

Fisiopatologia do estresse em animais selvagens em cativeiro e suas implicações no comportamento e bem-estar animal – revisão da literatura*

Physiopathology of stress in captive wild animals and its implications on animal behaviour and well-being – a review

Heloísa Orsini **
Eduardo Fernandes Bondan ***

Resumo

Estimativas atuais sugerem que a população animal está diminuindo na natureza, principalmente pela ação humana na destruição de habitats. Desta forma, a criação de animais selvagens em cativeiro vem ganhando importância na conservação de espécies. No entanto, a manutenção desses animais em um ambiente artificial e não estimulante pode trazer sérios problemas para sua saúde e comportamento, problemas estes normalmente relacionados a condições estressantes do cativeiro. Portanto, uma vez que o cativeiro se torne, algumas vezes, necessário para a conservação da vida selvagem, deve-se ter uma preocupação com o bem-estar animal, utilizando-se para isso técnicas para estimular o interesse do animal pelo ambiente em que se encontra e reduzir o seu padecimento. Este trabalho descreve os eventos relacionados ao estresse, com o objetivo de apresentar as suas possíveis implicações na saúde e no bem-estar animal, enfatizando a importância da observação do comportamento como um indicador do estresse e sugerindo alguns métodos para reduzir o sofrimento animal durante o período de cativeiro.

Palavras-chave: Animais selvagens; Estresse; Comportamento animal; Bem-estar do animal

Abstract

Current estimates suggest that the animal population is decreasing in nature, especially due to human actions in habitat destruction. From this point of view, the captive breeding of wild animals is becoming important to conserve species. However, the maintenance of these animals in an artificial, non-stimulant environment can cause serious health and behaviour problems, usually related to these stressful conditions. Therefore, since captivity is sometimes necessary to wild-life conservation, there must be a concern about animals' well-being, by using some techniques that stimulate the interest of the animals to their environment and reduce their suffering. This paper describes the events related to stress, specially their implications in animal health and well-being, emphasizing how important it is to observe the animal behaviour as an indicator of stress and suggesting some methods to reduce animal suffering during confinement periods.

Key words: Animals, wild; Stress; Behaviour, animal; Animal welfare

Introdução

Atualmente, alguns dos maiores problemas que afetam a permanência dos animais selvagens na natureza são a destruição de habitats e a extinção de várias espécies animais, geradas principalmente pela ação humana^{9, 25}. Por isso, trabalhos que visem a preservação animal e vegetal vêm ganhando importância e, neste sentido, a manutenção de espécies selvagens em cativeiro é parte do esforço conservacionista²⁵. A manutenção de animais selvagens em cativeiro contribui para a formação de uma importante reserva genética e oferece oportunidades para o desenvolvimento de pesquisas muitas vezes impraticáveis com os animais livres na natureza⁹.

A criação de animais selvagens em cativeiro pode também funcionar como base para a reconstrução de populações extintas em seus habitats naturais. No entanto, para que esta prática seja viável, é importante que os animais permaneçam na condição de cativos por um curto período de tempo²⁷. O longo período de cativeiro provoca alterações funcionais, que podem tornar os animais enfraquecidos e sem habilidades físicas e psicológicas necessárias à sobrevivência, no momento da sua introdução ou reintrodução na natureza. Além disso, os animais podem competir com espécies nativas por alimentação no local de introdução e até disseminar doenças adquiridas pelo contato ou proximidade com os humanos e com espécies domésticas¹⁰.

* Resumo da Monografia apresentada à Universidade Paulista (UNIP), em 2004, para a obtenção do título de graduação em Medicina Veterinária.

** Mestranda em Medicina Veterinária na UNIP. E-mail: helorsini@yahoo.com.br

*** Professor Titular de Fisiologia Animal da UNIP.

Assim, uma vez demonstrada a importância do cativeiro na conservação de espécies selvagens e visto que a introdução dos animais na natureza nem sempre é possível¹⁰, deve haver uma preocupação com a qualidade de vida destes animais durante o período de cativeiro. O sucesso desta prática, ou seja, a manutenção em cativeiro de espécies selvagens geneticamente viáveis, depende da adaptação dos animais à esta nova condição²⁵.

Animais não adaptados ao cativeiro podem apresentar problemas de saúde e bem-estar, frequentemente relacionados a uma situação de estresse crônico, que se reflete sobretudo em seu comportamento normal, causando alterações^{2, 22}.

