

# Bem-estar no cativeiro: um desafio a ser vencido

## Welfare in captivity - a challenge to be overcome

### Resumo

Proporcionar e mensurar bem-estar para animais mantidos em cativeiro é um grande desafio para profissionais da área. A adaptação frente a diferentes estímulos estressores pode proporcionar custos biológicos importantes nos aspectos clínicos, comportamentais e fisiológicos dos animais. O enriquecimento ambiental é uma ferramenta importante na busca de comportamentos típicos da espécie, melhor qualidade de vida e bem-estar desejável.

### Summary

To provide and to measure welfare of animals in captivity is a great challenge for professionals in this field. Having to adapt to a diversity of stressor stimuli may bring with it important biological expenses for the clinical, physiological and behavioral aspects of these animals. Environmental enrichment is an important tool in the search for species-typical behaviors, better quality of life and the desirable welfare.

Recebido em 18 de Julho de 2013 e aprovado em 3 de outubro de 2013

Cristiane Schilbach Pizzutto<sup>1</sup>

Karime Cury Scarpelli<sup>2</sup>

Alexandre Pongracz Rossi<sup>3</sup>

Evelyn Nestori Chiozzotto<sup>4</sup>

Claudia Leschonski<sup>5</sup>

Cristiane Schilbach Pizzutto  
Rua Doutor Miranda de Azevedo, 779  
Apto 104 – Pompéia,  
CEP: 05027-000, São Paulo – SP  
☎ +55 11 99744-0979  
✉ cspizzutto@yahoo.com.br



#### Palavras-chave

Bem-estar. Estresse. Comportamento. Cativo.  
Enriquecimento Ambiental.

#### Keywords

Welfare. Stress. Behavior. Captivity.  
Environmental Enrichment.

Quando se está diante de animais que têm a capacidade de sentir conscientemente algo, ou seja, de terem percepções conscientes do que lhes acontece e do que os rodeia, se está a frente de um grande desafio de responsabilidade ética e moral, cabendo aos profissionais da área, assumir ainda mais o papel de defensores de uma condição ímpar de qualidade de vida e bem-estar para estes animais.

Independentemente da classificação zoológica e do papel na sociedade, os animais silvestres, exóticos, de companhia, de lazer, de trabalho, de laboratório, de produção são parte integrante de um conjunto de seres vivos que também desempenham um papel de responsabilidade ambiental e equilíbrio para o planeta.

Vive-se hoje em um mundo tecnológico, com muito dinamismo e sofisticação, mas se esquece de olhar para os animais ao redor e notar o básico: eles estão tendo as suas necessidades biológicas e etológicas privadas e, conseqüentemente, sua saúde está fragilizada e o seu bem-estar está comprometido.

1 Médica Veterinária. Membro da Comissão de Bem-estar Animal do Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia do Estado de São Paulo/ CRMV – SP. Coordenadora do Shape Brasil

2 Médica Veterinária. Presidente da Comissão de Bem-estar Animal do Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia do Estado de São Paulo/ CRMV – SP.

3 Zootecnista. Presidente Cão Cidadão. Membro da Comissão de Bem-estar Animal do Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia do Estado de São Paulo/ CRMV – SP.

4 Médica Veterinária. Membro da Comissão de Bem-estar Animal do Conselho Regional de Medicina Veterinária e Zootecnia do Estado de São Paulo/ CRMV – SP.

5 Médica Veterinária. Professora UNISO (Universidade de Sorocaba) – SP. Membro da Comissão de Bem-estar Animal do Conselho Regional.



Foto 1: Quebra-cabeça alimentar utilizado para primatas com o objetivo de dificultar a busca de alimentos

Resgatar os primeiros apontamentos de Hans Selye, em 1936 (MOBERG, 1985), que apresentou as primeiras definições de estresse para entender as suas causas, a sua fisiologia e as suas implicações na saúde física e mental de um animal é o primeiro passo para se pensar no enriquecimento ambiental como um instrumento importante a ser utilizado na busca do bem-estar do animal cativo.

### O Estresse

O termo estresse é reportado nos dias de hoje como o grande responsável por males cotidianos ou clínicos que afetam os seres humanos e os animais, tais como cansaço, irritação, alterações súbitas de humor, agressividades, desinteresse sexual, depressão, ansiedade, fobias, lesões de esforço repetido, alergia, melancolia, entre outros (BOERE, 2002), mas a sua definição exata ainda não encontra consenso entre pesquisadores, justamente por ser um mecanismo de adaptação (BREZNITZ e GOLDBERGER, 1986). No entanto, muitos pesquisadores acreditam que o estresse é um mecanismo de defesa do organismo para os desafios cotidianos ou extraordinários envolvendo primariamente vias neuroendócrinas que sustentam o comportamento adaptativo (BOERE, 2002, SGAJ et al., 2010).

