Cadernos Técnicos de
VETERINÁRIA e ZOOTECNIA

ISSN 1676-6024

SUPLEMENTO Nº 1 - FEVEREIRO DE 2014

ECOAS

EPIDEMIOLOGIA E CONSERVAÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES

Escola de Veterinária UFMG

Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia
FEPMVZ Editora

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais
CRMV-MG

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais

PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

É o CRMV-MG participando do processo de atualização técnica dos profissionais e levando informações da melhor qualidade a todos os colegas.

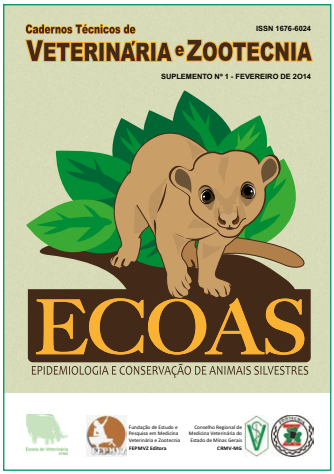
PROJETO DE EDUCAÇÃO CONTINUADA

CRMV-MG

VALORIZAÇÃO PROFISSIONAL

compromisso com você

www.crmvmg.org.br



Editorial

Caros colegas,

A Escola de Veterinária e o Conselho Regional de Medicina Veterinária de Minas Gerais têm a satisfação de encaminhar à comunidade veterinária e zootécnica o Suplemento 1 do periódico Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia.

O presente Suplemento trata, de forma objetiva, a temática sobre Epidemiologia e Conservação de Animais Silvestres, abordando os aspectos relacionados à interface das relações entre Seres Humanos, Animais e Ambiente. O tema apresenta alta importância, já que a Medicina da Conservação é uma área de grande relevância na medicina veterinária, demandando uma atualização constante pelos veterinários e profissionais de áreas correlatas. Desse modo, este volume irá contribuir para o melhor entendimento dessas questões pelos profissionais da área.

Com este número do Cadernos Técnicos esperamos contribuir tanto para a conscientização quanto para a informação dos colegas, auxiliando para que possam construir as melhores opções para a conservação aos animais no contexto em que estão inseridos.

Portanto, parabéns à comunidade de leitores que utilizam o Cadernos Técnicos para aprofundar seu conhecimento e entendimento sobre a medicina da conservação, em benefício dos animais e da sociedade.

Prof. Antonio de Pinho Marques Junior - CRMV-MG 0918
Editor-Chefe da FEMVZ-Editora

Prof. José Aurélio Garcia Bergmann - CRMV-MG 1372
Diretor da Escola de Veterinária da UFMG

Prof. Marcos Bryan Heinemann - CRMV-MG 8451
Editor Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia

Prof. Nivaldo da Silva - CRMV 0747
Presidente do CRMV-MG

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Veterinária
Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia - FEPMVZ Editora

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais - CRMV-MG

www.vet.ufmg.br/editora

Correspondência:

FEPMVZ Editora
Caixa Postal 567
30161-970 - Belo Horizonte - MG
Telefone: (31) 3409-2042

E-mail:
editora.vet.ufmg@gmail.com

Conselho Regional de Medicina Veterinária do Estado de Minas Gerais - CRMV-MG

Presidente:

Prof. Nivaldo da Silva

E-mail: crmvmg@crmvmg.org.br

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

Edição da FEPMVZ Editora em convênio com o CRMV-MG

Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia - FEPMVZ

Editor da FEPMVZ Editora:

Prof. Antônio de Pinho Marques Junior

Editor do Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia:

Prof. Marcos Bryan Heinemann

Editores convidados para esta edição:

Danielle Ferreira de Magalhães Soares

Pedro Lúcio Lithg

Revisora autônoma:

Cláudia Rizzo

Tiragem desta edição:

9.400 exemplares

Layout e editoração:

Soluções Criativas em Comunicação Ldta.

Impressão:

O Lutador

Permite-se a reprodução total ou parcial, sem consulta prévia, desde que seja citada a fonte.

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)

N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola deVeterinária da UFMG, 1986-1998.

N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1998-1999

v. ilustr. 23cm

N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP MVZ Editora, 1999¬Periodicidade irregular.

1. Medicina Veterinária - Periódicos. 2. Produção Animal - Periódicos. 3. Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção - Periódicos. 4. Extensão Rural - Periódicos.

I. FEP MVZ Editora, ed.

Prefácio

Pedro Lúcio Litgh Pereira - CRMV-MG 1981
Danielle Ferreira de Magalhães Soares - CRMV-MG 7296
Professores de Epidemiologia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais

No século passado, pioneiros, como Samuel Pessoa e Eugeny Pavlovsky, sustentavam que, na emergência das doenças infecciosas, além de suas inquestionáveis bases biológicas, as transformações antropogênicas da natureza tinham um papel fundamental como desencadeantes de novas epidemias nas populações humanas e de animais domésticos, como as arboviroses, as leishmanioses, as tripanossomíases, entre outras. Ambos os autores associavam os surtos de doenças infecciosas a ambientes geográficos determinados, como consequência do avanço do homem sobre regiões naturais.

O Brasil ostenta uma das maiores biodiversidades mundiais, continuamente ameaçada por processos antrópicos incontroláveis, que avançam sobre os ambientes naturais com total independência da magnitude dos impactos que geram efetiva ou potencialmente, direta ou indiretamente. Transformações antropogênicas do ambiente natural, sintetizadas na destruição e na fragmentação de *habitat* naturais obrigam os animais silvestres a refúgios cada vez menores, descontínuos, mais vulneráveis e, pior ainda, fronteiriços com entornos urbano-industriais. EssSa aproximação expõe inexoravelmente o contato entre a fauna silvestre, as populações humanas e as de animais domésticos, cujas consequências, ainda pouco dimensionadas, são igualmente ameaçadoras às espécies de animais envolvidas, silvestre e doméstica, e à espécie humana, nos âmbitos da atividade produtiva e da saúde pública.

Nesse sentido, a Epidemiologia torna-se uma ferramenta fundamental nos processos conservacionistas de espécies silvestres, tanto na identificação de perfis sanitários e de vulnerabilidades das espécies silvestres, frente à ocorrência e à distribuição de doenças infecciosas emergentes e reemergentes no ambiente natural, como na vigilância epidemiológica de eventos sanitários e outros agravos relacionados à saúde pública e à saúde ambiental.

Esta edição do Cadernos Técnicos visa aprofundar a discussão sobre a Medicina da Conservação, a legislação referente à fauna silvestre e importantes exemplos de ações conservacionistas realizadas de forma conjunta, aproximando pesquisas e pesquisadores, técnicos, ambientalistas e a sociedade, de um modo geral, na busca de medidas cientificamente pensadas, ambiental e socialmente sustentáveis que, de fato, mudem ideias e atitudes para a preservação real das espécies naturais.

Sumário

1 Unidades de Conservação e espécies ameaçadas 9

Etiene Andrade Vilela dos Santos
Bruno Marques Teixeira

A importância do estabelecimento de áreas protegidas para o conhecimento, o manejo da biodiversidade e a elaboração de medidas prioritárias para conservação de espécies no Brasil.

2 Medicina da Conservação: a ciência da saúde do ecossistema 18

Júlia Angélica Gonçalves da Silveira
Mirella Lauria D'Elia

A desafiante interface que integra as saúdes humana, animal e ambiental e a crescente demanda de pesquisadores atuantes no Brasil.

3 Implicações epidemiológicas da interface entre humanos, animais domésticos e silvestres 30

Nelson Henrique de Almeida Curi

Conheça os fatores epidemiológicos mais importantes na área da medicina da conservação.

4 Fauna brasileira: a evolução das Leis 38

Ana Maria de Santis Pugliese Yagelovic
Cecilia Barreto
Ana Claúdia Parreira de Freitas
Etiene Andrade Vilela dos Santos
Danielle Ferreira de Magalhães Soares
Pedro Lucio Lithg Pereira

Um breve histórico do ordenamento jurídico de proteção à fauna no Brasil.

5 Centros de triagem e o recebimento de animais silvestres provenientes do tráfico em Minas Gerais 50

Ana Cláudia Parreiras de Freitas
Érika Procópio Tostes Teixeira
Daniel Ambrózio da Rocha Vilela
Ana Maria Pugliese Santis Yagelovic
Etiene Andrade Vilela dos Santos
Pedro Lúcio Lithg Pereira
Danielle Ferreira de Magalhães Soares

Conheça o histórico, os avanços e os desafios dos órgãos que atuam na linha de frente na tentativa de reintegrar a fauna à natureza.

6 Desafios e perspectivas para a soltura de aves pelos CETAS no Brasil....56

Vincent Kurtlo

Os possíveis benefícios e os surpreendentes resultados que podem ser obtidos quando os devidos cuidados e critérios são adotados na soltura de aves.

7 Elaboração e implementação de projetos de conservação 67

Patrícia Medici, PhD
Renata Carolina Fernandes-Santos

Conheça sua história e os componentes foco da INCAB para promover o desenvolvimento e efetiva implementação de estratégias de conservação.

8 Ampliação da gestão participativa em áreas protegidas – o manejo do pirarucu como estudo de caso 73

Tatiana Maria Machado de Souza
Leonardo da Silveira Rodrigues

Saiba como a participação da sociedade em todas as partes do processo de gestão ambiental é decisiva para o sucesso das Unidades de Conservação (UC) e a conservação de espécies ameaçadas pela pressão humana.

Unidades de Conservação e espécies ameaçadas

Mirella D'Elia, 2010

Etiene Andrade Vilela dos Santos - CRMV-MG 8877
Bruno Marques Teixeira - CRMV-MG 7092
Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), Escola de Veterinária, UFMG.

1. Introdução

A fauna tem papel fundamental na manutenção do meio ambiente saudável, pois, por meio da sua interação com a vida humana, produz serviços ambientais imprescindíveis à manutenção dos seres vivos, tais como alimento, polinização e dispersão de plantas, manutenção do equilíbrio de populações e controle de pragas. Porém, esse papel está cada vez mais ameaçado. As mudanças das paisagens induzidas pelo homem associadas com a perda e fragmentação do *habitat* colocam populações de animais selvagens em risco. Poucos ecosssistemas permanecem inalterados, imperturbáveis, por alguma forma de modificação antrópica (Vitousek *et al.*, 1997; Sanderson *et al.*, 2002; Foley et al., 2005), sendo que alguns ambientes estão sob sério risco, com a maior parte de suas coberturas originais des-

> *As mudanças das paisagens induzidas pelo homem associadas com a perda e fragmentação do* habitat *colocam populações de animais selvagens em risco.*

truídas (Myres *et al.*, 2000). Essas mudanças levaram a um declínio da biodiversidade em todo o planeta, com 37,8% dos animais selvagens do mundo identificados como ameaçados na lista vermelha da IUCN, União Internacional para a Conservação da Natureza, 2008 (Vié, Hilton-Taylor & Stuart 2009). A supressão da vegetação, a exploração madeireira, as queimadas, a conversão dos campos em pastagens, as monoculturas, a poluição dos rios e oceanos, a transformação dos ambientes através de construções, a introdução de espécies exóticas invasoras, a caça, a pesca predatória e o comércio ilegal de espécies foram as principais causas relacionadas com o processo de extinção (Machado et al., 2008; van der Ree et al., 2011; Butler et al., 2004; Manor e Saltz, 2004; Cleaveland et al., 2000; Lehrer et al., 2010). Sendo assim, as interações diretas e indiretas dos animais selvagens com as atividades humanas, ambientes modificados, colocam as populações em riscos de declíneo devido tanto ao aumento das taxas de mortalidade quanto à queda de fecundidade (Ferreras et al., 2001; Naves et al., 2003; Rhodes et al., 2011).

O estabelecimento das áreas protegidas, unidades de conservação (UC), que garantam a persistência de espécies ameaçadas em longo prazo, é uma das estratégias de conservação comprovadamente eficientes (Drummond et al., 2005). É importante ressaltar que, neste início de século XXI a biodiversidade de vários ambientes pode não ser capaz de persistir sem efetiva proteção (Bruner *et al.*, 2001). No Brasil, com a finalidade de resguardar espaços representativos dos recursos naturais do país, no ano de 2000, foram criadas as Unidades de Conservação.

É importante ressaltar que neste início do século XXI a biodiversidade de vários ambientes pode não ser capaz de persistir sem efetiva proteção.

Ainda há uma imensa lacuna sobre o conhecimento da nossa fauna. Estudos nas áreas protegidas com espécies que ainda preservam suas características originais, ou parte delas, podem nos fornecer informações fundamentais para sua conservação. Os instrumentos utilizados para avaliar a situação da fauna, bem como os objetivos e o funcionamento das unidades de conservação, são temas importantes para os profissionais que trabalham com os animais silvestres, em especial os que se dedicam às espécies ameaçadas de extinção. As informações sobre o status de conservação das espécies e do ambiente fornecem o fundamento para a tomada de decisões sobre a conservação da biodiversidade. O presente texto tem como objetivo fornecer informações básicas sobre: unidades de conservação brasileiras e espécies ameaçadas, com foco no estado de Minas Gerais.

2. Unidades de Conservação

Unidade de conservação (UC) é definida como o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. A regulamentação dessas áreas se deu a partir da instituição do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000.

Existem duas categorias de manejo da UC: de proteção integral e de uso sustentável. A primeira tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos recursos naturais; a segunda categoria tem como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais (Lei nº 9.985). Em Minas Gerais podem ser encontradas as seguintes categorias de UC de proteção integral: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parques, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre; e de uso sustentável: Área de Proteção Ambiental, Florestas Extrativistas, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reservas Particulares do Patrimônio Natural. As Áreas de Proteção Especial Estaduais referem-se a locais destinados à proteção de mananciais, do patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico, assim definidos por legislação estadual ou federal. (Drummond et al, 2009.) Na Tabela 1 é apresentado o

Tabela 1. Número de Unidades de Conservação em Minas Gerais

GRUPO	CATEGORIAS	QUANTIDADE
Proteção Integral	Parque	27
	Estação Ecológica	10
	Reserva Biológica	9
	Refúgio da Vida Silvestre	2
	Monumento Natural	1
	Total Uso Integral	49
Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	12
	Floresta Extrativista	2
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável	1
	Total Uso Sustentável	15
Área de Proteção Especial	Área de Proteção Especial Estadual	20
Total		84

Fonte: adaptação de Drummond *et al*., 2009

número de unidades de conservação do estado de Minas Gerais.

A gestão das UC é feita com a participação das três esferas do poder público: federal, estadual e municipal. Na esfera federal, os órgãos responsáveis são o Ministério do Meio Ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e o IBAMA. Na esfera estadual, a gestão é realizada pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) e em alguns casos pela COPASA-MG. (Camargos & Lanna, 1996; Drummond et al., 2005).

Muitas espécies estão declinando para níveis criticamente baixos com um número significante de espécies extintas.

Existem vários instrumentos que orientam a criação e a gestão das UC. Dentre eles está o plano de manejo, um documento técnico mediante o qual se estabelecem o zoneamento, as normas que devem presidir o uso da área de uma UC e o manejo dos recursos naturais, inclusive da fauna. Porém, a maioria das UC do estado de Minas Gerais ainda não apresenta plano de manejo. De acordo com LIMA *et al.* (2005), as unidades nacionais presentes em Minas Gerais apresentavam, em média, resultados melhores que as estaduais, ressaltando-se que, do total, 87% (34 unidades) não possuíam plano de manejo, nem se encontravam em fase de planejamento. Para Drummond et al. (2005), a falta de avaliação, monitoramento e gestão das UC ainda são metas a serem alcançadas.

3. Espécies ameaçadas

A perda da biodiversidade é uma questão mundialmente importante que necessita de uma atenção urgente. Muitas espécies estão declinando para níveis criticamente baixos com um número significante de espécies extintas. Governos e a sociedade civil respondem ao desafio estabelecendo metas de conservação, tentando reduzir a taxa atual de perda da biodiversidade (Vié, Hilton-Taylor & Stuart 2009).

Neste contexto, a lista de espécies ameaçadas de extinção, também conhecida como Lista Vermelha, é um claro apelo para uma efetiva ação e um dos instrumentos que fornecem informações essenciais utilizados para se avaliar o estado de conservação da biodiversidade. As Listas e Livros Vermelhos são publicações periódicas da União Mundial para a Conservação (IUCN), uma das mais antigas e importantes organizações não governamentais ambientalistas, em que constam as espécies ameaçadas em todo o mundo, incluindo as espécies brasileiras. As categorias e critérios usados pela IUCN são amplamente aceitos

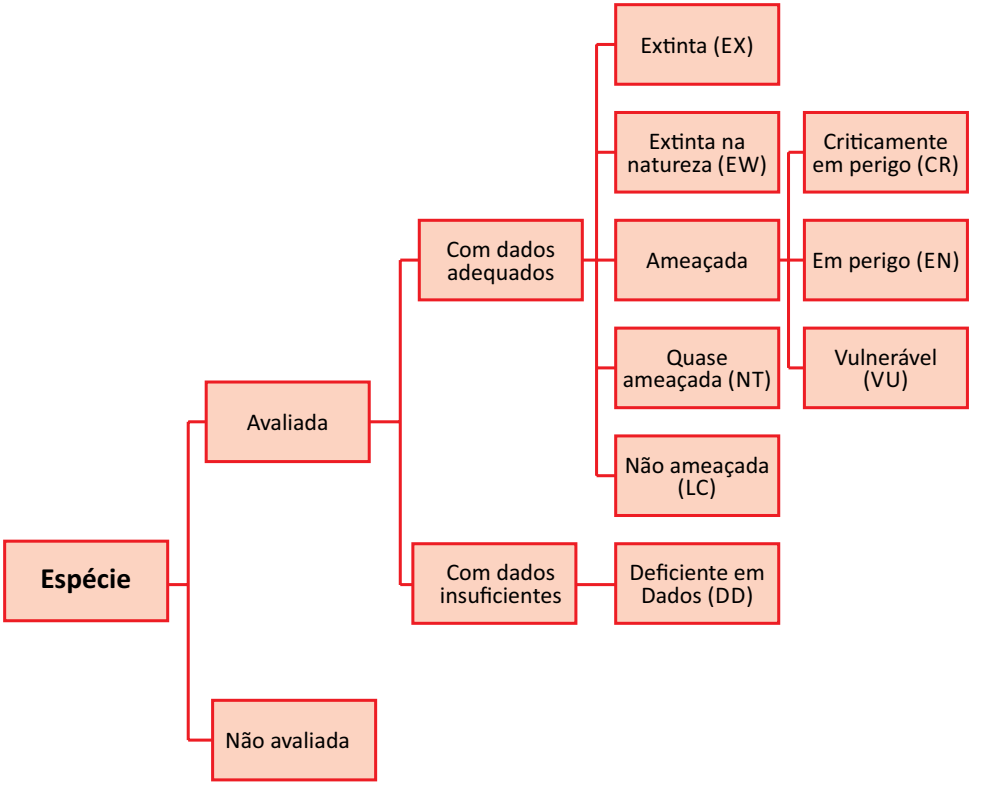


Figura 1 - Esquema para avaliação das espécies segundo a IUCN. Fonte: Machado et al., 2008

pelas autoridades e comunidade científica (Machado et al., 2008; Vié, Hilton-Taylor & Stuart 2009). As espécies são organizadas em diferentes categorias, de acordo com critérios da IUCN (Figura 1). As categorias Vulnerável (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR) representam, respectivamente, níveis crescentes de risco de extinção em escalas de tempo cada vez menores, e as espécies classificadas em qualquer uma delas são consideradas "ameaçadas" (Mace & Lande, 1991).

Além da lista da IUCN, existem também as listas nacionais e estaduais. A lista estadual tem como objetivo principal o de proteger aquelas espécies que não constam nas listas nacionais por serem abundantes em alguma parte do país, mas são representadas por populações pequenas ou isoladas em alguns Estados, enquadrando-se na categoria Regionalmente Ameaçadas. Como exemplo, pode ser citado o caso da anta, que está na lista de Minas Gerais, mas não está na lista nacio-

nal por ser abundante na Amazônia (Machado et al., 2008).

De acordo com a última lista da fauna brasileira publicada, 627 táxons da fauna estão ameaçados de extinção (Tab. 2), distribuídos entre os grupos de invertebrados e vertebrados – peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos (Machado et al., 2008).

Tabela 2. Número de espécies ameaçadas de extinção da fauna brasileira por grupo taxonômico nas listas nacionais oficiais

GRUPO	NÚMERO DE TÁXONS
Mamíferos	69
Aves	160
Répteis	20
Anfíbios	16
Peixes	154
Invertebrados	208
Total	**627**

Fonte: adaptação de Machado et al., 2008

Na lista mais recente de MG, um total de 2.323 espécies de animais compôs a avaliação do *status* da fauna. Desse total, 273 foram consideradas ameaçadas e uma espécie foi considerada extinta regionalmente. De acordo com os critérios da IUCN, 12% das espécies foram avaliadas como Ameaçadas e 29 enquadraram-se na categoria Quase Ameaçada. Para cerca de 40% das espécies não foi possível avaliar o risco de extinção e, portanto, elas foram incluídas na categoria Dados Deficientes. A categoria "Não Avaliada + Não Aplicável" refere-se a casos onde a avaliação não pode ser realizada. Quase metade das espécies foi considerada não ameaçada, entre os invertebrados e vertebrados (peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos) avaliados (Drummond et al., 2008.) (Tab. 3).

Tabela 3. *Status* da fauna de Minas Gerais quanto às categorias de ameaça

CATEGORIAS DE AMEAÇA	NÚMERO ESPÉCIES
Extinta (EX)	0
Regionalmente Extinta (RE)	1
Extinta na Natureza (EW)	0
Ameaçada	273
Quase Ameaçada (NT)	29
Dados Deficientes (DD)	868
Não Ameaçada (LC)	1033
Não Avaliada (NE) + Não Aplicável (NA)	119
Total	**2323**

Fonte: adaptação de Drummond *et al.*, 2008

Com relação à situação de ameaça por grupo taxonômico em MG, o Estado apresentou uma espécie de mamífero classificada como Regionalmente Extinta. O grupo das aves apresentou o maior percentual de espécies ameaçadas (41,24%), seguido pelos invertebrados (31,94%), peixes (17,88%) e mamífe-

ros (16,42%). No grupo dos anfíbios e répteis foram encontrados os menores percentuais de espécies ameaçadas (Tab. 4).