Esta revisão visa descrever os eventos relacionados ao estresse causado pela manutenção de animais selvagens em cativeiro, enfatizando a importância do comportamento como um indicador desta condição. Busca também apresentar algumas técnicas que podem ser utilizadas para minimizar os efeitos deletérios que a condição estressora pode causar nos animais selvagens confinados.

Revisão da literatura

O estresse

Definição e classificações

O estresse deve ser entendido como um processo fisiológico, neuro-hormonal, pelo qual passam os seres vivos para enfrentar uma mudança ambiental, na tentativa de se adaptar às novas condições e, assim, manter a sua homeostasia³. Trata-se de um estado manifestado por um conjunto de respostas específicas do organismo e desencadeado por diferentes tipos de agentes, que são denominados estressores²⁶.

O conjunto de respostas desencadeadas frente a um agente estressante (estressor) é chamado de Síndrome Geral da Adaptação (SGA) e pode ser dividido em três estágios que se diferenciam em decorrência do tempo²⁶. O primeiro estágio é chamado de reação de alarme e ocorre quando o animal se defronta com o estressor. Nesta fase, ocorre uma mobilização geral do organismo na tentativa de adaptação às novas condições, havendo a participação do sistema nervoso autônomo simpático na estimulação da medula adrenal para a liberação de catecolaminas⁵.

O segundo estágio, conhecido como adaptação ou resistência, ocorre em decorrência do primeiro, quando o estímulo estressor continua sendo mantido²⁶. Nesta fase, o sistema nervoso autônomo simpático entra em hiperatividade e há uma estimulação intensa do sistema neuro-endócrino para a liberação de glicocorticóides pelo córtex adrenal. O animal busca habituar-se à presença do estressor, entrando num estado no qual a resposta a este se torna diminuída e pode ocorrer até mesmo diante da perspectiva do estímulo⁵.

O último estágio, chamado de exaustão, ocorre quando o estressor é mantido até que o animal não tenha

mais capacidade de se adaptar. Não há descanso, nem retorno à homeostasia²⁶. As reservas energéticas vão se esgotando e o processo evolui até a morte do animal por falência orgânica múltipla. Esta fase não é necessariamente irreversível; depende da importância dos órgãos afetados. Além disso, o animal pode vir a óbito já na fase de alarme, pela descompensação orgânica causada pelo processo⁵.

Outra classificação importante do estresse é relacionada a sua natureza, forma de manifestação e consequências desencadeadas. Assim, o estresse pode ser chamado de eustresse (quando se tratar de um evento positivo, ou seja, do estresse necessário à sobrevivência do indivíduo frente a uma adversidade) ou distresse (quando o estresse desencadeado acabar sendo prejudicial ao organismo). O eustresse normalmente se relaciona à fase de alarme do estresse, quando há retorno à homeostasia, e o distresse às duas últimas fases (resistência e exaustão), nas quais já podem começar a ocorrer danos orgânicos¹¹.

Causas

As causas de estresse para os animais selvagens mantidos em cativeiro são variadas²². O animal encontra-se geralmente em um ambiente restritivo, com variedade de substratos, plantas, alimentos e temperatura diferentes das oferecidas na natureza¹⁶. Muitas vezes o horário de alimentação e a composição de grupos e casais são determinados pelos humanos, e o contato homem-animal acaba sendo muito próximo¹⁷. O animal normalmente não necessita de nenhum esforço para buscar alimentos ou procurar um parceiro para a formação de casais. Em algumas espécies, portanto, não ocorre interesse em explorar o ambiente em que se encontram presentes¹³. A própria condição de desconforto gerada pelo meio, associada à impossibilidade de fuga, gera uma condição de estresse intensa para estes animais¹⁹.

As principais causas de estresse para os animais selvagens em cativeiro podem ser agrupadas em algumas categorias⁷.

