

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# Conservação de Recursos Genéticos no Brasil



*Ana Maria Costa  
Carlos Roberto Spehar  
José Robson Bezerra Sereno*  
Editores Técnicos

*Embrapa  
Brasília, DF  
2012*

## **Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rodovia Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970 – Planaltina-DF  
Fone (61) 3388-9898 – Fax (61) 3388-9879  
www.cpac.embrapa.br  
sac@cpac.embrapa.br

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição  
Embrapa Cerrados

Comitê de Publicações da Embrapa Cerrados  
Presidente: *Claudio Tako Karia*  
Secretária-executiva: *Marina de Fátima Vilela*  
Secretária: *Maria Edilva Nogueira*

Coordenação editorial  
*Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Equipe de revisão  
*Francisca Elijani do Nascimento*  
*Jussara Flores de Oliveira Arbués*

Normalização bibliográfica  
*Paloma Guimarães Correa de Oliveira*  
Catalogação na fonte: *Marilaine Schaun Pelufê*

Capa, projeto gráfico e diagramação  
*Wellington Cavalcanti*

### **1ª edição**

E-book (2012)

### **Todos os direitos reservados.**

A reprodução desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Cerrados

---

C837c Conservação de recursos genéticos no Brasil / Ana Maria Costa, Carlos Roberto Spehar, José Robson Bezerra Sereno, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2012.

628 p. : il.

E-book no formato pdf.  
ISBN 978-85-7035-037-4

1. Recurso genético. 2. Biodiversidade. 3. Genoma. 4. Brasil.  
I. Costa, Ana Maria. II. Spehar, Carlos Roberto. III. Sereno, José Robson Bezerra.

---

CDD 572.86

© Embrapa 2012

## Conservação e Manejo ex situ de Animais Silvestres

Natalia Inagaki de Albuquerque  
Diva Anelie de Araujo Guimarães

Le Pendu Yvonnick

Áurea Linhares Martins

Romari Alejandra Martinez

José Augusto Pereira Carneiro Muniz

Igor Chamon Assumpção Seligmann

Cristiane Macedo Del Rio do Valle

Rodrigo Del Rio do Valle

Atualmente, o conceito de conservação faz parte do cotidiano da maioria das pessoas. Ninguém se considera alheio à perda da biodiversidade e às suas consequências. Até crianças, em diversos lugares do planeta, conhecem e se sensibilizam pela destruição das florestas e pela perda dos recursos vegetais e animais que compõem nossa biodiversidade. Apesar disso, a maioria das pessoas não sabe como contribuir de maneira efetiva para a diminuição dessa perda.

Essa situação inclusive tem causado dificuldade para pesquisadores do mundo todo que se veem limitados pela falta de acesso aos organismos, o que limita a aquisição de conhecimentos imprescindíveis para essa conservação ser viável. Nesse sentido, o papel do manejo ex situ ajuda a consolidar programas de conservação para quase qualquer espécie.

## O que é Conservação Ex situ ?

Ao se defrontar com o conceito de conservação, as pessoas relacionam aos ecossistemas intocados, cheios de vida e afastados da mão do homem. Na verdade, podemos afirmar que não existe ecossistema no planeta alheio aos efeitos diretos ou indiretos da ação humana. Portanto, a preservação, que consiste na manutenção da biodiversidade sem intervenção humana direta, deu lugar ao conceito moderno de conservação, vinculado à prática e promoção do uso sensato dos recursos pelo homem, garantindo sua permanência no tempo e no espaço.

Ainda dentro desse conceito, a conservação ex situ refere-se à manutenção de elementos da biodiversidade, animal ou vegetal, fora da área natural de ocorrência deles. Inclui ainda a manutenção de estoques genéticos, entendendo que os recursos genéticos de uma espécie constituem-se na parte essencial da biodiversidade, responsável pelo desenvolvimento sustentável da ciência, da agricultura e da agroindústria (HUNTER, 1995). No caso dos recursos animais, essa atividade pode ser realizada desde coleções zoológicas, bancos de DNA detentores de recursos genéticos, até zoológicos, criadouros de fauna silvestre mantenedores e produtores de exemplares representativos da fauna local, nacional ou exótica.

As expedições científicas para descrição e caracterização da fauna geralmente envolvem a extração de indivíduos, que, quando sacrificados e taxidermizados seguindo critérios padronizados, podem ser mantidos em coleções zoológicas, em museus ou instituições acadêmicas ou de pesquisa (MARTINEZ et al., 2005). Essas atividades não só devem ser mantidas como incentivadas, pois há evidências da existência de várias espécies ainda não descritas e (ou) desconhecidas pela ciência, e da importância do registro da biodiversidade em ambientes tropicais.

Uma alternativa à coleta de animais de vida livre é a obtenção de registros indiretos, como fotografias, vídeos, pegadas ou outras evidências, junto a amostras não destrutivas do indivíduo para a obtenção de DNA, os quais constituiriam o banco de dados da espécie, sem o sacrifício de exemplares da vida silvestre (GIBBONS, 2002).

Os bancos de DNA originalmente criados para apoiar programas de reprodução, constituem-se no maior reservatório da biodiversidade ex situ da atualidade (RYDER et al., 2000). Obtido de diversas fontes, o DNA detém a informação completa do acervo genético de um indivíduo. Quando mantido adequadamente, pode ser preservado por décadas sem a perda de informação, que pode ser obtida por técnicas moleculares simples e cada vez mais econômicas (HILLIS et al., 1996).

## Zoológicos

O conceito de zoológico historicamente foi reformulado até sua atual interpretação como unidade para conservação da biodiversidade. A antiga concepção de área exclusiva para entretenimento público, representada nos primeiros cativeiros da Europa, projetados sem considerar o bem-estar animal, deu lugar a uma maior preocupação com a ética no manejo, estimulando a formulação de normas específicas como a Instrução Normativa nº 4, de 4 de março de 2002, do Ministério do Meio Ambiente.

A legislação ambiental, na prática, é um dispositivo regulador que fundamenta o aprimoramento sistemático do manejo com recursos de enriquecimento ambiental e social. A finalidade é aproximar ao cativeiro as características do habitat de cada animal, considerando o conhecimento de sua biologia, a interação de espécies e a pesquisa etológica, visando beneficiar não apenas a reprodução, mas também a longevidade em cativeiro, inclusive em relação às patologias associadas ou não a essa manutenção.

A comprovação técnica de um zoológico para manejar espécies silvestres é primordial não apenas em relação aos órgãos de controle ambiental que executam vistorias periódicas para avaliação, mas no cumprimento da missão à qual a instituição se propõe. Esse é um ponto relevante a ser tratado como uma das principais diretrizes o qual ultrapassa a contextualização conservacionista e da educação ambiental que todo zoológico moderno deve incluir no seu plano diretor.