4. Considerações finais

No Brasil o número de reservas e áreas protegidas vem crescendo nos últimos anos, representando um avanço na área de conservação no país. De qualquer maneira, temos que analisar o quanto essas unidades são efetivas para o cumprimento de suas funções. O aumento na proporção de áreas protegidas, apesar de significativo, ainda está bem aquém do mínimo de 10% sugerido para a conservação e manutenção da biodiversidade. Assim, observamos a necessidade de criação de UC: que tenham possibilidade de conexão com áreas protegidas já existentes e que apresentam grande porte.

O aumento na proporção de áreas protegidas, apesar de significativo, ainda está bem aquém do mínimo de 10% sugerido para a conservação e manutenção da biodiversidade.

Dentro de cada Unidade de Conservação, o plano de manejo é o que irá direcionar as atividades. Sua elaboração é um requisito obrigatório e deve ser revisado a cada cinco anos para mudanças necessárias. Importante ressaltar que poucas são as unidades que apresentam planejamentos atualizados da

Tabela 4. Resultado da avaliação da fauna ameaçada de Minas Gerais por grupo taxonômico

GRUPO	CATEGORIAS IUCN						TOTAL[1]	TOTAL RELATIVO (%)
	EX	RE	EW	CR	EM	VU		
Invertebrados	0	0	0	8	18	25	51	31,94%
Peixes	0	0	0	37	6	6	49	17,88
Anfíbios	0	0	0	3	0	7	10	3,65
Répteis	0	0	0	1	1	4	6	2,2
Aves	0	0	0	51	39	23	113	41,24
Mamíferos	0	1	0	7	21	16	45	16,42
TOTAL	0	1	0	107	85	81	274	100

EX: Extinta, RE: Regionalmente Extinta, EW: Extinta na Natureza, CR: Criticamente em Perigo, EM: Em Perigo, VU: Vulnerável.[1] Excluindo-se as espécies classificadas nas categorias Quase Ameaçadas (29), Deficientes de Dados (686), Não Ameaçadas (1.033), Não Aplicável (113) e as indicadas, mas não avaliadas (6). Fonte: adaptação de Drummond et al, 2008.

área de proteção no estado de Minas Gerais, o que dificulta muito a efetividade dessas na conservação das espécies. Além disso, o grau de conhecimento da fauna da maioria das Unidades de Conservação tanto do estado de Minas Gerais quanto no país é ainda incipiente, e não apresentam levantamentos de fauna necessários para a compreensão do real padrão de ocorrência das espécies nas UC.

Para a proteção dos recursos naturais e uma conservação eficaz das espécies brasileiras, é necessária a intensificação de pesquisas para o levantamento da fauna existente. A atualização dos planos de manejos dessas unidades é primordial. Lembrando-se que compreendemos que a conservação está relacionada com o manejo sustentável de toda a paisagem e, sendo assim, as áreas protegidas devem ser tratadas como parte dessa paisagem.

5. Referências bibliográficas

1. BRUNER, A. G.; GULLISON, R. E.; RICE, R. E. & DA FONSECA, G. A. B. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science*, v.219, p.125-128, 2001.

2. Butler, J.R.A.; DU Toit, J.T. & BINGHAM, J. Free-ranging domestic dogs (Canis familiares) as predators and prey in rural Zimbabwe: threats of competition and disease to large wild carnivores. *Biological Conservation*, v.115, p.369-378, 2004.

3. CAMARGOS, R. M. F. & LANNA, M. T. Cadastro das Áreas Naturais Protegidas em Minas Gerais. *Geonomos*, v.4, p.55-67, 1996.

4. CLEAVELAND, S.; APPEL, M. G. J.; CHALMERS, W. S. K.; CHILLINGWORTH, C.; KAARE, M. & DYE, C. Serological and demographic evidence for domestic dogs as a source of canine distemper virus infection for Serengeti wildlife. *Veterinary Microbiology*, v.72, p.217-227, 2000.

5. DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para a sua conservação. Belo Horizonte, *Fundação Biodiversitas*, 222, 2005.

6. DRUMMOND, G. M. et al. Listas vermelhas das espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção em Minas Gerais, 2 edição, Belo Horizonte, *Fundação Biodiversitas,* 2008.

7. DRUMMOND, G. M. et al. Biota Minas: diagnóstico do conhecimento sobre a biodiversidade no Estado de Minas Gerais – subsídio ao Programa Biota Minas. *Fundação Biodiversitas*, 624 p, 2009.

8. FERRERAS, P.; GAONA, P.; PALOMARES, F. & DELIBES, M. Restore habitat or reduce mortality? Implications from a population viability analysis of the Iberian lynx. *Animal Conservation*, v.4, p.265-274, 2001.

9. FOLEY, J. A.; DEFRIES, R.; ASNER, G. P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S. R.; CHAPIN, F. S.; COE, M. T.; DAILY, G. C.; GIBBS, H. K.; HELKOWSKI, J. H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E. A.; KUCHARIK, C. J.; MONFREDA, C.; PATZ, J. A.; PRENTICE, I. C.; RAMANKUTTY, N.; & SNYDER, P. K. Global consequences of land use. *Science*, v.309, p.570-574, 2005.

10. IEF - Instituto Estadual de Florestas. Atlas da fauna em unidades de conservação do estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: 284 p, 2011.

11. IEF – Instituto Estadual de Florestas. disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/areas-protegidas>. Acesso em 29 nov. 2013.

12. LEHRER, E. W.; FREDEBAUGH, S. L.; SCHOOLEY, R. L. & MATEUS-PINILLA, N. E. Prevalence of antibodies to Toxoplasma gondii in woodchucks across an urban – rural gradient. *Journal of Wildlife Diseases*, 46, 977–980, 2010.

13. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

14. LIMA, G. S.; RIBEIRO, G. A.; GONÇALVES, W. Avaliação da efetividade de manejo das unidades de conservação de proteção integral em Minas Gerais. *Revista Árvore*, v.29, p.647-653, 2005.

15. MACE, G.M. & LANDE, R. Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conservation Biology*, v.5, p.148–157, 1991.

16. MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: *Ministério do Meio Ambiente (Biodiversidade 19)*, 2 volumes, 2008.

17. **Manor, R. & Saltz, D. The impact of free-ranging dogs on gazelle kid/female ratio in a fragment area.** *Biological Conservation*, **v.119, p.231-236, 2004.**

18. MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B. & KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v.403, p.853-858, 2000.

19. NASCIMENTO, J. L.; CAMPOS, I. B. Atlas da fauna brasileira ameaçada de extinção em unidades de conservação federais. Brasília: *Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade*, 276p, 2011.

20. NAVES, J.; WIEGAND, T.; REVILLA, E.; DELIBES, M. Endangered Species Constrained by Natural and Human Factors: the Case of Brown Bears in Northern Spain. *Conservation Biology*, v.17, p.1276-1289, 2003.

21. van der Ree, *R.;* Jaeger, *J. A. G.;* VAN DER Grift, *E. A. &* Clevenger, *A. P.* **Effects of roads and traffic on wildlife populations and landscape function: road ecology is moving toward larger scales.** *Ecology and Society*, **v.16, p.48, 2011.**

22. RHODES, J. R., DE VILLIERS, C. F. NG, D. L.; PREECE, H. J.; MCALPINE, C. A. & POSSINGHAM, H. P. Using integrated population modelling to quantify the implications of multiple threatening processes for a rapidly declining population. *Biological Conservation*, v.144, p.1081-1088, 2011.

23. ROLLA, Simone. Unidades de Conservação em Minas Gerais e Contribuição do Cenário Atual para as Metas de Conservação da Biodiversidade. 2012 Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/unidades-de-conservacao-em-minas-gerais-e-contribuicao-do-cenario-atual-para-as-metas-de-conservacao-da-biodiversidade.pdf >. Acesso em: 30 nov. 2013.

24. SANDERSON, E. W., JAITEH, M., LEVY, M. A., REDFORD, K. H., WANNEBO, A. V. & WOOLMER, G. The human footprit and the last of the wild. *Bioscience*, v.52, p.891–904, 2002.

25. VIÉ, J.-C., HILTON-TAYLOR, C. & STUART, S. N. (2009). *Wildlife in a Changing World – Na Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN, Gland.

26. Vitousek, P. M.; Mooney, H. A.; Lubchenco, j. & melillo, j. m. Human domination of Earth´s ecosystems. *Science – New Series*, v.277, p.494-499, 1997.

Medicina da conservação: a ciência da saúde do ecossistema

Mirella D'Elia, 2013

Júlia Angélica Gonçalves da Silveira[1] - CRMV/MG 8185,
Mirella Lauria D'Elia[2]
[1] Instituto de Ciências Biológicas (ICB), UFMG
Email para contato: juliaags@yahoo.com.br
[2] Departamento de Medicina Veterinária Preventiva (DMVP), Escola de Veterinária, UFMG
Email para contato: mirelladelia@gmail.com

1. Introdução e importância econômica da conservação

Os ecossistemas naturais encontram-se sob forte e crescente pressão humana, sofrendo fragmentação, redução e destruição de grandes áreas nativas em decorrência do avanço da agricultura, pecuária entre outras atividades produtivas de caráter antrópico. Essa pressão com o consequente desequilíbrio ambiental tem promovido a emergência de patógenos, como parasitos, bactérias, fungos e vírus, em todo o mundo. A presente ameaça que as doenças emergentes representam à população humana e à vida selvagem constitui um indicador alarmante da saúde ecológica, com graves mudanças nos ecossistemas e cujos

impactos ambientais podem ser locais e globais.

Dentro desse contexto de desequilíbrio ecológico, surgiu a ideia de que precisamos olhar para além das espécies e considerar o funcionamento dos ecossistemas como um todo, já que animais, vegetais e o homem coabitam um mesmo ambiente.

Dentro desse contexto de desequilíbrio ecológico, surgiu a ideia de que precisamos olhar para além das espécies e considerar o funcionamento dos ecossistemas como um todo, já que animais, vegetais e o homem coabitam um mesmo ambiente.

No meio ambiente ocorre um fluxo contínuo de patógenos entre o ser humano, animais domésticos e silvestres, de forma que essa troca apresenta um caráter dinâmico, ocorrendo alterações constantes. Sendo assim, é esperado que o surgimento de enfermidades e seus efeitos sobre a saúde humana, animal e vegetal também sejam dinâmicos e dependentes entre si (Mangini e Silva, 2006) (Fig. 1).

Em 1972 foi criado o PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – com o intuito de quantificar os prejuízos causados pela degradação ambiental e os possíveis ganhos gerados pela preservação da biodiversidade e o uso de produtos certificados. O Programa considera que os serviços ecossistêmicos são fundamentais para a sociedade, pois dão base à vida e dos quais a humanidade depende. Igualmente, considera que a consciência da população acerca da perda da biodiversidade está aumentando, o que leva a mudanças significativas nas preferências do consumidor e nas decisões sobre o consumo. Como reflexo dessa demanda, os setores industriais e de serviços estão começando a se preocuparem com a biodiversidade, os ecossistemas e a sua conservação. Finalmente, o PNUMA ressalta a necessidade de olharmos para além das espécies e considerar o funcionamento dos

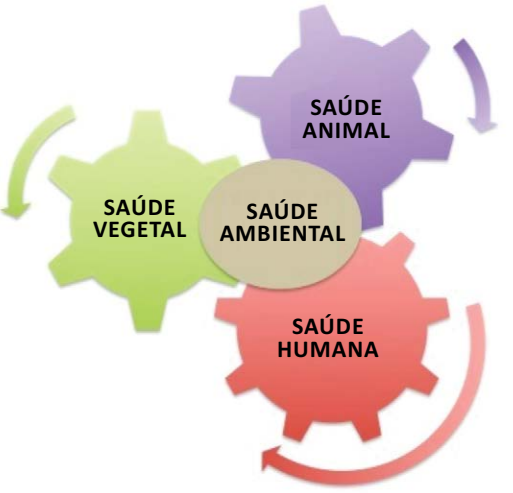


Figura 1. Interação entre as saúdes vegetal, animal e humana que compõem a saúde ambiental

Ilustração: Mirella Lauria D'Elia e Júlia Silveira.

ecossistemas como um todo, reforçando a importância da medicina da conservação (Balmford et al., 2002; Bishop et al., 2010).

Como exemplo do ganho econômico relativo às áreas preservadas, foi quantificada a contribuição das áreas protegidas brasileiras para a economia nacional e constatou-se que dez áreas preservadas na Amazônia movimentaram em torno de US$ 1,76 milhões/ano e geraram 218 empregos diretos no ano de 2003 (Amend et al., 2003). Levando-se em consideração que os animais silvestres habitam tais áreas preservadas, torna-se imprescindível, para a manutenção da biodiversidade, o conhecimento das múltiplas interações e inter-relações possíveis entre os agentes etiológicos, os hospedeiros, o ambiente e, consequentemente, as doenças.

2. História da medicina da conservação

A importância dada à conservação da natureza e de ambientes naturais preservados vem se modificando ao longo dos anos. Nas décadas de 1960 e 1970 acreditava-se que os recursos naturais eram inesgotáveis e a manutenção de áreas nativas indenes era sustentada apenas pelo seu valor existencial. Nessa época, as doenças em populações de vida livre eram pouco significativas em razão de seu desconhecimento e as epidemias eram fatores aleatórios, já que em um ambiente preservado esses fatores são componentes naturais da dinâmica populacional. Com o passar do tempo, o aumento do interesse e do conhecimento sobre a vida selvagem somado à quantificação dos valores monetários dos bens naturais provocou a observação de que o uso inadequado de áreas naturais poderia ocasionar prejuízos econômicos. Nesse contexto de crise pela perda da diversidade biológica, os biólogos e outros profissionais começaram a atuar em uma nova área de conhecimento denominada biologia da conservação (Primack e Rodrigues, 2001).

Nas décadas de 1960 e 1970 acreditava-se que os recursos naturais eram inesgotáveis e a manutenção de áreas nativas indenes era sustentada apenas pelo seu valor existencial.

No final da década de 1980, houve um aumento do número de epidemias graves em ambientes diversos e as doenças tornaram-se grandes obstáculos ao equilíbrio ecológico, sendo os problemas de saúde populacional citados como importantes no surgimento da medicina da conservação: a ocorrência de morbiliviroses em mamíferos marinhos; o declínio global de anfíbios por múltiplas causas; o surgimento da pneumonia asiática em humanos e a chegada da Febre do Nilo à América do Norte (Mangini e Silva, 2006). Em populações humanas, também registraram-se, naquela

época, graves epidemias causados por patógenos de caráter zoonótico, como o enterovírus EV-70, responsável pela conjuntivite hemorrágica aguda (CHA) e originária, provavelmente, da mutação de um vírus que infecta normalmente populações animais (Karnauchow et al., 1996). Na transição do século XX para o XI, várias mudanças ambientais significativas ocorreram, como o aumento da degradação ambiental, das alterações climáticas e da perda de biodiversidade. O aumento da circulação de pessoas, animais e produtos, em âmbito mundial, como resultado da progressiva globalização, facilitou o acesso a áreas geograficamente distantes e isoladas, contribuindo para a disseminação de espécies exóticas, incluindo patógenos e seus carreadores, além de outras consequências socioambientais. Nesse cenário, a importância da conservação de uma espécie-alvo, passou a dar lugar à importância da conservação de um conjunto composto pela espécie-alvo e seu entorno, o ambiente, as espécies vegetais e animais coabitantes, surgindo assim uma nova área de conhecimento multidisciplinar denominada medicina da conservação.

O aumento da circulação de pessoas, animais e produtos, em âmbito mundial, como resultado da progressiva globalização, facilitou o acesso a áreas geograficamente distantes e isoladas, contribuindo para a disseminação de espécies exóticas, incluindo patógenos e seus carreadores, além de outras consequências socioambientais.

No Brasil, as primeiras iniciativas em medicina da conservação aconteceram no início dos anos 2000. Em 2004, foi criado o Instituto Brasileiro para a Medicina da Conservação (IBMC-Tríade). Três anos depois, o Instituto de Ensino, Pesquisa e Preservação Ambiental Marcos Daniel - IMD (www.imd.org.br) promoveu o I Encontro Internacional de Medicina da Conservação em parceria com o Tríade (www.triade.org.br) e a Faculdade de Saúde e Meio Ambiente (FAESA). Esse evento foi marcado pela produção da "Carta de Vitória", com diretrizes para a medicina da conservação na América Latina (disponível em www.imd.org.br/eimc). O segundo fruto desse trabalho pioneiro na América Latina veio em 2009, com o II Encontro Internacional de Medicina da Conservação que, além do Tríade e do IMD, contou com a parceria da Universidade Federal Rural de Pernambuco e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Na oportunidade, a médica veterinária argentina Marcela Maria Uhart da Wildlife Conservation Society (WCS) apresentou diversos trabalhos acerca

do monitoramento de zoonoses emergentes pelo mundo do programa "One World One Health", com trabalhos inclusive no Brasil. Na época, a WCS em parceria com a empresa Cargill financiava projetos de pesquisa sobre saúde, produção de alimentos e meio ambiente no Brasil (www.oneworldonehealth.org). Atualmente mais de vinte e cinco instituições desenvolvem projetos na área da medicina da conservação, como, por exemplo, o IBMC-Tríade, o Instituto de Pesquisas Ecológicas (www.ipe.org.br), o Instituto Onça Pintada (www.jaguar.org.br), o Instituto Pró-Carnívoros (www.procarnivoros.org.br), a Associação Mata Ciliar (www.mataciliar.org.br), o Instituto Oswaldo Cruz (FIOCRUZ) e universidades, como a UNESP, a USP, a UEL e, mais recentemente, a Escola de Veterinária da UFMG (www.ecoas.org).

3. Conceito

O termo "medicina da conservação" foi introduzido por Koch em 1996, definido como "um amplo contexto ecológico, no qual a saúde das espécies está interconectada aos processos ecológicos que governam a vida". Apesar de ser um termo relativamente novo, o interesse dos pesquisadores sobre o complexo conservação-doença não é recente e diversas áreas, como a ecologia parasitária, a biologia da conservação e o manejo de vida silvestre, já vinham produzindo um extenso material acerca dessa relação, mas cada um sob seu prisma investigativo, de maneira isolada. Por esse motivo, o grande diferencial da medicina da conservação é que se trata de uma ciência focada na interseção entre ambiente, hospedeiros humanos e não humanos e patógenos (Fig. 2), necessitando da integração e parcerias multidisciplinares entre diversos profissionais, como veterinários, biólogos, médicos, ecólogos, epidemiologistas, zootecnistas, engenheiros ambientais, etc.

O grande diferencial da medicina da conservação é que se trata de uma ciência focada na interseção entre ambiente, hospedeiros humanos e não humanos e patógenos.

Recentemente os pesquisadores brasileiros Mangini e Silva (2006) definiram medicina da conservação como "a ciência para a crise da saúde ambiental e a consequente perda da diversidade biológica, desenvolvida por meio da transdisciplinaridade na execução de pesquisas, ações de manejo e políticas públicas ambientais voltadas à manutenção da saúde de todas as comunidades biológicas e seus ecossistemas".

Como podemos observar, a medicina da conservação, se é que conseguiremos algum dia defini-la em uma única sentença, é o resultado da convergência de três campos de atuação que, por si só, são desafiantes o suficiente em termos de complexidade: a saúde

humana, a saúde animal e a saúde ambiental. Sendo assim, faz-se necessária a análise das relações existentes entre diversos fatores, como as mudanças nos *habitat* de animais silvestres e no uso da terra, a emergência e reemergência de agentes infecciosos e a manutenção da biodiversidade e das funções dos ecossistemas que sustentam a saúde das comunidades vegetais e animais, incluindo o ser humano.

4. Causas e manutenção de enfermidades em um ambiente

A crescente proximidade entre seres humanos, animais domésticos e animais silvestres, além da interação já existente dentre cada grupo, possibilita a manutenção de um fluxo contínuo de agentes com diferentes níveis de patogenicidade. Contudo, fatores de caráter antrópico relacionados a cada uma dessas esferas (Fig. 2), e que ocorrem sem as devidas avaliações de risco e impacto no meio, podem favorecer a adaptação de diversos agentes potencialmente patogênicos a novos hospedeiros e a novas situações de desafio.

Dois processos distintos se destacam pela sua importância na manutenção desses no ambiente, denominados *spill-over* e *spill-back*. De acordo com Schloegel e Daszak (2004), *spill-over* trata-se de uma situação epidemiológica na qual um agente etiológico adaptado a

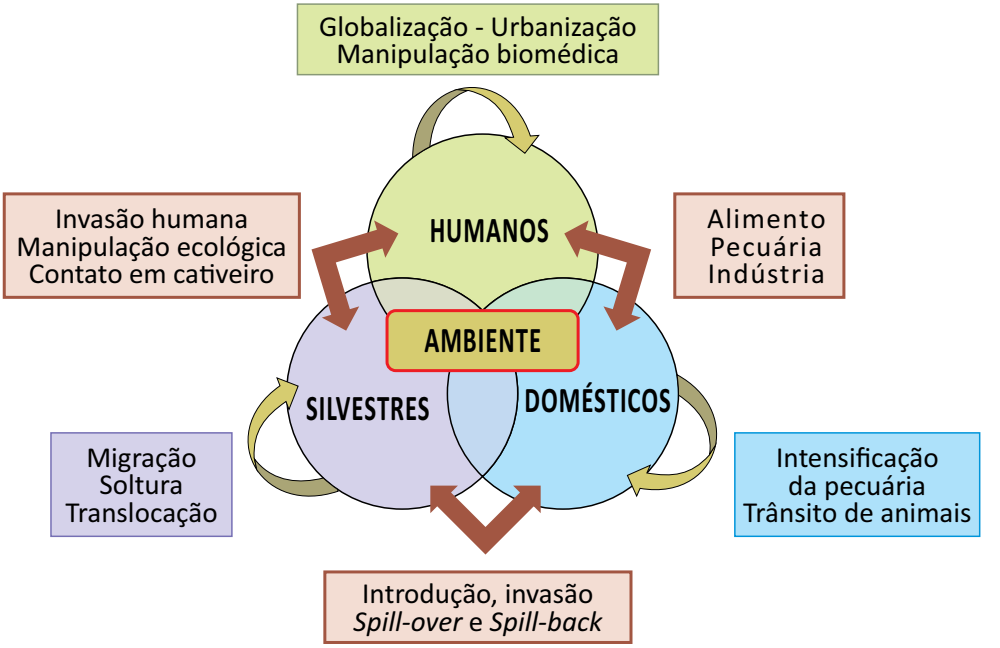


Figura 2. Fatores relacionados ao fluxo de agentes potencialmente patogênicos entre as esferas humanos, animais silvestre e animais domésticos.