- Estressores somáticos: sons, imagens e odores estranhos, manipulação, mudança de espaço físico (de ambiente), calor e frio excessivos e efeitos de fármacos e agentes químicos.
- Estressores psicológicos: sentimentos de apreensão, que podem intensificar-se para ansiedade, medo e terror, na sua forma mais severa.
- Estressores comportamentais: disputas territoriais ou hierárquicas, superpopulação, condições não familiares de ambiente, mudanças no ritmo biológico, falta de contato social, de privacidade, de alimentos e de estímulos naturais e problemas induzidos pelo próprio homem, como o alojamento próximo de espécies antagônicas (por exemplo, um predador próximo a uma presa).
- Estressores mistos: má-nutrição, intoxicações, ação de agentes infecciosos e parasitários, queimaduras, cirurgias, administração de fármacos, imobilização química e física e confinamento.

Fisiopatologia

A estimulação do organismo por um estressor tem a participação de órgãos e sistemas específicos¹². O animal responde por meio de três sistemas principais: o sistema motor voluntário, o sistema nervoso autônomo e o sistema neuro-endócrino⁷.

O estressor gera no organismo um desequilíbrio que é percebido por neurorreceptores e é conduzido ao sistema nervoso central (SNC) na forma de impulsos nervosos²². A informação é processada e transmitida até as áreas motoras, que repassam a informação aos nervos periféricos para gerar uma resposta por parte do animal⁸, a qual geralmente segue um padrão característico da espécie. Assim, o animal pode reagir adotando uma postura defensiva ou protetora, ou seja, esquivando-se, escondendo-se, vocalizando e até tentando fugir⁷.

O estressor pode atuar também sobre os neurorreceptores, gerando impulsos que, após serem processados pelo SNC, causam uma estimulação do sistema nervoso autônomo simpático⁷, o qual atua sobre a medula adrenal e determina a liberação de grande quantidade de catecolaminas no sangue⁴. Estas catecolaminas acabam por induzir a uma série de eventos no organismo, determinados pela sua interação com seus receptores específicos nos órgãos-alvo¹⁴. Assim, a atuação simpática causa, de forma geral, o estado de alerta dos animais, promovendo aumento da frequência e da força de contração cardíaca⁶, contração esplênica e diminuição da circulação sangüínea para regiões periféricas na intenção de aumentar a distribuição de sangue para os órgãos vitais do organismo⁵. Causa também aumento da frequência respiratória, para uma maior captação e disponibilização de oxigênio para o organismo; liberação de glicose pelo fígado, na tentativa de aumentar a disponibilidade de energia para os músculos; dilatação pupilar, para aumentar a eficiência visual⁶; e aumento de linfócitos circulantes, já preparando o organismo para possíveis danos⁵. No entanto, passada a fase de alarme, o organismo deve retornar gradualmente ao seu equilíbrio. Inicia-se, assim, a atividade parassimpática¹².

A terceira via de resposta, a neuro-endócrina, é um pouco mais tardia, e está relacionada à persistência da estimulação estressora nos animais (estimulação crônica)⁷. Nesta resposta, ocorre uma estimulação hipotalâmica pelo estressor para a síntese e liberação do hormônio liberador de corticotropina (CRH ou HLC)⁸, que deve atuar sobre a adeno-hipófise, induzindo a liberação do hormônio adrenocorticotrópico (ACTH ou HACT) pela glândula⁴. O ACTH possui sua ação sobre o córtex adrenal, promovendo a formação e liberação de glicocorticóides (cortisol e corticosterona) no sangue, a fim de atribuir um suporte adicional ao

organismo nesta situação desfavorável⁵. Assim, os glicocorticóides promovem a rápida mobilização de aminoácidos e de ácidos graxos das reservas celulares, tornando-os imediatamente disponíveis para a síntese da glicose, necessária para fornecer energia aos diferentes tecidos do corpo nesta situação^{6,8}.

Os corticóides exercem também funções antiinflamatórias²⁴, bloqueando os estágios iniciais do processo inflamatório pela promoção da estabilidade das membranas lisossômicas, assim como diminuindo a permeabilidade capilar⁶ e a migração de leucócitos para dentro da área inflamada pelo bloqueio da formação de prostaglandinas e leucotrienos, que deveriam aumentar a vasodilatação⁴. Promovem também a redução da fagocitose de células lesadas e da febre pela redução da liberação leucocitária de interleucina¹ (IL-1, um dos principais excitadores do centro termorregulador do hipotálamo)⁸. Além disso, o cortisol suprime o sistema imunitário⁶, fazendo com que a proliferação linfocitária diminua acentuadamente, principalmente dos linfócitos T. Esta redução visa minimizar as reações do tecido inflamado, que poderiam promover um processo inflamatório adicional⁸. A ação dos corticóides também aumenta a diurese, provavelmente por inibição da secreção de vasopressina (ADH ou HAD)²⁴, e estimula a absorção de gordura pelo trato gastrointestinal, bem como a secreção ácida e de pepsina do estômago, sugerindo, assim, que o estresse contínuo possa contribuir para a formação de úlceras pépticas, tal como observado nos seres humanos⁶.