Os animais adaptam-se a situações previsíveis por meio de modificações fisiológicas e comportamentais, uma vez que seus *habitats* não são estáticos. Os componentes não previsíveis promovem o chamado “estágio de emergência”, que resulta em mudanças nos parâmetros endócrinos e

metabólicos de um organismo (MÖSTL e PALME, 2002). Um grande número de hormônios (ACTH, glicocorticoides, catecolaminas e prolactina) está envolvido nas respostas ao estresse (MATTERI et al., 2000). As glândulas adrenais têm um papel-chave nas respostas hormonais ao estresse, agindo, por exemplo, no eixo hipotalâmico-pituitário-adrenal, que é altamente sensível a estressores psicológicos resultantes da percepção de perigo ou ameaça, novidade ou incerteza do ambiente (MASON, 1968; HENNESSY e LEVINE, 1979; HENNESSY et al., 1979; CARLSTEAD et al., 1992; CARLSTEAD e BROWN, 2005). Situações adversas desencadeiam respostas das adrenais, resultando em um aumento da secreção de glicocorticoides e/ou catecolaminas. Este é o primeiro mecanismo de defesa do organismo contra as condições estressantes (MOBERG, 2000).

O estresse não pode e nem deve ser evitado, pois permite que indivíduos se preparem para situações em que possa haver a necessidade de enorme gasto energético e recuperação. Por isso, o estresse tem um significado altamente adaptativo para a sobrevivência dos indivíduos (BOERE, 2002). A sensação desagradável que acompanha certas situações de estresse, ou o seu efeito, é um sinal de alerta conspícuo de que danos poderão acontecer ou estão ocorrendo, permitindo que os sistemas se preparem para período de intenso desafio físico ou psíquico (NESSE, 1999).

O impacto fisiológico e comportamental de um agente estressor é altamente dependente da percepção e do tipo de resposta comportamental do indivíduo. Muitos tipos de agentes estressores agudos podem acarretar um aumento geral da excitação, que, por sua vez, tem o potencial de trazer benefícios fisiológicos e psicológicos para o animal (NATELSON et al., 1987).

O mecanismo fisiológico do estresse por si só não é considerado totalmente indesejável ao organismo. Os glicocorticoides liberados em resposta a situações que rotineiramente são consideradas estressantes são desejáveis, e a normalidade nos níveis depende da concentração e da duração do aumento. Entre outros, o cortejo sexual, a cópula, a caça e o parto geralmente estão associados à liberação de glicocorticoides (BROOM e JOHNSON, 1993).

Durante um curto período de estresse, os glicocorticoides podem facilitar a mobilização energética (RAYNAERT et al., 1976) e alterar o comportamento (KORTE et al., 1993). Entretanto, o estresse crônico (períodos prolongados de altas concentrações de cortisol) ou o estresse intermitente (CARLSTEAD et al., 1992; CARLSTEAD e BROWN, 2005) podem cobrar altos custos biológicos, como diminuição da aptidão individual por imunossupressão e atrofia de tecidos, diminuição



Foto 2: “Tiroleza” para carnívoros com o objetivo de estimular a captura do alimento

da capacidade reprodutiva (ENGEL, 1967; BARNETT et al., 1984; MÖBERG, 1985; BIONI e ZANNAINO, 1997; ELSASSER et al., 2000; CARLSTEAD et al., 1992; LIPTRAP, 1993; DOBSON e SMITH, 1995; PEEL, et al., 2005) e alterações comportamentais, também conhecidas como estereotípicas (CARLSTEAD et al., 1992; MC BRIDE e CUDDLEFORD, 2001; MASON, 1991).

### O Comportamento anormal e as estereotípicas

Estereotípicas são geralmente definidas como padrões comportamentais topologicamente invariáveis e repetitivos, sem meta ou função aparente (FOX, 1965; KROPLA, et al., 1994; KURLAN; O'BRIEN, 1992; MASON, 1991).

Designar anormalidade para um comportamento invariável e repetitivo, muitas vezes pode ser subjetivo (DANTZER, 1991). Para MASON (1993) a estereotípa não aparece, ela se desenvolve. O desenvolvimento da inflexibilidade da estereotípa é, entretanto, em muitos casos originado com a repetição do comportamento (FENTRESS, 1977). A repetitividade de um comportamento faz com que ele se torne cada vez menos dependente do *feedback* com fatores ambientais (MILLER et al., 1960) fazendo com que o ambiente externo, perca a sua função na modulação dos movimentos, então diminuindo a variabilidade comportamental (MASON, 1993).

