

A atuação do Instituto Butantan na Amazônia no século XX

The Instituto Butantan's performance in Amazon in 20th Century

Maria de Fátima Domingues Furtado¹
Myriam Elizabeth Velloso Calleffo²

Resumo: O Instituto Butantan possui um amplo histórico na Amazônia Legal durante sua trajetória. Apresentamos um panorama da participação da instituição na região, seja na ciência ou em serviços prestados a comunidades durante o século passado e o início do século XXI. Historicamente, o desempenho envolveu diversificadas ações: formação de recursos humanos, na forma de cursos e palestras sobre saúde pública, higiene e ofidismo; inspeções sanitárias; expedições científicas para coleta de serpentes em campo; auxílio em coleções zoológicas regionais; remessas de animais por fornecedores privados e institucionais (Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA e Museu Paraense Emílio Goeldi – MPEG); auxílio à Força Armada Brasileira; participação em resgates de herpetofauna durante o processo de construção de barragens de usinas hidrelétricas. Estas atuações resultaram em publicações sobre a distribuição geográfica, biologia e descrições sistemáticas da fauna ofídica amazônica. Atualmente a Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge”, formada por coletas, permutas e doações, contém importante acervo de serpentes neotropicais da Amazônia, imprescindíveis para qualquer estudo a ser realizado sobre este grupo zoológico por pesquisadores nacionais e internacionais.

Palavras-chave: ofiologia, Instituto Butantan, expedições, Amazônia

Abstract: *The Butantan Institute has an extensive historical performance in the Amazon during its trajectory. We present a broad view of the institution's activities during the last century and the early century XXI. Historically the performance evolved diverse actions: human resources trainings, through courses and lectures about public health, hygiene and snake bites; sanitary inspections; scien-*

¹ Pesquisadora VI, Laboratório de Herpetologia (Venenos) - Instituto Butantan, São Paulo – fatifurta-do@butantan.gov.br

² Bióloga, Assistente de Pesquisa VI - Laboratório de Herpetologia (Recepção e Coleção) - Instituto Butantan, São Paulo – myevcalleffo@butantan.gov.br

tific expeditions to collect snakes in the field; collaboration in regional zoological collections; dispatch of animals by private and institutional providers (Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA and Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG); assistance to the the Brazilian Armed Force; participation in rescues of herpetofauna during the process of hydroelectric barriers constructions. These works resulted in scientific articles about geographic distribution, biology and systematic descriptions of the Amazonian ophidian fauna. Nowadays the Herpetological Collection “Alphonse Richard Hoge”, formed by collections, exchanges and donations, comprises an important quantity of neotropical snakes of the Amazon, essential to national and international researchers to develop studies about this zoological group.

Key words: ophiology, Instituto Butantan, expeditions, Amazon

Introdução

O Decreto 878/A de 21 de fevereiro de 1901 transformou a Fazenda Butantan em instituição na área de Saúde Pública de nome *Instituto Serumtherapico* (Oliveira, 1980/81), pelo governo do Estado de São Paulo. No entanto, desde seus primórdios, caracterizou-se como um órgão de caráter nacional, atuando em diferentes regiões do país em ações governamentais e privadas envolvendo conhecimentos sobre serpentes e artrópodes peçonhentos. O reconhecimento nacional e internacional como instituição de saúde pública iniciou-se com o desenvolvimento de soros contra picadas de animais peçonhentos.

No interior do estado de São Paulo, entre o final do século XIX e início do século XX, com as grandes levas de imigrantes, principalmente europeus e depois japoneses, levaram ao aumento das populações rurais, paralelamente à derrubada das vegetações naturais para o cultivo das lavouras. Essas movimentações de pessoas e alterações dos ambientes favoreceram o encontro com as serpentes, tornando o ofidismo cada vez mais importante na área de saúde pública no Brasil.

Vital Brazil Mineiro de Campanha, primeiro diretor do Instituto Butantan, desenvolveu pesquisas pioneiras nos estudos sobre o ofidismo concomitantemente ao da peste bubônica, projetando a instituição internacionalmente, que se especializou nas pesquisas herpetológicas, bem

como na produção de soros antiofídicos. Por sua vez, o Instituto Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro, criado na mesma época para atender as demandas de saúde pública, envolveu-se desde sua criação em 1900 em estudos de endemias no interior do país participando dos programas governamentais de ocupação de novas fronteiras.

Intensas campanhas antiofídicas foram deflagradas por Vital Brazil³ (1912) e Afrânio P. do Amaral⁴ (1930) por todo o território nacional, em trabalhos de conscientização da população quanto à identificação das serpentes causadoras de acidentes em humanos, sua forma de tratamento com a utilização dos antivenenos e a necessidade do Butantan em receber serpentes, pois através de seus venenos é que são elaborados os próprios antídotos.

Com isso, os estudos realizados na instituição difundiam-se por diferentes campos do conhecimento: higiene, bacteriologia, imunologia, fisiologia, ofidismo, escorpionismo e araneísmo. O Butantan, juntamente com outras instituições da época, dedicadas ao estudo das causas, modos de transmissão e cura de moléstias infecciosas, concentrava suas atividades no experimento realizado no laboratório e na aplicação da soroterapia. Desta forma, em poucos anos, tornou-se um dos maiores centros de pesquisa científica e de produção de vacinas e soros do Brasil.

Em 1928, um decreto desvinculou o Butantan do Serviço Sanitário do Estado de São Paulo, que passou a pertencer à Secretaria de Educação e Saúde Pública. Pouco depois, em 1931, o Instituto reafirmou sua atuação na medicina experimental no qual, pelo novo regimento, poderia se dedicar a realizar trabalhos científicos sobre animais venenosos; estudar questões referentes à patologia humana; preparar produtos biológicos necessários à defesa sanitária; vender produtos biológicos não utilizados pelas secretarias estaduais, criando recursos a serem utilizados nas atividades de pesquisa.

Pouco depois, segundo Ribeiro (2001), uma fase de crise institucional no Butantan se estendeu de 1938 até metade da década de 1950 quando, em 1948, o governo limitou as atividades produtivas à preparação de produtos de defesa sanitária e à pesquisa de animais peçonhentos. Este

³ O primeiro Diretor do Instituto Butantan nos períodos de 1901 a 1919 e 1924 a 1927 e o idealizador das campanhas antiofídicas.

⁴ Médico e cientista paraense, membro da ICZN (Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica) Diretor do IBu nos períodos de 1921, 1928 a 1938 e 1953 a 1956.

período pouco conhecido teve importância relevante na Herpetologia que recebeu impulso para as pesquisas nessa área, principalmente com estudos sobre distribuição geográfica e taxonomia de répteis, sobretudo cobras e lagartos, além de anfíbios. Até então as pesquisas sobre ofiologia, com estudos em morfologia, sistemática e taxonomia se desenvolveram com Vital Brazil e João Florêncio Gomes⁵, realizando intercâmbios com outras instituições e expedições científicas para averiguação e coleta de espécimes e de dados (Silva Jr, 1956). Afrânio do Amaral, baseado em experiências sobre ofídios neotropicais, contidos nas coleções norte-americanas e européias, dedicou-se à sistemática, publicando uma lista comentada dos ofídios do Brasil (Amaral, 1929; 1935/36).

A região amazônica atravessou a primeira metade do século XIX em completo isolamento, devido à falta de mão-de-obra, dificuldade de comunicação e transporte e escassa população. Somente em meados da década de 1910, a Amazônia passou a ter um papel importante com a exploração da borracha, que fez com que o Brasil se destacasse no mercado internacional. Posteriormente a coleta da castanha-do-pará para exportação teve uma grande expansão no início do século XX, além da pecuária, destacando-se a Ilha de Marajó, onde a criação de gado desenvolveu-se como herança dos missionários (Silva, 2000). Em 1938 os nipônicos introduziram a juta e os caboclos aprenderam as técnicas da produção dessa fibra utilizada em móveis e artesanatos e, nos anos 1940, no médio Tocantins, surgiu a garimpagem de diamantes e na década seguinte foram criados vários órgãos encarregados de fomentar o desenvolvimento local, fortalecer a economia e melhorar as condições de vida das populações.

Nas últimas décadas, a exploração de recursos naturais, como os minérios, vem causando graves danos ao ecossistema local. Com o crescimento do desmatamento, o agronegócio (principalmente da soja) e o ritmo acelerado do processo de ocupação e urbanização na região amazônica, a partir da década de 1970, houve a necessidade de se ampliar recursos para a população. A Amazônia é hoje uma floresta urbanizada que tem nos núcleos urbanos um de seus maiores problemas ambientais (SUDAM, 2009). A construção das rodovias Belém-Brasília, Cuiabá-Santarém e Transamazônica geraram grande degradação ambiental,

⁵ Sistemata, funcionário do IBu no período de 1912 a 1919.

intensificadas com as ocupações agrícolas e a formação de uma grande malha da rede de transportes (rodovias, hidrovias, ferrovias) para favorecer e baratear a exportação de produtos primários da região amazônica. Se até meados dos anos 1970 a economia brasileira impedia o avanço de várias rodovias, no início dos anos 1980 o Plano Rodoviário Nacional, traçado pelo Ministério dos Transportes, buscou o ordenamento na construção das estradas.

O Instituto Butantan apresenta um histórico de atuação em todo território nacional envolvendo expedições na área de saúde pública, viagens de coleta de serpentes em campo, auxílio em coleções zoológicas regionais, contato com fornecedores institucionais e privados de serpentes, envio de cobras por meio de cortesias por transportadoras do país, auxílio à Força Armada Brasileira, participação intensa em resgates de herpetofauna nos enchimentos dos reservatórios formados por construção de barragens de usinas hidrelétricas, capacitação técnica de pessoal, entre outros. Essas ações em sua maioria foram desenvolvidas pela Seção de Ofiologia, atualmente Laboratório de Herpetologia, em parceria com outros laboratórios do Instituto e outras instituições. Dessas participações na Amazônia Legal observa-se um panorama de publicações científicas diversas, cuja importância taxonômica zoológica reside na descrição de várias novas espécies. A coleção de serpentes do Instituto Butantan, atualmente Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge”⁶ abriga um grande acervo de serpentes peçonhentas e não peçonhentas, com ênfase em fauna neotropical, em sua maioria brasileira e de toda região amazônica, propiciando material científico de estudos para zoólogos e especialistas nacionais e internacionais na área de Herpetologia. Este acervo contém cerca de 77.000 espécimes conservados em álcool, catalogados e tombados na coleção principal, excluindo-se os anexos (Calleffo e Barbarini, 2007). O Instituto também conta com acervos textuais que caracterizam a entrada de serpentes no decorrer de mais de um século em seu cadastro de fornecedores, constituído por papetas catalogadas com registros pessoais dos fornecedores de animais, principalmente serpentes e dados a respeito do espécime doado.