Para que a reação ao estressor seja um evento fisiológico e positivo do organismo frente a uma adversidade, a homeostasia deverá retornar gradualmente⁵. Deve, portanto, ocorrer um mecanismo de *Feedback* negativo (F-), também chamado de retroalimentação, no qual o excesso de glicocorticóides, liberados na circulação em uma situação de estresse, age sobre o hipotálamo, diminuindo a formação de CRH, e sobre a glândula hipófise, diminuindo a formação de ACTH⁴.

Quando o retorno à homeostasia não ocorre, o animal pode vir a sofrer prejuízos em sua saúde⁵. No cativeiro, o animal pode estar sujeito a uma situação de estresse contínuo (crônico) e pode, portanto, vir a desenvolver transtornos de diferentes naturezas, tais como distúrbios digestivos, cardíacos, reprodutivos e principalmente imunológicos, ficando, assim, predisposto a infecções virais, bacterianas e parasitárias pela supressão de sua imunidade. Além disso, existem alterações psicológicas e comportamentais que também podem ser causadas pelo estresse crônico⁷.

A Figura 1 resume a fisiopatologia do estresse, mostrando um esquema dos eventos relacionados à reação do organismo frente a um estressor, incluindo as fases da Síndrome Geral da Adaptação (SGA).

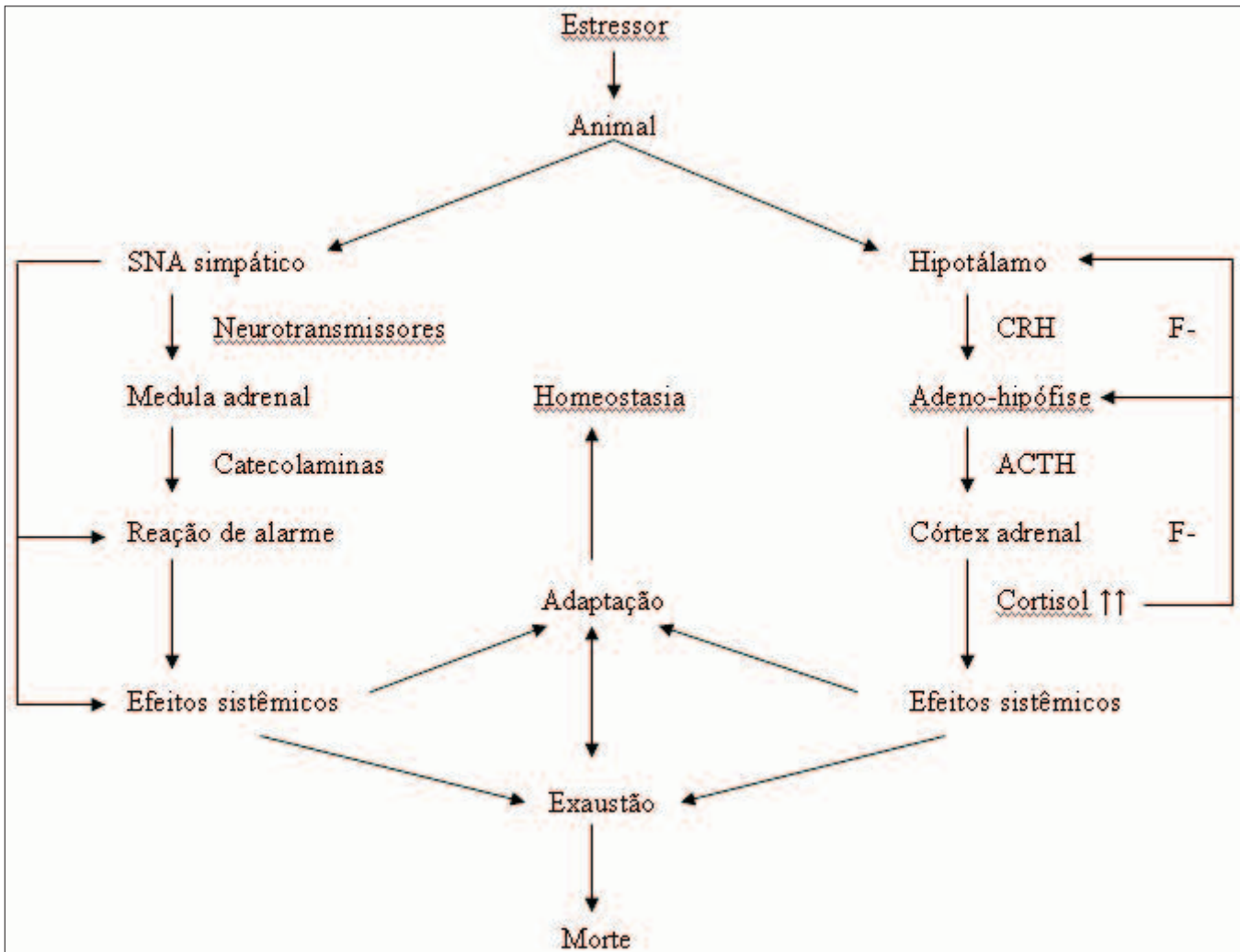


Figura 1. Esquema dos eventos relacionados à reação do organismo ao agente estressor, incluindo as fases da SGA. Adaptado de Pachaly *et al.*²² (1993)

Estresse e comportamento animal

As modificações nos padrões comportamentais podem ser utilizadas como indicativos de estresse em animais selvagens em cativeiro²⁰, uma vez que tais padrões são determinados pela interação do genótipo do animal com o ambiente no qual está vivendo². Assim, animais não-adaptados ao ambiente passam a apresentar alterações no seu comportamento normal, ou seja, aquele comportamento apresentado pela maioria dos animais da mesma espécie².

Os desvios de comportamento geralmente apresentados por animais não adaptados ao ambiente podem ser agrupados nas seguintes categorias²:

- **Estereotipias:** são caracterizadas pela repetição de movimentos, aparentemente sem objetivo, como, por exemplo, balançar o corpo para os lados ou para frente e para trás, e andar de um lado para o outro, entre outras manifestações². Estes comportamentos podem estar relacionados a uma má-adaptação atual ou referir-se a alterações causadas por traumas do passado¹⁸.

Alguns pesquisadores acreditam que a estereotipia é um evento positivo porque melhora a condição física e diminui as emoções negativas dos animais¹⁷. Outros afirmam que o comportamento estereotipado pode acarretar um gasto muito grande de tempo e energia por parte dos indivíduos¹⁸.

- **Comportamentos autodestrutivos:** são caracterizados por uma agressividade contra o próprio corpo. Relacionam-se à auto-mutilação: arrancamento de penas ou pêlos, mordedura, lambedura, ingestão de fezes, de madeira, de terra, de excesso de alimentos e de água, dentre outros².

- **Agressividade dirigida a outros animais do grupo ou hiperagressividade:** inclui o canibalismo, o infanticídio (matação de recém-nascidos) e o feticídio (indução de abortamento, provocando morte do feto), que ocorrem em algumas situações e, principalmente, nas condições de estresse social^{2,23}.

- **Falhas em funções comportamentais:** inadequação do comportamento sexual (cio silencioso, impotência nos machos), maternal (rejeição ou canibalismo dos

neonatos) e nos movimentos básicos, como dificuldade para deitar-se, levantar-se ou locomover-se².

- Reatividade anormal: apatia, inatividade prolongada, hiperatividade e histeria².
- Comportamentos no vácuo ou comportamentos atípicos: construção de ninhos com materiais impróprios, atividade sexual dirigida a estímulos inadequados, dentre outros².

Estresse e bem-estar animal

Considerando-se que o estresse é uma condição bastante observada nos animais selvagens em cativeiro²² e que, muitas vezes, o retorno dos animais à vida livre não é viável, deve haver uma preocupação com a qualidade de vida dos animais durante o período de confinamento. Deve-se, portanto, tentar satisfazer da melhor forma possível as necessidades básicas dos animais, adotando-se alternativas para a melhoria do seu bem-estar^{2, 13}, como, por exemplo, a promoção do condicionamento dos animais e a utilização de práticas como o enriquecimento ambiental^{1,2,13}.

