# A importância da conservação *ex-situ* para a preservação de espécies ameaçadas de extinção e/ou endêmicas

**Rogério Loesch Zacariotti[1], Eduardo Bondan[1], Barbara Durrant[2]**

*1. Universidade Cruzeiro do Sul, Laboratório de Fisiopatologia da Conservação, CEP 08060-070, São Paulo, SP, Brasil.*
*2. San Diego Zoo Institute for Conservation Research, Laboratory of Reproductive Physiology, 15600 San Pasqual Valley Road, Escondido, 92027, Califórnia, EUA.*

A IUCN (International Union for Conservation of Nature) afirma que o principal objetivo da conservação da biodiversidade é a manutenção da variabilidade genética e a viabilidade das populações de todos os táxons na natureza, visando manter as interações biológicas e processos ecológicos (IUCN, 2002). No entanto, na atual realidade, não é possível impedir a extinção das inúmeras espécies ameaçadas sem lançar mão dos vários recursos disponíveis.

A própria IUCN chama a atenção para a urgente necessidade de criação de programas para manejo *ex-situ* de todas as espécies criticamente ameaçadas ou extintas na natureza e assim garantir sua recuperação (Furrer e Corredor, 2008). A figura 1 apresenta um gráfico que ilustra a recomendação de alocação de recursos de acordo com o grau de ameaça de extinção na lista vermelha da IUCN (adaptado de Lees e Wilcken, 2009), enfatizando que quanto maior o grau de ameaça, maior deve ser o investimento no manejo em cativeiro da espécie.

A conservação *ex-situ* pode ser definida como a preservação da diversidade biológica fora do seu hábitat natural (Andriolo, 2007; Primack, 2004). Isso pode envolver a conservação dos recursos genéticos de uma espécie sob a forma de:

— Bancos de germoplasma (sêmen, oócitos, embriões, tecidos etc.);
— Reprodução em cativeiro por meios naturais ou artificiais (inseminação artificial, transferência de embriões, clonagem etc.);
— Manutenção de populações cativas em zoológicos, aquários, jardins botânicos, entre outros, para fins de pesquisa e educação ambiental.

O estabelecimento de populações em cativeiro pode prover uma valiosa rede de segurança contra a extinção quando uma espécie atinge níveis críticos na natureza ou está sob risco de desaparecimento frente a eventos estocásticos, catástrofes ambientais ou perda de variabilidade genética (Hudson e Alberts, 2004). A decisão de implantação de um programa de conservação *ex-situ* para uma espécie dependerá das necessidades e situação do táxon e não deve ser tomada apenas quando a espécie está em risco iminente de extinção (IUCN, 2002). No entanto, alguns autores também afirmam que a conservação fora do ambiente natural não dever ser idealizada como uma solução de longo prazo, uma vez que o objetivo é sempre conservar as populações em condições naturais (Snyder *et al.*, 1996).

É importante que os programas de conservação de uma espécie dentro ou fora de seu hábitat estejam em perfeita sintonia, pois o sucesso na preservação de uma espécie dificilmente será alcançado se as estratégias não forem complementares (Primack e Rodrigues, 2001). Portanto, a conservação *ex-situ* não deve ser vista como uma alternativa às estratégias *in-situ*, mas sim como uma ferramenta complementar (IUDZG e CBSG, 1993).

Segundo a Organização Mundial de Zoológicos e o Grupo de Especialistas em Reprodução em Cativeiro da IUCN (IUDZG e CBSG, 1993), riscos como a perda de variabilidade genética e domesticação devido ao cativeiro podem ser minimizados. A utilização de um manejo cooperativo e com recomendações bem definidas entre as instituições que mantém as populações em cativeiro é uma das alternativas que podem minimizar esses riscos. Por exemplo, existem dois *softwares* utilizados no manejo das populações em cativeiro e disponíveis gratuitamente: o *PopLink*, utilizado para o manejo e análise de *studbook*