⁶ Nome dado em homenagem ao herpetólogo que durante anos organizou e ampliou a coleção de serpentes do Instituto Butantan.

Considerando-se atualmente a riqueza biodiversa e a preocupação do homem com a Amazônia, o nosso objetivo é descrever a atuação do Butantan na região desde o início do século XX até os dias de hoje, destacando as principais ações e contribuições de pesquisadores que atuaram em áreas diversas no campo da saúde pública, higiene e ofidismo. Consideramos nas áreas de amostragem os territórios que englobam geopoliticamente a Amazônia Legal, com bioma de Floresta Tropical, além de outros tipos de vegetação na área de abrangência de nove estados brasileiros: Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins e parte do estado do Maranhão (Sudam, 2009).

Fontes consultadas

Para realização deste estudo foram utilizadas diversas fontes destacando-se como fontes primárias: os prontuários do arquivo de recursos humanos do Instituto Butantan, os relatórios anuais da diretoria, os livros-tombo da Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge”, os cadernos de campo das viagens e expedições de pesquisadores e anotações de funcionários e os registros de entrada do cadastro de fornecedores de animais. A maioria das fontes aqui consultadas são acervos documentais impressos e se encontram em processo de organização e catalogação.

Foram consultados prontuários de vários funcionários e diretores do Butantan, que contêm informações de caráter administrativo da vida pública dos consultados, com informações sobre cargo exercido, funções atribuídas, férias, afastamentos, projetos realizados. Essa consulta serviu principalmente para situar a época em que cada um dos consultados esteve ligado à instituição.

Os Relatórios Anuais (RAs) são documentos primários que contêm informações da gestão pública da instituição. A cada ano, aos chefes das unidades que compõem o organograma do Butantan, é solicitado um relatório das atividades desenvolvidas. Estes são encaminhados à instância superior, primeiramente à Direção Geral dos Serviços Sanitários (meados da década de 1920), depois Secretaria de Educação e Saúde (até finais da década de 1950), Secretaria de Saúde Pública e Assistência Social (após a década de 1960) e Secretaria do Estado da

Saúde (atual). Cada documento contém informações detalhadas sobre os pesquisadores que compunham o quadro funcional, a produtividade laboratorial, as pesquisadas desenvolvidas, as publicações, além de uma avaliação sobre as dificuldades e o planejamento para os anos seguintes. Os RAs são a principal fonte primária conhecida e disponível à pesquisa do Instituto Butantan e se encontra acondicionado no Laboratório Especial de História da Ciência.

Os livros-tombo originais da Coleção Herpetológica “Alphonse Richard Hoge” são constituídos por uma coleção de documentos originais encadernados, não disponíveis a consulta pública (para isso, há livros-cópia em processo de digitalização). Desta fonte foram obtidos dados sobre o total de espécimes tombados por localidades nos estados que consideramos para a Amazônia Legal, exceto o Maranhão (quadro 1).

Os cadernos de campo das viagens e expedições ou anotações de funcionários que permaneceram na Seção de Herpetologia também se encontram encadernados e disponíveis para consultas, mediante solicitação prévia, nas dependências do Laboratório de Herpetologia.

Quanto aos registros de entrada do cadastro de fornecedores, as consultas pormenorizadas não foram possíveis devido ao acondicionamento inadequado dos mesmos. Os dados da coleção de serpentes⁷ são anteriores aos dos registros do cadastro que remontam desde 1907 e só estão informatizados a partir de 2001. Portanto, esses foram consultados manualmente para identificação das localidades de importância.

Além disso, informações orais foram obtidas por meio de relatos de pesquisadores e funcionários. Alguns documentos relevantes utilizados nas expedições científicas, trabalhos de campo e participações em resgates de fauna foram também analisados, tais como: adiantamentos e custeios de viagem, licenças para coleta de animais silvestres, lista de materiais utilizados nas campanhas, além de mapas, cartas geográficas, levantamentos, prospecções e anotações pessoais das áreas em estudo e notas de hotéis e despesas⁸.

⁷ O primeiro espécime tombado no livro tomo da Coleção de Serpentes data de 1901.

⁸ Em geral esses documentos ficam confinados aos próprios pesquisadores, chefes de seção ou Departamento de Pessoal.

Remessas de animais e permutas, comissões, expedições científicas e coletas até a década de 70 - estudos de distribuição geográfica

No início do século XX, desde os tempos de Vital Brazil, eram comuns viagens para outros estados e até para o exterior em busca de espécimes ou permuta de répteis (serpentes e lagartos) de interesse em saúde, além de inspeções sanitárias com programas de divulgação ao público, organização de cursos de higiene e de ofidismo com incentivo da Direção do Serviço Sanitário de Estado de São Paulo.

Emilia Snethlage⁹, já em 1914, enviava uma coleção de serpentes de várias regiões do Estado do Pará, dos quais muitos exemplares da região leste foram identificados por João Florêncio Gomes (Gomes, 1918).

Afrânio do Amaral, em 1921, recebeu coleções provindas de Cametá no Pará, colecionadas por Francisco Lopes Martins, colecionador amador. O pesquisador relata a distribuição de várias espécies de ofídios brasileiros, incluindo a bacia Amazônica, com os estados do Pará, Amazonas e Maranhão e a região leste do Mato Grosso na lista remissiva dos ofídios do Brasil (Amaral, 1929; 1935/36).

Em fins de 1924, Vital Brazil quando reassumiu a diretoria do Instituto Butantan, convidou o professor Jean Vellard¹⁰ para auxiliá-lo na identificação de aracnídeos peçonhentos. Vellard trouxe do Instituto Vital Brazil, Niterói, diversas aranhas para enriquecer a coleção do instituto, obteve espécies de escorpiões do Museu de História Natural de Paris e realizou inúmeras excursões para Amazônia para coleta de exemplares. Publicou com Vital Brazil os primeiros estudos sobre o soro contra o veneno de *Lycosa raptoria* (tarântula), estudou a toxicidade do veneno de diversas outras espécies de aranhas, preparou o soro anti ctenus¹¹ e descreveu também inúmeras espécies novas (Lucas, 2003).

Em 1928 Alcides Prado¹² coordenou inspeções maláricas e projeto de saneamento na região amazônica de Japurá. No mesmo ano, José Lemos

⁹ Diretora do Museu Paraense Emilio Goeldi - MPEG, Pará (fundado em 1866 e instalado oficialmente em 1871, para dar suporte às grandes expedições de naturalistas, principalmente europeus, que viajavam pela Amazônia).

¹⁰ Médico Francês especialista em identificação de aranhas trabalhou no Instituto Vital Brazil em Niterói – RJ.

¹¹ *Ctenus* é um gênero de aranhas abundantes em florestas tropicais.

¹² Médico parasitologista, pesquisador do IBu de 1927 a 1949 e Chefe da Seção de Ofiologia nas décadas de 30 e 40 (Prontuário Alcides Prado).

Monteiro¹³ viajava em comissão com cientistas do Instituto Osvaldo Cruz para estudos sobre malária e febre amarela, entre outras doenças tropicais que assolavam o país (RA, 1928).

Alcides Prado recebeu ainda serpentes coletadas por Cesar Worontzow¹⁴, viajou nos anos de 1936 e 1937 ao longo do Rio Parauarí, na confluência deste com o Rio Amaná e nas proximidades do Rio Maués, onde coletou exemplares de diversas espécies de serpentes que estão tombadas na Coleção Herpetológica do Instituto Butantan (Prado, 1939).

Em fevereiro de 1939, Wolfgang Bücherl¹⁵ foi contratado como assistente de Alcides Prado. Trabalhou com sistemática, biologia e veneno de lacraias. Somente após 1950, como chefe do Laboratório de Zoologia Médica, Bücherl começou a se interessar por escorpiões e aranhas. Reorganizou e ampliou a coleção de aranhas, sobretudo organizando a recepção dos animais enviados ao instituto por fornecedores de várias regiões, que utilizavam o transporte gratuito por via férrea. Bücherl observou que, da grande maioria das aranhas enviadas, somente eram aproveitadas as de interesse médico, para fins de obtenção de veneno e produção de soros antipeçonhentos. Por meio de correspondência ativa com os fornecedores de várias regiões, incentivou-os a enviar novos animais e por meio de intercâmbio internacional, enriqueceu as coleções com aracnídeos ampliando o acervo científico (Lucas, 2003).

No ano de 1948 foi organizada uma expedição chefiada pelo Instituto Butantan em parceria com o Museu Paulista e um médico anônimo do Instituto Osvaldo Cruz à Ilha do Bananal – Serra do Roncador, divisa do Estado de Goiás com Mato Grosso¹⁶. Alphonse Richard Hoge¹⁷ ficou a frente da expedição que percorreu uma região de difícil acesso e que nunca havia sido estudada sob o ponto de vista herpetológico. Quanto ao material ofídico, foram registradas 27 espécies de serpentes, ampliando assim a distribuição geográfica. Além disso, foi corrigida a identifi-

¹³ Parasitólogo, ingressou no IBu em 1919, morreu em 1935 ao investigar a febre maculosa.

¹⁴ Técnico do Professor Samuel Pessoa, eminente parasitologista brasileiro (1898-1976 em Paiva, 2006) do Laboratório de Parasitologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

¹⁵ Biólogo formado na Alemanha, contratado no IBu em 1939 e aposentado em 1967.

¹⁶ Dados obtidos em documentos catalogados no Laboratório de Herpetologia - IBu.

¹⁷ Atuou na Seção de Ofiologia, atual Laboratório de Herpetologia e no Serviço de Biologia, de 1946 até sua morte em 1982.

cação de uma serpente da família Boidae e descritas duas novas espécies da família Colubridae. Também foram feitas algumas observações sobre alimentação e atividades dos ofídios. Também foram coletados quelônios, jacarés, lacertílios e anfíbios na região do Araguaia, listados nas Notas Herpetológicas (Hoge, 1952a,b). Nas publicações constam fotografias dos espécimes e da região (Hoge, 1952a,b). A maioria do material coletado na expedição foi utilizada em uma exposição pública realizada no Instituto Butantan em 1950 com a presença de autoridades governamentais do Estado de São Paulo (figura 1) (RA, 1948; 1949). Depois do evento, Hoge enviou fotos da expedição relacionada aos índios Chavantes ao Diretor do Serviço de Proteção aos Índios - SPI, no Estado do Rio de Janeiro, Dr. Modesto Donatini Dias da Cruz.