Os parâmetros para avaliação dos zoológicos são determinados considerando a classificação oficial em categorias (“C”, “B” e “A”) citadas na legislação e nas peculiaridades de cada instituição. Em resumo, os zoológicos requerem recursos humanos habilitados para a atividade (biólogos, médicos veterinários e tratadores treinados para a função), instalações adequadas e equipadas (laboratório para análises, ambulatório veterinário e áreas de quarentenário, manutenção e reprodução), segurança, bem como coleta de lixo patológico. Eles necessitam também de recursos de informação (entre estes, placas informativas com a identificação das espécies expostas, distribuição geográfica e a indicação quando se tratar de espécie ameaçada de extinção), programas de recuperação de animais ameaçados (filiação aos programas oficiais), programas de pesquisa e educação ambiental.

Além desses, é importante catalogar as espécies em cativeiro com a elaboração de *studbooks* regionais por espécie, controlar a genealogia dos animais, realizar levantamento da fauna livre ocorrente na área dos zoológicos e participar de parcerias entre instituições que possuam as mesmas espécies em cativeiro, sistematizando a troca de informações.

## Aspectos gerais de manejo

As atividades de monitoramento diário de um zoológico iniciam com a triagem para indivíduos recém-chegados (procedência e histórico dos animais, levantamento biométrico, identificação por marcação ou *chip* e

outros dados controlados em fichas e livro de registro); período de quarentena de 40 a 60 dias antes do viveiro definitivo; avaliação geral; identificação como grupo de interesse para exposição (tombados ao patrimônio), pesquisa, permuta (excedente) e soltura (animais potencialmente aptos: sem problemas físicos ou comportamentais que comprometam a sobrevivência em vida livre); programa imunoprofilático com antiparasitários, vacinas e exames de fezes, urina e sangue (diagnósticos, investigação de DNA e citogenética); e tratamento clínico-cirúrgico assim como exame necrológico quando ocorrer óbito.

A avaliação para reintrodução de animais da fauna nativa em áreas pré-estabelecidas (catalogadas de acordo com a capacidade suporte de alimentação, abrigo, espaço físico, população residente, dinâmica ecológica da área e intervenção antrópica) considera a procedência, a área de ocorrência da espécie e a transferência para a região de origem quando não for espécie endêmica. Os animais inaptos para soltura são enviados a criadores (conservacionistas, científicos e/ou comercial) credenciados no Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.

A manutenção de programas para a conservação de espécies em zoológicos é um trabalho minucioso para estabelecer planos específicos de manejo, cuja apresentação é obrigatória para espécies ameaçadas de extinção, abordando aspectos da alimentação – dieta balanceada de acordo com a espécie, estado fisiológico e hábito alimentar –, comportamento, reprodução, profilaxia, aspectos clínicos e sanitários.

Ressalta-se ainda a importância zoonótica dos zoológicos, principalmente em relação ao controle da fauna livre e da fauna visitante. Recomenda-se conhecer as populações da área, observar o equilíbrio dos ecossistemas e controlar a introdução de animais para que não funcionem como vetores de doenças.

## Reabilitação

A reabilitação é um processo de readaptação ao ambiente natural que é possível apenas quando o animal é capaz de identificar alimento e de desenvolver comportamentos relacionados a reconhecimento e fuga ou defesa contra predadores naturais, bem como de formar parceiros reprodutivos. Tornou-se uma modalidade comum nos zoológicos por ter se tornado uma realidade diária a chegada de animais oriundos de diversas áreas vítimas do tráfico ou nascidos em cativeiro, mas que ainda apresentam condições para reintrodução.

Infelizmente, muitas vezes os animais chegam vítimas de maus tratos, acidentes domésticos ou atropelamentos, apresentando lesões significativas, como amputações, garras arrancadas, presas serradas, deformações em carapaças e estrutura óssea, crescimento retardado ou raquitismo por dieta alimentar inadequada e outras sequelas, o que os torna inaptos à soltura e os limita ao cativeiro.

## Educação ambiental

Em 1999 a Lei nº 9.795, Lei da Educação Ambiental, normatizou essa prática no Brasil. Sua temática afirma que, por meio da prática continuada, multidisciplinar e integrada às diferenças regionais, é possível preservar e disseminar o conhecimento sobre o meio ambiente e usar de forma sustentável os recursos naturais.

As atividades dos zoológicos devem estar centradas nesse conceito de educação ambiental e ser dinamizadas em programações que envolvam exposições (fotografias, animais taxidermizados, coleções de insetos, etc.), atividades lúdicas e de sensibilização, visitas orientadas para conhecer o zoo e seu acervo (vegetal ou zoológico), palestras sobre a importância do zoológico na conservação das espécies, zooterapia para crianças e idosos portadores de deficiências físicas e mentais e contato com os animais de



forma educativa, como é possível em borboletários, onde se observam a biologia, o ciclo de vida, hábitos alimentares e a diversidade de espécies.

Os zoológicos são considerados laboratórios vivos e devem objetivar o conhecimento dos acervos em sistemas naturais, avaliando a intervenção antrópica e interagindo com a comunidade acadêmica, instituições de pesquisa e desenvolvimento e entidades de diversas esferas nas questões relativas ao meio ambiente para subsidiar propostas viáveis de manejo com base sustentável e contribuir para a melhoria das condições de vida das populações locais.

## Bem-estar Animal

A preocupação das sociedades ocidentais pelo bem-estar dos animais cativos apareceu na Inglaterra no século 19. A produção industrial de proteína animal gerada pela urbanização provocou uma reflexão sobre ética e bem-estar animal (BEA), testemunhada pela publicação em 1975 do livro *Libertação Animal* (SINGER, 2004). As crises provenientes de problemas sanitários da agropecuária industrial como, por exemplo, as epidemias de encefalite espongiforme bovina e febre aftosa enfatizaram o interesse dos órgãos públicos, da sociedade civil e dos profissionais sobre BEA. A problemática foi incorporada ao domínio científico a partir dos anos 1980 (PAIXÃO; SCHRAMM, 1999).

## Definição

Não existe consenso sobre uma definição do bem-estar animal, já que se considera que o conceito foi evoluindo com a transformação dos valores éticos em relação ao animal, bem como com o desenvolvimento dos conhecimentos científicos.

Segundo Duncan e Fraser (1997), todas as definições se encaixam em três categorias, privilegiando o estado afetivo do animal, o seu fun-

cionamento biológico ou as suas condições naturais de vida. Em função da categoria, a definição dá importância a critérios de BEA diferentes: conforto e ausência de dor; condições para permitir o crescimento, a reprodução e a alimentação adequada; e ambiente apropriado. Porém, existe uma definição amplamente usada pelos profissionais chamada de cinco liberdades (FAWC, 1993). Segundo essa definição, o animal cativo deve teoricamente estar livre de fome e sede; desconforto; dor, injúria ou doença; medo e estresse, para poder expressar um comportamento normal. Estimar o bem-estar de um animal resume-se em uma avaliação do seu estado físico e mental nas suas tentativas de se adaptar ao ambiente (BROOM, 1986).

