil é um país megadiverso e um dos signatários da Convenção da Diversidade Biológica (CDB), assim temos o dever e o compromisso de aperfeiçoar e concretizar ações para conservar os nossos biomas e nossas espécies. No Brasil, foram reconhecidas até o momento 721 espécies de répteis (SBH 2010), o que corresponde a quase 10% da biodiversidade mundial (já foram catalogadas 8.734 espécies de répteis no mundo, ver Uetz 2010). Entretanto, a riqueza de répteis no Brasil certamente é bem maior, uma vez que dezenas de espécies têm sido descritas nas últimas décadas e esse número vem aumentando progressivamente. O número de répteis descritos nas últimas décadas, certamente é reflexo do acréscimo de novos pesquisadores e do apoio de órgãos de fomento (e.g., CNPq, FAPESP) a projetos de pesquisa e a alunos de pós-graduação. Na última década, foram descritas 84 espécies de répteis (ver SBH 2010), ou seja, os estudos de pesquisadores herpetólogos permitiram incremento de cerca de 15% da biodiversidade reconhecida na década anterior.

As coleções herpetológicas tiveram importância fundamental na construção do conhecimento sobre a biodiversidade de répteis do Brasil e do mundo. Os trabalhos científicos oriundos dessas coleções não se limitaram a descrever espécies. Tais acervos científicos ofereceram matéria prima para caracterizar a história natural de diversas espécies. A América do Sul, além de possuir elevada riqueza de espécies, também abriga diversas linhagens filogenéticas endêmicas de serpentes, ou seja, inexistentes em outras regiões do mundo. O Brasil conta com incrível riqueza de habitats em seus vários Biomas. Temos em nosso país um cenário inexistente em outras regiões do mundo, abrigando linhagens evolutivas exclusivas dentro de incrível diversidade de ambientes. Esse cenário tem possibilitado compreendermos questões relacionadas à biogeografia e evolução de caracteres ecológicos das serpentes. A representatividade de exemplares de serpentes (com existência de grandes séries) em coleções herpetológicas brasileiras (e.g., Instituto Butantan, Museu Nacional e Emílio Goeldi) possibilitou a obtenção de informações robustas de vários atributos ecológicos em diversas espécies. Dados sobre morfologia, dieta e reprodução foram obtidos nas últimas décadas a partir da dissecação de exemplares preservados depositados nessas coleções (e.g., Marques *et al.* 2004). Os estudos recentes realizados no Brasil, indicam a existência de incrível radiação adaptativa entre as serpentes neotropicais, ocupando diversos habitats e apresentando grande diversidade na forma corporal, nos hábitos alimentares e em suas estratégias reprodutivas (cf. Martins *et al.* 2002, Marques *et al.* 2004, Pizzatto *et al.* 2007a,b, Sawaya *et al.* 2008).

Na vertente da pesquisa aplicada, diversos pesquisadores têm estudado toxinas de serpentes (e outros animais venenosos) em busca de moléculas com propriedades farmacológicas. Dezenas de artigos

caracterizando toxinas são publicados anualmente por pesquisadores brasileiros. Muitos desses trabalhos permitem reconhecer o modo de atuação dessas toxinas sobre o organismo humano. Após muitos estudos e dedicação desses pesquisadores podemos hoje reconhecer toxinas com propriedades anestésicas, anticoagulantes e anti-hipertensivas. O reconhecimento de moléculas com essas propriedades farmacológicas podem permitir sua síntese e produção de remédios.