A repetição contínua de um comportamento não é uma característica exclusiva das estereotípicas. Comportamentos normais e típicos dos animais também

podem tornar-se invariáveis. O processo de diminuição da variabilidade provém do fato de que fatores extrínsecos tornam-se progressivamente menos determinantes no controle do comportamento, que se torna auto-organizável (FENTRESS, 1977).

A base neurobiológica das estereotípicas ainda é pouco conhecida, porém em animais, estes comportamentos podem ser induzidos farmacologicamente (FOG, 1972; LEWIS et al., 1990; VAN DERBROEK e ODBERG, 1997) e através de restrição ambiental (MASON, 1991; VAN DERBROEK e ODBERG, 1997; TURNER et al., 2003).

As estereotípicas, muitas vezes, estão associadas a ambientes cativos (MARRINER e DRICKMER, 1994; NASH, et al., 1999; MALLAPUR e CHELLAN, 2002), como o tamanho e a complexidade (MACEDÔNIA, 1987; LYONS et al., 1997), a presença de visitantes (GLATSON et al., 1984; O'DONOVAN et al., 1993), ao tempo de alimentação (LYONS et al., 1997; CARLSTEAD, 1998), a ambientes pobres (REDSHAW e MALLINSON, 1991; ZUCKER et al., 1991; BRAASTAD, 1996), ao tédio, às disfunções comportamentais do animal, espaços restritos e/ou isolamento social (BERKSON, 1983; CAPITANIO, 1986; LAWRENCE e RUSHEN, 1993; LUKAS, 1999; MASON, 1991; FOX, 1965; ANDERSON e CHAMOVE, 1981, PIZZUTTO, 2006), a conflitos motivacionais, frustrações, à ausência de variabilidade de estímulos, perda de controle de estímulos externos (ALMEIDA, 1997) e a situações de redução do bem-estar (LINE, 1987).



Foto 3: Treinamento de raposa voadora (*Pteropus vampyrus*) para procedimentos clínicos veterinários





Foto 4: Itens de enriquecimento sendo utilizados por orangotango para estimular comportamento arborícola (típico da espécie)

A falta de estímulos para ambientes restritos, invariáveis e sem estímulos são desencadeadores de altas taxas de inatividade, além de comportamentos anormais (PAQUETTE e PRESCOTT, 1988; MORRIS, 1964; ERWIN e DENI, 1979; MAPLE, 1979; MAPLE e HOFF, 1982; CLARKE et al., 1982). Embora a etiologia destes

comportamentos varie de espécie para espécie (BOORER, 1972), todos decorrem de adaptações a determinados cativeiros. As estereotípias, associadas a aspectos ambientais inadequados, presentes ou passados, podem ser utilizadas como indicadores da ausência (MASON, 1991) ou redução de bem-estar (BAYNE et al., 1992).

As estereotípias podem ser quantitativas, como a superatividade, ou qualitativas, como por exemplo, os comportamentos que o indivíduo não apresentaria na natureza, (SHEPHERDSON, 1998), como caminhar sem objetivo, mastigação falsa (BROOM e FRASER, 2010), beber água em excesso, forragear mesmo depois de se alimentar (MASON, 1991), masturbação, automutilação, regurgitação alimentar seguida de reingestão (GOULD e BRESS, 1986; DICKIE, 1998), coprofagia (AKERS e SCHILDKRAUT, 1985), morder barras/ grades (BROOM e FRASER, 2010) e *pacing* – andar ou nadar de um lado para outro em rotas fixas, entre outras (MASON, 1991).

Alguns comportamentos são frequentemente considerados anormais, mas de fato podem ser uma adaptação ao cativeiro, conferindo uma vantagem seletiva no desempenho comportamental do indivíduo. Portanto, antes de se taxar que um comportamento é anormal e ruim para o bem-estar do animal, deve-se quantificar os custos e benefícios da execução deste comportamento para o indivíduo (NEWBERRY, 1993); isto sugere que o comportamento estereotípico pode ser um método ao qual o animal se adapta e se confronta com um ambiente anormal (DANTZER, 1991).



Foto 5: Exemplo de ambiente enriquecido que possibilita a interação de diversas espécies animais

Devido ao fato dos comportamentos estereotípicos serem raramente observados em vida livre (TAROU et al., 2005), eles têm sido considerados um reflexo de uma interação animal-ambiente anormal (CARLSTEAD, 1998).