Ilustração: Mirella Lauria D'Elia e Júlia Silveira. Adaptado de Daszak et al., 2000.

um hospedeiro X (hospedeiro original) infecta um hospedeiro Y adaptando-se a esse novo hospedeiro. Já *spill-back* está relacionado ao retorno ao hospedeiro X desse agente etiológico, anteriormente adaptado ao hospedeiro (Fig. 3). Esse trânsito de patógenos pode ter consequências imprevisíveis para os novos hospedeiros e para os hospedeiros originais, em razão das possíveis mudanças na patogenicidade e na virulência dos agentes.

Além do trânsito de patógenos, diversas são as alterações ambientais relacionadas à emergência de agentes etiológicos potencialmente patogênicos, tais como: o aumento da população humana; o desmatamento e o avanço do espaço urbano sobre ambientes naturais; o aumento do turismo ecológico internacional; a coabitação entre espécies nativas e cultivadas devido à intensificação da agricultura e pecuária; a negligência epidemiológica no trânsito, translocação e soltura de animais selvagens.

5. Papel dos animais silvestres na manutenção de patógenos em um ambiente

As pesquisas sobre a sanidade de animais silvestres podem auxiliar na identificação, no ambiente natural, de hospedeiros preferenciais e de possíveis reservatórios de agentes etiológicos com potencial patogênico e, igualmente, identificar o papel desses animais na manutenção de patógenos no ambiente

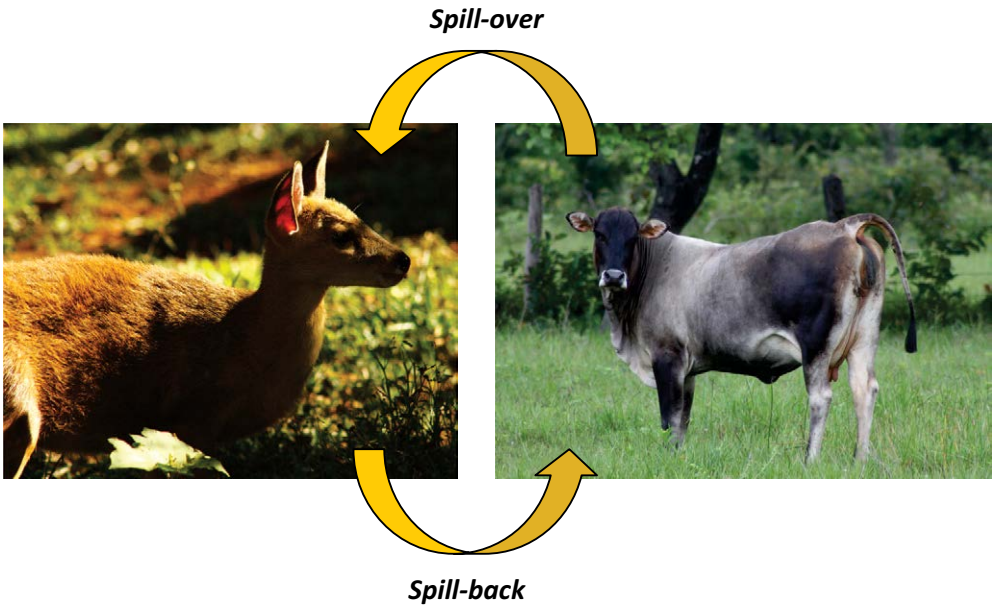


Figura 3. Exemplo de ocorrência de *spill-over* e *spill-back* entre cervídeos e bovinos. Imagens: Mirella D'Elia, 2012; Paula Senra, 2012.

e nas cadeias de transmissão e de dispersão de doenças. Por outro lado, algumas espécies de animais silvestres podem atuar como espécies sentinelas na epidemiologia de certas doenças ou infecções, pois, mediante o seu monitoramento, podem indicar a atividade e a circulação de agentes etiológicos específicos ou potencialmente ameaçadores no ambiente e, concomitantemente, na circulação de patógenos entre animais silvestres e domésticos e o homem.

As espécies silvestres sentinelas são espécies selecionadas para exercerem a função de indicadoras da qualidade de saúde do ambiente em que estão inseridas, fornecendo informações sobre o estado de saúde de um ecossistema e, assim, auxiliando na detecção precoce de perturbações ambientais através da sua capacidade de refleti-las. Os diagnósticos laboratoriais são importantes no monitoramento da saúde da espécie sentinela e do seu ecossistema, devendo estar associados aos estudos de campo desenvolvidos pelas equipes de pesquisa (Caro e O'Doherty, 1999; Tabor e Aguirre, 2004). Como exemplos de espécies sentinelas, temos animais que exercem a função de hospedeiros de um patógeno transmitido por vetor, mas não desenvolvem doença crônica, sendo assim improvável fonte de infecção para novos vetores. É o caso das suçuaranas (*Puma concolor*) (Fig. 4) em relação ao agente (*Anaplasma phagocytophilum*)

Figura 4. Exemplar de *Puma concolor*, da instituição NEX *(No Extinction).* Paula Senra, 2013.

transmitido por carrapato e responsável pela anaplasmose granulocítica, sendo considerada uma zoonose (Foley et al., 2004).

Já os animais silvestres reservatórios apresentam diferentes definições na literatura, sendo considerados espécies que mantêm a infecção em um ambiente. Segundo Haydon et al. (2002), trata-se de "uma ou mais populações conectadas epidemiologicamente ou ambientalmente nas quais o patógeno pode ser mantido permanentemente e a infecção transmitida para a população alvo". É importante considerar a condição de reservatório como temporal e espacial e ainda sob uma abordagem sistêmica, pois a interação entre os patógenos e as espécies susceptíveis apresenta um caráter dinâmico devido às variadas pressões seletivas. Essas interações entre parasito e hospedeiro podem provocar mudanças no perfil epidemiológico de diversas parasitoses, além da emergência de novas doenças ou de outras consideradas controladas (Abdussalam, 1959 Ávila-Pires, 1989). Para a identificação de um reservatório, deve-se incluir: o acúmulo de evidências epidemiológicas que associam o potencial reservatório com a população-alvo; a evidência da infecção natural na população não alvo (por meio da identificação prévia da infecção por detecção de anticorpos, pelo isolamento do agente infeccioso ou, ainda, pela detecção do seu gene no hospedeiro) somada à transmissão para a população-alvo (por meio de infecção experimental); além da caracterização genética do patógeno em diferentes populações e a delimitação da população-alvo (Haydon et al., 2002; Lanfranchi et al., 2003). Temos como exemplo prático para definir uma dada espécie como reservatório a probabilidade de um ruminante selvagem, como o veado campeiro (*Ozotocerus bezoarticus*), atuar como reservatório do protozoário *Babesia bovis,* transmitido pelo carrapato *Riphicephalus microplus* e responsável por grande impacto econômico na pecuária nacional. Essas duas espécies ruminantes coabitam o mesmo ambiente em algumas regiões brasileiras, como o Pantanal. Para considerarmos o veado como reservatório do agente, é preciso observar se, excluindo o contato entre gado e cervo, o agente deixaria de estar presente no rebanho bovino. Nesse caso, o veado campeiro seria considerado reservatório de *B. bovis* e, para a eliminação da infecção, seriam necessárias medidas de controle direcionadas para esses cervídeos.

6. A interdisciplinaridade na medicina da conservação: o papel do médico veterinário e do zootecnista

Apesar de ser um evento cada vez mais comum, a transmissão de doenças infecciosas entre o ser humano, os ani-

mais domésticos e os animais silvestres pode assumir um papel transcendental do ponto de vista epidemiológico, e ameaçador, do ponto de vista da conservação das espécies. Populações reduzidas ou em declínio, em situação de má nutrição, submetidas à endogamia e ao estresse contínuo em seu *habitat* natural, são tremendamente vulneráveis e altamente predispostas a sucumbirem durante a emergência ou reemergência de doenças infecciosas (Furtado e Filoni, 2008).

A investigação e o manejo da saúde animal tornam-se uma vertente importante na manutenção do equilíbrio do ecossistema, sendo o médico veterinário um profissional imprescindível nessa investigação, tanto da saúde de animais domésticos quanto de animais silvestres. Essa linha de atuação realiza estudos relacionados à epidemiologia das doenças nas espécies selvagens *in-situ* e *ex-situ*; impactos de agentes etiológicos nas populações de animais selvagens; importância do trânsito de doenças entre espécies domésticas e selvagens; impactos de zoonoses e agentes estressantes nas populações animais; doenças prevalentes que afetam as populações animais; saúde pública veterinária e vigilância epidemiológica (Mangini e Silva, 2006).

Apesar de ser um evento cada vez mais comum, a transmissão de doenças infecciosas entre o ser humano, os animais domésticos e os animais silvestres pode assumir um papel transcendental do ponto de vista epidemiológico, e ameaçador, do ponto de vista da conservação das espécies.

7. Conclusão

Podemos notar que a medicina da conservação não envolve apenas médicos veterinários especializados em animais selvagens, mas especialistas de diferentes áreas que levam em consideração o cenário global da conservação. Apesar da diversidade da fauna brasileira, os estudos sobre o papel das espécies nativas na epidemiologia das doenças infecciosas, os impactos dos patógenos nas populações silvestres e a morbidade e mortalidade de doenças tropicais nessas espécies ainda são escassos.

Contudo, as iniciativas de instituições de ensino, grupos de pesquisa e organizações não governamentais na área de medicina da conservação no Brasil têm alcançado, a cada ano, maior visibilidade. Em 2012, o instituto Tríade em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz promoveu a 1ª Conferência Brasileira em Saúde Silvestre e Humana. Em 2013, a USP sediou a 1ª Reunião da *Wildlife Disease Association – Latin America*. Eventos

estes que não apenas possibilitaram a troca de experiências, mas que fomentaram o surgimento de novas parcerias e frentes para a medicina da conservação no Brasil. Em 2014, o grupo em Epidemiologia e Conservação de Animais Silvestres – ECOAS – da Escola de Veterinária da UFMG sediará o 1º Simpósio Nacional em Epidemiologia e Conservação de Animais Silvestres. Este novo cenário expressa a crescente demanda de veterinários e zootecnistas na área, com intuito de ampliarmos e auxiliarmos outros profissionais nesse grande quebra-cabeças em um país com imensas extensões territoriais e, em mesma proporção, obstáculos e desafios.

Talvez por esse motivo o maior feito da ascensão da medicina da conservação vá muito além do estudo e da busca de soluções frente a crises sanitárias ambientais e de seus viventes. Seu maior triunfo encontra-se em sua abordagem multidisciplinar e na convergência de instituições, pesquisadores e órgãos que, em cooperação, buscam a vigilância da saúde nessas esferas e a prevenção de crises. Buscamos um verdadeiro *wolf-howling* composto de diversas frequências que se complementam e se fortalecem na certeza de que, juntos, podemos extrair o melhor pela e para a conservação.

8. Referências Bibliográficas

1. ABDUSSALAM, M., 1959. Significance of ecological studies of wild animal reservoir of zoonoses. *Bulletin of the World Health Organization,* 21: 179-186. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/bulletin/1959/Vol21/Vol21No2/bulletin_1959_21%282%29_179-186.pdf

2. AMEND, M.R.; REID, J.; GASCON, C. 2003. Benefícios econômicos locais de áreas protegidas na região de Manaus, Amazonas. *Revista Virtual REDESMA.* 99-113.

3. ÁVILA-PIRES, F., 1989. Zoonoses: Hospedeiros e Reservatórios. *Caderno de saúde Pública,* 5: 82-97.

4. BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R.E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN. J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; RAYMENT, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, R.K. 2002. Economic reasons for conserving wild nature. *Science,* 297(5583):950-3.

5. BISHOP, J.; BERTRAND, N.; EVISON, W.; GILBERT, S.; GRIGG, A.; HWANG, L.; KALLESOE, M.; VAKROU, A.; VAN DER LUGT, C.; VORHIES, F. 2010. TEEB – A Economia dos Ecossistemas e da Biodiversidade. Relatório para o Setor de Negócios – Sumário Executivo.

6. CARO, T.M. & O´DOHERTY, G. 1999. On the use of surrogate species in conservation biology. *Conservation Biology*, 13:805-814.

7. DASZAK, P.; CUNNINGHAM A.A.; HYATT, A.D. 2000. Emerging infectious diseases of wildlife--threats to biodiversity and human health. *Science.* 287(5452):443-9.

8. FOLEY, J.E.; FOLEY, P.; BROWN, R.N.; ET AL. 2004. Ecology of granulocytic ehrlichiosis and Lyme disease in the western United States. *Journal of Vector Ecology*, 29:41–29:

9. FURTADO, M. M.; FILONI, C. 2008. Diseases and their role for jaguar conservation. *Cat News Special Issue* 4:35-40.

10. HAYDON, D.T., CLEAVELAND, S., TAYLOR, L.H., LAURENSON, M.K., 2002. Identifying re-

servoir of infection: a conceptual and practical challenge. *Emerging Infectious Diseases*: 8, 1468-1473.

11. KARNAUCHOW, T.M.; TOLSON, D.L.; HARRISON, B.A.; ALTMAN, E.; LUBLIN, D.M.: DIMOCK, K. 1996. The HeLa cell receptor for enterovirus 70 is decay-accelerating factor (CD55). *Journal of Virology*, 70, 8: 5143-5152.

12. KOCH, M. 1996. Wildlife, people adn development. *Tropical Animal Health Production,* 28, 68-80. 1996.

13. LANFRANCHI, P.; FERROGLIO, E.; POGLAYEN, G.; GUBERTI, V. 2003. Wildlife veterinarian, conservation and public health. *Veterinary Research Communications.* 27 Suppl 1:567-574.

14. MANGINI, P.R.; SILVA, J.C.R. Medicina da conservação. In: Cubas, Z.S., Silva, J.C.R., Catão-Dias, J.L. *Tratado de animais selvagens.* São Paulo: Roca, 2006. P.222-227.

15. PRIMACK, R. B., RODRIGUES, E. *Biologia da conservação.* Londrina: E. Rodrigues, 2001. 327p.

16. SCHLOEGEL, L.M.; DASZAK, P. 2004. Conservation Medicine: Tackling the Root Causes of Emerging Infectious Diseases and Seeking Practical Solutions. *Human and Society of the United States and the Wildlife and Trust*, 8: 3-15.

17. SCOTT, H.; NEWMAN, D.V.M.; EPSTEIN, J.H. SCHLOEGEL, L.M. 2005. The nature of emerging zoonotic diseases: ecology, prediction, and prevention. *M.L.O.* 10-19. Disponível em: www.mlo-online.com

18. TABOR, G.M.; AGUIRRE, A.A. 2004. Ecosystem Health and Sentinel Species: Adding an Ecological Element to the Proverbial "Canary in the Mineshaft". *EcoHealth* 1: 226–228.

Implicações epidemiológicas da interface entre humanos, animais domésticos e silvestres

Nelson Henrique de Almeida Curi - CRMV-MG 6454
Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada – UFLA
Projeto Mesopredadores / Cães na Mata Atlântica, Projeto Javalis na Mantiqueira

bigstockphoto.com

1. Introdução

Desde mais de duas décadas atrás a importância bilateral das doenças para a conservação da biodiversidade e para a saúde humana é bem reconhecida (Daszak et al., 2000). Desde então existem questionamentos sobre o que ocorre quanto à transmissão de doenças e parasitas em áreas de interface entre humanos, animais domésticos e silvestres. Mas o que é a interface entre humanos, animais domésticos e silvestres? Quais são seus componentes e quais interações ocorrem nela? A imagem dessa interface pode ser diferente para muitas pessoas. Alguns podem pensar em aves invadindo uma granja de produção, outros em peões e rebanhos em suas rotas anuais pelo Pantanal, e alguns imaginam cenários tais como propriedades rurais no entorno de fragmentos da Mata Atlântica, ou vilas de ribeirinhos que vivem de caça e pesca na Amazônia, mas que também criam animais domésticos para complementar sua dieta. Todas as visões estão corretas e representam a interface, porém muitas facetas permeiam tais paisagens. Questões culturais, econômicas, ecológicas, conservacionistas

e de saúde estão envolvidas, desde que humanos e seus animais domésticos começaram a fazer parte da paisagem do planeta (Cleaveland et al., 2001; Kock, 2005).

A interface é um ambiente dinâmico onde convivem elementos antrópicos e naturais.

A interface é um ambiente dinâmico onde convivem elementos antrópicos e naturais. Pessoas, espécies domésticas, silvestres e o próprio ambiente coexistem, interagem e têm contato frequente. Os limites da interface não são nítidos, devido à mistura de seus componentes em diferentes graus: o homem e as espécies domésticas conectam áreas antropizadas e naturais quando adentram matas e áreas "preservadas", enquanto espécies silvestres fazem o mesmo quando se aproximam de fazendas e áreas periurbanas em busca de comida, abrigo, conspecíficos ou de áreas para dispersão, acompanhados de seus patógenos. Vetores de parasitas, como mosquitos e carrapatos, ocorrem tanto em ambientes naturais quanto antropizados nessas áreas. Então, provavelmente existem faixas de interface, ao invés de simples linhas dividindo ambientes naturais e antropizados. Ambientes rurais estão frequentemente inseridos nessas faixas, e em um país notável tanto pela biodiversidade quanto pela produção agrícola como o Brasil, tal interface representa um espaço significativo, apesar de ainda ter sido pouco estudado na maioria de seus aspectos.

A proximidade entre humanos, espécies domésticas e silvestres oferece inúmeras oportunidades para a ocorrência de interações interespecíficas importantes.

Nessa faixa existe a possibilidade de infinitas interações ecológicas. A proximidade entre humanos, espécies domésticas e silvestres oferece inúmeras oportunidades para a ocorrência de interações interespecíficas importantes. Por exemplo, cães domésticos (*Canis familiaris*) rurais, além de predar, podem competir em três diferentes níveis com espécies silvestres de pequeno e médio tamanho corporal em áreas de interface: 1. Competição por exploração, que provavelmente ocorre em menor extensão, exceto quando densidades de cães são altas e as de presas são baixas; 2. Competição por interferência, quando cães afastam ou deslocam espécies de pequeno e médio porte por perseguição e afugentamento; e 3. Competição aparente, quando um parasita compartilhado tem menor impacto na população de cães do que em espécies nativas simpátricas com menor imunidade (Vanak e Gomper, 2009). Mudanças ambientais nessa interface também podem influenciar profundamente seus componentes

(humanos, animais domésticos e silvestres, e seus patógenos) em seu comportamento, abundância e distribuição.

A epidemiologia e as relações entre o ambiente, hospedeiros, vetores e parasitas podem ser extremamente complexas na interface

Consequentemente, a epidemiologia e as relações entre o ambiente, hospedeiros, vetores e parasitas podem ser extremamente complexas na interface e estão no foco desta palestra. Como objetivo, pretendo provocar reflexões apresentando e exemplificando fatores importantes para a dinâmica epidemiológica em áreas de interface, e mostrando algumas de suas consequências para a saúde de humanos e animais domésticos, e, por fim, para a saúde de populações silvestres e a conservação da biodiversidade.

A presença humana está se intensificando em praticamente todos os ambientes, e a urbanização pode alterar a biologia de hospedeiros, vetores e patógenos.

2. Dinâmica da transmissão de parasitas em interfaces

A presença humana está se intensificando em praticamente todos os ambientes, e a urbanização pode alterar a biologia de hospedeiros, vetores e patógenos. Hospedeiros adaptados a áreas antropizadas podem ser competentes e aumentar a transmissão de doenças para espécies mais raras (Bradley e Altizer, 2006). Embora a prevalência de doenças na vida silvestre tenda a ser maior em paisagens antropizadas, os efeitos de mudanças antrópicas na paisagem na ocorrência de doenças ainda são pouco conhecidos (Brearley et al., 2012). A criação de novas interfaces com a expansão da ocupação humana pode ser considerada como um tipo agressivo de invasão biológica. Espécies domésticas são componentes-chaves na interface e podem ser ecologicamente consideradas como invasoras em áreas onde não são nativas e foram introduzidas pelo homem, que por sua vez também é um invasor por excelência. Embora boa parte dos animais que criamos vive em regime de confinamento ou restrição de movimentos, muitos são criados livres, por exemplo, em sistemas agropastoris e de criação extensiva, ou animais errantes e ferais (ou asselvajados). Nos últimos casos, a interação com espécies silvestres é provavelmente maior. E mesmo os animais con-

A criação de novas interfaces com a expansão da ocupação humana pode ser considerada como um tipo agressivo de invasão biológica.

finados podem ser "visitados" por animais silvestres, em eventos de predação ou compartilhamento de alimentos providos pelo homem. Existe atualmente uma grande preocupação com a participação de espécies invasoras nas cadeias de transmissão de doenças na interface, porém a direção da transmissão (de domésticos para silvestres ou vice-versa) é quase sempre desconhecida. A literatura mostra que a transmissão pode ocorrer em ambas as direções, dependendo de peculiaridades dos hospedeiros, dos agentes e do ambiente.