Um dos exemplos de toxina animal, que já “se transformou” em remédio nas estantes das farmácias, é o anti-hipertensivo captopril. A molécula sintetizada para tal medicamento foi descoberta a partir do veneno da jararaca (*Bothrops jararaca*), endêmica da Mata Atlântica. O captopril beneficia milhões de vidas humanas, além de garantir faturamento de bilhões de dólares à multinacional Squibb (Gambardella 1995). Outro novo produto é o Enpak (sigla para endogenous pain killer), proteína com poder analgésico obtida do veneno da cascavel (*Crotalus terrificus*), cujo efeito pode vir a ser 600 vezes mais poderoso que o da morfina (Bellinghini 2004). Pesquisadores do Instituto Butantan descobriram recentemente mais outras dez toxinas em animais venenosos com potencial para se transformarem em medicamentos. Quantos brasileiros poderão se beneficiar e prolongar suas vidas pelo uso desses medicamentos? E o que o monte de cobras mortas em uma coleção tem a ver com isso? Como exposto acima, diversas espécies de cobras foram descritas graças às nossas coleções e dezenas de trabalhos descreveram a ecologia de diversas espécies. Entre as espécies recentemente descritas e estudadas em relação a sua história natural, podemos ressaltar a jararaca da Ilha dos Alcatrazes (*Bothrops alcatraz*), situada a 34 km da costa do Estado de São Paulo. Foi justamente a existência de uma série de exemplares preservados na coleção herpetológica do Instituto Butantan que possibilitou reconhecer de forma inequívoca que tal serpente é distinta da jararaca comum do continente (*Bothrops jararaca*). A Ilha dos Alcatrazes não possui ratos, principal alimento da jararaca do continente. Assim, a jararaca de Alcatrazes teve que se adaptar a essa nova situação e se especializou em comer centopéias (Marques *et al.* 2002). Estudos preliminares indicam que seu veneno é distinto, provavelmente uma adaptação ao seu novo alimento (Furtado 2005). Esse veneno possui proteínas não encontradas na jararaca do continente (Furtado 2005). Que propriedades farmacológicas podem existir nas moléculas dessas proteínas? Outras jararacas brasileiras também modificaram seus hábitos alimentares ao longo da evolução (ver Martins *et al.* 2002 em estudo realizado em coleções) e seus venenos merecem ser estudados. Poderão novos medicamentos surgir depois desses estudos?

Outro estudo recente feito em coleções herpetológicas revelou que uma pequena cobrinha inofensiva ao homem (*Pseudablabes agassizii*) se alimenta de aranhas, ao contrário das espécies próximas, que comem vertebrados (Marques *et al.* 2006). A dieta desse animal é um indicativo importante aos pesquisadores que estudam toxinas. Que moléculas a evolução pode ter construído para uma cobra subjugar uma presa tão específica? O fato de comer um invertebrado é um indicativo que toxinas diferentes e moléculas desconhecidas da ciência existem nesse veneno. Estudos de campo mostraram que tal espécie pode ser encontrada em áreas campestres do Cerrado brasileiro (Marques *et al.* 2006, Sawaya *et al.* 2008). Dados de exemplares preservados em coleções possibilitaram um mapeamento detalhado e confirmaram que tal serpente ocorre exclusivamente em áreas campestres do Cerrado. Essas áreas estão extremamente reduzidas e fragmentadas no Estado de São Paulo, e essa espécie certamente está condenada à extinção, caso esse habitat não seja preservado. Essa informação possibilitou incluir essa serpente na lista oficial da fauna ameaçada de extinção do Estado de São Paulo (Marques *et al.* 2009). Do mesmo modo, os dados de cobras preservadas em coleções possibilitaram reconhecer que 18 espécies de serpentes estão ameaçadas

de extinção no Estado. O reconhecimento de espécies ameaçadas e de seus habitats são imprescindíveis para subsidiar o poder público em suas políticas de conservação.

Durante dez anos o programa BIOTA, patrocinado pela FAPESP, financiou dezenas de projetos de pesquisa, que possibilitou ampliar os acervos de nossas coleções. Tal programa permitiu descrever centenas de espécies novas, além de obter informações biológicas para milhares de organismos. Entre 2006 e 2008, o programa BIOTA-FAPESP por meio dos pesquisadores fez um esforço para sintetizar todas essas informações para o uso em políticas públicas de conservação. Dados sobre distribuição e status de conservação de milhares de espécies de plantas e animais aliados à informações de fragmentos da vegetação nativa possibilitaram a elaboração de mapas síntese, identificando as áreas de prioridade para a conservação e restauração no Estado de São Paulo (Rodrigues *et al.* 2008, Joly *et al.* 2010). Até o momento, 4 decretos e 11 resoluções estaduais citam textualmente os dados obtidos por esse programa como fonte de seu embasamento. No início do ano de 2010, o Estado de São Paulo criou quatro novas Unidades de Conservação (UC) - dois Parques Estaduais, um Monumento Natural e uma Florestal Estadual. Essas áreas foram indicadas pelos mapeamentos elaborados pelo programa BIOTA-FAPESP. As informações oriundas das cobras preservadas da coleção do Butantan e de outras contribuíram para tal mapeamento. Deste modo, as cobras mortas em coleções (assim como outras coleções zoológicas e herbários) estão efetivamente auxiliando a conservar parte de nossa biodiversidade. A manutenção da Biodiversidade é inquestionável por uma série de motivos que inclui o ético e o social, mas sob a ótica utilitária, significa preservar moléculas desconhecidas com potencial de uso farmacológico dentro das cobras, sapos, peixes, aranhas, insetos, plantas e vários outros organismos. Coleções zoológicas e botânicas constituem o estágio embrionário para desvendar essas moléculas e reconhecer aquelas que vão beneficiar o próprio homem. Coleções zoológicas e botânicas são as ferramentas básicas para auxiliar a preservar essas moléculas que poderão beneficiar a saúde de inúmeras pessoas nessa e nas próximas gerações.