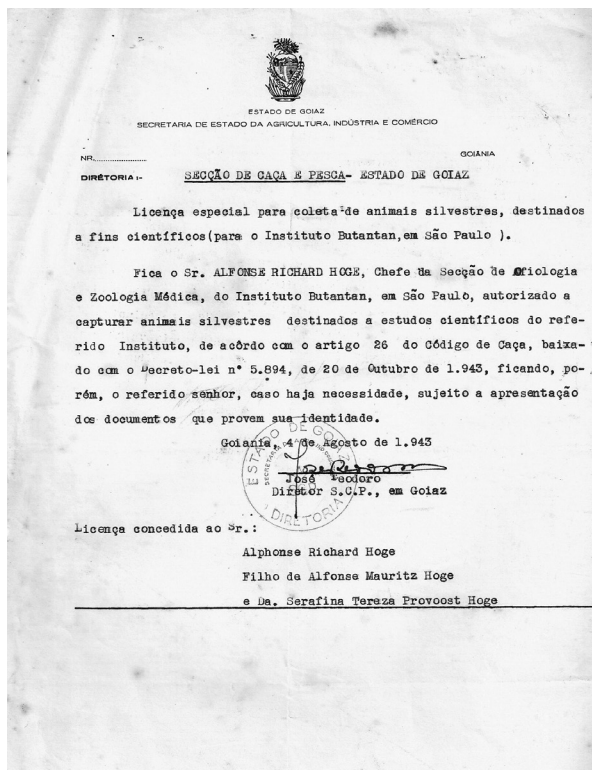
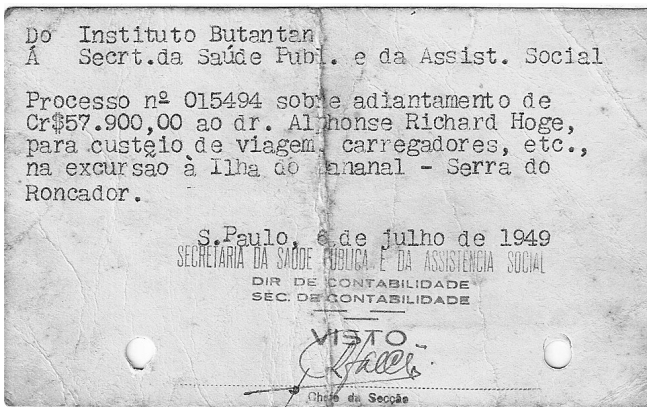


Figura 1. Exposição pública realizada em 1950 no Instituto Butantan - animais e materiais coletados na expedição à Serra do Roncador, chefiada por Hoge, em 1948. (Foto: arquivos IBU)

Alguns documentos evidenciam a expedição científica a Serra do Roncador: licença especial para coleta de animais silvestres e adiantamento da viagem (figuras 2 e 3), ambas emitidas pela Secretaria do Estado da Agricultura, Indústria e Comércio; licença do Departamento de Comunicações e Serviço de Rádio Patrulha do Estado de São Paulo para portar transmissor portátil e fotografias da exposição pública realizada no Instituto Butantan.



Figuras 2 e 3. Licença especial para coleta de animais silvestres (esquerda) e adiantamento para custeio de viagem à expedição científica na Ilha do Bananal (direita), concedida ao pesquisador A. R. Hoge.



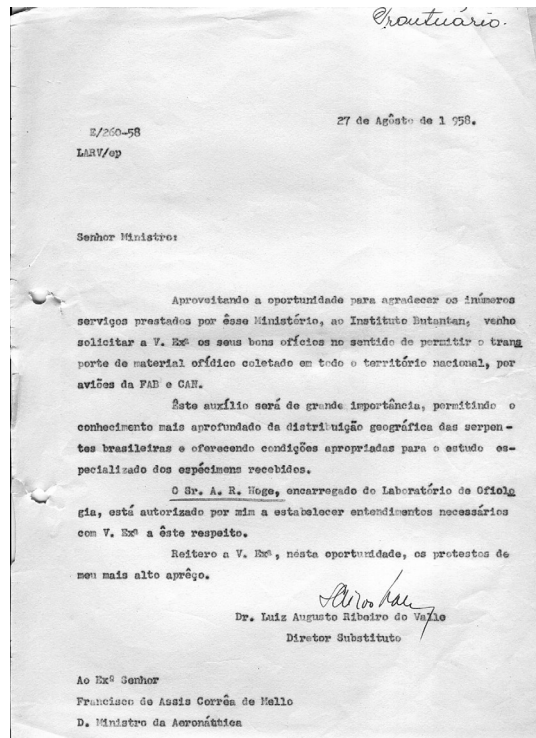


Figura 4. Termos de cooperação entre a Força Aérea Brasileira (FAB) e o Correio Aéreo Nacional (CAN), do Ministério da Aeronáutica, para transporte de material ofídico coletado em território nacional para o Instituto Butantan, no ano de 1958.

Um convênio com a Força Aérea Brasileira (FAB) e o Correio Aéreo Nacional (CAN) foi estabelecido na década de 1950 para que seus aviões transportassem, sem ônus, material ofídico coletado em todo território nacional, proporcionando um maior estudo sobre distribuição geográfica das serpentes brasileiras (figura 4). Também havia transporte gratuito pelas linhas férreas.

Nessa década, Hoge e seus auxiliares Francisco Cavalheiro e Pedro Villela, do Laboratório de Herpetologia, efetuaram excursões científicas às regiões não servidas pelo transporte ferroviário, como parte do Centro-Oeste e do Norte do país, coletando os primeiros aracnídeos destas regiões para coleção de artrópodes (Lucas, 2003).

No período de agosto a outubro de 1952, Hoge e João Domingos Cavalheiro¹⁸ viajaram pelo Estado do Amazonas, coletando serpentes para conhecimento da fauna regional. Nesse mesmo ano, Hoge descreveu os ofídios colecionados pelo Dr. Helmuth Sick¹⁹ da Fundação Brasil Central, na região do Rio das Mortes, Estado de Mato Grosso, o que ampliou a zona de distribuição conhecida para as espécies já registradas. Publicou ainda uma nota sobre as serpentes da região do Rio Uaupés, Amazonas (Hoge, 1952 c), coletadas por Dr. Ettore Biocca²⁰ (Coluzzi, 2002).

Por seu interesse por serpentes e seus venenos, Hoge participou de várias expedições científicas, realizou permutas e coletas que expandiram o acervo da coleção herpetológica. Publicou diversos artigos em ofiologia, com ênfase em sistemática e também alcançou renome internacional em herpetologia (Calleffo e Barbarini, 2007). Na Seção de Ofiologia, trabalhou desde o final da década de 40 até sua morte na década de 1980. Contava com auxílio de técnicos capacitados e arrojados, tanto nas coletas em campo, para desenhos e descrições sistemáticas, destacando-se Pedro Villela e os irmãos Joaquim, Francisco e João Domingos, da numerosa família Cavalheiro, imigrantes espanhóis que chegaram ao Instituto na década de 1920 (Fonseca, 1954).

A Seção de Ofiologia²¹ recebeu em diferentes épocas exemplares de *Micrurus* (corais verdadeiras) de coloração e desenho diferentes, culminando na descrição de uma nova espécie, cuja localidade tipo é Taunay no Estado do Mato Grosso (Hoge, 1955/56). Em 1955 Hoge e Robert Mertens²² descrevem o gênero *Pseudoboa*, baseados em espécimes do Mato Grosso (Hoge e Mertens, 1955).

Em dezembro de 1957 Hoge, Helio Emerson Belluomini²³, e Gastão Rosenfeld²⁴ viajaram para Jacareacanga no Alto Tapajós, Estado do Pará, com o objetivo de coletar exemplares de animais venenosos – ser-

¹⁸ Técnico da Seção de Ofiologia (a família Cavalheiro, destacando-se os técnicos e auxiliares de apoio, Francisco, Joaquim e João morava e trabalhava em seções distintas do IBU)

¹⁹ Ornitológico e naturalista alemão, naturalizado brasileiro, 1910-1991.

²⁰ Eminent parasitologista italiano, que viajou pelo Brasil no final da década de 40 (Coluzzi, 2002).

²¹ Atualmente Laboratório de Herpetologia – Instituto Butantan – IBU.

²² Herpetólogo alemão (1894-1975).

²³ Veterinário, pesquisador do Laboratório de Herpetologia de 1951 a 1982 (Prontuário H.E. Belluomini).

²⁴ Médico hematologista, Chefe do Hospital Vital Brazil e do Laboratório de Fisiopatologia – IBU na década de 50 (1912-1990).

pentas e aranhas – necessários ao complemento de estudos zoogeográficos de interesse da Instituição (RA, 1958). Em 1958, a expedição retornou para a região de Jacareacanga, no Pará com o apoio da Força Aérea Brasileira. Várias serpentes foram coletadas, identificadas e tombadas na Coleção (Hoge e Belluomini, 1959). Hoge relatou a posição genérica de um gênero da família Colubridae, sendo a localidade tipo do Rio Japurá, Amazonas (Hoge, 1958).

Hoge e Afonso Celso Maranhão Nina²⁵ publicaram uma relação de várias serpentes coletadas pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia de 1956 a 1958, procedentes das proximidades de Manaus, margens dos rios Negro e Solimões, inclusive com descrição e revalidação de espécies novas e tipos. Provavelmente uma das primeiras expedições do Instituto Butantan com estudo metódico de fauna ofídica considerando material com procedência exata na região amazônica (Hoge e Nina, 1969-2). Essa expedição rendeu várias publicações, inclusive com pesquisadores de outras instituições como o estudo de exemplares de *Micrurus* (coral) procedentes do Alto Rio Negro, na fronteira de Cucuy, Amazonas, por Hoge e Abdém Ramón Lancini²⁶. *Micrurus surinamensis nattereri* é conhecido das terras baixas do Alto Rio Negro (território Amazonas, Brasil) e do Alto Orenoco (território Amazonas, Venezuela) (Hoge e Lancini, 1959). A discussão da posição sistemática da serpente *Natrix sexcarinatus* (atual *Pseustes*) cuja descrição feita por Wagler em 1834²⁷ foi baseada num único exemplar procedente dos arredores pantanosos das florestas do Rio Amazonas (Hoge, 1960).