O número reprodutivo básico dos parasitas (R_0) representa o número de infecções secundárias após a infecção de um hospedeiro inicial. A transmissão se sustenta quando a densidade de hospedeiros é suficiente para o contato (e $R_0 > 1$). Então, podemos concluir que boa parte das populações de espécies Neotropicais, que ocorrem em densidades relativamente baixas, não permite a persistência de patógenos (principalmente aqueles com transmissão dependente da densidade). Contudo, especialmente para patógenos generalistas, a presença e o influxo constante de populações frequentemente densas de animais domésticos simpátricos pode garantir a transmissão. Isto já foi demonstrado na natureza, principalmente com doenças de ungulados africanos e seus vizinhos, os bovinos domésticos introduzidos (Lyles e Dobson, 1993. Hudson et al., 2002).

Porém, a transmissão de doenças depende também de outros inúmeros fatores, e podem ocorrer três tipos de situações quando uma espécie introduzida traz seus parasitas e entra em contato com espécies nativas (Tompkins et al. 2011): 1. A perda de parasitas pode beneficiar o invasor e pode ocorrer devido ao acaso (quando indivíduos não parasitados são introduzidos), ou por restrições ecológicas ao ciclo do parasita na nova área (por exemplo, falta de espécies de hospedeiros intermediários); 2. A introdução de parasitas (*spill-over*) ocorre quando a espécie introduzida dissemina o agente para espécies nativas; e 3. A aquisição de parasitas (*spill-back*) ocorre quando a espécie invasora adquire parasitas do novo ambiente. Se a espécie invasora for um hospedeiro menos competente, ocorrerá a diluição da abundância e do impacto dos parasitas, mas, se o invasor for um hospedeiro competente e favorecer a reprodução do parasita, pode ocorrer uma amplificação da infecção, e os hospedeiros nativos podem ser mais afetados. Evidências recentes mostram que eventos de *spillback* são mais comuns do que se pensava na natureza (Kelly et al., 2009).

3. Fatores epidemiológicos importantes em interfaces

3.1 Fatores ambientais

Em um ecossistema, a complexidade, a quantidade e a força das interações entre espécies compreendem também

as relações com e entre espécies de parasitas. Ecossistemas que possuem suas comunidades de hospedeiros e parasitas mais diversificadas são mais resilientes (Hudson et al., 2006), e a biodiversidade funciona como uma barreira contra invasões ecológicas (Kenedy et al., 2002). Existe um consenso na literatura, após intenso debate, quanto à relação negativa entre biodiversidade e as doenças, ou seja, quanto maior a biodiversidade, menor o risco de doenças (Keesing et al., 2006), ou que a preservação de ecossistemas intactos e sua biodiversidade funciona como proteção contra doenças inclusive para humanos (Keesing et al., 2010), o que é também um excelente argumento conservacionista.

A estrutura da paisagem também influencia fortemente a rede de contatos entre hospedeiros e, consequentemente, a dinâmica de transmissão de parasitas em populações silvestres (Ward et al., 2009). A heterogeneidade espacial e temporal do ambiente influencia a transmissão de patógenos, e a distribuição de *habitat* e recursos favoráveis interfere na dinâmica de hospedeiros, vetores e parasitas. Portanto, sistemas heterogêneos oferecem maior complexidade ambiental e maior diversidade de nichos (no sentido de oportunidades ou escolhas) tanto para espécies de vida livre como para parasitas. Como implicação importante para a transmissão de doenças, a heterogeneidade da paisagem também favorece a dinâmica de metapopulações de hospedeiros, onde a transmissão de doenças dependerá de fatores, como a densidade dentro das populações e a frequência de contatos entre as populações (Hudson et al., 2002; Ward et al., 2009).

A topografia e a presença de barreiras físicas no ambiente também são determinantes para a movimentação e deslocamento de hospedeiros e parasitas. Por exemplo, barreiras, como rios e estradas, podem limitar a disseminação da peste suína clássica em javalis (*Sus scrofa*) (Rossi et al., 2005). Ambientes fragmentados podem ambiguamente favorecer a ocorrência de doenças pelo aumento de densidade e contatos entre indivíduos dentro dos fragmentos, ou a matriz pode funcionar como uma barreira para a transmissão. Corredores ecológicos podem promover a disseminação e a persistência de doenças entre populações. De acordo, a persistência de peste suína clássica em javalis é mais provável em grandes metapopulações da espécie conectadas por corredores (Rossi et al., 2005).

Um dos fenômenos mais interessantes que podem ocorrer em interfaces é a chamada zooprofilaxia. A presença de animais silvestres, ou mesmo domésticos, pode reduzir ou mesmo evitar as taxas de infecção em humanos. Isso pode ocorrer com doenças transmitidas por vetores. Por exemplo, foi mencionado o efeito zooprofilático de galinhas (*Gallus gallus*) contra a infecção humana por

Leishmania sp. (Alexander et al., 2002). A presença de suínos e galinhas pode estar relacionada com menor prevalência de leishmaniose visceral em cães rurais de zonas de interface (Curi et al., dados não publicados). A principal explicação biológica para o fenômeno nesses casos reside no fato de que as espécies "zooprofiláticas" provavelmente são alvos ou fontes de alimento preferidas pelos vetores, e sua presença reduz a quantidade de picadas e a transmissão do parasita para outras espécies de hospedeiros.

3.2 Fatores humanos

Como aspecto de um dos componentes principais das interfaces, o comportamento humano interfere fortemente na transmissão de doenças. As atividades humanas e o uso da terra interferem drasticamente na paisagem e alteram a distribuição e a dinâmica de hospedeiros e parasitas. Primeiro, a atitude dos humanos frente à vida silvestre é crucial para a sobrevivência de populações. Em áreas onde há caça, populações de hospedeiros podem ser reduzidas enquanto seus competidores aumentam em número. Além disso, os humanos entram em contato direto com os patógenos de suas caças nessas situações. Em segundo lugar, o comportamento humano pode afetar a dinâmica da transmissão de doenças entre espécies domésticas e silvestres. Por exemplo, cães selvagens africanos (*Lycaon pictus*) são mais afetados por doenças perto de vilas pastorais, onde existem maiores taxas de contato com cães domésticos que vivem soltos (Alexander e McNutt 2010, Woodroffe et al. 2012). Atividades agrícolas podem alterar a abundância de espécies de vetores invertebrados e parasitas como consequência da irrigação e do controle de pragas. Como exemplo, o aumento da incidência de malária em áreas com manejo deficiente dos sistemas de irrigação, provendo acúmulo de água que favoreceu a reprodução do vetor na África (Ward et al. 2009). Portanto, o tipo e a qualidade do manejo e do grau de sanidade dos animais domésticos são fundamentais para determinar a presença e persistência de patógenos e sua transmissão entre humanos, animais domésticos e silvestres em interfaces.

O manejo de plantas também pode influenciar a dinâmica de hospedeiros e parasitas, desde que a vegetação funciona como substrato para a sobrevivência de várias espécies de hospedeiros, vetores e parasitas envolvidas nas cadeias de transmissão. Por exemplo, a aplicação de herbicidas ou a queima de comunidades vegetais alteram a riqueza de espécies, a abundância e a prevalência de helmintos em ratos do algodão (*Sigmoidon hispidus*), provavelmente por afetar os estágios de vida livre dos parasitas (Ward et al., 2009).

O manejo ambiental pode ser e já foi usado para o controle de doenças.

Um exemplo foi o controle de ratos (*Rattus rattus* e *R. norvegicus*) e da peste bubônica (*Yersinia pestis*) em fazendas da Europa, USA e Austrália, por meio de aplicação de rodenticidas em conjunto com remoção de vegetação e limpeza de instalações. Outros exemplos incluem a construção de cercas e o uso de cães de guarda para separar ungulados domésticos e silvestres e reduzir a transmissão de tuberculose bovina e febre aftosa na África e América do Norte (Ward et al., 2009).

Por fim, a interface não é livre de poluição por estar próxima a áreas naturais. Infelizmente, mesmo essas áreas "preservadas" já estão contaminadas, por exemplo, por metais pesados (Curi et al., 2012). Em interfaces, teoricamente pode existir poluição originada de resíduos urbanos, agrícolas e industriais. A situação ecotoxicológica da interface deve interferir diretamente na transmissão de parasitas entre seus componentes, porque a contaminação e outros agentes estressores diminuem a função imune favorecendo infecções. A ação sinérgica entre contaminantes e parasitas na diminuição da resistência a infecções é bem conhecida, mas ainda pouco identificada e mensurada em populações de vertebrados silvestres (Marcogliese e Pietrock, 2011).

As dinâmicas ecológicas e epidemiológicas na interface são complexas, multifacetadas e requerem estudos caso a caso.

4. Considerações finais

As dinâmicas ecológicas e epidemiológicas na interface são complexas, multifacetadas e requerem estudos caso a caso. Por outro lado, a interface oferece excelentes oportunidades de pesquisa para parasitólogos, epidemiologistas e conservacionistas, podendo responder muitas questões interessantes sobre a transmissão entre, e o impacto das doenças em populações de humanos, animais domésticos e silvestres. Aspectos epidemiológicos como fatores de risco para infecções em humanos, animais domésticos e silvestres devem ser levantados, para direcionar ações de manejo preventivo. Finalmente, como componente-chave da interface, os humanos devem ser envolvidos em ações de prevenção e pesquisa, se queremos realmente entender e prevenir possíveis consequências negativas deste cenário tão intrigante de múltiplas interações.

5. Referências bibliográficas

1. Alexander, B., Carvalho, R. L., McCallum, H., & Pereira, M. H. (2002). Role of the domestic chicken (*Gallus gallus*) in the epidemiology of urban visceral leishmaniasis in Brazil. Emerging Infectious Diseases, 8(12), 1480-1485.

2. Alexander, K. A., & McNutt, J. W. (2010). Human behavior influences infectious disease

emergence at the human-animal interface. Frontiers in Ecology and the Environment, 8(10), 522-526.

3. Bradley, C. A., & Altizer, S. (2006). Urbanization and the ecology of wildlife diseases. Trends in Ecology & Evolution, 22(2), 95-102.

4. Brearley, G., Rhodes, J., Bradley, A., Baxter, G., Seabrook, L., Lunney, D., et al. (2012). Wildlife disease prevalence in human-modified landscapes. Biological Reviews, DOI: 10.1111/brv.12009.

5. Cleaveland, S., Laurenson, M. K., & Taylor, L. H. (2001). Diseases of humans and their domestic mammals: pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 356(1411), 991-999.

6. Curi, N. H. A., Brait, C. H. H., Antoniosi Filho, N. R., & Talamoni, S. A. (2012). Heavy metals in hair of wild canids from the Brazilian Cerrado. Biological Trace Element Research, 147, 97-102.

7. Daszak, P., Cunningham, A. A., & Hyatt, A. D. (2000). Emerging infectious diseases of wildlife-threats to biodiversity and human health. Science, 287(5452), 443-449.

8. Hudson, P. J., Dobson, A. P., & Lafferty, K. D. (2006). Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? Trends in Ecology & Evolution, 21(7), 381-385.

9. Hudson, P. J., Rizzoli, A., Grenfell, B. T., Heesterbeek, H., & Dobson, A. P. eds. (2002). The ecology of wildlife diseases. Oxford University Press, 197 p.

10. Keesing, F., Belden, L. K., Daszak, P., Dobson, A., Harvell, C. D., Holt, R. D. et al. (2010). Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. Nature, 468(7324), 647-652.

11. Keesing, F., Holt, R. D., & Ostfeld, R. S. (2006). Effects of species diversity on disease risk. Ecology Letters, 9(4), 485-498.

12. Kelly, D. W., Paterson, R. A., Townsend, C. R., Poulin, R., & Tompkins, D. M. (2009). Parasite spillback: a neglected concept in invasion ecology? Ecology, 90(8), 2047-2056.

13. Kennedy, T. A., Naeem, S., Howe, K. M., Knops, J. M., Tilman, D., & Reich, P. (2002). Biodiversity as a barrier to ecological invasion. Nature, 417(6889), 636-638.

14. Kock, R. A. (2005). What is this infamous "wildlife/livestock disease interface?" A review of current knowledge for the African continent. IUCN Species Survival Commission report on Conservation and Development Interventions at the Wildlife/Livestock Interface Implications for Wildlife, Livestock and Human Health. S. Osofsky (Ed.), p. 1-14.

15. Lyles, A. M., & Dobson, A. P. (1993). Infectious disease and intensive management: population dynamics, threatened hosts, and their parasites. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 24(3), 315-326.

16. Marcogliese, D. J., & Pietrock, M. (2011). Combined effects of parasites and contaminants on animal health: parasites do matter. Trends in Parasitology, 27(3), 123-130.

17. Rossi, S., Fromont, E., Pontier, D., Cruciere, C., Hars, J., Barrat, J. et al. (2005). Incidence and persistence of classical swine fever in free-ranging wild boar (*Sus scrofa*). Epidemiology and Infection, 133(3), 559-568.

18. Tompkins, D. M., Dunn, A. M., Smith, M. J., & Telfer, S. (2011). Wildlife diseases: from individuals to ecosystems. Journal of Animal Ecology, 80(1), 19-38.

19. Vanak, A. T., & Gompper, M. E. (2009). Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. Mammal Review, 39(4), 265-283.

20. Ward, A. I., VerCauteren, K. C., Walter, W. D., Gilot-Fromont, E., Rossi, S., Edwards-Jones, G. et al. (2009). Options for the control of disease 3: targeting the environment. In: Delahay et al. Management of disease in wild mammals, Springer, 147-168.

21. Woodroffe, R., Prager, K. C., Munson, L., Conrad, P. A., Dubovi, E. J., & Mazet, J. A. (2012). Contact with domestic dogs increases pathogen exposure in endangered African wild dogs (*Lycaon pictus*). PloS One, 7(1), e30099.

Fauna brasileira: a evolução das Leis

bigstockphoto.com

Ana Maria de Santis Pugliese Yagelovic - CRBio 49776/04-D,
Cecilia Barreto - CRMV-MG 8193,
Ana Claúdia Parreiras de Freitas - CRMV-MG 12582,
Etiene Andrade Vilela dos Santos - CRMV-MG 8877,
Danielle Ferreira de Magalhães Soares - CRMV-MG 7296,
Pedro Lucio Lithg Pereira - CRMV-MG 1981

A história legislativa do Brasil não faz referência a normas legais de proteção à fauna, senão a partir de 1934, quando, através do Decreto nº 24.645, editado pelo Governo Vargas, regulamentam-se as medidas de proteção aos animais e se estabelece que todos eles passem a ser tutelados pelo Estado (Sereno, 2007). Observa-se, nesse decreto, em seu artigo 17, a primeira tentativa de conceituar o objeto a ser tutelado, no caso o animal, trazendo à norma o seguinte texto: "A palavra animal, da presente Lei, compreende todo ser irracional, quadrúpede ou bípede, doméstico ou selvagem, exceto os daninhos". Esse decreto, não obstante sua antiguidade, vem sendo utilizado até hoje na proteção da fauna, em particular a fauna doméstica. Posteriormente à sua edição outras normas relativas à proteção da fauna silvestre foram criadas dando ao tema consi-

> *"A palavra animal, da presente Lei, compreende todo ser irracional, quadrúpede ou bípede, doméstico ou selvagem, exceto os daninhos."*

deração particularizada (Brasil, 1934).

Em 12 de abril de 1939, foi sancionado o Decreto-Lei nº 1.210, no qual o conceito de animais silvestres não é estabelecido, mas sim o conceito de caça, como se tratando de "o ato de perseguir, surpreender ou atrair os animais silvestres, a fim de apanhá-los vivos ou mortos". A regulamentação buscada referia-se à fiscalização e ao controle da caça, dos caçadores, profissionais ou amadores, ou do comércio oriundo da caça e não a proteção direta da fauna. Mesmo impondo alguns limites à caça, como a proibição de "apanha e, também, a destruição de ninhos, esconderijos naturais, ovos e filhotes de animais silvestres" (Brasil, 1939a), mantém o texto original do decreto de 1934, no qual os animais silvestres podem ser objeto de caça regulamentada pelo governo federal, o que pode ser confirmado em seu artigo 4º.

Os instrumentos legais sancionados na década de 40 ainda estavam voltados à organização do comércio ou das atividades amadoras ou profissionais do ato de caçar e a preocupação com fauna estava relacionada aos seus possíveis impactos negativos nas atividades agrícolas.

A preocupação do corpo jurídico nacional na formulação das Leis era a normatização da caça, como pode-se observar no texto do decreto de 1939, em que figura a formação do conselho de caça, a fim de deliberar sobre as questões relativas a essa prática em território nacional. Em sua composição estão um representante da Divisão de Caça e Pesca, um zoólogo, um representante dos caçadores da caça de pelo, um representante dos caçadores da caça de pena, um representante do Ministério da Guerra – oficial do Estado Maior –, um representante da Indústria e Comércio, um representante do Ministério da Justiça, um professor de Direito, de instituto oficial ou reconhecido. As penalidades dadas aos caçadores que não obedecessem às determinações e cometessem infrações são tipificadas no código de caça de 1939, regulamentadas pelo decreto-Lei n 1.768, de 11 de novembro de 1939, sujeitando "os contraventores, em qualquer caso, à cassação de licença para caçar, à apreensão e perda das armas e instrumentos venatórios e dos animais caçados, à pena pecuniária e, em caso de segunda infração, até prisão celular (Brasil, 1939b)."

Em 1940, o conselho de caça foi alterado pelo dispositivo legal de número 2.772, de 11 de novembro, e passa a ser composto por, apenas, um representante da Divisão de Caça e Pesca do Ministério da Agricultura, um representante do Serviço de Economia Rural do Ministério da Agricultura, um zoólogo, professor de um dos ins-

titutos do Ministério da Agricultura e um jurista. Essa nova composição, assim como a presença de termos tais como "nocivos à agricultura" ou "grandes carniceiros" (Brasil, 1940) no texto legal, corrobora a ideia de que os instrumentos legais sancionados na década de 40 ainda estavam voltados à organização do comércio ou das atividades amadoras ou profissionais do ato de caçar e a preocupação com a fauna estava relacionada aos seus possíveis impactos negativos nas atividades agrícolas. Apesar disso, uma luz na percepção legislativa sobre o tema parece apresentar-se quando nesse instrumento regulatório aparece pela primeira vez a ideia de que somente a União tem competência para legislar sobre a caça e a sua exploração e incentiva os estados a criarem áreas de refúgio para os animais silvestres (Brasil, 1940).

O Decreto-Lei 5.894 permite que sejam capturados e mantidos em cativeiro quaisquer animais silvestres

O texto do Decreto-Lei nº 3.622, de 17 de setembro de 1941, por outro lado, dispõe sobre a taxação de serviço de comércio de produtos de caça, o que faz crer que a visão da fauna como objeto ou bem tangível de uso do homem ainda regia as regulamentações legais (Brasil, 1941a). Ainda em 1941, em 17 de dezembro, o Decreto-Lei 3.942 cria o "selo pro-fauna" que figuraria como moeda de taxação dos serviços relativos às licenças de caça, aos pagamentos de multas de infrações contra o código de caça e também nas negociações de compra, venda e transporte interno de produtos, além de taxações nas exportações de toda natureza de itens originários da fauna silvestre brasileira (Brasil, 1941b). O selo pro-fauna, dependendo do objeto a ser taxado, como aves ornamentais, coleópteros, lepidópteros ou até a exportação de mamíferos, podia variar de $020 (vinte réis) a 200$0 (duzentos mil réis) (Brasil, 1941b).

Até 1943 os Decretos-Leis supracitados eram as ferramentas utilizadas nas questões legais que envolviam a fauna silvestre brasileira. No entanto, todos esses instrumentos normativos regulatórios seriam revogados de uma vez quando neste ano, em 20 de outubro, foi editado, no ordenamento jurídico, o Decreto-Lei 5.894. Essa Lei não oferece muitas mudanças na ideia de uso da fauna como objeto de caça e exploração, ao contrário, a reafirma, uma vez que mantém a estrutura do conselho nacional de caça, como previsto no decreto predecessor de 1940, e reconhece como órgão competente para execução e aplicação do então chamado código de caça a Divisão de Caça e Pesca do Departamento Nacional da Produção Animal, do Ministério da Agricultura. Mantém, entretanto, a proibição da caça, apenas, de animais úteis à agricultura, de pombos correios, de pássaros e aves ornamentais ou de pequeno porte, exceto aqueles nocivos à agricultura, e das es-

pécies raras, permitindo ainda que sejam capturados e mantidos em cativeiro quaisquer animais silvestres" (Brasil, 1943)

Ainda sobre o Decreto-Lei de 1943, apoiando a ideia de uso da vida silvestre como bens de consumo, seja o próprio animal para consumo e como animais ornamentais, ou pelo uso de seus produtos e subprodutos no mercado interno e externo, nada foi agregado ao compêndio legislativo que possa ser compreendido como ato de proteção direta à fauna, senão pela presença no texto do dispositivo (artigo 1º, § 1º) que estabelece que a caça poderia ser "transitória ou permanentemente proibida nas terras de domínio público ou privado" e da já observada indicação da intenção do Governo Federal de que os Estados criem em seus territórios "refúgios da vida silvestre" (Brasil, 1943). Sendo assim, nada garante, pelo menos até esse momento da história do direito sobre a fauna, um instrumento que possa ser utilizado para a efetiva proteção, conservação ou preservação da fauna silvestre.

Em 3 de janeiro de 1967, é sancionada a Lei nº 5.197, que, embora traga nova ótica à matéria, ainda seria até hoje conhecida como código de caça

Desta maneira, permanece inalterado o entendimento legal sobre o tema até a década de 60 quando, em 3 de janeiro de 1967, é sancionada a Lei nº 5.197, que, embora traga nova ótica à matéria, ainda seria até hoje conhecida como código de caça e, não obstante sua desatualização, é a norma vigente no legislativo nacional utilizada nas questões relativas à conservação, preservação e proteção da fauna silvestre brasileira. A Lei nº 5.197/67 dispõe, não obstante, sobre a proteção à fauna e em seu Art. 1º estabelece o entendimento legal do que constitui a fauna silvestre (Brasil, 1967), dando assim ferramenta para os órgãos executores compreenderem seu escopo de atuação. Embora a fauna continue a ser entendida como recurso natural ou como bens que podem ser apropriados economicamente, a norma ratifica a proibição da caça: "os animais de quaisquer espécies, em qualquer fase do seu desenvolvimento e que vivem naturalmente fora do cativeiro, constituindo a fauna silvestre, bem como seus ninhos, abrigos e criadouros naturais são propriedades do Estado, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha (Brasil, 1967)."