Os criadores de fauna não são submetidos aos mesmos imperativos comerciais que o pecuarista, mas eles devem também buscar melhorar o bem-estar dos animais. Eles devem comprovar a adequação das suas instalações e do seu manejo para obter autorização de implantação do criatório junto ao Ibama. As exigências do Ibama para cada tipo de criatório e de fauna são descritas em diversas portarias disponíveis no site do instituto (<http://www.ibama.gov.br/>). O termo de BEA não aparece explicitamente nessas portarias, mas se encontra em diversas instruções normativas (ex.: 001/89-P, 03/2002, 114/06).

O pesquisador que deseja submeter um projeto com animais silvestres às principais agências de fomento deve obter o aval de uma comissão de ética no uso de animais (CEUA). Essas comissões se desenvolvem no Brasil desde os anos 1990 (PAIXÃO, 2004), visando um controle social acerca do uso de animais nas pesquisas.

## **Comportamentos indicadores de mal-estar**

A busca de BEA é uma prioridade de todo aquele interessado em manter animais em cativeiro. Ele tenta evitar os comportamentos qualitativamente ou quantitativamente anômalos, tais como as estereotípias: os deslocamentos repetitivos de carnívoros, os balanceamentos de

primatas, os jogos de língua e as mastigações repetitivas de ungulados. Entre outros comportamentos anômalos, pode citar-se a coprofagia dos primatas, o arrancamento de penas pelos psitacídeos e o canibalismo.

O estresse acarretado pelas das más condições no cativeiro provoca eventualmente falta de apetite, super agressividade, masturbação frequente, alarme excessivo e distúrbios maternos, entre outros. Um mal - estar crônico pode levar a um estado apático, a uma doença psicossomática, levando inclusive a disfunções orgânicas, como alterações hormonais que podem provocar infertilidade, um cio silencioso ou pseudociese.

Esses comportamentos devem ser evitados não somente com animais expostos ao público, mas também pelo criador que deseja reproduzir animais em cativeiro ou efetuar solturas. Ressalta-se, ainda, que alguns desses comportamentos dificultam o manejo (ex.: hiperagressividade) e prejudicam a produtividade, podendo diminuir o ganho ponderal, a taxa de reprodução ou a qualidade dos produtos.

## **Melhorar o bem-estar do animal em cativeiro**

Para melhorar o bem-estar de animais silvestres, é necessário conhecer a biologia da espécie no seu ambiente natural e, com base nesse conhecimento, oferecer ao animal cativo condições que lhe permitam apresentar o mais amplo painel de comportamentos típicos da espécie. As características ambientais do recinto devem aproximar-se das condições naturais (temperatura, higrometria, luz) e respeitar os ritmos biológicos da espécie. O recinto deve ter dimensão e equipamentos suficientes para permitir que os animais se exercitem e desenvolvam atividades típicas da espécie. Por exemplo, um tanque com água é aconselhável em recinto de caititus (*Tayassu tajacu*), já que eles estão em contato com a água no ambiente natural. Estruturas permitindo a locomoção em três dimensões são necessárias em recintos de primatas arborícolas. Não se trata de reproduzir o ambiente natural em cativeiro, mas de oferecer objetos e estruturas que permitam o animal expressar seus comportamentos naturais.

O mal-estar dos animais cativos pode ser eficientemente combatido utilizando-se diversas ferramentas de enriquecimento ambiental, as quais consistem em uma série de procedimentos que modificam o ambiente físico e social, melhorando a qualidade de vida dos animais por contemplar suas necessidades etológicas (BOERE, 2001).

A introdução de novos objetos e de congêneres no recinto – proporcionando o enriquecimento social – e a alteração do manejo alimentar aumentam a atividade locomotora e exploratória dos animais e diminuem os comportamentos estereotipados e agressivos. Existem inúmeros métodos e técnicas de enriquecimento ambiental para cada espécie, mas a sua implantação deve seguir um protocolo rigoroso para não provocar efeitos contrários aos procurados: a introdução de um objeto ou de um congêneres novo é potencialmente uma fonte de estresse, além de poder representar danos à saúde e à integridade física do animal.

A ciência questiona cada vez mais a dicotomia entre o homem e o animal, porém o animal já é amplamente aceito como um ser senciente. Essa mudança de percepção da animalidade no ocidente traduz uma tendência profunda e durável, sugerindo que as exigências da sociedade sobre o bem-estar dos animais cativos não vá diminuir. Na interseção entre considerações éticas, avanços da biologia e da zootecnia, evolução da legislação e do comércio mundial, o BEA reflete as angústias e aspirações da nossa época.

## Criadouros Conservacionistas

### Trajatória do pensamento conservacionista no Brasil

Temas ligados à conservação da fauna ou da biodiversidade, mesmo que não utilizando essas denominações, são relativamente antigos no Brasil, como no caso do Decreto 24.645, de 10 de julho de 1934, o qual

tipificou como contravenção penal todo e qualquer mau trato praticado contra os animais em território brasileiro. Essa então foi a primeira vez que se legislou em proteção dos animais em nosso país. Mesmo que, nesse período, não constasse ainda na Constituição Federal referência ao termo fauna, apesar da competência exclusiva da União em legislar sobre caça e pesca e sua exploração.

Já em 1941, em seu artigo 64, a Lei das Contravenções Penais proibiu a crueldade contra os animais. Posteriormente, com a Lei nº 5.197/67 e as modificações dos seus artigos 27 e 28, os maus tratos praticados contra animais passaram à condição de crimes inafiançáveis.

Mais recentemente e com o advento de nossa Constituição de 1988, nossos legisladores passaram a adotar o termo fauna, assim como orientar e estender uma proteção maior a todos os animais do território nacional, como tentativa de resposta às ações predatórias que estavam colocando várias espécies em risco de extinção ou provocando perda de sua função ecológica.

## **Legislação atual e a criação da categoria de criadouros conservacionistas**

O termo fauna, de uma forma geral, pode ser percebido também sob ótica constitucional, como a reunião das espécies animais de um determinado local ou região, excluindo-se o homem (BECHARA, 2003).

A fauna, em linhas gerais, pode ser classificada em silvestre e doméstica. Devemos apenas, para entender melhor essa questão, lembrar o fato de que silvestres e domésticas são as espécies, e não os indivíduos, ou seja, um animal de uma espécie considerada silvestre jamais pode ser considerado doméstico por ser aprisionado ou colocado em cativeiro; assim como um animal de uma espécie considerada domesticada pelo homem não pode ser considerada silvestre se for encontrada em liberdade (FIORILLO, 1996).