Em maio de 1962, Hoge juntamente com os técnicos Pedro Villella e Joaquim Cavalheiro viajaram para a região meio-norte do estado do Amazonas para coleta de material científico. Em 1964, percorreu o território de Rio Branco com a finalidade de coletar serpentes do gênero *Crotalus* (cascavéis) e em 1965 comparou espécime obtido em expedição com espécime da região do Rio Negro, próximo a Manaus - AM, cedido por

²⁵ Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia - INPA, Manaus – AM.

²⁶ Herpetólogo venezuelano, diretor do Museu de Ciências de Caracas de 1962 a 1991.

²⁷ *Natrix sexcarinatus* Wagler in Spix, Serp. Bras. Sp. Nov.:35 Pr. 12 Terra typica: ad Flumen Amazonum”(Tipo perdido, originalmente depositado na “Zoologischer Sammlung des Bayerischen States, München) (Hoge, 1960).

fornecedor de serpentes do Instituto, estendendo o registro de distribuição geográfica da espécie *Liophis miliaris* (cobra d'água).

Várias expedições coordenadas por Hoge com funcionários do Instituto Butantan ao Amapá durante o início da década de 60, com apoio da Força Aérea Brasileira (FAB) e colaboração do Museu Paraense Emílio Goeldi, resultaram na descrição da área geográfica, vegetação e relação das serpentes que ocorrem na região, com suas respectivas localidades tipo e distribuição (Hoge, 1967).

Uma nova espécie de *Leptomicrurus* foi redescrita do Brasil, *Leptomicrurus schmidtii*, a partir de exemplar coletado e enviado ao IBU por fornecedor, procedente de Tapurucuara, Uaupés, Rio Negro – AM (Hoge e Romano, 1965), sendo o nome dado à espécie uma homenagem ao herpetólogo K.P. Schmidt²⁸, que viajou pela América Central e Sul, coletando animais e passou pelo Brasil em 1926. A ocorrência de outra espécie do mesmo gênero, *Leptomicrurus narduccii* foi registrada para o estado do Acre (Hoge e Romano, 1965).

Em meados de 1965, Hoge viajou a convite do General Mendes da Silva²⁹ para Macapá e coletou 11 espécimes de serpentes no Paredão – Cantieiro de Obras da Usina Hidroelétrica de Macapá – Amapá (Hoge, 1967). Redundou na descrição de uma nova espécie de *Chironius*, com holótipo procedente de Água Preta Utinga, próxima a Belém do Pará e nota sobre *Pseustes* coletada no Rio Japurá, Amazonas (Hoge e Romano, 1969 a e b).

Hoge e Joaquim Cavalheiro em viagem a Tefé – AM, anterior ao ano de 1971, coletaram espécimes de coral verdadeira - *Micrurus hemprichii* (Hoge e Romano, 1971).

Durante os meses de janeiro e fevereiro de 1971, uma equipe do Projeto Rondon VII (projeto de integração social criado em 1967, pelo Ministério da Defesa em colaboração com a Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação, coletou várias espécies de serpentes, destacando-se três delas que foram descritas como novas para o território brasileiro. O material foi proveniente de Iauareté, município de Uaupés, localizado na Amazônia Ocidental, região do Alto Rio Negro (Hoge *et al.*, 1972).

²⁸ Eminentemente cientista do American Museum of Natural History - USA

²⁹ Primeiro governador do Amapá, designado pelo governo militar após 1964.

As expedições após a década de 1970: prestação de serviços, ações de divulgação e educação

Após a década de 1970 as expedições para a região Amazônica começaram a ter características diferentes das anteriores, nas quais o intuito era somente a coleta de animais para observação de dados biológicos e descrição de espécies. As equipes tornam-se multidisciplinares e viajaram não somente para coletas, mas destinavam-se paralelamente à prestação de serviços para as comunidades, ministrando palestras sobre saúde, animais peçonhentos e prevenção de acidentes.

Em junho de 1971, Hélio E. Belluomini e Giuseppe Puerto³⁰ viajaram para a Base Naval de Ladário em Corumbá e Campo Grande, Mato Grosso, atendendo a solicitação do Comando do 6º Distrito Naval e da Secretaria da Saúde deste estado, para ministrar palestras e incentivar a campanha em andamento para captura de animais peçonhentos (Prontuário Belluomini).

Hoge coletou serpentes e faz observações ecológicas na região de Marabá - PA, em dezembro de 1971, viajando posteriormente em julho de 1972 para as regiões de Humaitá, Manicoré e Manaus - AM, para coleta e observações sobre a fauna ofídica da área.

Em fevereiro de 1975 foi realizado curso de treinamento para a Guarnição e Destacamento do 1º Comando Aéreo Regional sediado em Belém do Pará. Em julho do mesmo ano, Belluomini realizou viagem a Macapá – AP, para organização do serviço de prevenção de ofidismo no estado. E em setembro, Belluomini e o técnico Pedro do Nascimento Martins Cerveira deslocaram-se a Belém - PA para ministrar aulas teóricas sobre reconhecimento e identificação de serpentes e aulas práticas com manuseio de serpentes vivas para militares da Força Aérea Brasileira. Entre meados de setembro de 1976, Belluomini esteve em Belém para coordenar e prestar serviços junto a Centrais Elétricas do Norte do Brasil – Eletronorte, com a finalidade de estudar e planejar os cuidados a serem adotados na preservação da fauna nativa, na área destinada à Usina Hidrelétrica de Tucuruí - PA, assim como a orientação necessária para os problemas relativos ao ofidismo e a instalação de postos antiofídicos naquela região (Prontuário Belluomini).

³⁰ Giuseppe Puerto, então, pesquisador do Laboratório de Herpetologia - IBu.

Em julho de 1979 era formada uma comitiva do Ministério da Saúde para representar o Brasil no Acordo Sanitário Brasil - Colômbia em Tabatinga - AM e Letícia - Colômbia.

No mês de julho de 1982, Guisepe Puerto³¹ e Irene Knysak³² ministraram aulas de treinamento, orientação e prevenção contra acidentes provocados por animais peçonhentos aos servidores do Governo e Polícia Militar do Estado de Rondônia, do Ministério do Exército, e para a Associação Médica e Hospital São José, em Porto Velho - RO (Puerto, Comum. Pessoal).

Puerto em agosto de 1984 participou do Encontro sobre Prevenção e Atendimento das Emergências em Acidentes Humanos por Animais Peçonhentos organizado pela Eletrobrás / Eletronorte/GRIDIS em Tucuruí - PA (Puerto, Comum. Pessoal).

Em julho de 1987, Wilson Fernandes³³ participou do Curso de Treinamento e Identificação de Animais Peçonhentos organizado pelo Instituto de Medicina Tropical para funcionários da Superintendência da Zona Franca de Manaus - AM (Suframa), vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Fernandes, Comum. Pessoal).

Em maio de 1988, Belluomini viajava a Porto Velho - RO, para participar do curso de Atualização em Ofidismo pela Fundacentro (Prontuário Belluomini).

Por solicitação da Secretaria de Saúde do Estado do Acre, João Luiz Costa Cardoso³⁴ e Puerto ministraram curso de atualização em ofidismo para médicos e enfermeiros, em Rio Branco - AC, em agosto de 1988. No ano seguinte, Puerto participava de curso de capacitação sobre acidentes por animais peçonhentos, em Porto Velho - RO, organizado pela Secretaria de Saúde de Rondônia.

A partir da década de 1990 pesquisadores viajam com verbas de projetos para finalidades específicas e coletas para obtenção de veneno, não somente dos espécimes.

Miguel Tanus Jorge³⁵ e Puerto viajam para Porto Velho - RO, em outubro de 1991, ministrando palestras para funcionários da Secretaria

³¹ Pesquisador, atual Diretor do Museu Biológico - IBu.

³² Pesquisadora do Laboratório de Artrópodes - IBu.

³³ Pesquisador e Diretor do Laboratório de Herpetologia - IBu.

³⁴ Médico do Hospital Vital Brazil - IBu.

³⁵ Também médico do Hospital Vital Brazil - IBu.

da Saúde / Ministério da Saúde/ Centro de Medicina Tropical de Rondônia e do Instituto de Previdência de Rondônia em Ji-Paraná/RO. Ambos retornaram em julho de 1994 para ministrar aulas de capacitação sobre acidentes por animais peçonhentos, organizado pelo Departamento de Epidemiologia, Secretaria da Saúde de Rondônia.

Francisco Luis Franco e Marcelo Ribeiro Duarte³⁶ viajaram para coleta de animais na região de Sandolândia - TO, em excursão organizada em parceria com o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), em novembro de 1996 (Duarte, Comum. Pessoal).

Em projeto coordenado por Richard D. G. Theakston³⁷ e financiado pela Science and Technology for Development Program of the European Community, Puerto e Wolfgang Wüster³⁸ realizaram viagens para coleta de serpentes, em especial atenção à espécie *Bothrops atrox*, em novembro de 1995, para Tocantins e, em abril de 1996 para Belém - PA. Em novembro de 1996, Puerto e Alexandre Zanotti³⁹ viajam para Porto Velho - RO, Manaus - AM, Porto Trombetas e Santarém - PA e em maio de 1997, Puerto e Sávio Sant'Anna⁴⁰ foram para Boa Vista, Cantá e Bonfim - RR, Guiana e Venezuela (Puerto, Comum. Pessoal).

Myriam E. V. Calleffo⁴¹ participou do inventário faunístico do Estado de Mato Grosso, em levantamento herpetológico, coleta, pesquisa de campo e execução de relatório com fotos. Contratada pelo CNEC, prestando serviço para Seplan/Prodeagro, em várias localidades do Estado do Mato Grosso (Apiacás, Alta Floresta, Claudia, Sinop, São José do Rio Claro, Vila Bela da Santíssima Trindade, Cocalinho, Cáceres, Pindaíba), no período de 1997 e 1998, com coletas de espécimes depositadas nas coleções do IBu e Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (Calleffo, 1999; 2000) e ministrando palestra sobre animais peçonhentos em duas dessas localidades. Ainda em 1998, Calleffo, participou do levantamento de fauna na área de influencia da UHE Lajeado, Palmas

³⁶ Pesquisadores do Laboratório de Herpetologia - IBu.

³⁷ Pesquisador inglês do Instituto de Medicina Tropical de Liverpool.

³⁸ Pesquisador da Universidade de Wales - Reino Unido.

³⁹ Biólogo do Laboratório de Herpetologia - IBu.

⁴⁰ Pesquisador do Laboratório de Herpetologia - IBu.