A Lei nº 5.197/67, além de elucidar o conceito de fauna silvestre, dispõe em seus artigos 2º e 3º a proibição do exercício da caça.

Numa perspectiva positiva, de que a sociedade agora tem outros olhos para a importância da fauna no contexto ambiental, a Lei nº 5.197/67, além de elucidar o conceito de fauna silvestre, dispõe

em seus artigos 2º e 3º a proibição do exercício da caça profissional, do comércio de espécimes da fauna silvestre e de produtos e objetos que impliquem sua caça, perseguição, destruição ou apanha (Brasil, 1967). Essa Lei se torna um marco histórico no ordenamento jurídico de proteção à fauna, pois, munidos desse instrumento operadores do direito e profissionais envolvidos com a proteção da fauna podem, a partir daí, atuar na conservação, proteção ou preservação dos animais da fauna silvestre brasileira, com a sustentação do arcabouço legal. Não menos importante que a proibição da caça e a inclusão, nos dispositivos legais, do conceito de fauna silvestre é o fato dessa normativa instituir, em seu artigo 36, o Conselho Nacional de Proteção à Fauna, como órgão consultivo e normativo da política de proteção à fauna do país. Assim a palavra proteção ligada à vida silvestre aparece, pela primeira vez, no arcabouço jurídico brasileiro.

A palavra proteção ligada à vida silvestre aparece, pela primeira vez, no arcabouço jurídico brasileiro.

A próxima norma legal a vigorar no país incorporada à gestão da fauna só seria sancionada em 1981 – Lei 6.938 –, e, mesmo assim, com uma referência indireta à fauna. Isso, porém, não a destitui de importância, pois seus efeitos se fizeram sentir sobre a preservação e conservação da biodiversidade, pela abrangência de sua atuação ambiental (Brasil, 1981). À primeira vista, parece incompreensível o lapso temporal de quase 15 anos sem legislar sobre o assunto, mas, pesquisando a fundo, é possível compreender por que as questões relativas à preservação do meio ambiente e da fauna no Brasil permaneceram sem alteração durante 14 anos.

Em 4 de novembro de 1971, na vigência do mandato presidencial de Emílio Garrastazu Médici, o governo federal lançou o I Plano Nacional de Desenvolvimento. Nele figuravam projetos como o PIN – Plano de Integração Nacional, do qual a construção da transamazônica foi um dos pilares; o PROTERRA, cujo objetivo era incentivar o crescimento da atividade agrícola, principalmente no Norte e Nordeste; e, finalmente, o Provale, que objetivava a ocupação das áreas "desocupadas" às margens do Rio São Francisco (Almeida, 2004). Nessa época cresceram significativamente, no Brasil, atividades industriais, como a siderurgia, a metalurgia, a mineração e também a habitação (Dalla-Costa, 2011).

Estendendo-se por toda a década de 70 esses programas governamentais fomentaram legal e economicamente ações de expansão territorialista que seriam motivo de grande degradação ambiental e perda de biodiversidade

(Cunha & Nunes, 2008). O II Plano Nacional de Desenvolvimento foi lançado em 1974, em 4 de dezembro, durante o governo do presidente Ernesto Geisel, e tinha como finalidade estimular a produção de insumos básicos, bens de capital, alimentos e energia (Silva-Neto, Ramos-Filho, 2013). Nele estava estampada: "à visão governamental, da época, em que a proteção ambiental não deveria sacrificar o desenvolvimento econômico do país". Com isso, as questões voltadas aos interesses da preservação não eram, até então, inseridas nos planos e programas governamentais (Delgado, 1997; Medeiros, 2007).

"À visão governamental, da época, em que a proteção ambiental não deveria sacrificar o desenvolvimento econômico do país".

Em 1972, em Estocolmo, na Suécia, a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, organizada pela ONU e com ampla participação da comunidade científica de várias nações, promoveu uma discussão profunda sobre as preocupações globais dos efeitos da ação do homem na natureza (Behrends, 2011). É possível inferir que o efeito imediato desse evento no Brasil foi a criação, em 1973, da Secretaria de Meio Ambiente, através do Decreto nº 73.030, de 30 de outubro, órgão ligado ao Ministério do Interior (Brasil, 1973). As atribuições da recém-criada Secretaria eram: acompanhar as transformações do ambiente, identificar as ocorrências adversas na natureza e tentar corrigi-las e apoiar a especialização de órgãos, pessoas e normas voltadas à preservação do meio ambiente.

Uma das grandes mudanças observadas nesse momento é a compreensão de que a fauna é parte do contexto ambiental, indissociavelmente, tornando as normativas legais sancionadas, a seguir, voltadas para a preservação do ambiente como um todo, no qual a fauna, como parte integrante do ambiente natural, estaria, assim, igualmente protegida.

O próximo, III Plano Nacional de Desenvolvimento, de 1979, já imbuído desse contexto, traz a seguinte perspectiva: "A ênfase na preservação do patrimônio histórico, artístico, cultural e dos recursos naturais do Brasil, bem como na prevenção, controle e combate da poluição em todas as formas estará presente em todos os desdobramentos da política nacional de desenvolvimento e em sua execução." Essa determinação governamental e os demais fatores apresentados acima teriam importantes repercussões no direito ambiental (Nogueira, 2013), refletidas na Política Nacional de Meio Ambiente, contida na Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 (Brasil, 1981).

A Política Nacional do Meio Ambiente traz, entre outras inovações, instrumentos de preservação e de conservação do meio ambiente e de seus recursos naturais, e a criação do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), do qual o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) é o organismo consultivo e deliberativo e o IBAMA, o órgão executor. O artigo 10 da Lei 6.938, o qual define que toda "construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental", traz ao ordenamento jurídico ambiental ferramentas de preservação da fauna e da flora, os estudos de impactos ambientais (EIA) e seus respectivos relatórios de impactos ambientais (RIMA) (Brasil, 1981).

A Política Nacional do Meio Ambiente traz ao ordenamento jurídico ambiental ferramentas de preservação da fauna e da flora, os estudos de impacto ambientais (EIA)

Mesmo em face de tais mudanças não havia no ordenamento jurídico, até o momento, nenhuma previsão legal que tipificasse os crimes contra a fauna e o ambiente. Os instrumentos legais vigentes tratavam os atos lesivos à fauna silvestre brasileira apenas como contravenção, com sansões na esfera administrativa e penas, quando privativas de liberdade, comutativas a pagamentos pecuniários ou prestação de serviços à comunidade. No entanto, em 12 de fevereiro de 1988, foi sancionada a Lei nº 7.653, que regulamenta a proteção à fauna, através da alteração da redação dos artigos 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5.197/67, tornando os crimes previstos nessa Lei inafiançáveis e apuráveis mediante processo sumário (Brasil, 1988a).

A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 5 de outubro de 1988, estabelece em seu artigo 23 que é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios preservar as florestas, a fauna e a flora (inciso VII). E mais, compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre florestas, caça, pesca, fauna, conservação da natureza, defesa do solo e dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e controle da poluição (artigo 25 inciso VI) (Brasil, 1988b).

Em seu artigo 225, a Constituição Federal assume categoricamente que "todos [os brasileiros] têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações"

(Brasil, 1988b). A menção da coletividade na norma legal é uma das mudanças inseridas pela Constituição que repercutiram positivamente no âmbito da fiscalização e do entendimento da sociedade sobre sua parcela de responsabilidade na promoção da conservação e defesa da fauna silvestre brasileira. Por outro lado, incumbe ao Poder Público a efetividade do direito do povo brasileiro ao ambiente natural e, para assegurar esse direito, expressa no inciso VII do artigo 225 a obrigação do Estado em proteger "a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (Brasil, 1988b)."

Notoriamente, o fato de pessoas jurídicas serem responsabilizadas penalmente é um marco, não só no direito ambiental, mas igualmente no direito penal.

Dez anos depois da criminalização dos atos lesivos à fauna, mediante a aplicação da Lei nº 7.653/88, entra em vigor, em 12 de fevereiro de 1998, a Lei nº 9.605. Nela o legislativo federal trata, em caráter impositivo, tais atos como crimes contra a fauna, uma vez que seu texto expressa formalmente essa condição. E assim, a partir de então, quem os pratica, na medida da sua culpabilidade, fosse pessoa física ou jurídica, fica sujeito às sanções penais e administrativas cabíveis. Notoriamente, o fato de pessoas jurídicas serem responsabilizadas penalmente é um marco, não só no direito ambiental, mas igualmente no direito penal (Brasil, 1998).

A Lei nº 9.605/98 exclui a obrigatoriedade da existência do nexo causal ligado ao dano, inclui a responsabilidade penal das pessoas jurídicas, não exclui a das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato, e estabelece que pode ser desconsiderada a pessoa jurídica sempre que sua personalidade for obstáculo à reparação dos prejuízos causados à qualidade do meio ambiente, fazendo uma análise objetiva, independentemente da existência de dolo ou culpa, e não mais subjetiva, qual é a práxis no direito penal brasileiro (Brasil, 1998).

A Lei nº 9.605/98 traz um capítulo inteiro no qual tipifica os crimes contra a fauna esclarecendo, principalmente, que não só a caça fica proibida, mas também "matar, perseguir, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a licença obtida" (artigo 29, lei 9.605/98):

Assim o IBAMA, órgão executor da Política Nacional do Meio Ambiente, utilizando sua prerrogativa de gestor dos recursos naturais, rege o controle sobre o uso da fauna silvestre brasileira, com base nesses instrumentos legislativos, sejam eles federais, como Leis e

decretos, ou mesmo Leis complementares estaduais e municipais. Além do que conta com uma série de outros instrumentos regulatórios, como as instruções normativas, as portarias, resoluções, etc. (Tab. 1), baixados pelo CONAMA, ou demais órgãos consultivos e deliberativos pertencentes ao SISNAMA.

TABELA 1 – Normas principais vigentes no ordenamento jurídico nacional sobre a fauna silvestre brasileira (Cronologia inversa)

Identificação	Data	Situação	Ementa
LCP 140/2011	08/12/2011	Não consta revogação expressa	Fixa normas, nos termos dos incisos iii, vi e vii do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a união, os estados, o distrito federal e os municípios nas ações administrativas decorrentes.
IN Nº 146/2007.	11/01/2007		Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.
DEC 4.340/2002	22/08/2002	Não consta revogação expressa	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.
DEC 3.607/2000	21/09/2000	Não consta revogação expressa	Dispõe sobre a implementação da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção - CITES, e dá outras providências.
LEI 9.985/2000	18/07/2000	Não consta revogação expressa	Regulamenta o art. 225, par. 1º, incisos i, ii, iii e vii da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.
IN Nº 01 (Renomeada para IN 003/99)	15/04/1999		Estabelece os critérios para o Licenciamento Ambiental de empreendimentos e atividades que envolvam manejo de fauna silvestre exótica e de fauna silvestre brasileira em cativeiro.
LEI 9.605/1998	12/02/1998	Não consta revogação expressa	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Continua

Identificação	Data	Situação	Ementa
PORTARIA Nº 113/97-N	25/09/1997		São obrigadas ao registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais, ... como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca
IN Nº 109/97	12/09/1997		Estabelece e uniformiza os procedimentos de expedição de licença de pesquisa para realização de atividades científicas em unidades de conservação federais de uso indireto, definidas como parques nacionais, reservas biológicas, estações ecológicas e reservas ecológicas
PORTARIA Nº 016/94	04/03/1994		Dispõe sobre a manutenção e a criação em cativeiro da fauna silvestre brasileira com finalidade de subsidiar pesquisas científicas em Universidades, Centros de Pesquisa e Instituições Oficiais ou Oficializadas pelo Poder Público.
DEC 97.633/1989	10/04/1989	Não consta revogação expressa	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção a Fauna - CNPF, e dá outras providências.
DEC 92.446/1986	07/03/1986	Não consta revogação expressa	Promulga a emenda ao artigo xxi da convenção sobre o comércio internacional das espécies da fauna e da flora em perigo de extinção
DLG 35/1985	05/12/1985	Não consta revogação expressa	Aprova o texto da emenda ao artigo XXI da Convenção sobre o Comercio Internacional das Espécies da Fauna e Flora Selvagens em Perigo de Extinção, de 1973, aprovado pela conferência das partes, em reunião.
LEI Nº 6.938	31/08/1981		Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
LEI 5.197/1967	03/01/1967	Não consta revogação expressa	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
DL N° 03/48	13/02/1948		Aprova a Convenção para a Proteção da Flora, da Fauna e das Belezas Cênicas Naturais dos Países da América, assinada pelo Brasil, em 27 de dezembro de 1940.

Fonte: Modificado de http://www.ibama.gov.br/index.php?view=article&catid=92&id=496&tmpl=component&print=1&layout=default&page=&option=com_content&Itemid=432 e de https://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/fraWeb?OpenFrameSet&Frame=frmWeb2&Src=/legisla/legislacao.nsf%2FFrmConsultaWeb1%3FOpenForm%26AutoFramed

Norma máxima do direito brasileiro, a já citada Constituição Federal de 1988, em seu artigo 23 inclui todos os setores da sociedade brasileira como responsáveis em defender, conservar e preservar a fauna nativa, e impõe ainda, nas ações administrativas de gestão da fauna, que o exercício seja comum entre União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios (Brasil, 1988). Esse propósito se concretiza, finalmente, em 8 de dezembro de 2011, quando é sancionada a Lei complementar nº 140, que fixa normas de cooperação para que os executivos federal, estadual e municipal exerçam a competência comum relativa "à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição, em qualquer de suas formas, e à preservação das florestas, da fauna e da flora" (Brasil, 2011).

Todos os setores da sociedade brasileira como responsáveis em defender, conservar e preservar a fauna nativa.

Referências bibliográficas

1. ALMEIDA, Paulo Roberto de. A experiência brasileira em planejamento econômico: uma síntese histórica. In: BRASIL. Presidência da República. Núcleo de Assuntos Estratégicos. Projeto Brasil 3 Tempos. Cadernos Nae, Brasília, n. 1, pp. 75-118, 2004.

2. BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, Senado, 1998

3. _____. Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934. Estabelece medidas de proteção aos animais. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/24645-34.htm>. Acesso em: 3 dez. 2013.

4. _____. Decreto-Lei nº 1.210, de 12 de Abril de 1939. Aprova e baixa o Código de Caça em http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1939-04-12;1210.

5. _____. Decreto-Lei nº 1.768, de 11 de Novembro de 1939. Estabelece penalidades para as infrações do Código de Caça em http://www2.camara.leg.br/legin/fed/declei/1930-1939/decreto-lei-1768-11-novembro-1939-411519-publicacaooriginal-1-pe.html.

6. _____. Decreto-Lei nº 2.772, de 11 de Novembro de 1940. Modifica a constituição do Conselho Nacional de Caça. Disponível em www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1940-11-11;2772.

7. _____. Decreto-Lei nº 3.622, de 17 de Setembro de 1941. Dá nova redação ao art. 54 do Código de Caça. Disponível em http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1941-09-17;3622

8. _____. Decreto-Lei nº 3.942, de 17 de Dezembro de 1941. Institui o selo "Pro-fauna". Disponível em http://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:federal:decreto.lei:1941-12-17;3942.

9. _____. Decreto Lei nº 5.894, de 20 de outubro de 1943. Aprova e baixa o Código de Caça. Disponível em: <http://www.senado.gov.br>. Acesso em: 4 dez. 2013.

10. _____. Lei nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967. Dispõe sobre a proteção a fauna e dá outras providências. D.O.U. de 5 de janeiro de 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 26 nov 2013.

11. _____. Decreto Nº 73.030, de 30 de outubro de 1973. Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente - SEMA, e da outras providências.

12. _____ Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2013.

13. _____. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1988. Dispõe sobre as sanções penais e administrativa derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências.

Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20 dez. 2013.

14. _____. Lei nº 7.653, de 12 de fevereiro de 1988. Altera a redação dos arts. 18, 27, 33 e 34 da Lei nº 5197,de 03 de janeiro de 1967, que dispõe sobre a proteção à fauna, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20 Dez 2013.

15. _____. Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989. Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2013.

16. _____. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VI da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 20 Dez 2013.

17. _____ Lei Complementar Nº 140, DE 8 DE DEZEMBRO DE 2011. Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 16 nov. 2013.

18. BEHRENDS, Laura Romeu. O movimento ambientalista como fonte material do direito ambiental. EDIPUCRS, 2011.

19. COSTA, Ricardo Dalla. Economia Brasileira: de 1930 aos dias de hoje. 1ª ed. Cornélio Procópio, 2005. (1ª ed.rev. 2007)

20. CUNHA, L. H.; NUNES, A. M. B. Proteção ambiental e conflitos ambientas em assentamentos rurais. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 18, p. 27-38, jul./dez. Editora UFPR. 2008.

21. Dalla Costa, M. R. FATORES MULTIFACETÁRIOS DA SUSTENTABILIDADE COMO INSUMOS DO CAPITAL SOCIAL. DIÁLOGO E INTERAÇÃO Volume 5 (2011) - ISSN 2175-3687 http://www.faccrei.edu.br/dialogoeinteracao/

22. DELGADO, G. C. Capital e Política Agrária no Brasil: 1930 – 1980. São Paulo: Hucitec, 1997

23. MEDEIROS, Rodrigo; IRVING, Marta de Azevedo; GARAY, Irene. A proteção da natureza no Brasil: evolução e conflitos de um modelo em construção. RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 6, n. 9, 2007.

24. NOGUEIRA, Ana Carolina, Direito de propriedade inclui preservação ambiental. Revista Consultor Jurídico, 6 de setembro de 2013.

25. SERENO, HG Legislação de fauna no Brasil: contextualização e análise. Monografia Orientador: José de Arimatéa Silva. Seropédica-RJ. Março/2007.76p

26. SILVA NETO, MR & RAMOS FILHO, HS: Padrão locacional e reestruturação da indústria paraibana: uma análise microrregional - VIII SOBER Nordeste Novembro de 2013 Parnaíba- PI – Brasil.

Centros de triagem e o recebimento de animais silvestres provenientes do tráfico em Minas Gerais

bigstockphoto.com

Ana Cláudia Parreiras de Freitas[1] - CRMV-MG 12582,*
Érika Procópio Tostes Teixeira[2] - CRMV-MG 13342,
Daniel Ambrózio da Rocha Vilela[3] - CRMV-MG 6581,
Ana Maria Pugliese Santis Yagelovic[1] - CRBio 49776/04-D,
Etiene Andrade Vilela dos Santos[1] - CRMV-MG 8877,
Pedro Lúcio Lithg Pereira[1] - CRMV-MG 1981,
Danielle Ferreira de Magalhães Soares[1] - CRMV-MG 7296
** Email para contato: anaclaudiaparreiras@yahoo.com.br*
[1] Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais
[2] Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais
[3] Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

A Lei n° 5.197, de 3 de janeiro de 1967, é considerada o marco inicial da proteção à fauna no Brasil (Brasil, 1967). Antes de sua promulgação os animais eram considerados objetos e, portanto, passíveis de apropriação. Os delitos contra a fauna eram tratados como crimes contra a propriedade e os animais eram avaliados com base nos valores de mercado. Após o estabelecimento da legislação, a fauna silvestre passou a ser considerada um bem de uso comum do povo, sob a titularidade imediata da União, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha (Stifelman, 2006).

A proibição do comércio de animais silvestres no Brasil e as ações de fiscalização e combate aos crimes contra a fauna geravam um contingente de animais que necessitavam de cuidados e destinação adequados (Vilela, 2012).

Os Centros de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) surgiram devido à crescente demanda das atividades exercidas pelos órgãos ambientais fiscalizatórios. Além disso, tornaram-se essenciais também para o recebimento de animais entregues pela população ou recolhidos em situações de risco em ambientes urbanos.

Os CETAS já existiam em algumas superintendências do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) desde a década de oitenta, porém apenas em 2008 eles foram institucionalmente criados (Vilela, 2012). Essa formalização se deu por meio da Instrução Normativa (IN) nº 169, de 20 de fevereiro de 2008, que instituiu e normatizou as categorias de fauna silvestre em cativeiro e definiu os CETAS como todo empreendimento autorizado pelo IBAMA, somente de pessoa jurídica, com finalidade de: receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, reabilitar e destinar animais silvestres provenientes da ação da fiscalização, resgates ou entrega voluntária de particulares. Essa IN também dividiu os CETAS em três categorias, a saber: CETAS "A", aqueles que recebem acima de 800 animais por ano; CETAS "B", que recebem até 800 animais por ano; e os CETAS "C", que são estruturas exclusivas do IBAMA. A infraestrutura necessária para cada categoria e os procedimentos para a sua implantação e operacionalização também foram definidos por essa IN (IBAMA, 2008a).

Os animais recebidos no CETAS são classificados de acordo com a categoria de entrada: a) apreensão, representada pelos animais decorrentes da ação fiscalizatória das Polícias Militares de Meio Ambiente (PMMA), Polícia Federal, Polícia Rodoviária Federal, Polícia Civil, entre outros, com lavratura de Boletim de Ocorrência (BO) ou de ação de fiscalização do próprio IBAMA com lavratura de Auto de Infração (AI); b) recolhimento, resultado da captura de animais pelo IBAMA ou Polícia após solicitação da população; c) entrega voluntária, feita pelo cidadão que espontaneamente procura o órgão competente para entregar o animal que mantinha ilegalmente sob sua guarda (Borges *et al.*, 2006; Pagano *et al.*, 2009).

Os Centros de Reabilitação de Animais Silvestres (CRAS) também foram definidos pela IN 169. Eles são definidos como todo empreendimento autorizado pelo IBAMA, somente de pessoa jurídica, com finalidade de: receber, identificar, marcar, triar, avaliar, recuperar, criar, recriar, reproduzir, manter e reabilitar espécimes da fauna silvestre nativa para fins de programas de reintrodução no ambiente natural (IBAMA, 2008a).

A Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, regulamenta o Art. 23 da Constituição Federal e define as competências de cada ente federativo nas ações relativas à proteção das paisa-

gens naturais notáveis, à proteção do ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora (Brasil, 2011). Essa Lei define, em seu Art. 8º, que é de competência dos Estados aprovar o funcionamento de criadouros de fauna silvestre, ou seja, a emissão de autorizações de empreendimentos de fauna silvestre em cativeiro que eram estabelecidos pela IN 169 como competência exclusiva do IBAMA, passa a ser de responsabilidade dos Estados.

Ao avaliarem o tráfico de animais silvestres no Brasil de 2005 a 2010 registraram MG como o Estado de maior volume de animais apreendidos.

O IBAMA e os órgãos estaduais se reuniram para estabelecer critérios, procedimentos e firmar acordos de cooperação técnica que facilitassem a implantação da Lei Complementar e possibilitassem a transição coordenada das competências. Em dezembro de 2013, o acordo já havia sido assinado por 25 Estados restando apenas Pernambuco e Amapá (IBAMA, 2013).

No Estado de Minas Gerais (MG), foi formalizado no dia 5 de junho de 2013 o acordo de cooperação técnica entre o IBAMA e o Governo de MG, por intermédio da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMAD) e do Instituto Estadual de Florestas (IEF), para a gestão compartilhada e transferência das atribuições da fauna e da flora para o Estado (IEF, 2013a). No acordo foi definido que os CETAS presentes em MG seriam compartilhados entre o IBAMA e o IEF, e que o Estado construiria estruturas próprias para a triagem e reabilitação de animais silvestres em prazo estabelecido.

As aves representaram a maioria dos animais recebidos originados do tráfico no Brasil de 1992 a 2000.

Além das competências dos CETAS estabelecidas em Lei, eles também podem atuar como excelentes fontes de pesquisa devido ao recebimento de um grande número de animais de diversas espécies. Com o intuito de normatizar as pesquisas que são realizadas com animais oriundos de CETAS, foi publicada a Portaria IEF nº148, de 4 de outubro de 2013 para MG, a fim de regulamentar os procedimentos necessários à autorização e à execução de trabalhos científicos nesses estabelecimentos (IEF, 2013b).

Em MG os CETAS estão localizados nos municípios de Belo Horizonte (BH), Juiz de Fora e Montes Claros. Destro *et al.* (2012), ao avaliarem o tráfico de animais silvestres no Brasil de 2005 a 2010, registraram MG como o Estado de maior volume de animais apreendidos. Os autores também enfatizaram a grande atuação da Polícia Militar Ambiental de MG, pois o Estado foi responsável pelo maior número de multas aplicadas.

Freitas *et al.* (2012), em pesquisa realizada com os animais recebidos no CETAS de Belo Horizonte no ano de 2011, identificaram que a principal procedência de entrada dos animais no estabelecimento foi por apreensão, especialmente realizadas pela PMMA. Nesse estudo, as aves representaram a maioria dos animais recebidos, assim como na pesquisa de Giovanini (2001), com animais originados do tráfico no Brasil de 1992 a 2000. Destro *et al.* (2012) também identificaram as aves como as espécies mais traficadas no país, principalmente *Sicalis flaveola* e *Saltator similis*. Essas duas espécies também foram as mais recebidas no CETAS-BH de acordo com Freitas *et al.* (2012).

Souza e Vilela (2013), em estudo realizado no CETAS-BH referente às aves ameaçadas de extinção, de 1992 a 2012, encontraram 34 espécies com 9.465 exemplares.

No estudo de Franco *et al.* (2012) na macrorregião de Montes Claros, MG, sobre os animais apreendidos de 2002 a 2007, foram contabilizados 10.597 animais. As aves representaram 93% desses animais e a principal espécie identificada foi *Cyanoloxia brissonii.* A mesma quantidade de mamíferos e répteis foi recebida nesse estudo.

Borges *et al.* (2006), em estudo sobre os animais apreendidos e recolhidos pela PMMA no município de Juiz de Fora, MG, de 1998 a 1999, identificaram 1.629 animais, de 135 espécies. As aves representaram a maioria dos animais (53,28%), seguidas dos répteis e dos mamíferos. Grande variedade de espécies ameaçadas foram identificadas de acordo com as listagens estadual e mundial de animais sob risco de extinção. Os autores ressaltam a importância da construção de CETAS que recebam adequadamente os animais, pois, na ausência dessas estruturas, as atividades de fiscalização podem ficar prejudicadas. Por outro lado, Freitas *et al.* (2012) salientaram a necessidade de atividades de educação ambiental para sensibilizar a população quanto à ilegalidade da manutenção de animais silvestres em cativeiro desautorizado e à importância da preservação da fauna silvestre.

Finalmente, nos últimos anos, é possível identificar certo avanço na conscientização da população brasileira sobre a preservação e a necessidade da preservação ambiental. Não obstante, considerando o volume conhecido de animais apreendidos oriundos majoritariamente do tráfico e do comércio ilegais de animais silvestres, como apresentado acima, denota-se a distância que ainda é necessário percorrer para que realmente a flora, a fauna e os monumentos naturais, patrimônio do povo brasileiro, sintam-se efetivamente protegidos. Não restam dúvidas de que iniciativas fiscalizatórias, de vigilância e monitoramento ambientais, entre outras medidas socioambientais, sejam absolutamente necessárias para corrigir e, sobretudo,

Araras canindés (*Ara ararauna*) em vida livre

Érika Procópio

coibir ações depredatórias de qualquer natureza sobre o ambiente natural no país. Porém, a educação é o fundamento indissociável da preservação ambiental presente e futura, e a chave infalível no combate ao tráfico e ao comércio ilegais de animais silvestres.

Referências bibliográficas

1. BORGES, R. C.; OLIVEIRA, A.; BERNARDO, N. et al. Diagnóstico da fauna silvestre apreendida e recolhida pela Polícia Militar de Meio Ambiente de Juiz de Fora, MG (1998 e 1999). *Revista Brasileira de Zoociências,* v. 8, n. 1,, p. 23–33, 2006.
2. BRASIL, Lei Federal n. 5.197- 3 jan. 1967. Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências. Presidência da República. *Brasil*, 3 jan. 1967. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5197compilado.htm>. Acesso em: 15 de junho de 2012.
3. BRASIL, Lei complementar n. 140 - 8 dez. 2011.

Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora. Presidência da República. *Brasil,* 8 dez. 2011. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_ 03/leis/lcp/Lcp140.htm>. Acesso em: 15 de junho de 2012.

4. DESTRO, G. F. G.; PIMENTEL, T. L.; SABAINI, R. M. et al. Efforts to Combat Wild Animals Trafficking in Brazil. In: Gbolagade Akeem Lameed (Org). Biodiversity Enrichment in a Diverse World. Rijeka: InTech, 2012. Capítulo 16, p. 421 – 436. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/periodico/effortstocombat_wildanimalstraffick.pdf> Acesso em: 15 de jun. 2013.

5. FRANCO, M. R.; DANIEL, C. F.; ROCHA, D. C. C. et al. Diagnóstico dos mamíferos recebidos pelo centro de triagem de animais silvestres em Montes Claros nos anos de 2007 e 2008. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XVIII, 2009, Montes Claros. *XVIII Semana de Iniciação Científica.* Montes Claros: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. Disponível em: <https://sistemas.ufmg.br/ufmgCC/trabalho/solicitar/alterarTrabalho.do?ide=285&idt=8948>. Acesso em 20 de novembro de 2013.

6. FRANCO, M. R.; CÂMARA, F. M.; ROCHA, D. C. C. et al. Animais silvestres apreendidos no período de 2002 a 2007 na macrorregião de Montes Claros, Minas Gerais. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, n. 14, p. 1007-1012, 2012.

7. FREITAS, A. C. P.; LOUREIRO, L. O. C.; SILVA, C. D. et al. Caracterização da fauna apreendida e entregue no centro de triagem de animais silvestres de Belo Horizonte, Minas Gerais, 2011. In: CONFERÊNCIA BRASILEIRA EM SAÚDE SILVESTRE E HUMANA, 2012, Rio de Janeiro. *Caderno de texto.* Rio de Janeiro. outubro de 2012, p. B8.

8. GIOVANINI, D. *1º Relatório Nacional sobre o tráfico de fauna silvestre*. Cidade de publicação: RENCTAS, 2001. 107p. Disponível em: <www.renctas.com.br/files/REL_RENCTAS_pt_final.pdf>. Acesso em 01 de julho de 2012.

9. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Acre e IBAMA assinam acordo para gestão de fauna.2013. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/publicadas/ibama-e-acre-assinam-acordo-para-gestao-de-fauna> Acessado em: 18 de janeiro de 2014.

10. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa n. 169 de 20 fev. 2008a. *Diário Oficial da União, Brasília, 27 abr. 2007* Disponível em: <www.ibama.gov.br> Acesso em 01 de julho de 2012.

11. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, IEF. Gestão da fauna, 2013a. Disponível em: < http://www.ief.mg.gov.br/servicos-ief/1628-gestao-da-fauna>. Acessado em 24 de novembro de 2013.

12. INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. Portaria IEF nº148 de 04 out. 2013. *Diário executivo de Minas Gerais,* 12 dez. 2013b. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/images/stories/Editais/1212.pdf>. Acesso em: 1 de janeiro de 2014.

13. SOUZA, T.O & VILELA, D.R.A. Espécies ameaçadas de extinção vítimas do tráfico e criação ilegal de animais silvestres. *Atualidades ornitológicas . Online* Nº 176. Novembro – Dezembro de 2013. Disponível em: <http://www.ao.com.br/download/AO176_64.pdf> Acessado em 15 de janeiro de 2014.

14. STIFELMAN, A. G. Alguns Aspectos Sobre a Fauna Silvestre na Lei dos Crimes Ambientais. 2006. Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.amprs.org.br/arquivos/comunicao_noticia/anelise1.pdf>. Acesso em: 10 de janeiro de 2014.

15. VILELA, D. A.R. Diagnóstico da avifauna encaminhada para os centros de triagem de animais silvestres (CETAS) do Brasil e ocorrência de clamidiose aviária no CETAS de Belo Horizonte, MG. 2012.f. (Doutorado). Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Desafios e perspectivas para a soltura de aves pelos CETAS no Brasil

bigstockphoto.com

Vincent Kurtlo - CRBio 10.950/01
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, São Paulo.
Email para contato: vkurtlo@gmail.com

Aspectos legais das solturas

A captura irregular de animais silvestres encontra-se, infelizmente, ainda difundida pelo Brasil. À luz da legislação ambiental, depreende-se que o retorno dos animais silvestres aptos ao *habitat* natural é a prioridade de destinação (Instrução Normativa IBAMA IN 28/2009; Bertogna e Lo, 2011) e a própria Constituição Federal de 1988 fornece o embasamento legal, citando, em seu artigo 225 parágrafo 1º, a incumbência do Poder Público de "... restaurar os processos ecológicos essenciais". O artigo *Fauna Brasileira: Aspectos Técnicos, Legais e Éticos do Cativeiro*

Domiciliar de Animais Silvestre (Bertogna e Lo, 2011), apresenta detalhadamente o arcabouço legal e jurídico sobre o assunto, aglutinando referências bibliográficas, sucintamente explanadas abaixo.

Considerando a importância da fauna nos processos ecológicos, o sistema de reparação de danos ambientais está previsto no sistema jurídico pátrio, desde a Carta Magna.

Pesquisadores estimam que cerca de 80% das espécies vegetais de florestas tropicais e 50% das espécies de florestas subtropicais sejam disseminadas pela fauna (Galetti & Guimarães, 2002). Considerando a importância da fauna nos processos ecológicos, o sistema de reparação de danos ambientais está previsto no sistema jurídico pátrio, desde a Carta Magna. Se o ordenamento jurídico prioriza o retorno ao *status quo ante*, por via da específica reparação, a destinação de animais silvestres apreendidos quando da ocorrência de infração administrativa e/ou crimes ambientais deve seguir também a referida prioridade. Assim sendo, as normas contidas na Lei nº 9.605/98 e no Decreto nº 6.514/08 somente podem ser analisadas dentro desse contexto, o que significa a priorização da soltura dos animais em seu *habitat* natural, desde que, logicamente, verificada sua adaptação às condições de vida silvestre. Configura-se, desse modo, a tentativa de retorno ao *status quo ante*, salientado acima e prescrito pelo ordenamento jurídico pátrio.

Resta claro, portanto, que o legislador, em atendimento às disposições legais e constitucionais, estabeleceu uma prioridade no encaminhamento dos animais para soltura. Somente no caso de a soltura se tornar impossível é que os animais serão entregues a jardins zoológicos, criadouros ou assemelhados. Isso porque a soltura dos animais em seu *habitat* natural atende ao princípio da tentativa de retorno ao *status quo ante*, que deve permear a recuperação de todo dano ambiental. Em conclusão, da análise da legislação exposta, resta claro que qualquer interpretação divergente, no sentido de não se dar prioridade à soltura dos animais apreendidos e, consequentemente, à tentativa de restauração do *status quo ante*, afronta a lei da política nacional do meio ambiente e a própria Constituição Federal.

A grande pressão de caça e captura de animais e sua ameaça de extinção em vários locais, associadas ao imprescindível papel ecológico da fauna no ambiente natural (dispersão, polinização, controle de pragas, etc.), à necessidade de recomposição das populações naturais e à existência de vários trabalhos científicos com sucessos de reintroduções, ressaltam a importância que deveria ser atribuída à destinação de animais apre-

endidos, bem como sua reabilitação e reintegração à natureza.

Contexto

A retirada constante e massiva de espécies visadas pelo tráfico promove a depleção de populações naturais de aves silvestres. Não é difícil se constatar a rarefação em vida livre de alguns passeriformes, outrora comuns nas matas e áreas verdes do estado, tais como trinca-ferro, azulão, canário-da-terra, curió e bicudo, que são espécies comumente apreendidas do tráfico e encontradas em cativeiro irregular.

A retirada constante e massiva de espécies visadas pelo tráfico promove a depleção de populações naturais de aves silvestres.

O aumento da lista de aves ameaçadas de extinção é um indicador dessa situação. O Brasil se destaca como o segundo em riqueza de espécies de aves, entretanto, antagonicamente, é o país com maior número de espécies de aves ameaçadas de extinção. Além da perda de *habitat*, a captura para o tráfico representa forte impacto às populações naturais. O clássico artigo de Kent Redford "The Empty Forest" (Redford, 1992) já nos alertava, há décadas, sobre a problemática de ambientes pilhados de seus atores faunísticos.

O Brasil se destaca como o segundo em riqueza de espécies de aves, entretanto, antagonicamente, é o país com maior número de espécies de aves ameaçadas de extinção.

Um recente artigo (Souza e Vilela, 2013) contabilizou o número de aves ameaçadas de extinção recebidas pelo CETAS em Belo Horizonte/MG, no período de 1992 a 2012. Totalizaram-se 9.465 exemplares recebidos de espécies ameaçadas, seja no âmbito nacional ou estadual. O trabalho conclui que o elevado número de exemplares de espécies ameaçadas registrado ali confirma o impacto do tráfico sobre o grupo das aves, alertando para a ameaça de extinção de determinadas espécies, lembrando que a retirada dos espécimes de seus ambientes naturais é a segunda maior ameaça às aves, ficando atrás apenas da eliminação e degradação do *habitat* (Marini & Garcia 2005).

Somente no Estado de São Paulo, o número de animais silvestres apreendidos ou entregues pela população chega a cerca de 30 mil por ano. No país, portanto, pode-se estimar aproximadamente 80 a 100 mil animais silvestres recebidos por ano. É importante regis-

Somente no Estado de São Paulo, o número de animais silvestres apreendidos ou entregues pela população chega a cerca de 30 mil por ano.

trar que essa quantidade representa apenas uma pequena parcela do total de animais retirados da natureza, pois, em decorrência dos métodos de captura e transporte, uma boa parte dos animais vão a óbito e, portanto, os sobreviventes resgatados devem ser minoria.

A soltura de um animal silvestre requer procedimentos cuidadosos.

Entretanto, apesar de, anualmente, milhares ou, mais provavelmente, milhões de espécimes de animais silvestres serem caçados ou capturados de seu ambiente natural, muitas vezes a reintegração não ocorre com aqueles que conseguem ser confiscados.

A soltura de um animal silvestre requer procedimentos cuidadosos. A Instrução Normativa IBAMA 179/08 arrolou uma série de exigências para projetos de soltura, com requerimentos e exames considerados por muitos como exacerbados. Está atualmente em revisão para avaliar sua aplicabilidade. Além de todo custo e trabalho necessários, os projetos de soltura ainda enfrentam algumas resistências, provavelmente advindas de preconceitos, motivados por solturas aleatórias descriteriosas, comuns no passado, ou por confundirem tais projetos com a introdução de espécies exóticas invasoras. Ressalta-se que solturas aleatórias indevidas ou introdução de espécies exóticas são procedimentos bem distintos dos projetos de soltura aqui expostos. Infelizmente, posições refratárias às solturas de fauna silvestre no Brasil acabam criando entraves ao próprio aprimoramento desses trabalhos. Ironicamente, a tendência internacional é o aumento dos projetos e ações de reintrodução e translocação de animais apreendidos. Seddon (2007) compilou os trabalhos/artigos publicados sobre reintrodução de animais silvestres desde 1942 até 2005, demonstrando um recente crescimento vertiginoso dos trabalhos sobre reintrodução de animais silvestres (Fig. 1) desenvolvidos em diversos países. Infelizmente, poucos ainda são os autores brasileiros, pois o Brasil ainda é incipiente nesses projetos.

Benefícios possíveis e surpreendentes resultados

Dentre os diversos trabalhos que mostram resultados bem-sucedidos de ações de soltura, alguns são com papagaios e araras criados em cativeiro (Sanz e Grajal, 1998; Collazo *et al.*, 2003; White *et. al.*, 2005; Brightsmith *et al.*, 2005). Tais artigos demonstram que mesmo animais nascidos em criadouros ou zoológicos têm possibilidade de retornar à natureza, desde que realizado um processo cuidadoso de reabilitação e exames. Outros artigos apresentam papagaios resgatados do tráfico e do cativeiro domiciliar que conseguiram estabelecimento em vida livre, com porcen-

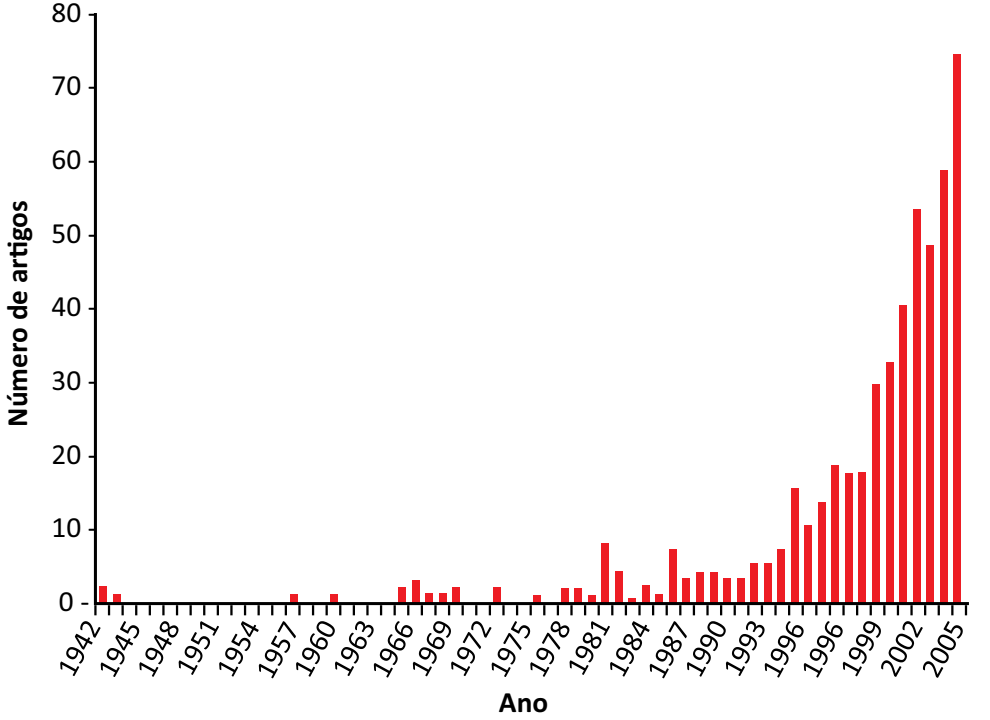


Figura 1. Aumento exponencial do número de trabalhos/artigos relacionados à reintrodução de animais silvestres entre 1942 e 2005 (Seddon, 2007)

tagens de sobrevivência de pelo menos 60% após 13 meses (Seixas e Mourão, 2000) e mais de 50% após dois anos de sua soltura (IBAMA, 2009). Merece referência uma ação de reintrodução de papagaios que levou ao aumento da germinação e dispersão de importantes árvores de uma região do Piauí, auxiliando na recomposição de processos ecológicos (Silva e Oliveira, 2005), abaixo detalhado. Em São Paulo o IBAMA tem procurado desenvolver e aprimorar os trabalhos de recolocação de animais apreendidos do tráfico de volta à natureza, com o apoio de ONGs e proprietários particulares através de parcerias, áreas de soltura cadastradas e ações de repatriação de fauna que não ocorre nesse estado, com muitos resultados positivos, e alguns casos servem para o aprendizado e o aprimoramento (IBAMA, 2006; IBAMA, 2009; IBAMA, 2010; IBAMA, 2012). A própria IUCN, com critérios rigorosos, apresenta dados positivos quanto a tais proje-

Merece referência uma ação de reintrodução de papagaios que levou ao aumento da germinação e dispersão de importantes árvores de uma região do Piauí, auxiliando na recomposição de processos ecológicos