Compreender o conceito de fauna e saber diferenciar animais domésticos de silvestres é importante, para que se entenda que os animais domésticos também são protegidos pela Lei de Crimes Ambientais – Lei 9.605, de 12 de dezembro de 1998 –, assim como pela Constituição Federal, em seu artigo 225, parágrafo 1º, inciso VII, que tem como meta “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 à crueldade”.

Já no caso de animais silvestres da fauna brasileira, eles, além de ter em sua proteção garantida pela lei, ainda possuem legislação específica para cada sistema de criação em que estejam envolvidos, sejam estes modelos de criação comercial, científica, conservacionista ou parques zoológicos.

A categoria de criadouro conservacionista foi criada pela portaria 139 do Ibama, de 29 de dezembro de 1993, tendo como principais características, ao contrário de parques zoológicos e criadouros comerciais, não poder comercializar animais criados ou cobrar ingressos. Seu sistema de criação deve ser voltado à conservação das espécies animais da fauna brasileira, e toda e qualquer visita pública deve ter caráter didático voltado à educação ambiental.

Muitas são as similaridades entre a portaria 139, que regulamenta os criadouros conservacionistas, e as instruções normativas responsáveis pela regulamentação das diferentes categorias de criadouros de animais silvestres, principalmente a Portaria 118-N, de 15 de outubro de 1997, que normaliza o funcionamento de criadouros comerciais de animais silvestres. Esse fato ocorre porque, qualquer que seja a modalidade da criação, ela deve respeitar as condições mínimas de bem-estar animal e estar em consonância com a ideia de conservação da biodiversidade em nosso país. Por esse motivo, devemos destacar as principais diferenças entre as modalidades de criação regulamentadas no País:

### **a. Criação conservacionista**

Como dito anteriormente, possui como maior meta a conservação de espécies de nossa fauna.

### **b. Criação científica**

É criada para a realização de pesquisas científicas. Essa modalidade de criadouro pode ser implantada apenas por entidades oficiais, como universidades e centros de pesquisa, ou oficializadas pelo poder público, como ONGs.

### **c. Criação comercial**

É criada com a finalidade de produção de carne, couro e outros subprodutos.

Para a implantação de qualquer modalidade de criadouro, sempre deverá ser submetido, por parte do interessado, um projeto à superintendência do Ibama responsável, por orientar a respeito dos procedimentos para a implantação.

## **Importância dos criadouros conservacionistas no Brasil**

Atualmente, no País, grande parte dos animais apreendidos tem como destino criadouros conservacionistas, os quais são importantes no aspecto de reprodução e aumento de conhecimento sobre o correto manejo de espécies ameaçadas. Se forem melhorados os procedimentos na criação de cada espécie, pode-se então pensar em reintrodução de animais à natureza, como também a seleção de algumas espécies para criação comercial.

O desenvolvimento de técnicas de manejo ocorrido em criadouros conservacionistas também auxilia zoológicos no que tange à reprodução e manutenção de espécies. Enfim, podemos facilmente perceber que uma espécie criada em cativeiro dificilmente corre riscos de extinção, chegan-

do ao ponto de hoje podermos observar a manutenção em cativeiro de espécies extintas na natureza.

Os criadouros conservacionistas devem sempre trabalhar em total cooperação com o Ibama – maior órgão responsável pela conservação e proteção da fauna silvestre brasileira –, bem como atentar para o fato de que cada animal presente em um criadouro conservacionista, quer seja fruto de apreensão, excedente de centros de triagem ou nascido no próprio local, é patrimônio da União.

## Criadouros Científicos

### Legislação

A criação e manutenção de espécies silvestres da fauna brasileira para subsidiar pesquisas científicas são regulamentadas pelo Ibama, que dispõe de legislação específica para essa finalidade. Os criadouros científicos devem apresentar, entre outros requisitos, projeto específico de pesquisa para cada espécie mantida e ou criada, conforme o disposto na portaria N° 16, de 4 de março de 1994.

As pesquisas científicas que envolvam animais, incluindo os silvestres, estão sujeitas à legislação específica pertinente à experimentação animal e por isso devem obedecer às resoluções do Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV ([www.cfmv.org.br](http://www.cfmv.org.br)) e seguir as recomendações do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal – Cobeia ([www.cobeia.org.br](http://www.cobeia.org.br)).

### Conservação versus saúde pública: o modelo primata não humano

O Brasil é o país com o maior número de espécies e subespécies de primatas neotropicais. Em seu território, ocorrem 17 gêneros, 85 espé-



cies e 126 espécies e subespécies, das quais 76 são endêmicas, ou seja, sua ocorrência natural é exclusiva em território brasileiro (AURICCHIO, 1995; RYLANDS, et al., 1995; RYLANDS et al., 2000).

A constante destruição do meio ambiente, acompanhada pela redução do habitat natural dos primatas brasileiros, principalmente ocasionadas pelo desmatamento para a agricultura, pela urbanização desordenada das cidades, pela pressão da caça e pelo comércio clandestino da fauna e flora, trazem como consequências a aproximação do homem a áreas selvagens e a diminuição das populações de animais silvestres nessas áreas. Essa aproximação pode acarretar o contato das populações humanas com agentes infecciosos, o que não ocorreria naturalmente, e levar ao surgimento de doenças emergentes ou reemergentes.

Esse desequilíbrio exerce uma pressão sobre as populações selvagens, particularmente de primatas não humanos, que pode levar a uma diminuição dessas populações até níveis extremamente baixos. A diminuição de tamanho populacional pode ser causada por diversos fatores, entre eles a competição por território e alimentos e a baixa resistência imunológica causada pelo aumento do estresse, o que gera maior susceptibilidade a doenças.

Essa pressão sobre as populações selvagens afeta todo o ecossistema, com consequente aproximação entre diferentes hospedeiros de um mesmo agente infeccioso, aumento das populações de vetores e diminuição de sua fonte de alimentação. Esses fatores predisõem o aparecimento de epizootias.

Os primatas não humanos, além da importância para o meio ambiente, desempenham outro papel importante, que é o de servir como modelos biológicos nas pesquisas da área das ciências da saúde (VALLE, 2002).

Os primatas neotropicais são de grande importância biomédica em razão de sua ocorrência no ecossistema tropical da América Central e do

Sul, de sua grande diversidade e de sua proximidade filogenética com o homem (VALLE, 2007).