⁴¹ Bióloga, Laboratório de Herpetologia e na época estagiária do MZUSP - Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.

- TO (Calleffo, 2000-2001) e em 2002 do EIA-RIMA em Ipueiras e Peixe, ambos no Estado do Tocantins, para o levantamento de fauna e impactos na construção de barragem e usina hidroelétrica. Esses projetos foram desenvolvidos sob a orientação de Paulo Emílio Vanzolini⁴² e coordenado pela MVA Planejamento e Consultoria Ambiental S/C Ltda.

Em Palmas-TO, Puerto e Ceila Málaque⁴³ ministraram, em agosto de 2001, curso de diagnóstico e tratamento de acidentes por animais peçonhentos, organizado pela Secretaria Estadual de Saúde do Tocantins. Em julho de 2002, a Fundação Hospital Estadual do Acre juntamente com o Curso de Pós-Graduação em Medicina e Saúde da Universidade Federal da Bahia promoveram curso de treinamento em acidentes por animais peçonhentos, reconhecimento, clínica e tratamento, em Rio Branco-AC, sendo os palestrantes Puerto e João Luiz Costa Cardoso (Puerto, Comum. Pessoal).

Maria de Fátima D. Furtado, Tetsuo Yamane⁴⁴ e Celso Morato⁴⁵ viajaram para Boa Vista, Pacaraima, Normandia e Bonfim em Roraima, para coleta de veneno e de espécime de *Crotalus durissus ruruima*, em junho de 2002, com apoio do projeto Fapesp sobre a crotamina, um componente do veneno da cascavel da região amazônica.

Duarte acompanha equipe de televisão VOX-TV da Alemanha, para filmagem de documentário sobre escorpiões, na região de Santarém e Alter do Chão - PA, em março de 2005 (Duarte, Comum. Pessoal).

Puerto e Cibele Cintia Barbarini⁴⁶ viajaram para São Gabriel da Cachoeira e Taracúá -AM, para coleta de serpentes peçonhentas para obtenção de veneno em projeto coordenado por Osvaldo A. B. E. Sant' Anna⁴⁷ em novembro de 2006 (Barbarini, Comum. Pessoal).

O projeto Butantan na Amazônia idealizado pelo então Diretor Otávio Azevedo Mercadante⁴⁸, envolvendo diversos pesquisadores do Insti-

⁴² Zoólogo e ex-diretor aposentado do MZUSP – Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, redigiu a lei que criou a FAPESP.

⁴³ Médica do Hospital Vital Brazil - IBU.

⁴⁴ Bioquímico, pesquisador do Centro de Biotecnologia do IBU, um dos organizadores do CBA – Centro de Biotecnologia da Amazônia em Manaus – AM.

⁴⁵ Pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA) Manaus – AM.

⁴⁶ Bióloga – Fundação Butantan, Museu Biológico - IBU.

⁴⁷ Pesquisador do Laboratório de Imunoquímica - IBU

⁴⁸ Médico, Mestre em Saúde Pública, ex-secretário executivo do Ministério da Saúde e Diretor do IBU desde 2003.

tuto Butantan, iniciou-se em 2005 e, desde então, encontros anuais vêm sendo realizados em Santarém-PA, além de oficinas com lideranças comunitárias da região de Santarém e Belterra.

Fornecedores de Serpentes do Instituto Butantan

Foi por meio de permuta com fornecedores de animais e troca de correspondência com a população que as medidas de prevenção de acidentes peçonhentos começaram a ser divulgadas, ainda nos tempos de Vital Brazil, no início do século XX.

Adolpho Lutz⁴⁹ havia instituído um sistema de compra de cobras venenosas que foi substituído por Vital Brazil pela permuta de ofídios com ampolas de soro (Silva Jr, 1956). Para isso, V. Brazil articulou pessoalmente esse sistema, mantendo correspondência com agricultores, fazendeiros e colonos, professores e autoridades no interior do estado de São Paulo e em várias regiões do país. As correspondências que enviava e recebia lhe deram a oportunidade de ensinar os métodos de tratamento para envenenamentos ofídicos pelo uso do soro, incrementando uma forte campanha educativa no tratamento de acidentes ocasionados por animais peçonhentos. Vinham cobras e artrópodes peçonhentos ou não de todas as regiões do Brasil o que proporcionou muitos estudos de taxonomia, distribuição geográfica, biologia e ofidismo, dentre outros (Calleffo e Barbarini, 2008).

Nos anos seguintes, o Butantan passou a ampliar as suas pesquisas sobre os aspectos ligados à higiene e preparo de produtos para a defesa da saúde da população paulista e brasileira, inclusive dos imigrantes que chegavam e se instalavam nas áreas rurais. Assim, se estenderam as correspondências com agricultores e fazendeiros possibilitando um intercâmbio com fornecedores de serpentes de várias localidades em troca de soros específicos (Vaz, 1949; Silva Jr, 1956).

Com o programa de incentivo à imigração na Amazônia entre os governos do Brasil e Japão, Tome-Açú, localizado no Rio Acará Mirim, Pará, recebeu em 1929 um contingente significativo de imigrantes. Foi fundada a Cooperativa Agrícola Tomé-Açu para administrar a produção de hortaliças, quando em 1933 foram trazidas da Ásia as primeiras mudas de pi-

⁴⁹ Médico Cientista brasileiro, pioneiro na área de epidemiologia, Diretor do Instituto Bacteriológico na década de 20.

menta do reino, tornando-se esta região a maior produtora desta especiaria no Brasil. Ainda hoje é atuante, com o predomínio da produção de polpas de frutas que são exportadas para outros países. Funcionários da Cooperativa enviaram exemplares de serpentes ao Instituto, que recebeu no ano de 1952, 69 espécimes do qual *Bothrops brazili*, foi descrito como espécie nova por Hoge e, em 1962, quatro espécimes⁵⁰ (Hoge, 1953).

O Sr. Hermógenes dos Santos Pimentel, proprietário da Fazenda Bom Jesus, situada à margem esquerda do Rio Amazonas, oposta à cidade de Santarém - PA, em 1975 enviava correspondência solicitando a atenção da instituição para o elevado número de serpentes “surucucus” existente na área de residência e criação de bovinos. O Instituto Butantan enviou equipes de funcionários para treinamento de pessoal auxiliar da fazenda na coleta das serpentes, tendo capturado no período de setembro de 1975 a fevereiro de 1979 um total de 294 exemplares de *Bothrops atrox*. Vários exemplares foram tombados na Coleção, sendo publicado um artigo onde se descreve a área geográfica, dados ecológicos dos animais com referência aos itens alimentares e quantidades de veneno obtidos (Belluomini *et al.*, 1991).

Quadro 1. Quantidade (n) de espécimes tombados na Coleção que compreendem geopoliticamente os estados da Amazônia Legal, pelo total de localidades representadas nos estados.

Estado	Total de localidades	N
Amazonas	21	527
Pará	55	2441
Tocantins	15	1844
Mato Grosso	62	1209
Amapá	20	309
Acre	7	94
Roraima	15	54
Rondônia	18	147
Maranhão	*	-

*Não foi possível delimitar as localidades do Estado do Maranhão e, portanto não contabilizamos os espécimes.

⁵⁰ Segundo livro tomo da Coleção - IBu, os espécimes da localidade Thomé-Açu (PA) são oriundos de uma expedição científica promovida pelo Instituto Butantan ao Amazonas em 1952, embora haja outro dado no caderno de campo, no qual não está identificado o fornecedor nem o coletor.

A participação do Instituto Butantan nos resgates de fauna das Usinas Hidroelétricas

Nas décadas de 1960 e 1970 o Brasil definiu seu modelo para geração de energia e a priorização das hidroelétricas como principal fonte geradora, desencadeando a construção de várias barragens. Para a Amazônia, devido ao grande potencial representado pela maior rede hidrográfica do planeta, foram projetados inúmeros reservatórios. Destes, cinco estão em operação, sendo Tucuruí um reservatório de grande porte e Curuá-Una, Coaracy Nunes, Samuel e Balbina, de média e pequena capacidade geradora (Fonseca, 2000). Com as inundações para formação das grandes barragens na Amazônia há a desestruturação da vida comunitária, das relações sociais e da organização territorial o que implica no combate da pobreza através do uso de recursos naturais na região amazônica com a participação das comunidades rurais e ribeirinhas (Rocha, 2007).

O principal impacto das hidrelétricas sobre a fauna terrestre é decorrente da formação do reservatório, que se dá ao término da construção, e antes do início da operação da usina. A dimensão do impacto depende das características do empreendimento, tais como o tamanho do reservatório, tipo de ambiente, composição vegetal, e biodiversidade faunística na área. Quando da implantação do empreendimento é regra a realização de ações de recuperação de áreas degradadas, reposição florestal, educação ambiental e de monitoramento e controle de processos erosivos. Na medida em que o Brasil é um dos líderes mundiais em biodiversidade, o impacto tem também grande variação espacial e ocorre diretamente sobre os indivíduos que são afogados ou fogem e indiretamente na medida em que seus ambientes de moradia e alimentação são inundados ou eliminados.

A conseqüência mais preocupante é a perda de biodiversidade, ambientes e recursos genéticos. Os resgates de fauna visam assim a retirada total dos animais da área do reservatório e sua transferência para áreas não atingidas, de forma a não acarretar desequilíbrios drásticos nas populações das áreas receptoras. Dessa forma, entende-se que o resgate deva ser direcionado para populações de animais com *status* de conservação mais preocupantes, ou que sejam objeto de estudos para o aproveitamento científico (Eletrobrás, 1999).

A parceria entre as companhias construtoras de usinas hidrelétricas e o Instituto Butantan data da década de 1960, constituindo fornecedores importantes de serpentes. A participação do Instituto ocorreu desde o pe-

ríodo de construção do empreendimento com o pico de coleta de serpentes na época do enchimento dos reservatórios, com o envio de pesquisadores e técnicos especializados na captura e identificação de serpentes e artrópodes, compondo as equipes de resgate da fauna local. As colaborações envolveram ainda o treinamento dos funcionários do setor elétrico com instruções sobre primeiros socorros em acidentes por animais peçonhentos de interesse médico e a utilização da soroterapia específica, e informações sobre os procedimentos de identificação das serpentes e artrópodes, captura, manuseio e acondicionamento para manutenção em campo e envio. Desta forma, foi possível coletar e receber grande número de serpentes peçonhentas e não peçonhentas. A maioria dos espécimes encontra-se tombados na Coleção, permanecendo como testemunhos da fauna ofídica das regiões e auxiliando nas investigações científicas de distribuição geográfica, biologia, taxonomia e sistemática deste grupo zoológico, além do fornecimento de venenos para pesquisa e produção de antivenenos (Belluomini *et al.*, 1976/77; 1982).