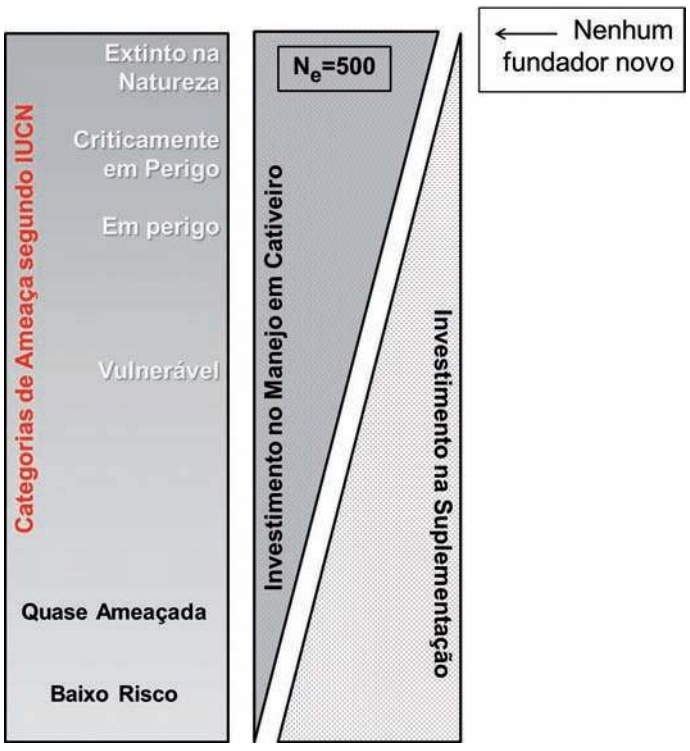


**Figura 1. Recomendações para alocação de esforços no manejo em cativeiro baseada nas categorias de risco de extinção da IUCN. $N_e$ = Tamanho da população efetiva. Adaptado de Lees e Wilken (2009).**

(disponível em www.lpzoo.org/conservation-science/science--centers/alexander-center-applied-population-biology/software/poplink), e o *PMx,* utilizado na análise e manejo de *pedigree* (disponível em www.vortex10.org/PMx.aspx).

As recomendações para o direcionamento da reprodução em cativeiro devem priorizar ao máximo a manutenção da diversidade genética da espécie, sendo que, quando bem manejadas, essas populações em cativeiro representam importantes reservatórios para a sobrevivência de uma espécie na natureza, permitindo ações de reintrodução.

Segundo Kleiman (1989), alguns pontos devem ser observados para que haja sucesso na reintrodução de animais em natureza:

1. Possuir uma população autossuficiente em cativeiro;
2. Proteger o hábitat em extensão suficiente para a sobrevivência da espécie;
3. Preparar efetivamente os animais para reintrodução;
4. Realizar o monitoramento e avaliação pós-soltura de forma periódica;
5. Educar profissionais e o público em geral, visando criar uma rede de suporte ao programa;
6. Possuir potencial para suporte financeiro do programa em longo prazo;
7. Realizar ações paralelas para a recuperação de hábitat degradado e combate às ameaças.

No entanto, a reintrodução de espécies silvestres é uma prática que está no seu início e exige muita dedicação, constituindo um grande desafio (Kock *et al.,* 2007). Existem algumas experiências mal sucedidas descritas na literatura (Germano e Bishop, 2008; Snyder *et al.,* 1996; Dodd-Jr. e Seigel, 1991). Um exemplo foi o programa para a conservação do gavial (Gavialis gangeticus) (Figura 2) na Índia. Esse programa realizou a reintrodução de aproximadamente 5.000 jovens gaviais entre os anos de 1975 e 1992. No entanto, hoje a população estimada em natureza é de apenas 200 indivíduos e em 2007 o grau de ameaça da espécie na Lista Vermelha da IUCN subiu de "Em perigo" para "Criticamente em perigo". Os principais fatores apontados para o insucesso foram a falta de hábitat protegido para a espécie e a inexistência de um programa de monitoramento do estado da população na natureza e dos indivíduos reintroduzidos (IRCF, 2013).

Além dos desafios quanto à reintrodução, também é importante salientar a necessidade do monitoramento sanitário dos indivíduos em cativeiro e na natureza, bem como estabelecer padrões de normalidade em animais saudáveis, pois sempre existe o risco potencial de transmissão de doenças tanto entre as populações em cativeiro, quanto na natureza (Alberts *et al.,* 1998). Um exemplo emblemático aconteceu com o Programa de Conservação do Mico-Leão Dourado, quando uma doença adquirida em cativeiro quase foi transferida ao ambiente natural por meio de animais que seriam reintroduzidos (Montali e Bush, 1992). Outro exemplo foi uma epidemia causada por paramixovírus que atingiu um grupo mantido em cativeiro de cascavéis de Aruba (*Crotalus unicolor*), uma espécie categorizada como Criticamente em perigo pela IUCN (Figura 3; Jacobson *et al.,* 1997).