Algumas espécies não ameaçadas de primatas neotropicais criadas em cativeiro são amplamente utilizadas em pesquisas biomédicas e na área da reprodução, principalmente na América do Norte e Europa (VALLE, 2007). Os primatas brasileiros são amplamente utilizados desde os anos 1980 como modelos experimentais em neurociência, oftalmologia, xenotransplantes, câncer, genética, diversas zoonoses como tuberculose, leishmaniose, febre amarela e malária, servindo inclusive no desenvolvimento de vacinas contra essas e outras doenças (PIECZARKA, 1998; VALLE, 2002; CARVALHO et al., 2003; MANSFIELD, 2003).

As espécies neotropicais mais utilizadas são: sagui-de-tufo-branco (*Callithrix jacchus*), mico de cheiro (*Saimiri sciureus*), macaco da noite (*Aotus* spp.) e macaco prego (*Cebus* spp.) (MITTERMEIER; COIMBRA-FILHO, 1983; PIECZARKA, 1998; VALLE, 2002; MANSFIELD, 2003). Porém, estudos com inúmeras outras espécies estão atualmente em andamento para verificação de seu potencial para uso em pesquisas biomédicas (PIECZARKA, 1998; VALLE, 2002).

No entanto, para a utilização rotineira de primatas neotropicais como modelos biológicos, assim como para a conservação de populações selvagens, há necessidade de mais estudos sobre a fisiologia dessas espécies, uma vez que as espécies de primatas neotropicais apresentam variações entre si e diferem marcadamente das espécies de primatas do Velho Mundo, que têm sido mais estudadas (VALLE, 2007).

O criatório científico deve ser autossuficiente na produção de animais para pesquisas biomédicas para que não afete o status das populações in situ. O desenvolvimento de biotecnologias reprodutivas se constitui em ferramentas valiosas para a reprodução, tanto em vida livre como em cativeiro, e principalmente, para a manutenção da diversidade genética.

A utilização de tecnologias de reprodução assistida como ferramentas eficazes no manejo genético de populações de animais selvagens, ameaçados ou não, mantidos sob condições de cativeiro ou semicativeiro, tem sido defendida e incentivada dentro do contexto de um programa de conservação integrado (BALLOU, 1992; MORREL; HODGES, 1998; HOLT et al., 2003; HOWARD, et al., 2003).

Dessa forma, esse é mais um motivo para que busquemos meios para manter e reproduzir primatas neotropicais em cativeiro, pois colônias bem definidas e controladas, que sejam capazes de manter a variabilidade genética e sustentar as pesquisas, ajudarão à preservação e manutenção dessas espécies na natureza (VALLE, 2002).

## Criadouros Comerciais

Para normalizar o funcionamento de criadouros de animais da fauna silvestre brasileira com fins econômicos e industriais, é necessário seguir a Portaria do Ibama de nº 118/97, de 15 de outubro de 1997, com exceção de alguns animais como peixes, invertebrados aquáticos, jacaré-do-pantanal (*Caiman crocodillus yacare*), tartaruga-da-amazônia (*Podocnemis expansa*), tracajá (*Podocnemis unifilis*), insetos da Ordem Lepidoptera, que têm portarias específicas.

Para normalizar a comercialização de animais vivos e abatidos dos criadouros, é necessário seguir a Portaria do Ibama nº 117, de 15 de outubro de 1997.

Para a formação do plantel inicial, as matrizes e reprodutores deverão ser provenientes de estabelecimentos registrados no Ibama ou de captura na natureza, preferencialmente em locais onde as espécies estejam causando danos à agricultura, pecuária ou saúde pública.

## Espécies potenciais para produção

As principais espécies de mamíferos de potencial produtivo são:  
5.1.1. taiassuídeos : caititu (*Tayassu tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*);  
5.1.2. capivara (*Hydrochoeris hydrochaeris*); 5.1.3. paca (*Agouti paca*) e cutia (*Dasyprocta* sp.)

Além dos mamíferos, existem ainda algumas espécies de peixes como o pirarucu (*Arapaima gigas*), o tambaqui (*Colossoma macropomum*) e o tucunaré (*Cichla ocellaris* e *C. temensis*); répteis como o jacaré (*Caiman* sp.); e quelônios como a tartaruga – da - Amazônia (*Podocnemis expansa*), o muçua (*Kinosternon scorpioides*) e o jabuti (*Geochelone* sp.). Com relação a aves, destaca-se a criação de ema (*Rhea americana*), os Psitacídeos e Passeriformes; esses últimos criados para abastecer o mercado de animais de estimação.

No Brasil existem alguns criatórios comerciais de espécies silvestres, com destaque para as regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, e também criatórios científicos em Mossoró, RN, Teresina, PI, Ilhéus, BA e Belém, PA, que subsidiam dados para a comercialização e sustentabilidade da atividade produtiva.

### **Taiassuídeos: caititu (*Tayassu tajacu*) e queixada (*Tayassu pecari*)**

Os Taiassuídeos são encontrados em todos os habitats existentes, desde o sudeste dos EUA à Argentina; a queixada é observada somente a partir do sul do México. Esses animais possuem hábitos migratórios e vivem em bandos de mais de 50 indivíduos. Os caititus são menores, pesando 15 kg a 25 kg, enquanto as queixadas atingem 25 kg a 49 kg de peso.

Os Taiassuídeos sofrem muita pressão da caça na Amazônia, em razão da apreciação da sua carne e a importância do couro no mercado

internacional (BODMER et al., 1994; DEUTSCH; PUGLIA, 1988). Na região da Transamazônica (Pará – Brasil), esse grupo foi identificado como os animais mais caçados (BONAUDO et al., 2000).

Existe uma demanda no mercado internacional (Itália, Alemanha e França) pela pele desses animais, que é processada para fabricação de artigos de luxo como calçados, luvas, casacos, carteiras e cintos. Esses produtos são, por sua vez, exportados principalmente para os Estados Unidos e o Japão (NOGUEIRA FILHO, 1999; NOGUEIRA FILHO; NOGUEIRA, 2004).

Na Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA), existe um criatório científico implantado em 1999, que desenvolve atividades de pesquisas juntamente com a Universidade Federal do Pará para dar subsídios (dados produtivos) a criatórios comerciais da espécie (Figura 1).



Fotos: Natália Inagaki de Albuquerque

**Figura 1.** Criatório científico de caecilianos da Embrapa Amazônia Oriental.

Os animais são mantidos em 12 baias de 21 m<sup>2</sup> e 36 m<sup>2</sup> e um piquete de 450 m<sup>2</sup>; nesse ambiente, observaram-se os aspectos reprodutivos do plantel, que foram monitorados durante o período de setembro 1999 a abril de 2006. Os parâmetros reprodutivos observados foram: distribuição dos nascimentos, idade de parição, período de gestação, cio pós-parto, intervalo entre partos, tamanho da ninhada e proporção sexual (MAYOR et al., 2006).