No quadro 2 podemos observar a participação do Instituto Butantan nas hidroelétricas da Região Amazônica, com as quantidades relevantes de espécimes oriundos dos resgates de fauna nos trabalhos desenvolvidos pelas equipes do Instituto Butantan.

Quadro 2. Participação do Instituto Butantan nos resgates de fauna das hidroelétricas da Região Amazônica, com as respectivas informações: nome da usina, estado de origem, rio afetado, período de atuação no resgate⁵¹, quantidade (n) de serpentes recebidas pelo Instituto e a quantidade (n) de espécimes tombados na Coleção do Instituto Butantan.

USINA HIDRELÉTRICA	ESTADO	RIO	PERÍODO	SERPENTES recebidas	SERPENTES tombadas
COARACY NUNES	Amapá	Araguari	1965	13	13
TUCURUÍ	Pará	Tocantins	1984/85	1498	1399
BALBINA	Amazonas	Uatumã	1987/88	279	166
SAMUEL	Rondônia	Jamari	1989	104	66
LUIS EDUARDO MAGALHÃES	Tocantins	Tocantins	2001/02	3318	1799
PEIXE ANGICAL	Tocantins	Tocantins	2006	1316 *	247

*A maioria, serpentes peçonhentas foram encaminhadas para a produção de venenos.

⁵¹ Este período pode incluir o monitoramento antes do resgate propriamente dito e o rescaldo após o resgate.

Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes

Localizada no Amapá, a cerca de 15 km da cidade de Ferreira Gomes e 150 km de Macapá, a hidrelétrica do Paredão (batizada com o nome de Hidroelétrica Coaracy Nunes) foi construída com 15 anos de atraso em relação à previsão inicial, projeto do então governador Janary Gentil Nunes⁵² e seu irmão Coaracy, quando o grande projeto do manganês ainda estava em implantação (Pinto, 2007). O potencial hídrico é proveniente do Rio Araguari, na região da Cachoeira do Paredão, e vem gerando energia para o estado desde 1975. A Eletronorte S/A assumiu oficialmente as responsabilidades da usina desde a fase inicial de construção no início da década de 1970, concluindo as obras em 1975 que abrangeram os sistemas de geração e transmissão (UHE Coaracy Nunes, Enerconsult, 2009). Em 1965 funcionários do Laboratório de Herpetologia do Instituto Butantan coletaram serpentes na área da Usina, as quais estão tombadas na Coleção - IBu (quadro 2).

Usina Hidrelétrica de Tucuruí

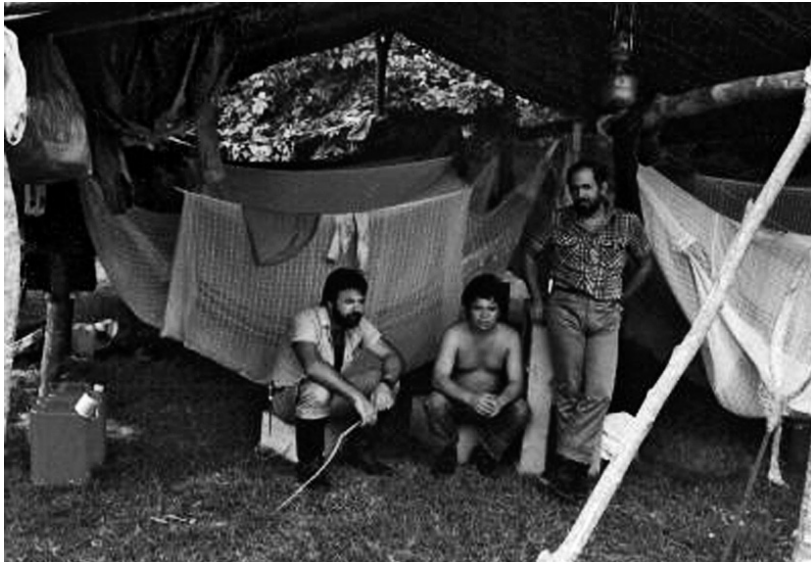


Figura 5. Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Funcionários do IBu no alojamento durante a operação de resgate de fauna, 1984. (Foto: Wilson Fernandes)

⁵² Conhecido como o “fundador” do Amapá.

É a maior usina hidrelétrica 100% brasileira localizada a 400 km de Belém do Pará, município de Tucuruí, no Rio Tocantins. Os primeiros estudos para a construção de uma hidrelétrica para aproveitar o potencial do rio Tocantins começaram em meados da década de 1950, mas os trabalhos para a construção da hidrelétrica só foram intensificados na década de 70 com a construção da Vila Permanente para abrigar os operários da obra. Finalizada a etapa de construção da hidrelétrica, na segunda metade da década de 80, com a inundação de vários povoados pelo lago da hidrelétrica a Eletronorte construiu dois povoados e se fez a reforma agrária às margens do lago, onde foram construídas estradas vicinais e assentados milhares de pequenos agricultores. Sua construção foi iniciada em 1976, sendo inaugurada em 1984 (Tucuruí, 2009).

O resgate de fauna do Projeto Tucuruí elaborado pela Eletronorte teve a participação do Butantan (figura 5), desenvolvido entre janeiro e setembro de 1984 e coordenado pela Divisão de Biologia. Os animais eram enviados por via aérea⁵³, sendo coletadas mais de 1600 serpentes (Ribeiro do Valle et al., 1984), e tombadas na Coleção diferentes espécies.

Usina Hidrelétrica de Balbina



Figura 6. Usina Hidrelétrica de Balbina. A – Local de abrigo das serpentes coletadas na operação de resgate de fauna. B – Vista parcial do alojamento dos participantes da operação. C – Vista geral do alojamento, 1988/89. (Fotos: Wilson Fernandes)

⁵³ Os animais eram enviados pela Viação Aérea de São Paulo – VASP, uma empresa de aviação comercial brasileira, criada na década de 30, com sede na cidade de São Paulo.

Está localizada no Rio Uatumã, município de Presidente Figueiredo-AM, a 146 km ao norte de Manaus (figura 6). Foi projetada para abastecer a cidade de Manaus que na época recebia energia somente de usinas termoeletricas. Construída no período de 1973 a 1989, a usina foi criticada por ter um alto custo e ter causado o maior desastre ambiental da história do Brasil, tanto pela extensão da área alagada como pela mortalidade dos animais decorrentes do alagamento. A Eletronorte, em nome do Dr. Francisco Nelson Q. da Nóbrega, enviou várias remessas de cobras peçonhentas e não peçonhentas no ano de 1988 (quadro 2).

Usina Hidroelétrica de Samuel

Localiza-se no Rio Jamari (tributário do Rio Madeira) na região da Cachoeira de Samuel, no Estado de Rondônia, a 52 km a leste de Porto Velho. Sua construção iniciou-se em 1982 e, entre 1988 e 1989, ocorreu a Operação Jamari, para resgate da fauna, coordenada por equipe do Centro de Estudos e Pesquisas Biológicas da Universidade Católica de Goiás, com participação do Instituto Butantan (Jorge da Silva, 1993). O Instituto Butantan recebeu por intermédio da Eletronorte remessas de cobras peçonhentas e não peçonhentas no ano de 1989 (quadro 2).



Figura 7. UHE Luis Eduardo Magalhães (Lajeado), base de apoio ao resgate e coleta de vertebrados, 2002. (Foto: Myriam E. V. Calleffo)

Usina Hidrelétrica Luis Eduardo Magalhães (Lajeado)

No Rio Tocantins, abrange os municípios de Porto Nacional, Palmas, Lajeado e Miracema do Tocantins. Foram implantados 34 projetos ambientais, sendo um deles o resgate de herpetofauna, coordenado e com participação de diversas áreas do Instituto Butantan, em convênio e cooperação técnica entre a CEULP/ULBRA, INVESTCO S.A. e a Fundação Butantan. O período de resgate e de alocação da fauna silvestre ocorreu de outubro de 2001 a março de 2002, cujas bases de apoio ao resgate e coletas de vertebrados situavam-se nas margens do rio Tocantins nos municípios de Porto Nacional (figura 7) e Palmas. Os espécimes coletados na região foram provenientes dos municípios abrangentes.

Usina Hidrelétrica Peixe Angical

O Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Peixe Angical, situado no rio Tocantins próximo à cidade de Peixe, no sul do estado do Tocantins, abrange os municípios de Peixe, Paranã, São Salvador do Tocantins, São Valério da Natividade e Vila do Retiro. O empreendimento foi licenciado em 2002 pelo Instituto Natureza do Tocantins e pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - Ibama, sendo concluído o desvio do rio em abril de 2005 e em janeiro de 2006 o enchimento do reservatório (Fonseca e Jaggi, 2006). Foram implantados 30 programas ambientais⁵⁴ com o objetivo de minimizar e ou compensar os impactos na área de influência do empreendimento durante a execução e funcionamento da usina. O Instituto Butantan, por meio de um convênio e cooperação técnica da Enerpeixe, participou com os laboratórios de Herpetologia, Artrópodes, Biologia Celular e Museu Biológico. O resgate da fauna herpetológica e de artrópodes foi realizado de janeiro a abril de 2006, no lago da hidrelétrica (Calleffo et al., 2006) (figura 8). Foram confeccionados folhetos, folders e cartazes a respeito de acidentes com animais peçonhentos para ampla distribuição nos municípios de abrangência da hidroelétrica.

⁵⁴ São chamados PA(s). Estes Programas Ambientais foram agrupados de acordo com as suas naturezas. Geração de empregos, atuação no meio físico, biótico e socioeconômico, reassentamentos populacionais, recomposição de serviços sociais e readequação da infra-estrutura nos municípios atingidos pelo empreendimento.



Figura 8. AHE Peixe-Angical, equipe do Instituto Butantan em momentos de coleta de fauna herpetológica e de artrópodes, 2006. (Foto: Myriam E. V. Calleffo)

Segundo dados do Registro de Entrada do Cadastro de Fornecedores da Recepção de Serpentes e do Livro Tombo da Coleção, Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH), Usinas de pequeno porte e canteiros de obras no qual não houve a participação efetiva do Instituto Butantan nas atividades, remetem materiais de interesse científico ao Instituto mediante solicitação. Muitas vezes por próprio interesse dos empreendimentos, o Butantan presta assessoria na parte ambiental, ministrando cursos e palestras sobre animais peçonhentos e prevenção de acidentes ocasionados por esses animais.