Condicionamento animal

O condicionamento animal é normalmente realizado por meio da administração de recompensas ao animal que apresente uma resposta comportamental desejável¹. Desta forma, os animais são treinados a desenvolver atitudes voluntárias, como, por exemplo, a apresentação dos membros anteriores para a realização de coleta de sangue, mediante o oferecimento de algo que o animal goste, como, por exemplo, de determinados alimentos. Esta é uma prática bastante utilizada no condicionamento de primatas superiores¹³. A cooperação voluntária do animal diminui sensações como o medo e a ansiedade, que surgem normalmente na realização destes procedimentos, e contribui para a diminuição do estresse¹. O condicionamento animal pode também reduzir a necessidade do uso de contenção física ou química para a realização de pequenas intervenções e permitir a dessensibilização dos animais a uma ampla variedade de fatores estressantes, tais como os procedimentos veterinários, as trocas de recintos, a introdução de novos objetos, os barulhos estranhos e o contato com pessoas, dentre outros¹³.

Enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental refere-se às melhorias que podem ser realizadas no ambiente de cativeiro, para uma conseqüente melhora nas funções biológicas dos animais²¹. Neste sentido, procura-se aumentar a estimulação do ambiente cativo, geralmente pela introdução de materiais, com os quais os animais possam interagir, e de alimentos, com os quais os animais passem grande parte do seu tempo entretidos, procurando-os^{1,21}. Para isso, é necessário conhecer as necessidades da espécie em questão, oferecendo condições físicas e psíquicas que lembrem as que o animal encontra-

ria no seu ambiente natural¹. A idéia principal é satisfazer as necessidades dos animais, oferecendo condições que atendam ao seu estado motivacional. O ambiente de cativeiro deve, portanto, apresentar aspectos essenciais para cada espécie em particular^{1,13}.

A importância do enriquecimento ambiental está relacionada a alguns fatores, tais como a melhora do bem-estar físico dos animais e o aumento do seu interesse pelo ambiente². Também se relaciona à redução de estados motivacionais negativos; à conservação das espécies pelo aumento da taxa de reprodução, e, conseqüentemente, ao aumento da taxa de sobrevivência dos animais mantidos em cativeiro²¹. Além disso, o enriquecimento ambiental também é importante por permitir que os animais passem mais tempo em atividade, comportando-se da forma mais natural possível¹³.

O Quadro 1 mostra os principais tipos de enriquecimento ambiental utilizados para os animais selvagens mantidos em cativeiro.

Quadro 1. Principais tipos de enriquecimento ambiental utilizados para os animais selvagens mantidos em cativeiro. Adaptado de Laule¹³ (2003)

Tipo de enriquecimento ambiental	Exemplificação
Físico	Substratos naturais (solo, pedras, água) e artificiais (caixas, cordas), temperatura e espaço físico.
Alimentar	Alteração na forma, tipo e frequência de administração dos alimentos: dispersão e congelamento.
Sensorial	Músicas, sons naturais, diferenças de tato, temperatura e luminosidade para estimular os sentidos dos animais.
Social	Mudanças no tamanho e na composição de um grupo de animais.
Ocupacional	Introdução de itens para estimular a atividade física ou manipulação
Interação homem-animal	Brincadeiras, treinamentos e estimulação do exercício físico

Conclusão

O estudo dos mecanismos envolvidos no processo de estresse e as implicações que este causa na saúde dos animais mantidos em cativeiro é um importante passo para a adoção de medidas preventivas na Medicina Veterinária¹⁵. Assim, a preocupação com a possibilidade de ocorrência do estresse, detectado principalmente por alterações de comportamento (mais facilmente

perceptíveis)²⁰, e a busca pelo bem-estar dos animais durante o período de cativeiro devem estar sempre presentes, adotando-se alternativas para melhorar a sua adaptação às novas condições ambientais durante o período de confinamento^{2,13,21}. No entanto, a manutenção de animais selvagens em cativeiro só se justifica se

houver uma preocupação maior com a preservação da natureza, pensando-se em soluções para os problemas ambientais gerados pela ação humana e realizando-se projetos de educação ambiental e de uso sustentável de recursos naturais, visando a conservação das espécies e, principalmente, dos seus habitats⁹.