Os dados de nutrição foram obtidos por meio de experimentos com rações alternativas substituindo parte do milho por torta de babaçu (*Orbignya phalerata*), com o objetivo de baratear o custo e não prejudicar o requerimento nutricional do animal (ALBUQUERQUE, 2006). Além dos dados de nutrição, foram analisados alguns parâmetros de carcaça como rendimento, as propriedades e o conteúdo de ácidos graxos da carne do animal (ALBUQUERQUE, 2006).

A alimentação básica dos Taiassuídeos no ambiente natural é composta de frutos, folhas, raízes e tubérculos (NOGUEIRA FILHO, 1999; SOWLS, 1997) e, em cativeiro, eles se adaptam facilmente a diferentes tipos de alimentos, tais como o milho, a mandioca, a banana, a abóbora e a ração comercial de suínos (NOGUEIRA FILHO, 1999). Esses animais também se adaptam a alimentos verdes como o pasto, o que barateia significativamente o custo de produção. Eles possuem um estômago subdividido em compartimentos e, em razão disso sugere-se que a sua fisiologia digestiva seja semelhante à de ruminantes. Esses animais têm um potencial para digerir a fibra alimentar semelhante ao que os bovinos possuem, em razão da existência de uma quantidade elevada de microrganismos no seu estômago que causam fermentação, sugerindo que esse animal utilize a energia de ácidos graxos voláteis (LANGER, 1979; CARL; BROWN, 1983, 1985; CAVALCANTE FILHO et al., 1998).

Quanto à sanidade, realizou-se, no criatório da Embrapa Amazônia Oriental, pesquisa de endoparasitos com o objetivo de conhecer a flo-

ra parasitária mais comum nos animais. Além das parasitoses, também foram realizados diagnósticos sorológicos de zoonoses como a brucelose, leptospirose, tuberculose e febre aftosa, cujos resultados foram todos soro negativos ou com baixa titulação (SILVA et al., 2001). Também foram diagnosticadas com resultado negativo outras doenças como salmonelose, erisipela, parvovirose, pseudoraiça, influenza, circovírus tipo 2, síndrome respiratória e reprodutiva (MAYOR et al., 2006).

Albuquerque et al. (2004) detectaram as endoparasitoses como sendo o principal controle sanitário necessário para a manutenção do sistema de produção de caititus. A recomendação do trabalho para controle eficaz é que se realize a vermifugação dos animais de seis em seis meses. Quanto às ectoparasitoses, não há a necessidade de controle devido ao hábito comportamental dos animais de retirada dos ectoparasitas com os dentes.

Em Santa Izabel, PA, localiza-se o primeiro criatório comercial de caititus do Pará (Figura 2).



Fotos: Natália Inagaki de Albuquerque

**Figura 2.** Criatório comercial de caititus (*Tayassu tajacu*) de Santa Izabel-PA.

## ***Capivaras (Hydrochoerus hydrochaeris)***

Esse animal é considerado o maior roedor do mundo, quando adulto pode alcançar mais de 50 kg. Está distribuído geograficamente desde o canal do Panamá até a Argentina (OJASTI, 1971). É representado pelas espécies: *Hydrochoerus hydrochaeris* e *Hydrochoerus isthmus*, esta é de tamanho menor e cuja distribuição está restrita ao leste do Panamá e em áreas da costa norte da Colômbia e Venezuela (MONES, 1973).

Na natureza, possuem hábitos gregários (AZCARATE et al., 1973) e habitam locais próximos à água, são considerados animais diurnos e herbívoros, porém, na estação seca, podem se alimentar de peixes (TREBBAU, 1980). Os aspectos que contribuem para a comercialização são os seguintes: (1) o rápido crescimento; (2) a necessidade de menos alimento, quando comparadas ao bovino; (3) a adaptabilidade ao ambiente, resistindo bem às doenças e mudanças climáticas; (4) a facilidade de controle no ambiente; e (5) a produção de baixo custo (TREBBAU, 1980).

A observação etológica dessa espécie também contribui de maneira positiva para a domesticação, pois esse animal costuma adaptar-se a presença humana (MURPHEY et al., 1985).

Na América Latina, a carne desse roedor é comercializada principalmente na Venezuela e Colômbia. Na Argentina, o couro é utilizado na fabricação de carteiras de bolso, cintos, jaquetas e em móveis. O óleo também é utilizado como medicamento na maioria das localidades sul-americanas (OJASTI, 1991).

Em poucos países, permite-se a caça dessa espécie. Na Venezuela, há um controle populacional e, somente com licença governamental, é liberado o abate de 30% dos animais dos grandes grupos silvestres, para comercialização em larga escala (OJASTI, 1991).

No Brasil, a capivara é criada legalmente em regime semi-intensivo e intensivo, sendo a carne comercializada para as principais cidades e



exportada para a Itália. A formação dos criatórios garante emprego e alimento para populações carentes, aumentando ainda a produtividade de pequenos investidores.

### ***Paca (*Agouti paca*) e cutia (*Dasyprocta*)***

A paca pode ser considerada um grande roedor, pois atinge até 12 kg (RENGIFO et al., 1996). Habita desde o México até a Argentina, é noturno e basicamente frugívoro (MATAMOROS, 1985). A cutia possui distribuição geográfica desde o México até a Argentina (EISENBERG, 1989). É um animal diurno e um roedor de médio porte, com média de 3 Kg (GARCIA et al., 2004).

Em alguns países da América Latina (Costa Rica, Panamá, Peru e México), já existem iniciativas de criação da paca em cativeiro, como alternativas de nutrição para a população rural (MATAMOROS, 1985; NACIONAL RESEARCH COUNCIL 1991; SMYTHE; BROWN DE LA GUANTI, 1995; RENGIFO et al. 1996) ou mesmo como uma nova iguaria nas regiões urbanas, como no caso do Estado de Minas Gerais (Brasil) (HOSKEN, 1999).

Essas duas espécies são facilmente manejáveis em cativeiro e seus parâmetros reprodutivos básicos já foram estudados, assim torna-se possível a aplicação de biotécnicas visando sua conservação. O laboratório de Reprodução Animal da Universidade Federal do Pará vem desenvolvendo pesquisas nos aspectos reprodutivos dessas duas espécies, com finalidade de conservação e principalmente comprovar e aplicar seu potencial econômico. No caso da cutia (*Dasyprocta*), já foram realizados amplos trabalhos tanto em fêmeas como em machos, como determinação de puberdade de machos e fêmeas, indução de superovulação e congelamento de embriões, histologia ovariana e quantificação folicular e estudos citogenéticos. Em paca (*Agouti paca*), restringiu-se aos estudos dos aspectos reprodutivos de fêmeas, tais como caracterização do ciclo estral através da colpocitologia, período gestacional, cio pós-parto, intervalo

entre partos e etc (FERREIRA et al., 2006; GUIMARÃES, 1993; GUIMARÃES, 2000; RAMOS, 2002).