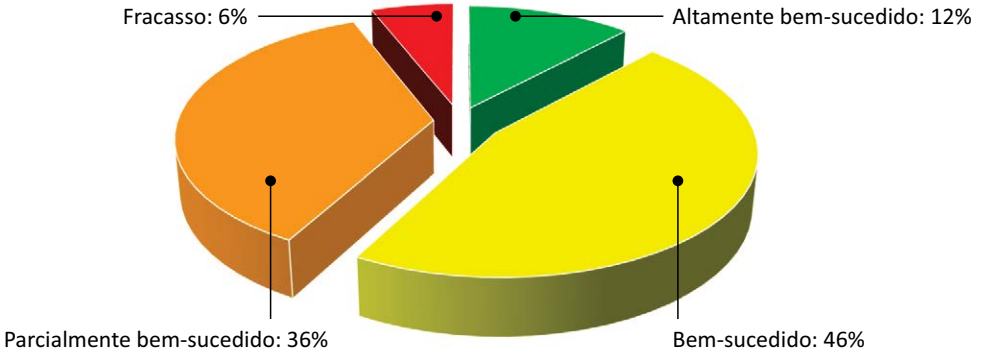


Figura 2. Número de projetos de reintrodução com fracassos ou sucessos em 2010, de acordo com relatório da IUCN (SOORAE, P. S., 2010)

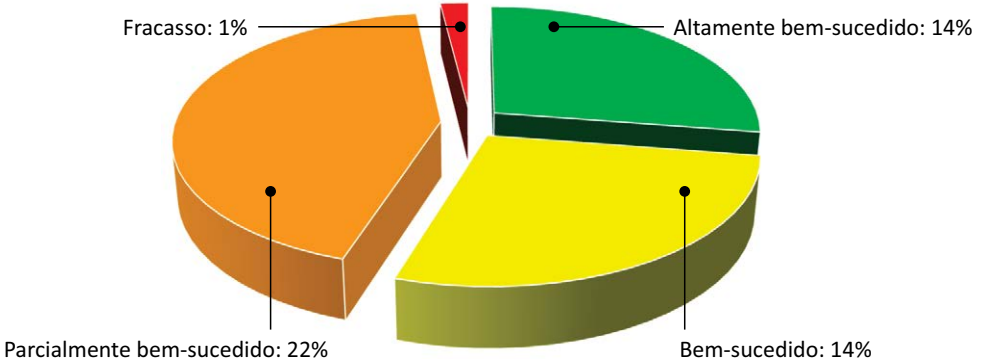


Figura 3. Número de projetos de reintrodução com fracassos ou sucessos em 2011, de acordo com relatório da IUCN (SOORAE, P. S., 2011)

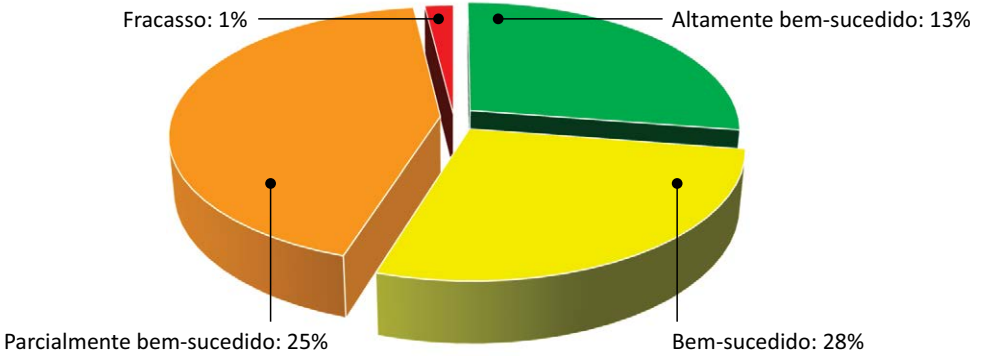


Figura 4. Número de projetos de reintrodução com fracassos ou sucessos em 2013, de um total de 67, de acordo com relatório da IUCN (SOORAE, P. S., 2013)

tos. As Figuras 2 a 4, obtidas dos relatórios da IUCN, mostram em três anos os resultados dos trabalhos/artigos de reintrodução no mundo, quanto ao seu sucesso ou fracasso. Diferentemente do que muitos acreditavam, a porcentagem dos que falharam se revelou muito baixa.

Cuidados e critérios são certamente necessários. Além da avaliação sanitária, etológica e fisiológica às quais os animais são submetidos, as áreas de soltura interessadas em se cadastrar no IBAMA/SP devem apresentar responsável técnico, levantamento de fauna, fisionomia da vegetação, mapas de uso do solo, proposta de viveiros de ambientação, de educação ambiental e de monitoramento, e entregar relatórios anuais. Por outro lado, pode-se mostrar alguns dos benefícios que projetos de reintegração de fauna silvestre podem proporcionar. Citamos alguns:

1) Reforço populacional de espécies que sofrem continuamente a pressão de captura pelo tráfico, gerando redução de populações e ameaças de extinção nacional e local. Por exemplo, Helmut Sick, em seu trabalho "Aves brasileiras ameaçadas de extinção e noções gerais de conservação de aves no Brasil" (An. Acad. de Ciên. 41-supl. 205-299), já relatava o desaparecimento nos arredores do Rio de Janeiro, em 1969, por conta da captura, de aves antes comuns, como o bicudo, o canário-da-terra, o curió, o azulão, a patativa, a graúna e mesmo o trinca-ferro (*In* CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS – Bolm. CEO, 1986, p. 7);

2) Retorno de processos ecológicos (polinização, dispersão, controle de pragas, etc.) comprometidos pela depleção da fauna local. Cerca de 80% das espécies vegetais de florestas tropicais, e em torno de 50% das espécies de florestas subtropicais são disseminadas pela fauna (= zoocoria) (Galetti & Guimarães, 2002). Esses dados demonstram o papel fundamental da fauna na manutenção da estrutura e diversidade florestal. Fernando Fernandez (Fernandez, 2009) assevera que, em vastas áreas de florestas tropicais, muitas espécies de animais já foram exterminadas. Diz ainda que podemos imaginar que numa bela floresta vista por uma imagem de satélite deva haver muitos bichos, mas que essa é uma expectativa cada vez mais ingênua. Sem os animais, também não há os processos ecológicos que dependem deles. Pilhas de sementes apodrecem no solo, porque seus dispersores – mamíferos e aves de médio e grande porte – já foram exterminados localmente. Sem a dispersão das sementes, a própria floresta não tem futuro, pois não há mais reprodução das grandes árvores. O mundo está cheio de florestas vazias, especialmente nas regiões tropicais ricas em biodiversidade, nas quais interações ecológicas estão esperando para serem restauradas pelas mesmas espécies para as quais essas interações um dia evoluíram. Por fim, a proposta apresentada por Fernandez

para a conservação no século XXI é encher as florestas vazias, por refaunação com espécies nativas. Um simples, mas interessante estudo (Silva e Oliveira, 2005) realizado após a reintrodução de papagaio-verdadeiro, *Amazona aestiva*, em um parque do Piauí, coletou e analisou as sementes cuspidas pelos papagaios reintroduzidos, concluindo que as mesmas apresentaram uma maior taxa de germinação, gerada pela quebra da dormência. Os animais estavam ocasionando a maior dispersão e o aumento da germinabilidade de algumas árvores nativas, como a maria-preta, *Myrcia cf torta*, comprovando a contribuição da refaunação, reconhecida nos modelos teóricos.

3) Desenvolvimento de conhecimento para os futuros projetos de reintrodução com espécies ameaçadas. Tomaz obteve resultados positivos na soltura de *Aratinga leucophtalma* (Melo, 2013) oriundos de CETAS, provenientes de apreensão e conclui que "embora *A. leucophthalma* seja uma espécie comum em boa parte de sua distribuição, esta experiência positiva na recolocação na natureza incentiva iniciativas semelhantes que auxiliarão a conservação de espécies ameaçadas";

4) Aumento da divulgação da problemática e consequências do tráfico, e da necessidade de proteção à fauna;

5) Articulação e estabelecimento de parcerias entre instituições públicas, órgãos de pesquisa, empresas privadas, propriedades particulares, etc.;

6) Incentivo à pesquisa e estudos de fauna e flora, através dos levantamentos e monitoramentos, e enriquecimento florístico nas áreas de soltura. Aliando-se aos quesitos legais e técnicos, cremos ainda que os preceitos éticos não devem ser desprezados, oferecendo aos animais silvestres o seu direito à vida e à liberdade, dentro dos parâmetros não apenas antropocêntricos, mas cumprindo seu papel correto com os demais elementos da biota. Assim, projetos experimentais de reintroduções monitoradas de espécimes (e espécies) provindos dos CETAS tornam-se fundamentais, não só por atender a urgente demanda do IBAMA nas destinações adequadas de espécies silvestres apreendidas, mas por ter a finalidade de auxiliar na conservação das espécies. O repovoamento e a reintrodução de formas ameaçadas de desaparecimento em lugares onde agora escasseiam, ou já foram exterminadas, são iniciativas importantes para se preservar a diversidade biológica e colaborar para minimizar os efeitos causados pelo desequilíbrio ecológico regional (Coimbra-filho, 1998). Além disso, a execução dessa proposta pode representar uma oportunidade ao estabelecimento de uma cultura de ações subsidiadas pela ciência e ao acúmulo de experiências a serem utilizados em outros programas de recomposição de espécies, principalmente para aquelas

ameaçadas de extinção. O IBAMA/SP organizou quatro revistas já citadas (IBAMA, 2006; IBAMA, 2008; IBAMA, 2010; IBAMA, 2012) sobre os trabalhos desenvolvidos pelos CETAS e Áreas de Soltura, as quais estão disponíveis para *download* em pdf.

7) Retorno de carga genética. Animais sobreviventes do tráfico se revelam fisiologicamente resistentes e podem representar importante componente genético para retorno às populações nativas. A ação antrópica de fragmentação dos ambientes tem ocasionado o isolamento artificial de algumas populações, o que tem incentivado a implantação de corredores biológicos, visando reconectar os fluxos gênicos. A reintegração de animais em suas áreas de ocorrência natural pode também auxiliar em tais revigoramentos genéticos.

Os projetos de soltura possibilitam não apenas a sobrevivência dos animais, mas um conjunto de ações que contribuem para a conservação como um todo.

Desse modo, os projetos de soltura possibilitam não apenas a sobrevivência dos animais, mas um conjunto de ações (proteção de áreas, restauração de processos ecológicos, educação ambiental, geração de conhecimento, pesquisa, etc.) que contribuem para a conservação como um todo.

Desafios e perspectivas

Diversos são os desafios enfrentados pelos Centros de Triagem para a realização de solturas de aves. A gestão da maioria dos CETAS encontra-se sob responsabilidade do IBAMA e a devida priorização dos recursos materiais e humanos, para tais empreendimentos, não se mostram suficientes. Diversos trabalhos e resultados, muitos deles bem-sucedidos, são frutos da iniciativa e dedicação pessoal de profissionais nesses centros, e das áreas de soltura. A necessidade de parcerias é premente, seja pelo apoio da iniciativa privada, seja de universidades. Vivemos uma época em que os poucos preocupados com o meio ambiente e a fauna devem se unir e trabalhar conjuntamente, pois a pressão para um sistema predatório é grande. Com a Lei Complementar LC 140/2011, a autorização de fauna em cativeiro passou a ser competência estadual. Desse modo, o entendimento é que o controle também dos CETAS seja realizado pelos órgãos estaduais de meio ambiente. A descentralização em algumas unidades da federação está ocorrendo de forma abrupta. A destinação para a fauna resgatada e reabilitada está em novas mãos. Alguns estados possuem uma Secretaria de Meio Ambiente estruturada, como o Estado de São Paulo. A esperança é de que o trabalho seja continuado e aprimorado.

Referências Bibliográficas

1. BERTOGNA,V. e LO, V.K. 2011. Fauna Brasileira: Aspectos Técnicos, Legais e Éticos do Cativeiro Domiciliar de Animais Silvestres. In Ramos, E.P. (Coord.) *Revista Ambiente e Direito. Ano II, Edição 02*. p. 185 a 204.

2. BRIGHTSMITH, D.; HILBURN, J.; DEL CAMPO, A.; BOYD, J.; FRISIUS, M.; JANIK, D. & GUILLEN, F. The use of rand-raised psittacines for reintroduction: a case study of scarlet macaws (*Ara macao*) in Peru and Costa Rica. *Biological Conservation* 121, 2005, p. 465-472.

3. CENTRO DE ESTUDOS ORNITOLÓGICOS, Boletim CEO, no. 1, Jan 1986

4. COLLAZO, J.; WHITE, T.H.; VILELLA, F.J. & GUERRERO, S. A. Survival of Captive reared Hispaniolan Parrots released in Parque Nacional Del Este, Dominican Republic. *The Condor 105*(2), 2003, p. 198-207.

5. FERNANDEZ, F. *Preenchendo com vida a floresta vazia*. 2009. Disponível em: http://www.oeco.org.br/fernando-fernandez/22378-preenchendo-a-floresta-vazia. [Acesso em 31/01/2014]

6. GALETTI, M & GUIMARÃES, P. Padrões de riqueza de espécies e conservação dos psitacídeos neotropicais. *In* Galetti, M.; Pizo, M.A. (ed.). *Ecologia e Conservação de Psitacídeos no Brasil.* Belo Horizonte: Melopsittacus Publicações Científicas, 2002, p. 17-27.

7. INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA IN 179/2008, de 08 de Outubro de 2009. *Diário Oficial da União n. 194*, Seção 1, de 09/10/2009, p. 160 a 163.

8. INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA IN 28/2009, de 08 de Outubro de 2009. *Diário Oficial da União n. 194*, Seção 1, de 09/10/2009, p. 160 a 163.

9. IBAMA. *Relatório das Áreas de Soltura e Monitoramento.* São Paulo, 2006. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/supes-sp/fauna. [Acesso em 31/01/2014].

10. IBAMA. *Relatório de Atividades das Áreas de Soltura e Monitoramento de Animais Silvestres no Estado de São Paulo - 2008*. São Paulo, 2009. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/supes-sp/fauna. [Acesso em 31/01/2014].

11. IBAMA. *Reintrodução de Psitacídeos. III Encontro de Cetas e Áreas de Soltura do Estado de São Paulo.* Organizado em conjunto com Ass. Bichos da Mata e WPT. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/supes-sp/fauna. [Acesso em 31/01/2014].

12. IBAMA. *Relatório de Atividades – Centros de Triagem e Áreas de Soltura de Animais Silvestres no Estado de São Paulo - 2012*. São Paulo, 2012. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/supes-sp/fauna. [Acesso em 31/01/2014].

13. MELO, T.N. de. Monitoramento de um grupo de periquitão-maracanã *Aratinga leucophthalma* proveniente de apreensão na represa do Jaguari, Jacareí – SP. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 176. Nov/Dez 2013.

14. MENDONÇA, R. A.; PIRES, L. A. S., OLHER, M. M.; PINTO, L. L. Destinação da Fauna Apreendida em Operações de Combate ao Tráfico de Animais. *In*: BENJAMIN, Antonio Herman (Org). *Fauna, Políticas Públicas e Instrumentos Legais.* Instituto o Direito por um Planeta Verde, 2004, p. 119-129.

15. REDFORD, K. 1992. The Empty Forest. *Bioscience*, vol. 42.

16. SANZ,V. & GRAJAL, A. Successful Reintroduction of Captive-Raised Yellow-Shouldered Amazon Parrots (*Amazona barbadensis*) on Margarita Island, Venezuela. *Conservation Biology* 12:430, 1998. P. 430-441.

17. SEDDON, P. J.; ARMSTRONG, D. P. & MALONEY, R. F. Developing the Science of Reintroduction Biology. *Conservation Biology,* v. 21(2): 303-312, 2007.

18. SEIXAS, G.H.F.E MOURÃO, G.M. Assesssment of restocking blue-fronted amazon (*Amazona aestiva*) in the Pantanal of Brazil. *Ararajuba* 8 (2) 73-78. Londrina, PR. 2000.

19. SILVA, M.T.B. da, e OLIVEIRA, M. da C.P. de. Germinação das sementes de *Myrcia cf. torta* (Maria-preta) após serem cuspidas por *Amazona aestiva* (Papagaio) reintroduzido. *Brazilian Journal of Plant Physiology* v. 17 Supl. 2005, p. 124 e resumo disponível em http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/resumos/259a.pdf (Acesso em 31/01/2014)

20. SOUZA, T. de O. e VILELA, D.A.da R. Espécies ameaçadas de extinção vítimas do tráfico e

criação ilegal de animais silvestres. *Atualidades Ornitológicas On-line*, n. 176. Nov/Dez 2013.

21. SOORAE, P. S. (ed.) (2010) *Global Reintroduction Perspectives*: Additional case--studies from around the globe. IUCN/ SSC Re-introduction Specialist Group, Abu Dhabi, UAE, xii + 352 pp.

22. SOORAE, P. S. (ed.) (2011). *Global Re-introduction Perspectives: 2011. More case studies from around the globe*. Gland, Switzerland: IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. xiv + 250 pp.

23. SOORAE, P. S. (ed.) (2013). *Global Re-introduction Perspectives*: 2013. Further case studies from around the globe. Gland, Switzerland: IUCN/ SSC Re-introduction Specialist Group and Abu Dhabi, UAE: Environment Agency-Abu Dhabi. xiv. + 282 pp

24. WHITE, T.H.; COLLAZO, J.A. e VILELLA, F. Survival of Captive-reared Puerto Rican Parrots Released in the Caribbean National Forest. *The Condor 107,* 2005, p. 424-432.

Elaboração e implementação de projetos de conservação

Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira

Figura 1. Anta (*Tapirus terrestris*) com colar - autoria: Patrícia Medici

Patrícia Medici[1], PhD
Renata Carolina Fernandes-Santos [2] - MSc - CRMV-PR 8232
[1] Coordenadora
[2] Veterinária

www.tapirconservation.org.br

Anta Brasileira, *Tapirus terrestris*

A Anta Brasileira (Fig. 1) é o maior mamífero terrestre da América do Sul. A espécie tem ampla distribuição geográfica, que se estende desde o Norte da Colômbia, a Leste da Cordilheira dos Andes, seguindo por toda a América do Sul tropical por 11 países, incluindo Argentina, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana

A Anta Brasileira (Fig. 1) é o maior mamífero terrestre da América do Sul.

Francesa, Paraguai, Peru, Suriname e Venezuela. Ocorre primordialmente em florestas tropicais baixas e ambientes ripários, mas pode também ser encontrada em *habitat* mais secos, tais como o Chaco Boliviano e Paraguaio. No Brasil, a Anta Brasileira ocorre principalmente nos biomas Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal.

A Anta Brasileira está globalmente classificada pela Lista Vermelha da IUCN como VULNERÁVEL À EXTINÇÃO. A recuperação de uma população impactada é bastante lenta.

A Anta Brasileira está globalmente classificada pela Lista Vermelha da IUCN como *vulnerável à extinção*. A Lista Vermelha Nacional do ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – classifica o estado de conservação da espécie por biomas da seguinte maneira: Amazônia - *quase ameaçada* - Principais ameaças: Caça, em geral de subsistência, realizada em grande escala pelas comunidades locais de forma não sustentável; desmatamento; Caatinga - *localmente extinta*; Cerrado - *ameaçada* - Principais ameaças: desmatamento/fragmentação para fins de produção agropecuária; atropelamentos em rodovias; Mata Atlântic**a** - *ameaçada* - Principais ameaças: Fragmentação já existente no bioma, causando o isolamento de populações de Anta Brasileira pela falta de conectividade da paisagem; atropelamentos em rodovias; Pantanal - *quase ameaçada* - Principais ameaças: Transformação do sistema tradicional pantaneiro de pecuária extensiva em formas mais intensivas de produção, envolvendo substituição de pastagens nativas por pastagens exóticas e impacto de maiores quantidades de gado nas florestas; doenças infecciosas provenientes de animais domésticos, sobretudo equinos e bovinos.

A anta desempenha um papel de extrema importância nos processos de formação e manutenção da biodiversidade, atuando de forma crítica para processos ecológicos-chave, tais como a dispersão de sementes.

De maneira geral, a anta apresenta baixas densidades populacionais e taxas reprodutivas também intrinsicamente baixas. A recuperação de uma população impactada é bastante lenta. Quaisquer impactos, seja desmatamento, caça, atropelamento (Fig. 2), fogo, etc., têm efeitos drásticos nas populações. A anta desempenha um papel de extrema importância nos processos de formação e manutenção da biodiversidade, atuando de forma crítica para

Figura 2. Atropelamentos em rodovias - autoria: Patrícia Medici

processos ecológicos-chave, tais como a dispersão de sementes. Declínios populacionais e extinções locais podem desencadear efeitos adversos nos ecossistemas, afetando esses processos ecológicos e eventualmente comprometendo a integridade e biodiversidade desses ecossistemas.

Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira

A Iniciativa Nacional para a Conservação da Anta Brasileira (INCAB) foi estabelecida em 1996 por Patrícia Medici, pesquisadora sênior e uma das fundadoras do IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, www.ipe.org.br. Esse programa de pesquisa e conservação foi inicialmente estabelecido na Mata Atlântica da região do Pontal do Paranapanema, Município de Teodoro Sampaio, Estado de São Paulo, mais especificamente no Parque Estadual Morro do Diabo.

Entre 1996 e 2007, o Programa Anta Mata Atlântica teve como foco principal a obtenção de dados e informações ecológicas básicas sobre as populações de anta na região do Pontal do Paranapanema. Trinta e cinco (35) antas foram capturadas durante esse período e 25 delas foram equipadas com transmissores de telemetria (Fig. 3) e monitoradas ao longo dos anos. Resultados desse monitoramento de longo prazo incluem informações

Figura 3. Captura de espécime de anta brasileira - autoria: Patrícia Medici

sobre ecologia espacial (tamanho de área de uso, tamanhos de áreas de maior intensidade de uso), interações intraespecíficas (sobreposição de área de uso e de áreas de maior intensidade de uso, aspectos de organização social e reprodução), uso e seleção de *habitat*, padrões de atividade e padrões de movimentação pela paisagem fragmentada, entre outras. Adicionalmente, centenas de amostras biológicas foram coletadas, processadas e analisadas, gerando informação sobre o perfil epidemiológico e sobre a genética da espécie, bem como sobre aspectos de ecologia alimentar e dispersão de sementes.