Outras hidrelétricas

O Instituto Butantan recebeu serpentes procedentes da Termoelétrica Madeira Mamoré, localizada em Porto-Velho, Rondônia, em dezembro de 1982, dois quais segundo registros, dois espécimes se encontram tombados na Coleção. Em 2001, foram fornecidos ainda do Aproveitamento Múltiplo de Manso (APM Manso) materiais científicos provindos de resgates de fauna

quando da construção da usina e da barragem no rio Manso, em Mato Grosso, sob a responsabilidade de Furnas Centrais Elétricas. Localizado no município da Chapada dos Guimarães a 85 km de Cuiabá – MT, o reservatório se situa à jusante da bacia do rio Manso, afluente da margem esquerda do rio Cuiabá e abrange vários municípios e localidades (APM Manso, 2009). Os exemplares foram aproveitados na Coleção e no biotério de venenos.

Outras participações junto aos órgãos diversos

Enquanto os animais peçonhentos coletados pela população das regiões sul e sudeste eram enviados ao Instituto Butantan pelas linhas

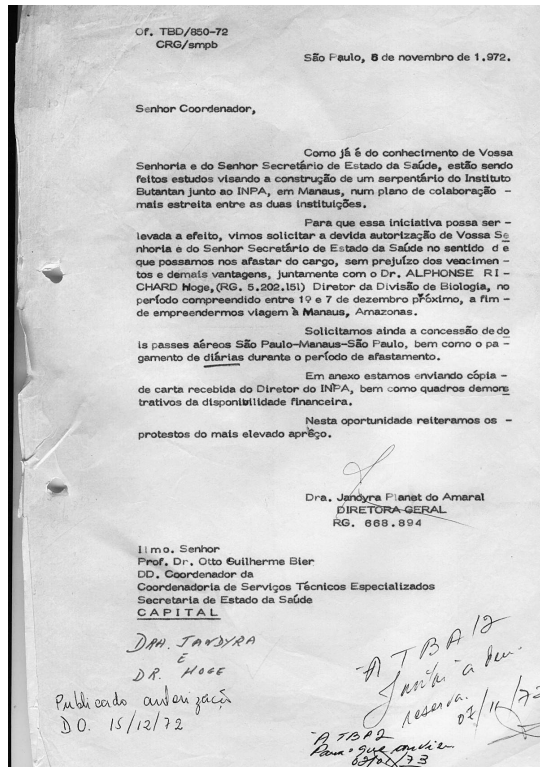


Figura 9. Termo de cooperação na construção de um serpenteiro do Instituto Butantan no Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), Manaus - AM, com a participação da Coordenadoria de Serviços Técnicos Especializados e do Secretário da Saúde de São Paulo, no ano de 1972.

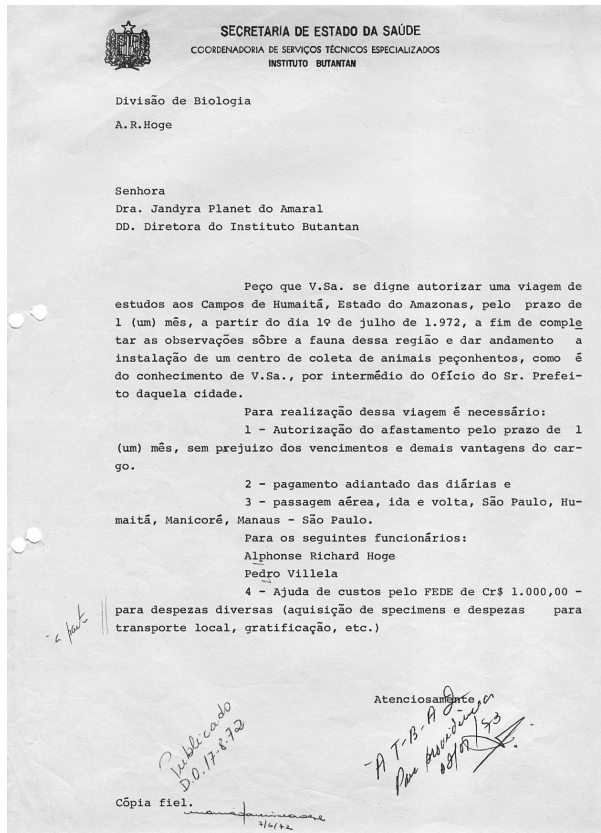


Figura 10. Documento sobre a instalação de um centro de coleta de animais peçonhentos para o Instituto Butantan, junto a Prefeitura da cidade de Humaitá - AM.

férreas, por meio de convênios com as Companhias Ferroviárias (Silva Jr., 1956), as regiões mais distantes, devido às dificuldades de transporte, eram atendidas por meio de cooperações entre a Força Aérea Brasileira (FAB) e o Correio Aéreo Nacional (CAN), do Ministério da Aeronáutica, para transporte e remessa de serpentes de todo o território nacional para o IBu, principalmente nas décadas de 1950 e 1960.

Hoge, em janeiro de 1973, viajou para Manaus – AM, representando o Instituto Butantan a fim de executar estudos relativos à construção de um serpentário no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA, num plano de colaboração entre as duas instituições (figura 9). A

prefeitura municipal de Humaitá - AM juntamente com as orientações técnicas do Butantan, propôs a instalação de um centro de coleta de animais peçonhentos, sediado na Amazônia para posterior envio ao Instituto (figura 10).

Considerações finais

O interesse do Instituto Butantan pela Amazônia pode ser evidenciado em vários aspectos e se fez presente através das viagens e coletas de campo na área da herpetologia, nos projetos das hidrelétricas e capacitação de pessoal, notadamente durante o período desenvolvimentista, no qual havia a preocupação em relação ao desenvolvimento e incorporação da Amazônia legal ao restante do território nacional.

A exploração da borracha no início do século conduziu a Amazônia ao seu primeiro ciclo de desenvolvimento econômico que ocasionou a migração de grande contingente da população das mais diversas áreas do país, principalmente da região nordeste. O aumento da densidade demográfica acarretou o surgimento e/ou o recrudescimento de várias doenças infecciosas e parasitológicas. Neste período ocorreram viagens de reconhecimento e de identificação destas doenças por médicos sanitaristas das regiões sul e sudeste. Os pesquisadores do Butantan participaram desse momento com estudos de identificação e descrição de serpentes previamente coletadas por instituições locais. A partir da década de 1940 as viagens tornaram-se freqüentes objetivando a coleta, descrição e conhecimento das áreas geográficas de ocorrência da fauna ofídica, o que rendeu muitas publicações científicas e notificações de cunho educacional, além da incorporação dos espécimes nas coleções de herpetofauna e artrópodes.

A partir da década de 1970, com a política nacional voltada para a integração do território amazônico, o governo brasileiro promoveu a abertura de estradas e a construção de usinas hidrelétricas. O Butantan dispôs de seus funcionários para a organização de operações em resgates de fauna, cursos de reconhecimento e identificação de animais peçonhentos, treinamentos em campo para os funcionários das construtoras, orientações médicas nos acidentes humanos e disponibilização dos antivenenos a serem administrados em caso de acidentes. Neste período

chegou-se a propor um termo de cooperação técnica para a instalação de um centro de coleta de animais peçonhentos e a construção de um serpentário junto ao Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, em Manaus, com a participação da Coordenadoria de Serviços Técnicos Especializados e do Secretário da Saúde de São Paulo, no ano de 1972. Também surgiu a possibilidade de produção de antivenenos específicos para a região amazônica com instituições locais. Já na década de 1980 o Butantan passa a atuar em cursos e treinamentos de recursos humanos na Amazônia, com ênfase em animais peçonhentos, seu maior diferencial como instituição científica nacional.

A biodiversidade Amazônica ainda apresenta-se conservada embora sofra pressões antrópicas. Expedições de pesquisa, ainda hoje, continuam a revelar espécies novas para a ciência com uma frequência surpreendente. Partindo dessa premissa, no século XXI o Instituto Butantan retoma a idéia de instalar uma base avançada na Amazônia e escolhe a cidade de Belterra, localizada no oeste paraense, próxima a cidade de Santarém para sediar esta base. Esta base será implantada com finalidade de pesquisa científica em biodiversidade, bioprospecção, apoio a ações na área da saúde e difusão cultural na região Amazônia (Butantan em notícias, 2005). Neste ínterim, vários pesquisadores do Instituto, vêm desenvolvendo ações diversas em Santarém, Belterra e comunidades ribeirinhas do Tapajós.

Agradecimentos

Agradecemos Dra. Fan Wui Wen, por nos proporcionar esta oportunidade de discorrer um assunto tão farto; Dr. Nelson Ibañez, pelo apoio e incentivo; Suzana Cesar Gouveia Fernandes, pelas críticas e sugestões; Cibele Cintia Barbarini, pelas colaborações; Wilson Fernandes, pelas fotografias; Amauri Ferraz, Carlos Paz e Marlene Penha, pela contribuição. Aos trabalhadores que participaram dos trabalhos de campo.

Referências Bibliográficas

Amaral A. Lista remissiva dos ophidios do Brasil. Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil. *Mem Inst Butantan*. TOMO IV, pp.69-125, 1929.