O ambiente cativo é tipicamente caracterizado por altas densidades populacionais, espaço limitado, baixa pressão de predadores, disponibilidade de alimentos e barreiras físicas, prevenindo a dispersão e a imigração. Logo, a estrutura genética das várias populações expostas a estas condições é alterada em favor de muitos

### O enriquecimento ambiental – aplicabilidade e eficácia

Mais de 85 milhões de animais que vivem em cativeiro, sejam eles de produção, laboratório ou zoológico, apresentam algum tipo de estereotipia comportamental (MASON e LATHAM, 2004), porém, em uma meta análise, SHYNE (2006) demonstrou a eficiência das técnicas de enriquecimento ambiental em mais de 90% dos trabalhos que objetivaram reduzir estes comportamentos.



Foto 6: Recintos internos com inúmeros itens de enriquecimento para estimular atividade física em primatas

comportamentos sedentários e variedades reduzidas: assim as populações se adaptam ao cativeiro (NEWBERRY, 1993). Diante disto, o sucesso no cativeiro dependerá da capacidade que cada espécie apresenta em se adaptar a estas condições (NEWBERRY, 1993).

Medidas indiretas como estado geral de saúde, do nível de estresse e dos padrões comportamentais podem ser sinalizadores para a avaliação de bem-estar, porém, compreender a relação entre o comportamento e bem-estar vem sendo um grande desafio; a principal razão é a dificuldade em se estabelecer, avaliar e mensurar o bem-estar de um animal (PIZZUTTO, et al., 2009).

O veterinário de um zoológico tem preocupações primordiais de promover a saúde e o bem-estar dos animais, porém a relação animal – ambiente físico – saúde clínica, tem sido cada vez mais documentada (BAER, 1998; REISFELD et al, 2013 a,b).

O ambiente cativo difere significativamente do natural em vários aspectos. O dinamismo de um ambiente natural é incomparável com a previsibilidade de um cativeiro; fatores físicos como a temperatura, umidade, iluminação, características estruturais, tipo, quantidade e disponibilidade de alimentação tornam o ambiente cativo menos estimulante e com menor possibilidade





Foto 7: Estruturas criadas para criar áreas de exploração do ambiente em dimensões verticais

de escolhas em relação ao natural. A segurança do cativeiro frente aos aspectos negativos de um ambiente natural como a predação, doenças e falta de alimentos, não são compensadas pela previsibilidade e monotonia de um cativeiro. O grande desafio de um programa de enriquecimento é, no entanto, proporcionar estímulos e opções de escolhas enquanto minimizam potenciais riscos à saúde animal (BAER, 1998).

O enriquecimento pode ser alcançado por inúmeras modificações físicas e sociais no ambiente do animal.

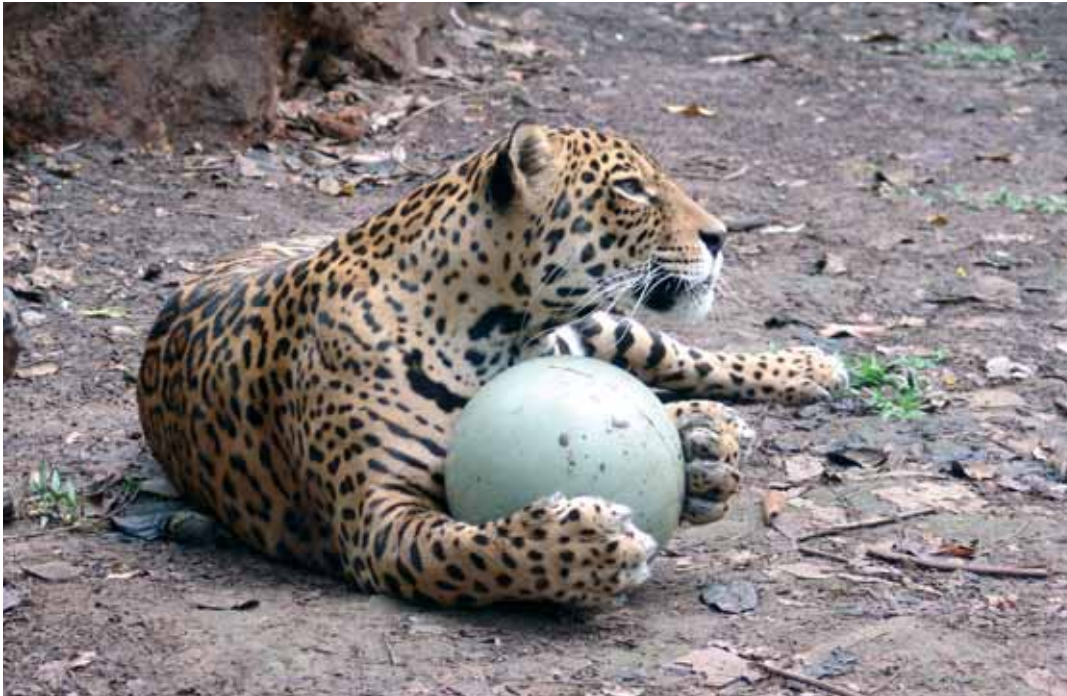
Ambiente físico engloba características físicas do cativeiro como tipo de substrato, disponibilidade de utilização de espaço vertical (SWAISGOOD et al., 2001; PIZZUTTO et al., 2008 b) e horizontal (como cordas, troncos e redes) diferentes locais e materiais para descanso ou repouso, itens que estimulem a parte sensorial auditiva, tátil e olfativa (WILLIAMS et al., 1999) e visual, e desafios na busca do alimento (HUNTER et al., 2002; BASHAW et al., 2003). Yerkes (1925) destacou que se o animal cativo não puder ter a oportunidade de trabalhar para sobreviver, ele deve ao menos ter a chance de exercitar diferentes reações diante das invenções e dos aparatos colocados em seu ambiente.