Referências Bibliográficas

Bellinghini, R.H. 2004. Brasil: Laboratórios redescobrem a pesquisa. O Estado de S. Paulo. São Paulo. 15 de fev. de 2004.

Furtado, M.F.D. 2005. Biological and immunological properties of the venom of *Bothrops alcatraz*, an endemic species of pitviper from Brazil. Comparative Biochemistry and Physiology Part C: Toxicology & Pharmacology 141: 117-123.

Gambardella, A. 1995. Science and innovation: the US pharmaceutical industry during the 1980s. Cambridge University Press, Cambridge.

Joly, C.A., Rodrigues, R.R., Metzger, J.P., Haddad, C.F.B., Verdade, L.M., Oliveira, M.C. & Bolzani, V.S. 2010. Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in Sao Paulo. Science 328:1358-1359.

Marques, O.A.V., Eterovic, A. & Sazima, I. 2004. Snakes of the Brazilian Atlantic Forest: An Illustrated Field Guide for the Serra do Mar range. Holos Editora, Ribeirão Preto, 205 p.

Marques, O.A.V., Martins, M. & Sazima, I. 2002. A new insular species of pitvipers from Brazil, with comments on evolutionary and conservation of the *Bothrops jararaca* group. Herpetologica (Austin) 58:303-312.

Marques, O.A.V., Nogueira, C.C., Sawaya, R.J., Bérnils, R.S., Martins, M., Molina, F., Ferrarezzi, H., Franco, F.L. & Germano, V.J. 2009. Répteis, .285-327. In Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado de São Paulo (C. Kierulff, org.). São Paulo, SEMA.

Marques, O.A.V., Sawaya, R.J., Stender-Oliveira, F., França, F.G.R. 2006. Ecology of the colubrid snake *Pseudablabes agassizii* in south-eastern South America. *Herpetological Journal* 16:37-45.

Martins, M., Marques, O.A.V. & Sazima, I. 2002. Ecological and Phylogenetics Correlates of Feeding Habits in Neotropical Pitvipers of the Genus *Bothrops*, p. 307-328. In *Biology of the vipers* (G. Schuett; M. Höggren & H.W. Greene. orgs.). Carmel: Biological Sciences Press.

Pizzatto, L., Almeida-Santos, S.M. & Marques, O.A.V. 2007a. Biologia reprodutiva de serpentes brasileiras, p. 201-221. In *Herpetologia no Brasil II* (Nascimento, L.B & Oliveira, M.E., org.). Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia.

Pizzatto, L., Marques, O.A.V. & Martins, M. 2007b. Ecomorphology of Boine snakes, with emphasis on South American forms, p. 35-48. In *Biology of the Boas and Pythons* (Henderson, R.W. & Powell, R., org.). Utah: Eagle Mountain Publishing, LC.

Rodrigues, R.R. et al. (org.) 2008. Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/FAPESP.

Sawaya, R.J., Marques, O.A.V., Martins, M. 2008. Composition and natural history of a cerrado snake assemblage at Itirapina, São Paulo state, southeastern Brazil. *Biota Neotropica* 8:129-151.

SBH. 2008. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Brazilian reptiles – List of species. <http://www.sbherpetologia.org.br> (último acesso em 20/08/2010).

Uetz, P. 2005. The Embl Reptile Database. <http://www.reptile-database.org/db-info/SpeciesStat.html> (último acesso em 20/08/2010). □