O Programa Anta Mata Atlântica do IPÊ foi a primeira iniciativa de longo prazo para a pesquisa e conservação da anta no Brasil.

O Programa Anta Mata Atlântica do IPÊ foi a primeira iniciativa de longo prazo para a pesquisa e conservação da anta no Brasil e gerou um enorme banco de dados de mais de uma década de informações sobre a espécie, levando ao desenvolvimento de uma série de estratégias e recomendações para a conserva-

ção da mesma no bioma Mata Atlântica. A abordagem principal do programa foi a pesquisa das antas no contexto de uma paisagem fragmentada, usando esses animais como "detetives ecológicos" no processo de identificação e mapeamento das principais rotas de movimentação pela paisagem, e consequentemente as áreas potenciais para o estabelecimento de corredores e/ou trampolins ecológicos como ferramentas de restabelecimento de conectividade do *habitat*. Adicionalmente, essas informações foram utilizadas para o desenvolvimento de um Plano de Ação Regional para a Pesquisa, Conservação e Manejo da Anta Brasileira na Mata Atlântica no Pontal do Paranapanema, plano este que vem sendo implementado.

Buscamos um entendimento mais profundo sobre esses animais em diferentes biomas, com diferentes matrizes de paisagem e sob diferentes níveis de distúrbio ambiental.

Em 2008, a equipe considerou ter chegado o momento de utilizar a experiência acumulada durante o Programa Anta Mata Atlântica para expandir os esforços de pesquisa e conservação da espécie para outros biomas brasileiros. Foi então estabelecido o Programa Anta Pantanal, com a meta primordial de obter informações de demografia, genética e saúde das antas nesse bioma, bem como informações de uso de *habitat* e do mosaico de fragmentos naturais característicos da região, visando estabelecer um programa de pesquisa e conservação de longo prazo e subsidiar a formulação de recomendações para a conservação da espécie na região.

Com enfoque principal nos conceitos de Medicina da Conservação, o componente de saúde da INCAB procura avaliar de que forma os impactos antrópicos e o crescente estreitamento da interface entre as antas e os animais domésticos podem influenciar a conservação da espécie, bem como determinar quais parâmetros sanitários ilustram melhor esse cenário, em diferentes biomas.

Depois do Pantanal, a INCAB estabelecerá programas similares nos biomas Amazônia e Cerrado. Por meio do estabelecimento de programas de pesquisa e conservação da anta em diferentes biomas, a INCAB espera criar uma perspectiva comparativa para a conservação da espécie, investigando sua ecologia e ameaças em diferentes regiões do país. Dessa forma, buscamos um entendimento mais profundo sobre esses animais em diferentes biomas, com diferentes matrizes de paisagem e sob diferentes níveis de distúrbio ambiental. Com essas informações seremos capazes de compreender melhor a ecologia da espécie e suas demandas em termos de conservação, bem como avaliar a importância e magnitude dos fatores

ecológicos afetando as diferentes populações existentes no país. Finalmente, teremos todas as ferramentas necessárias para promover o desenvolvimento e efetiva implementação de estratégias de conservação e manejo para populações específicas de anta por toda a sua área de distribuição.

Componentes Foco da INCAB

1. **Pesquisa:** Ecologia, demografia, saúde, genética**.**
2. **Análises de Viabilidade Populacional:** Análise do estado de conservação da espécie e potencial risco de extinção sob diferentes cenários de ameaça e manejo.
3. **Planejamento de Ações:** Desenvolvimento de Planos de Ação regionais para cada bioma de ocorrência da espécie. Futuramente será desenvolvido um Plano de Ação Nacional.
4. **Educação Ambiental:** Utilizando a anta como espécie bandeira para a conservação dos biomas onde ela se encontra.
5. **Treinamento e Capacitação:** Preparando os conservacionistas do futuro. Estudantes, profissionais, voluntários, nacionais e internacionais; cursos de curta-duração sobre tópicos relacionados; oportunidades para a realização de programas de pós-graduação.
6. **Comunicação, Conscientização, Marketing:** Aplicação e divulgação dos resultados obtidos de diferentes maneiras, tanto para a comunidade científica quanto para o público em geral: palestras, cursos, conferências, publicações científicas, websites, mídia social, *folders*, pôsteres, arte, fotografia e veículos de comunicação (mídia) entre outros.
7. **Turismo Científico:** Oportunidades para voluntários e grupos de ecoturistas nacionais e internacionais interessados em participar das atividades de campo da INCAB.

bigstockphoto.com

Ampliação da gestão participativa em áreas protegidas – o manejo do pirarucu como estudo de caso

Tatiana Maria Machado de Souza[1] - CRMV-MG 8916;
Leonardo da Silveira Rodrigues[2] - CRBio 49892/04-D
[1] Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Email para contato: tatimsouza@gmail.com
[2] Educador Ambiental

Introdução

A importância das áreas protegidas para a conservação da biodiversidade é amplamente reconhecida. Escolha de áreas prioritárias, delimitação e decreto de áreas protegidas são o começo de todo um processo de implementação dessas áreas em busca da concretização dos seus objetivos como instrumento de gestão ambiental. Nas discussões entre os atores envolvidos na temática, podemos notar uma interessante evolução no que diz respeito à maneira de gerenciar as áreas protegidas. As visões mais tradicionais tendem a dissociar o homem da natureza, propondo áreas naturais protegidas intocadas, viés preservacionista. Por outro lado, visões mais holísticas defendem que o envolvimento, cooperação e suporte de diversos atores sociais, incluindo as populações locais, promovem o sucesso da gestão das mesmas, viés conservacionista.

A participação da sociedade em todas as partes do processo de gestão ambiental é decisiva para o sucesso das Unidades de Conservação (UC) como estratégia de conservação. Idealmente, a participação deve acontecer desde a escolha das áreas prioritárias e da categoria mais adequada para cada área, passando pela priorização de atividades a serem executadas na UC e, inclusive, a participação efetiva em sua execução. Ou seja, desde a criação da UC até sua implementação é fundamental a participação social (SNUC art.5º, 2000).

A participação da sociedade em todas as partes do processo de gestão ambiental é decisiva para o sucesso das Unidades de Conservação (UC)

Como exemplos de instrumentos participativos na gestão das UC, podemos citar o Plano de Manejo, documento que apresenta caracterização da unidade e as diretrizes e planejamento para os próximos anos; os Conselhos Gestores, em que planejamentos de atividades, prestações de contas, divisão de tarefas em planos de ação são construídos com participação da sociedade, incluindo atividades de proteção, monitoramento, manejo de recursos naturais, etc.; os Acordos de Gestão; os Termos de Compromisso e as Pesquisas Participantes, dentre outros.

Do ponto de vista de eficiência na gestão das UC, todas as parcelas da sociedade devem ser ouvidas nos espaços de participação: pesquisadores, empresários, moradores das UC e do entorno, etc. Porém, nível de escolaridade, poder financeiro e político, nível de organização e outros fatores trazem consideráveis diferenças na influência quando a questão é defender seus interesses de classe. As regras da gestão ambiental são de caráter jurídico e nem todos os atores envolvidos na unidade dominam esse linguajar. É comum a dificuldade de compreender os diferentes pontos de vista defendidos pelos diferentes atores devido às diferenças de linguagem utilizadas pelos mesmos. Assim, esse desnível na influência e capacidade de participação de certos grupos sociais pode levar a tomadas de decisão que beneficiem minorias em detrimento de grupos sociais numerosos.

Nesse cenário, é necessário considerar a diversidade de grupos sociais e suas particularidades, visando promover condições igualitárias à participação. A educação ambiental e as estratégias de gestão participativa são importantes ferramentas para alcançarmos uma robusta gestão socioambiental.

Segundo Sérgio Abranches (Abranches, 2014), *há uma relação direta entre miséria e destruição ambiental. São sintomas do mau funcionamento da ordem social e do regime de governança. (...) onde não há respeito pelo ser humano,*

dificilmente haverá cuidados com a natureza e o meio ambiente. Que a destruição da natureza é previsível quando há desprezo pela vida humana foi a conclusão a que chegou Warren Dean ao estudar a destruição da Mata Atlântica no Brasil, que começou na colonização.

Outro grupo de pensadores que desvelou as relações diretas entre pobreza e desequilíbrios ambientais foi o Movimento Justiça Ambiental transformado na Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA) no Colóquio Internacional sobre Justiça Ambiental, Trabalho e Cidadania, realizado em setembro de 2001 na Universidade Federal Fluminense. A RBJA, que reúne setores da academia, ONGs, organizações sindicais, populares e representantes de atingidos, demonstra em seus estudos e pesquisas que os grupos sociais mais vulneráveis estão justamente em áreas de maior risco ambiental e são os que mais sofrem a desigualdade e o racismo ambiental (Leroy, 2011).

No texto "A escada da Participação" Sherry R. Arnstein classificou 8 níveis de participação cidadã, aos quais ela chamou: manipulação, terapia, informação, consulta, pacificação, parceria, delegação de poder e controle cidadão (Arnstein, 2002). Desdobrando essa teoria, a gestão socioambiental, quanto mais alto o degrau na "escada da participação", maior robustez ao processo de gestão e ao sistema nacional de unidades de conservação, e consequentemente maior eficiência na gestão do patrimônio natural. Assim, a participação social é um forte promotor da manutenção da biodiversidade, pois leva em consideração um leque de conhecimentos entre científico, tradicional, cultural, ecológico, aumentando a proteção desses territórios das tomadas de decisão equivocadas e distanciadas da realidade regional.

Nos graus mais altos da "escada" apresentada por Arnstein, quando os atores sociais se sentem empoderados em seus papéis na gestão do patrimônio natural público, o sentimento de responsabilidade e de pertencimento modificam sua postura, promovendo o protagonismo e o fortalecimento da gestão desse tipo de território (UC). A diversidade de representação enriquece os processos participativos, pois "muitas cabeças pensam melhor que uma". E a gestão participativa é forma de controle social que fortalece a democracia.

Se observarmos a legislação brasileira, a participação social é preconizada desde o artigo 225 da constituição brasileira (1988). "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futu-

ras gerações". Chama atenção o artigo apresentar que o dever de defender e preservar o meio ambiente é, além do poder público, da coletividade.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei do SNUC, 2000) traz avanços ainda maiores explicitando a participação social como essencial para a gestão pública da biodiversidade, como mostra abaixo os incisos que tratam da gestão participativa do artigo quinto dessa lei.

Art. 5º O SNUC será regido por diretrizes que:

II - assegurem os mecanismos e procedimentos necessários ao envolvimento da sociedade no estabelecimento e na revisão da política nacional de unidades de conservação;

III - assegurem a participação efetiva das populações locais na criação, implantação e gestão das unidades de conservação;

IV - busquem o apoio e a cooperação de organizações não governamentais, de organizações privadas e pessoas físicas para o desenvolvimento de estudos, pesquisas científicas, práticas de educação ambiental, atividades de lazer e de turismo ecológico, monitoramento, manutenção e outras atividades de gestão das unidades de conservação;

V - incentivem as populações locais e as organizações privadas a estabelecerem e administrarem unidades de conservação dentro do sistema nacional;

VIII - assegurem que o processo de criação e a gestão das unidades de conservação sejam feitos de forma integrada com as políticas de administração das terras e águas circundantes, considerando as condições e necessidades sociais e econômicas locais;

IX - considerem as condições e necessidades das populações locais no desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais;

X - garantam às populações tradicionais cuja subsistência dependa da utilização de recursos naturais existentes no interior das unidades de conservação meios de subsistência alternativos ou a justa indenização pelos recursos perdidos:

Estudo de caso: o manejo do pirarucu e a gestão participativa

Para ilustrar a importância da participação social na gestão ambiental utilizaremos o exemplo do manejo do pirarucu na Reserva Extrativista – RESEX – do Baixo Juruá. A RESEX do Baixo Juruá, criada em 1º de agosto de 2001, está localizada no estado do Amazonas, compreendendo partes dos municípios de Juruá e Uarini. Possui área de 187.982,31 hectares. Teve o Conselho Deliberativo formado em 2008 e Plano de Manejo publicado em 2009.

Figura 1. Pirarucu de manejo da RESEX do Baixo Juruá - autoria: Tatiana Souza

O pirarucu (*Arapaima gigas* – Fig. 1) é o maior peixe de escama da Amazônia. Essa espécie possui grande relevância alimentar, cultural e econômica na região. Porém, devido à sobre-exploração e diminuição dos estoques pesqueiros, atualmente sua pesca é proibida durante todo o ano no estado do Amazonas, exceto em áreas de manejo com autorização do órgão responsável (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA).

O manejo do pirarucu foi desen-

volvido através de pesquisas realizadas pelo Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá – IDSM (Amaral, 2009). Pesquisadores e pescadores comunitários das reservas Mamirauá e Amanã desenvolveram um roteiro técnico para o manejo *in situ* do pirarucu. O manejo, conforme preconizado pelo IDSM, recupera estoques pesqueiros, gera alternativa de renda e fortalece a organização social e cultural local. Ao recuperar os estoques pesqueiros gerando alternativa de renda e segurança alimentar, funciona como atividade que, além de promover a conservação do próprio *A. gigas*, diminui a pressão sobre diversas outras espécies da fauna e flora locais.

O manejo do pirarucu foi adotado pelo IBAMA, que exige uma série de procedimentos administrativos e técnicos, de acordo com o que foi preconizado pelas pesquisas do IDSM, para emitir a autorização. Assim, são necessários acordos de pesca, zoneamento de lagos, proteção comunitária de áreas de manejo, contagem de pirarucus, estimativa de cota de pesca, monitoramento do pescado, comercialização, emissão de relatórios. Excetuando-se o cálculo da cota de pesca e emissão de guias de transporte, atualmente realizados pelo IBAMA, os comunitários recebem treinamento para coordenar e executar todos os outros passos do manejo, ficando os órgãos (IDSM, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade / ICMBio, IBAMA etc) com o papel de apoio, acompanhamento e fiscalização. Hoje, o manejo do pirarucu está sendo replicado em regiões do estado do Amazonas e de outros estados (Amaral, 2011).

Na RESEX do Baixo Juruá, com intuito de promover a exploração sustentável dessa espécie e recuperar seus estoques, gerar alternativa de renda para as populações locais e permitir o consumo desse apreciado e importante recurso, em 2006 foi iniciado projeto específico para o manejo comunitário do Pirarucu. Para tanto, foram envolvidos o IBAMA, a Associação de Trabalhadores Rurais de Juruá (ASTRUJ), o IDSM e, a partir de 2007, o ICMBio. Essa iniciativa partiu dos comunitários que se organizaram e buscaram parcerias para implementação da ideia.

Acordos de pesca foram construídos através de reuniões comunitárias, com participação de instituições afins. Esses acordos estão oficializados através da publicação do acordo de gestão no Plano de Manejo da UC. Nessas reuniões foi feito o zoneamento dos lagos de acordo com seu potencial e necessidade de uso da população ribeirinha. Alguns lagos foram destinados à procriação do pescado, outros, para, subsistência da comunidade, outros para manejo, respeitada a lógica do conceito ecológico da "fonte-sumidou-

ro" (Barret & Odum, 2007). Os lagos de manejo são destinados à pesca coletiva, obedecendo a acordos comunitários, como o manejo do pirarucu.

Infelizmente os órgãos responsáveis ainda estão muito aquém de realizar a perfeita proteção das áreas protegidas. Operações de fiscalização exigem recursos humanos e financeiros além da capacidade dos órgãos competentes, sendo a vigilância comunitária permanente importantíssima para coibir invasões de lagos. Para isto, os comunitários envolvidos com manejo se dividem em grupos que se revezam durante todo o ano na vigilância das áreas de manejo para que estas sejam vigiadas permanentemente. Nos lagos de manejo onde há vigilância comunitária contínua, observou-se grande aumento nas contagens de pirarucu, conforme as planilhas de contagem enviadas anualmente ao IBAMA. O envolvimento dos moradores das UC no manejo do pirarucu fez diminuir, apesar de não ter cessado por completo, as invasões de lago e pesca predatória. Todas as ocorrências são registradas e os órgãos competentes, comunicados.

A cada ano, no início da época seca, inúmeras reuniões acontecem para organizar a pesca coletiva anual. Os manejadores, através da coordenação da ASTRUJ, precisam realizar a contagem, organizar toda a logística, providenciar o material para a pesca, negociar a comercialização do pescado. Durante a pesca devem fazer o monitoramento de todo o pescado, anotando peso, sexo, tamanho e lacrando cada peixe. Finalmente, devem relatar todo o processo. Enviando os dados de contagem ao IBAMA, este emite uma cota de pesca para cada ambiente de manejo.

Os manejadores enfrentam grandes dificuldades relacionadas à infraestrutura e apoio especializado, dificultando agregar valor ao produto (através de beneficiamento ou selos) e a autonomia na comercialização (pois muitas vezes ficam "reféns" de atravessadores). Devido aos fatores citados, apesar de haver um aumento no preço por quilo comercializado, esse valor ainda está muito aquém do preço justo. A comercialização é feita através da associação que faz a divisão do lucro em reuniões com a presença dos manejadores. Em reuniões são realizadas também avaliações de todo o processo, em busca de adequações para os próximos anos. Após a pesca, a associação produz o relatório de atividades que é enviado ao IBAMA.

O manejo trouxe recuperação dos estoques pesqueiros, não só de pirarucu, mas das demais espécies presentes nos ecossistemas de manejo. Os manejadores relatam (comunicação pessoal) diminuição no esforço de captura e observaram maior abundância de diversas espécies de peixes, além de jacarés, ariranhas, etc. Os pescadores de fora da UC costumam pescar próximo de seus limites, pois a RESEX está funcionando como um "berçário de peixes", uma vez

que os lagos de manejo ficam protegidos da pesca predatória.

O manejo trouxe também alternativa de renda para as famílias envolvidas e fortalecimento do laço entre comunitários e entre comunitários e a reserva, criando um forte sentimento de pertencimento e responsabilidade com a efetividade da Unidade de Conservação. O manejo do pirarucu está presente na pauta de no mínimo 50% das reuniões de Conselho Deliberativo da UC e é uma das ações que mais contribuem na efetiva conservação da biodiversidade e do estilo de vida extrativista da RESEX do Baixo Juruá.

Conclusões

Ainda há muitos entraves a serem superarados no que diz respeito à infraestrutura, capacitação técnica, fiscalização, estudos de cadeia produtiva, etc. Porém, para uma iniciativa tão nova e que, apesar dos entraves, já apresenta tantos resultados é de se esperar (e é necessário) que essas demandas sejam superadas através do esforço coletivo e investimento técnico, científico e financeiro.

O estudo de caso do manejo do pirarucu na RESEX do Baixo Juruá ilustra o sucesso na conservação de espécies através da transferência de poder na tomada de decisões a comunidades organizadas. A autonomia das comunidades na definição de regras de vigilância e na organização de todo o processo do manejo estimula a participação, leva em consideração o conhecimento comunitário e protege a UC das comuns trocas de gestores que muitas vezes fragilizam a continuidade e as atividades de gestão. Por outro lado, esse tipo de proposta exige compromisso, trabalho em grupo, organização, disciplina e planejamento.

Comunidades organizadas e empoderadas, com respaldo institucional, são a base para a sustentabilidade. Modelos sociais que levam em consideração as vulnerabilidades e potencialidades sociais, econômicas e ambientais são caminhos mais seguros e robustos para vencermos os desafios socioambientais contemporâneos com justiça social.

As Unidades de Conservação, enquanto territórios que têm como objetivo a conservação da biodiversidade, têm o potencial de ser um verdadeiro laboratório de iniciativas sustentáveis. Iniciativas que, como o manejo do pirarucu, com sucesso demonstrado, podem ser replicadas para o restante do território de acordo com as vulnerabilidades e potencialidades de cada região. É um laboratório de um novo modelo de relação e de interação com nossa casa, Terra.

Referências bibliográficas

1. ABRANCHES, S. 2014. **A Barbárie do Maranhão**. IN: http://www.ecopolitica.com.br/2014/01/09/a-barbarie-do-maranhao/

2. AMARAL, E. S. R. **O manejo comunitário de Pirarucu (*Arapaima gigas*) como alternativa econômica para os pescadores das reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil**. 2009. 85p. Dissertação (Mestrado em gestão de recursos naturais e desenvolvimento local na Amazônia), Universidade Federal do Pará, Belém, 2009

3. AMARAL, E.; SOUSA, I. GONÇALVES, A. C.; BRAGA, R.; CARVALHO, G, RONAN, P. e VILENA, J. **Manejo de pirarucus (Arapaima gigas) em lagos de várzea de uso exclusivo de pescadores urbanos: baseado na experiência do Instituto Mamirauá junto a Colônia de Pescadores Z-32 de Maraã na cogestão do complexo de Lagos do Pantaleão, na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Amanã, Amazonas, Brasil.** – RDSM. Tefé: IDSM. 76 p. (Série Protocolos de manejo dos recursos naturais, 1). 2011.

4. ARNSTEIN, S. R. **Uma escada da participação cidadã**. Revista da Associação Brasileira para o Fortalecimento da Participação. PARTICIPE, Porto Alegre/Santa Cruz do Sul, 2002.

5. BARRETT, G. W.; ODUM, E. P. 2007. **Fundamentos de Ecologia**.

6. BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

7. BRASIL. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – Snuc**, lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: MMA/SBF.

8. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de manejo da Reserva Extrativista do Baixo Juruá**. Juruá: 2009, 203p.

9. INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL MAMIRAUÁ – IDSM/OS/MCT. **Série: protocolos de manejo dos recursos naturais. Manejo de Pirarucus (*Arapaima gigas*) em lagos de várzea de uso exclusivo de pescadores urbanos.** Tefé: 2010, 36p.

10. LEROY, J. P. 2011. **Justiça Ambiental.** IN: http://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/geral/anexos/txt_analitico/LEROY_Jean-Pierre_-_Justi%C3%A7a_Ambiental.pdf