**Figura 2. Fêmea adulta de gavial (Gavialis gangeticus) em cativeiro.**



**Figura 3. Macho adulto da cascavel de Aruba (***Crotalus unicolor***) em cativeiro.**



**Figura 4. Instalações para conservação** *ex-situ* **de anfíbios no Panamá –** *El Valle Amphibian Conservation Center.* **Foto:** Ronald Gagliardo.

Felizmente, também existem exemplos de sucesso de programas de manejo *ex-situ* e de reintrodução, os quais foram decisivos na preservação de espécies ameaçadas ou até extintas na natureza (Boyd e King, 2011; CRES, 2002; Furrer e Corredor, 2008; Kleiman e Mallinson, 1998). Dentre esses programas, podem ser citados os programas de conservação do Condor da Califórnia (*Gymnogyps californianus*); do picanço de São Clemente (*Lanius ludovicianus mearnsi*); do Mico-Leão Dourado (*Leontopithecus rosalia*); do Furão de Pés Pretos (*Mustela nigripes*); do Cavalo de Przewalski (*Equus ferus*); o programa de Recuperação das Iguanas do Caribe (*Cyclura* spp.); e o Programa Mundial de Conservação dos Anfíbios da Amphibian Ark/IUCN (Figura 4).

Em todo o mundo, 2.854 espécies de anfíbios e répteis se encontram sob algum grau de ameaça, de acordo com a lista vermelha da IUCN (2013), sendo que 35 espécies de répteis e 34 de anfíbios são consideradas extintas na natureza (Maas, 2012).

No Brasil, existem 61 espécies de anfíbios e répteis sob algum grau de ameaça na lista da IUCN de 2013 e 31 na Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, elaborada pelo Ministério do Meio Ambiente (2003). Esses números são provavelmente subestimados em face do grande número de espécies na categoria Dados insuficientes". A partir da publicação de listas atualizadas, será possível avaliar quais são os programas prioritários de manejo em cativeiro para a conservação dos anfíbios e dos répteis brasileiros.

Durante um workshop organizado em agosto de 2009, no Zoológico de São Paulo, pelo Amphibian Ark (2009), foi elaborada uma lista com 19 espécies de anfíbios consideradas prioritárias para a realização de programas de manejo ex-situ. Embora não exista uma lista similar para os répteis brasileiros, as espécies Criticamente Ameaçadas" ou "Extintas na Natureza" deveriam ser priorizadas, segundo as recomendações da IUCN citadas anteriormente, o que corresponderia inicialmente a duas espécies de serpentes insulares, Bothrops insularis e B. alcatraz, e duas de tartarugas marinhas, Dermochelys coriacea e Eretmochelys imbricata.

Dessa maneira, mostra-se extremamente necessária a criação de programas para a conservação das espécies de répteis e anfíbios brasileiros ameaçados, por meio de um esforço multi-institucional e multidisciplinar, que enfoque também o manejo em cativeiro como uma de suas estratégias.

Em resumo, para que se obtenha sucesso em um programa de conservação, as estratégias empregadas devem focar em longo prazo a preservação da espécie dentro de seu hábitat e utilizar o cativeiro ou a biotecnologia da reprodução apenas como ferramentas auxiliares para conservação. Como consequência o programa evitará o acúmulo de indivíduos em cativeiro sem objetivo e que demandem tempo e recursos financeiros inutilmente.

## AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer o suporte financeiro e logístico da Zoological Society of San Diego e da Universidade Cruzeiro do Sul.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**Alberts, A. C.; Oliva, M. L.; Worley, M. B.; Telford Jr., S. R.; Morris, P. J. e Janssen, D. L. 1998**. The need for pre-release health screening in animal translocations: a case study of the Cuban iguana (*Cyclura nubila*). *Animal Conservation,* 1:165-172.

**Amphibian-Ark. 2009**. AArk Conservation Needs Assessment Workshop: Species prioritization data.

**Andriolo, A. 2007**. Desafios para a conservação da fauna; pp. 19-25. *In:* Cubas, Z. S.; Silva, J. C. R. e Catão-Dias, J. L. (Eds.), Tratado de Animais Selvagens. São Paulo. Roca, São Paulo.