## Referências

ALBUQUERQUE, N. I. **Emprego do babaçu (*Orbignya phalerata*) como fonte energética para catetos (*Tayassu tajacu*)**. 2006. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Piracicaba.

ALBUQUERQUE, N. I.; GUIMARAES, D. A.; SILVA, J. V.; LE PENDU, Y.; HILMA, L. D. Nutrition and sanitary characteristics of collared peccary (*Tayassu tajacu*) for small producers in the Amazon region. In: SYMPOSIUM SUR L'UTILISATION DE LA FAUNE SAUVAGE, 6., 2004, Paris. **Resumenes...** Paris, 2004. p. 128-129.

AURICCHIO, P. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis, 1995. 168 p.

AZACARATE, T.; ALVAREZ, F.; BRAZA, F. Tendencias gregarias del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en los Llanos de Venezuela. In: REUNIÓN IBEROAMERICANA DE ZOOLOGÍA DE VERTEBRADOS, 1., 1977, La Rabida. [**Anais...**]. La Rabida, 1977. 1980. p. 285-291.

BALLOU, J. D. Potential contribution of cryopreserved germ plasm to the preservation of genetic diversity and conservation of endangered species in captivity. **Cryobiology**, v. 29, p. 19-25, 1992.

BECHARA, E. **A Proteção da fauna sob a ótica constitucional**. 1. ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2003. 208 p.

BODMER, R. E.; FANG, T. G.; MOYA I, L.; GILL, R. Managing wildlife to conserve amazonian forests: population biology and economic considerations of game hunting. **Biological Conservation**, v. 67, p. 29-35, 1994.

BOERE, V. Environmental enrichment for neotropical primates in captivity. **Ciência Rural**, v. 31, p. 543-551, 2001.

BONAUDO, T.; LE PENDU, Y.; ALBUQUERQUE, N. A caça de animais silvestres na rodovia transamazônica. In: IUFRO INTERNATIONAL SYMPOSIUM: Integrated management of neotropical rain forests by industries and communities, 2000, Belém. **Proceedings...** Belém, PA, 2000. p. 338-343.

BROOM, D. M. Indicators of poor welfare. **British Veterinary Journal**, v.142, p. 524-526, 1986.

- CARL, G. R.; BROWN, R. B. Protein requirement of adult collared peccaries. **Journal of Wildlife Management**, v. 49, p. 351-355, 1985.
- CARL, G. R.; BROWN, R. B. Protozoa in the forestomach of the collared peccary (*Tayassu tajacu*). **Journal of Mammalogy**, v. 64, n. 4, p. 709, 1983.
- CARVALHO, L. J. M.; ALVES, F. A.; OLIVEIRA, S. G.; VALLE, R. R.; FERNANDES, A. A. M.; MUNIZ, J. A. P. C.; DANIEL-RIBEIRO, C. T. Severe anemia affects both splenectomized and nonsplenectomized *Plasmodium falciparum*-infected *Aotus infulatus* monkeys. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 98, n. 5, p. 679-686, 2003.
- CAVALCANTE FILHO, M. F.; MIGLINO, M. A.; MACHADO, G. V.; BEVILACQUA, E.; NEVES, W. C. Estudo comparativo sobre o suprimento arterial do estômago do queixada (*Tayassu pecari*) e do cateto (*Tayassu tajacu*) (Linnaeus, 1789). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 35, n. 1, 1998.
- DEUTSCH, L. A.; PUGLIA, L. R. R. **Os animais silvestres: produção e manejo**. Rio de Janeiro: Globo. 1988. p. 69-72.
- DUNCAN, I. J. H.; FRASER, D. Understanding animal welfare. In: M. C. APPLEBY; HUGHES, B. O. (Org.). **Animal welfare**. Oxon: CAB International, 1997. p. 19-31.
- EISENBERG, J. F. Order rodentia (rodents, rodentia). In: EISENBERG, J. F. (Ed.). **Mammals of the neotropics**. Chicago: University of Chicago, 1989. p. 329-418.
- FAWC. **Report on priorities for research and development in farm animal welfare**. Tolworth: MAFF, 1993.
- FERREIRA, A. C. S.; GUIMARÃES, D. A. A.; RAMOS, R. S. L.; OHASHI, O. M. Uso de biotecnologia no manejo reprodutivo de cutia e paca em cativeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 43, 2006. Suplemento.
- FIORILLO, C. A. P. **Direito ambiental e patrimônio genético**. Belo Horizonte: Del Rey, 1996. 285 p.
- GARCIA, G. **The agouti (*Dasyprocta leporine*, *D. aguti*) booklet and producers' manual**. Trinidad and Tobago: Trinpad Direct Limited, 2004. 93 p.
- GIBBONS, W. **How do ecologists sample harmlessly**. 2006. Disponível em: <<http://www.uga.edu/srel/ecoviews9-2-02.html>>. Acesso em: 11 jun. 2007.
- GUIMARÃES, D. A. de A. **Algumas características reprodutivas da cutia fêmea *Dasyprocta prymnolopha* (Wagler, 1831) criada em cativeiro**. 1993. 89 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará. Belém, PA.

GUIMARÃES, D. A.; ALBUQUERQUE, N. I. D.; LE PENDU, Y.; SILVA, J. V. D.; DIAS, H. L. T. Manejo reprodutivo e produtivo do caititu (*Tayassu tajacu*) em cativeiro. **Revista de Ciências Agrárias**, n. 43, p. 1-5, 2006. Suplemento.

HILLIS, D.; MORITZ, C.; MABLE, B. **Molecular systematics**. 2<sup>nd</sup> ed. Sinauer: Associates Press, 1996. 655 p.

HOLT, W. V.; ABAIGAR, T.; WATSON, P. F.; WILDT, D. E. Genetic resource banks for species conservation. In: HOLT, W. V.; PICKARD, J. C.; RODGERS, D. E.; WILDT, D. E. (Ed.). **Reproductive science and integrated conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 267-280.

HOSKEN, F. M. **Criação de pacas**. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1999. 178 p.

HOWARD, J.; MARINARI, P. E.; WILDT, D. E. Black-footed ferret: model for assisted reproductive technologies contributing to in situ conservation. In: HOLT, W. V.; PICKARD, J. C.; RODGERS, D. E.; WILDT, D. E. (Ed.). **Reproductive science and integrated conservation**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 249-266.

HUNTER, M. L. **Fundamentals of conservation biology**. New Jersey: Blackwell Science Publishers, 1995. 482 p.