Referências

1. Coe JC. Steering the ark toward Eden: design for animal well-being. *J Am Vet Med Assoc* 2003; 223(7):977-80.
2. Costa MJRP, Pinto AA. Princípios de etologia aplicada ao bem-estar animal. *In: Del-Claro K, Prezoto F. As distintas faces do comportamento animal. Jundiaí: SBET-Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito; 2003. p. 211-23.*
3. Cubas ZS. Cuidados veterinários com répteis em cativeiro. *In: Francisco LR. Répteis do Brasil – manutenção em cativeiro. São Paulo: Editora Santo Amaro; 1997. p. 49-65.*
4. Cunningham JG. Tratado de fisiologia veterinária. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1993.
5. Dantzer R, Morméde P. Fisiopatologia de la reacción a las agresiones. *In: Dantzer R, Morméde. El stress en la cría intensiva del ganado. Zaragoza: Editorial Acríbia; 1984. p. 41-86.*
6. Dickson WM. Endocrinologia, reprodução e lactação. *In: Swenson MJ, Reece WO. Dukes fisiologia dos animais domésticos. 11a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996. p. 572-602.*
7. Fowler ME. Stress. *In: Zoo & wild animal medicine. 2nd ed. Philadelphia: Saunders; 1986. p. 33-5.*
8. Guyton AC, Hall JE. Os hormônios adrenocorticais. *In: Guyton AC. Tratado de fisiologia médica. 9a. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997. p. 871-80.*
9. Hutchins M, Smith B, Allard R. In defense of zoos and aquariums: the ethical basis for keeping wild animals in captivity. *J Am Vet Med Assoc. 2003; 223(7):958-66.*
10. Ibama. Fauna. [citado em 13 de maio 2004]. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/fauna/home.htm>.
11. Janosik EH, Davies JL. Adaptional variations and disruptions. *In: Janosik EH, Davies JL. Mental health and psychiatric nursing. 2nd ed. Boston: Little Brown; 1996..*
12. Kolb E. Os hormônios. *In: Kolb E. Fisiologia veterinária. 4a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1987. p. 35-62.*
13. Laule GE. Positive reinforcement training and environmental enrichment: enhancing animal well-being. *J Am Vet Med Assoc. 2003; 223(7):969-72.*
14. Livingston RB. Neurofisiologia. *In: Best CH, Taylor NB, West JB, editores. As bases fisiológicas da prática médica. 11a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1987. p. 934-8.*
15. McMillan FD. Development of a mental wellness program for animals. *J Am Vet Med Assoc. 2002; 220(7):965-72.*
16. Mader DR. Reptile medicine and surgery. Philadelphia: Saunders; 1996.
17. Mason GJ. Stereotypies and suffering. *Behav Processes. 1991;25:103-15.*
18. Mason GJ. Stereotypies: a critical review. *Anim Behav. 1991;41:1015-37.*
19. Mendoza SP. Sociophysiology of well-being in nonhuman primates. *Lab Anim Sci. 1991;41(4): 344-9.*

20. Moberg GP. Problems in defining stress and distress in animals. *J Am Vet Med Assoc.* 1987;191(10):1207-11.
21. Newberry RC. Environmental enrichment: increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Anim Behav Sci.* 1995;44(2):229-43.
22. Pachaly JR, Werner PR, Schimanski JC, Ciffoni EMG. Estresse por captura e contenção em animais selvagens. *Hora Vet.* 1993;13(74):47-52.
23. Pluhacek J, Bartos L. Male infanticide in captive plains zebra, *Equus burchelli*. *Animal Behav.* 2000;59(4):689-94.
24. Reece WO. *Fisiologia de animais domésticos.* São Paulo: Roca; 1996.
25. Ruiz-Miranda CR, Grativol AD, Sabatini V, Oliveira CR, Faria GV, Morais MM. Etologia e conservação. *In: Del-Claro K, Prezoto F. As distintas faces do comportamento animal.* Jundiaí: SBET – Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito; 2003. p. 199-210.
26. Selye H. *Stress – a tensão da vida.* 2a. ed. São Paulo: Ibrasa; 1959.
27. Snyder NFR, Derrickson SR, Beissinger SR, Wiley JM, Smith TB, Tone WD, *et al.* Limitations of captive breeding in endangered species recovery. *Conservation Biol.* 1996;10(2):338-48.

Recebido em 30/9/2005

Aceito em 02/12/2005