**Boyd, L. e King, S. R. B. 2011**. *Equus ferus.* IUCN Red List of Threatened Species. 05 Agosto 2013, www.iucnredlist.org/details/41763/0

**Conway, W. 1995**. Wild and zoo animal interactive management and habitat conservation. *Biodiversity and Conservation,* 4:573-594.

**CRES – Conservation and Research for Endangered Species. 2002**. Annual Report. Zoological Society of San Diego, San Diego, 85 pp.

**Dodd-Jr., C. K. e Seigel, R. A. 1991**. Relocation, repatriation, and translocation of amphibians and reptiles: are they conservation strategies that work? *Herpetologica,* 47:336-350.

**Furrer, S. C. e Corredor, G. 2008**. Conservation of threatened amphibians in Valle del Cauca, Colombia: a cooperative project between Cali Zoological Foundation, Colombia, and Zoo Zuumlrich, Switzerland. *International Zoo Yearbook,* 42:158-164.

**Germano, J. M. e Bishop, P. J. 2008**. Suitability of Amphibians and Reptiles for Translocation. *Conservation Biology,* 23:7-15.

**Hudson, R. D. e Alberts, A. C. 2004**. The Role of Zoos in the Conservation of West Indian Iguanas; pp. 274-289. *In:* Alberts, A. C.; Carter, R. L.; Hayes, W. K. e Martins, E. P. (Eds.), Iguanas: Biology and Conservation. University of California Press, Los Angeles.

**IRCF – International Reptile Conservation Foundation. 2013**. Gharial Conservation Plan. Acessado em 30 de julho de 2013, www.ircf.org/programs/gharial/gharial-conservation-plan

**IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2002**. Technical Guidelines on the Management of Ex Situ Populations for Conservation. Acessado em 30 de julho de 2013, http://data.iucn.org/Themes/ssc/publications/policy/exsituen.htm

**IUCN – International Union for Conservation of Nature. 2013**. IUCN Red List. Acessado em 30 de julho de 2013, www.iucnredlist.org

**IUDZG/CBSG (IUCN/SSC). 1993**. Executive Summary, The World Zoo Conservation Strategy; The Role of the Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation.

**Jacobson, E. R.; Adams, H. P.; Geisbert, T. W.; Tucker, S. J.; Hall, B. J. e Homer, B. L. 1997**. Pulmonary lesions in experimental ophidian paramyxovirus pneumonia of Aruba Island rattlesnakes, *Crotalus unicolor. Veterinary Pathology,* 34:450-459.

**Kleiman, D. G. 1989**. Reintroduction of Captive Mammals for Conservation. *BioScience,* 39:152-161.

**Kleiman, D. G. e Mallinson, J. J. C. 1998**. Recovery and Management Committees for Lion Tamarins: Partnerships in Conservation Planning and Implementation. *Conservation Biology,* 12:27-38.

**Kock, R. A.; Soorae, P. S. e Mohammed, O. B. 2007**. Role of veterinarians in re-introductions. *International Zoo Yearbook,* 41:24-37.

**Lees, C. M. e Wilcken, J. 2009**. Sustaining the Ark: the challenges faced by zoos in maintaining viable populations. *International Zoo Yearbook,* 43:6-18.

**Maas, P. H. J. 2012**. Globally Extinct: Reptiles. *In:* TSEW (2013). The Sixth Extinction Website. Acessado em 30 julho de 2013, www.petermaas.nl/extinct

**MMA – Ministério do Meio Ambiente. 2003**. Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

**Montali, R.J. e Bush, M. 1992**. Some disease of golden lion tamarins acquired in captivity and their impact on reintroduction. Proceedings of a Joint Meeting of the American Association of Zoo Veterinarians and the American Association of Wildlife Veterinarians, pp. 14-16.

**Primack, R. B. 2004**. Essentials of Conservation Biology. Sinauer Associates, EUA, 698 pp.

**Primack, R. B. e E. Rodrigues. 2001**. Biologia da Conservação. Editora Planta, Londrina, 328 pp.

**Snyder, N. F. R.; Derrickson, S. R.; Beissinger, S. R.; Wiley, J. W.; Smith, T. B.; Toone, W. D. e Miller, B. 1996**. Limitations of Captive Breeding in Endangered Species Recovery. *Conservation Biology,* 10:338-348.