- Amaral A. Campanhas antiofídicas. *Mem Inst Butantan*. TOMO V, pp.193-231, 1930.
- Amaral A. Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil. VIII. Lista remissiva dos ophidios do Brasil. 2º Edição. *Mem Inst Butantan*. TOMO X, pp.87-162, 1935/1936.
- Belluomini HE, Cembranelli EL, Autuori MP. Wildlife rescue, capture of snakes and establishment of anti-ophidic stations in flooded areas destined for Brazilian hydroelectric power plants. *Mem Inst Butantan* 40/41:129-154, 1976/77.
- Belluomini HE, Autuori MP. Methodology applied in the elaboration of faunal salvage in the region of “Água Vermelha” hydroelectric power plant. Centrais Energéticas de São Paulo – CESP. *Mem Inst Butantan* 46:119-138, 1982.
- Belluomini H, De Biasi P, Puerto G, Fernandes W, Domingues AL. Amostras de população de *Bothrops atrox* (Linnaeus 1758) apreciadas nas quantidades de veneno obtidas e dados ecológicos (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). *Bol Mus Par Emílio Goeldi*, série Zoologia, 7(1):53-69, 1991.
- Calleffo MEV. Inventário da Herpetofauna do Estado do Mato Grosso. *Reunião Científica Anual do Instituto Butantan*, Instituto Butantan, SP, Resumos, dezembro, 1999.
- Calleffo MEV. Inventário da Herpetofauna do Estado do Mato Grosso. *XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia*, UFMT/IB - Cuiabá, Mato Grosso, Resumos: p.498. fevereiro, 2000.
- Calleffo MEV. Herpetofaunal survey in the area of influence of the Lajeado Hydroelectric plant, Palmas - TO. *Mem Inst Butantan, Relatório Bienal* 59:150, 2000-2001.
- Calleffo MEV, Barbarini CC, Puerto G. Rescue and Exploitation of Fauna: Hydroelectric Peixe Angical - Tocantins/Resgate e Aproveitamento de Fauna: A.H.E. Peixe Angical – Tocantins. VIII Reunião Científica Anual do Instituto Butantan, São Paulo. *Mem Inst Butantan* 63:87, 2006.
- Calleffo MEV, Barbarini CC. A origem e a constituição dos acervos ofiológicos do Instituto Butantan. *Cad Hist Ciência* 3(2):73-100, 2007.
- Coluzzi M. Ettore Biocca: an unattainable example of life. *Parassitologia* 44(1-2):1-2, 2002.
- Fonseca F. Instituto Butantan. Sua origem, desenvolvimento e contribuição ao progresso de São Paulo. In: “São Paulo em quatro séculos”, volume 2, Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo, editado pela Comissão do IV Centenário da cidade de São Paulo, São Paulo, 269-319. 1954.

- Fonseca O. Reportagens: Amazônia. Interesses e Conflitos. Energia e Desenvolvimento da Amazônia. SBPC. 2000. (<http://www.comciencia.br>).
- Fonseca F, Jaggi M. EDP Energias do Brasil – Notícias. Peixe Angical segue em ritmo acelerado. 13 de fevereiro de 2006. (<http://www.energiasdobrasil.com.Br/energia/noticias>).
- Gomes JF. Contribuição para o conhecimento dos ophidios do Brasil. III. 1. Ophidios do Museu Paraense. *Mem Inst Butantan* 1(1):57-77, 1918.
- Hoge AR. Notas Herpetológicas. 1º Contribuição ao conhecimento dos ofídios do Brasil Central. *Mem Inst Butantan* 24(2):179-214, 1952 a.
- Hoge AR. Notas Herpetológicas. 2º Contribuição ao conhecimento dos ofídios do Brasil Central. *Mem Inst Butantan*. São Paulo, Brasil. Vol. 24(2), pp.214-224, 1952 b.
- Hoge AR. Snakes from the Uaupés Region. *Mem Inst Butantan* 24(2):225-230, 1952 c.
- Hoge AR. 1953. A new *Bothrops* from Brazil. *Bothrops brazili* sp. *Mem Inst Butantan* 25(1):15-21, 1953.
- Hoge AR. A First Record for an Amazonian Snake Similar to the Eastern Brazilian *Liophis miliaris* (LINNÉ). *Copeia* 4:511-512, 1955.
- Hoge AR. Uma nova espécie de *Micrurus* (Serp. Elap.) do Brasil. *Mem Inst Butantan* 27:67-72, 1955/56.
- Hoge AR. Três notas sobre Serpentes Brasileiras. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia. Secretaria da Agricultura – São Paulo – Brasil*. Vol. 13 art. 17 pp.221-225, 1958.
- Hoge AR. Posição Sistemática de *Natrix sexcarinatus* Wagler 1824. *Mem Inst Butantan* 30:27-30, 1960.
- Hoge AR. Serpentes do Território Federal do Amapá. *Atas do Simpósio sobre a Biota Amazônica*. Vol. 5 (Zoologia):217-223, 1967.
- Hoge AR, Belluomini HE. Serpentes coletadas em Jacareacanga, estado do Pará, Brasil. *Mem Inst Butantan* 29:15-16, 1959.
- Hoge AR, Gans C. A first record for an Amazonian snake similar to the eastern brazilian *Liophis miliaris* (Linné). *Copeia* 1965 (4):511-512, 1965.
- Hoge AR, Lancini AR. Nota sobre *Micrurus surinamensis nattereri* Schmidt e *Micrurus pyrrhocryptus* Cope. *Mem Inst Butantan* 29:9-13, 1959.
- Hoge AR, Mertens R. Eine neue Schlange der Gattung *Pseudoboa* aus dem State Mato Grosso, Brasilien. *Senck. Biol.* 36(6/6):305-308, 1955.

- Hoge AR, Nina ACM. Serpentes coletadas pelo Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia. *Mem Inst Butantan* 30:71-96, 1969.
- Hoge AR, Romano SARWDL. *Leptomicrurus* in Brasil (Serpentes – Elapidae). *Mem Instituto Butantan* 32:1-8, 1965.
- Hoge AR, Romano SARWDL. A new species of *Chironius* (Serpentes – Colubridae). *Mem Inst Butantan* 34:93-96, 1969a.
- Hoge AR, Romano SARWDL. Notes on *Pseutes dieperinckii* (Schlegel), Serpentes. *Mem Inst Butantan* 34:89-92, 1969b.
- Hoge AR, Romano SARWDL. *Micrurus hemprichii hemprichii* recorded from Brazil (Serpentes Elapidae). *Mem Inst Butantan* 35:107-109, 1971.
- Hoge AR, Santos NP, Heitor C, Lopes LA, Souza IM. Serpentes coletadas pelo Projeto Rondon VII em Iauareté, Brasil. *Mem Inst Butantan* 36:221-232, 1972.
- Jorge da Silva N. The snakes from Samuel Hydroelectric power plant and vicinity, Rondônia, Brazil. *Herpetol Natural History* 1(1): 37-86, 1993.
- Lucas SM. O Laboratório de Artrópodes do Instituto Butantan e os aracnídeos peçonhentos. *História, Ciência, Saúde* 10(3):1025-1035, 2003.
- Oliveira JL. Cronologia do Instituto Butantan (1888-1981) – 1ª. Parte: 1888 – 1945. *Mem Inst Butantan* 44/ 45, 1980/81.
- Paiva CHA. Samuel Pessoa: uma trajetória científica no contexto do sanitário-campanhista e desenvolvimentista no Brasil. *História, Ciência, Saúde* 13(4):794-831, 2006.
- Pinto LF. Na Amazônia, o desenvolvimento deixa um buraco. Política. *Cadernos de Gramsci*. 2p. Abril, 2007.
- Prado A. Notas ofiológicas. 2. Observações sobre os ofídios da fauna amazônica, com a descrição de um novo gênero e espécie. *Mem Inst Butantan* 13:1-7, 1939.
- Rocha GM. Novas barragens na Amazônia: apropriação dos recursos hídricos e o desenvolvimento regional. O risco ambiental do complexo hidroelétrico de Belo Monte e alternativas de desenvolvimento sustentável. FGC/NUMA/UFPA. Mestrado Profissional - Programa de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Naturais e Desenvolvimento Local da Amazônia. Junho, 2007.
- Ribeiro MAR. Saúde pública e as empresas químico-farmacêuticas. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos* 7(3):607-626, 2001.
- Ribeiro do Valle ZP, Biasi P, Cunha LF. Concluído Projeto Tucuruí. *Informativo Inst Butantan*, Divisão de Extensão Cultural. Ano 1 n° 7. 1984.

Silva Jr. M. *O Ofidismo no Brasil*. Serviço Nacional de Educação Sanitária. Ministério da Saúde, Rio de Janeiro. 346p. 1956.

Silva MC. Reportagens: Amazônia. Interesses e Conflitos. Interesse Internacional. SBPC. 2000. (<http://www.comciencia.br>).

Vaz E. *Fundamentos da História do Instituto Butantan e seu desenvolvimento*. São Paulo. 123p. 1949.

Fontes Primárias

Butantan em Notícias. Edição Especial Butantan na Amazônia. Maio/2005, nº 06. Assessoria de Comunicação Social do Instituto Butantan.

Cadernos de Campo de Viagens e Expedições de Pesquisadores do Instituto Butantan.

Livros – Tombo da Coleção de Serpentes “Alphonse Richard Hoge”.

Prontuários do Arquivo de Recursos Humanos do Instituto Butantan.

Registros de Entrada do Cadastro de Fornecedores de Animais do Instituto Butantan.

Relatórios Anuais da Diretoria do Instituto Butantan (1915, 1921, 1948, 1949).

Fontes Secundárias

Amazônia – www.amazonia.org.br

ANEEL www.aneel.gov.br/aplicacoes/boletim_energia/documentos/boletim_energia_020.htm

APM Manso - Aproveitamento Múltiplo de Manso reintegra atingidos por barragem | Expo Brasil <http://www.rededlis.org.br/?q=pt-br/node/63>

Balbina - www.estadao.com.br/amazonia/destruicao_balbina_a_hidreletrica_do_caos.htm

Eletrobrás – [www.eletrobras.com.br/ downloads/IN_Noticias_Assuntos/usina_hidro01](http://www.eletrobras.com.br/downloads/IN_Noticias_Assuntos/usina_hidro01)

Eletronorte Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A <http://www.eln.gov.br>

Enerconsult - <http://www.enerconsult.com.br/pt/servicos/ProjectPage.asp?s>

Furnas Centrais Elétricas - http://www.furnas.com.br/inovacao_ped_0001_02.asp 2000/2001

Governo do Amapá http://www.amapa.net/index.php?option=com_content&view=article&id=72:governo-republicano.no.amapa&catid=27:historia&Itemid=2

Helmut Sick – http://pt.wikipedia.org/wiki/Hemut_Sick

Hidroelétricas na Amazônia - Copem Engenharia Ltda <http://www.copem.com.br/projetos>.

IBGE - www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/sistematizacao/jamari

Inpa - www.philip.inpa.gov.br/publ_livres/mss%20and%20in%20press/tuc_soc_por_inpa

Museu Paraense Emílio Goeldi – <http://www.museu-goeldi.br/institucional/index.htm>

Portal da Amazônia - www.portalamazonia.globo.com/artigo_amazonia_az.php?idAz=248

Projeto Rondon – http://www.defesa.gov.br/projeto_rondon/index.php?page=projeto_rondon

Sudam - <http://www.sudam.gov.br/2009>

Rondônia - www.eln.gov.br/opencms/pilares/geracao/estados/rondonia

Tucuruí - www.mconline.com.br/tucuruui/home/internas.php?page=cidade/hidreletrica

UHE Coaracy Nunes - <http://www.energiahoje.com/index.php?ver=mat&mid=12065>