LANGER, P. Adaptational significance of the forestomach of the collared peccary, *Dicotyles tajacu* (L. 1758) (Mammalia: Artiodactyla). **Mammalia**, v. 43, n. 2, 1979.

MANSFIELD, K. Marmoset models commonly used in biomedical research. **Comparative Medicine**, v. 53, n. 4, p. 383-392, 2003.

MARTINEZ, R.; ALVAREZ, M.; ASCUNCE, M.; AVILA, I.; MUDRY, M. Assessing collection resources and preservation issues in Argentinean Museums: A Model Survey and Evaluation of New World Primate Collections. **Collections**, v. 1, n. 3, p. 275-292, 2005.

MATAMOROS, Y. Fauna: el tepezcuinte. **Biocenosis**, v.4, n. 5, p. 21-22, 1985.

MAYOR, P.; LE PENDU, Y.; GUIMARÃES, D. A. ; SILVA, J. V. D.; DIAS, H. L. T.; TELLO, M.; PEREIRA, W.; LÓPEZ-BÉJAR, M. ; JORI, F. A health evaluation in a colony of captive collared peccaries (*Tayassu tajacu*) in the eastern Amazon. **Research in Veterinary Science**, p. 246-253, 2006.

MITTERMEIER, R. A.; COIMBRA-FILHO, A. F. Distribution and conservation of New World primate species used in biomedical research. In: HEARN, J. P. (Ed.). **Reproduction in new world primates**, Lancaster: MTP Press, 1983. p. 3-37.

MONES, A. Estudos sobre la familia Hydrochoeridae (Rodentia) - Introduccion e historia taxonomica. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 33, n. 2, p. 277-283, 1973.

MORREL, J. M.; HODGES, J. K. Cryopreservation of non-human primate sperm: priorities for future research. Review. **Animal Reproduction Science**, v. 53, n. 1-4, p. 43-63, 1998.

MURPHEY, R. M.; MARIANO, J. S.; DUARTE, F. A. M. Behavioral observations in capybara colony (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Animal Behaviour Science**, v. 14, p. 89-98, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Microlivestock**: little-known small animals with a promising economic future. Washington, D. C.: National Academy, 1991. 449 p.

NOGUEIRA FILHO, S. L. G. **Criação de cateto e queixada**. Viçosa, MG: CPT, 1999. 170 p.

NOGUEIRA-FILHO, S. L. G.; NOGUEIRA, S. S. C. Captive breeding programs as an alternative for wildlife conservation in Brazil. In: SILVINS, K. M.; BODMER, R.; FRAGOSO, J. M. V. (Ed.). **People and nature: wildlife conservation in south and central America**. New York: Columbia University Press, 2004. p. 171-190.

OJASTI, J. **El Chiguire**: defesa de la natureza, v. 3, p. 4-14, 1971.

OJASTI, J. Human exploitation of capybara. In: ROBINSON, J. G.; REDFORD, K. H. **Neotropical wildlife use and conservation**. Chicago: University of Chicago, 1991. p.236-252.

PAIXÃO, R. L. As comissões de ética no uso de animais. **Revista CFMV**, v. 10, n. 32, p. 13-20, 2004.

PAIXÃO, R. L.; SCHRAMM, F. R. Ética e experimentação animal: o que está em debate? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 15, n. suppl.1, p. s99-s110, 1999.

PIECZARKA, J. C. Biodiversidade de primatas da amazônia e seu uso em pesquisas médico-biológicas. **Projeto de pesquisa dirigida**: edital PPD 01/98. Belém, PA: Universidade Federal do Pará, 1998.

RAMOS, R. S. L. **Efeito de diferentes gonadotrofinas sobre a superovulação de cutias (*Dasyprocta sp.*) criadas em cativeiro**. 2002. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2002.

RENGIFO, M. E.; NAVARRO, D. T.; URRUNAGA, A. B.; VÁSQUEZ, W. F.; ASPAJO, F. V. **Tratado de cooperacion amazonica-secretaria pró tempore # 48**: crianza familiar del majaz o paca (*agouti paca*) en la Amazonia. Lima: Mirigraf S.R.L., 1996. 45 p.

RYDER, O.; MACLAREN, A.; BRENNER, S.; ZANG, P.; BERSHNISKE, K. DNA banks for endangered animal species. **Science**, v. 288, n. 5464, p. 275-277, 2000.

RYLANDS, A. B.; MITTERMEIER, R. A.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. A species list for the New World primates (platyrrhini): distribution by country, endemism and conservation status according to the Mace-Land system. **Neotropical Primates**, v. 3, p. 113-160, 1995.

RYLANDS, A. B.; SCHNEIDER, H.; LANGGUTH, A.; MITTERMEIER, R. A.; GROVES, C. P.; RODRÍGUEZ-LUNA, E. An assessment of the diversity of new world primates. **Neotropical Primates**, v. 8, n. 2, p. 61-93, 2000.

SCHNEIDER, H.; ROSENBERG A. L. Molecules, morphology, and platyrrhine systematics. In: NORCONK, A. L.; ROSENBERG, P. A.; GARBER, P. A. (Ed.). **Adaptive radiations of neotropical primates**. New York: Plenum Press, 1996. p. 3-19.

SILVA, J. V.; DIAS, H. L.; ALBUQUERQUE, N. I.; NEGRÃO, A. M. G. Brucelose, leptospirose e tuberculose em caítiu (*Tayassu tajacu*) criados em cativeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 28., 2001, Salvador. **Resumos...** Salvador, 2001. p. 12-13.

SINGER, P. **Libertação animal**. Lugano: [s.n], 2004. 357 p.

SMYTHE, N.; BROWN DE LA GUANTI, O. **La domesticación de la paca (*agouti paca*): guía de conservación # 26**. Roma: FAO, 1995. 95 p.

SOWLS, L. K. **Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use**. 2. ed. Tucson: University of Arizona Press, 1997.

TREBBAU, P. Some observation on the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). **Der Zoologische Garten NF**, v. 50, n. 1, p. 40-44, 1980.

VALLE, R. R. **Características físicas e morfológicas do sêmen de *Alouatta caraya* (Humboldt, 1812) mantidos em cativeiro**. 2002. 66 f. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo, SP. 2002.

VALLE, R. R. **Colheita, análise e criopreservação de sêmen de uma espécie modelo de primata neotropical, Sagui-de-Tufo-Branco (*Callithrix jacchus*)**. 2007. 169 f. Tese (Doutorado) Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. São Paulo. 2007.

WILDT, D.; PUKAZHENTHI, B.; BROWN, J.; MONFORT, S.; HOWARD, J.; ROTH, T. Spermatology for understanding, managing and conserving rare species. **Reproduction Fertility Development**, v. 7, p. 811-824, 1995.