Uma das revoluções nas exposições de zoológicos tem sido o movimento para o naturalismo (YOUNG, 2003). A tecnologia pode ser utilizada para se criar uma infinita variedade de métodos que permitam que o animal tenha controle sobre si próprio, na alimentação, na parte física e no desenvolvimento de oportunidades comportamentais.

Enriquecimento ambiental é sinônimo de aumento de complexidade (NEWBERRY, 1995), que acarreta no desenvolvimento da flexibilidade comportamental em resposta a ambientes dinâmicos, possibilitando uma melhoria da funcionalidade biológica dos animais (SNOWDON e SAVAGE, 1989; MILLER et al., 1990; SHEPHERDSON, 1994; RUMBAUGH et al., 1989). No entanto, é imprescindível escolher cuidadosamente o enriquecimento a ser utilizado e adequar a complexidade do ambiente à história natural (MELLEN e MAC PHEE,



Foto 8: Bola de cipó com flores de hibisco para estimular comportamento alimentar de jabuti (*Geochelone carbonaria*)



Cristiane Schilbach Pizzutto

**Foto 9:** Boomer ball utilizada para grandes carnívoros para estímulos motores e olfativos

2001), às características comportamentais e à capacidade de cada espécie em interagir com o item introduzido.

Modificações no ambiente ou enriquecimentos ambientais que combinem o conhecimento do habitat natural, da fisiologia e do comportamento típico visam sempre aumentar a prevalência de comportamentos naturais, reduzir os níveis de estresse e aumentar as atividades físicas, além de melhorar as condições de saúde e desempenho reprodutivo de uma animal (NEWBERRY, 1995).

O ambiente social consiste na interação do animal com co-específicos, espécies diferentes e até mesmo com a espécie humana. Há duas décadas, o treinamento ou condicionamento vem sendo empregado como uma forma de enriquecimento ambiental (MELLEN; ELLIS, 1996). YOUNG (2003) observou que uma das formas de enriquecimento mais interessante consiste em proporcionar contatos apropriados dos animais cativos com o ser humano. Salientou ainda que existem várias soluções potenciais para o alojamento solitário de animais quando este é inevitável; a solução mais comum, à qual as pessoas não prestam a atenção, é talvez proporcionar contato humano; em muitas espécies, o contato com o ser humano pode, até certo ponto, substituir o contato com co-específicos, fato, também comprovado por PIZZUTTO et al. (2010) com uma fêmea de chimpanzé, que retornou sua ciclicidade ovariana após sessões de interação social com o sua treinadora.

A interação social é uma forma simples de incrementar e melhorar as relações entre o profissional e o animal (DEROO, 1993), mas também de recuperar o bem-estar social geral (PIZZUTTO et al, 2007). O treino e o condicionamento são formas de enriquecimento social que diminuem o estresse (REICHARD et al., 1998) e facilitam o manejo e os procedimentos clínicos (PIZZUTTO et al., 2010), como permitir o uso de “swab” vaginal e retal (BUNYAK et al., 1982; DESMOND et al., 1987), mensuração de pressão sanguínea (SEGAL, 1989; TURKKAN, 1990) e aplicações de drogas tópicas e injetáveis (REINHARDT et al., 1990). Além disto, eles cooperam na realização de exames físicos e clínicos (BLOOMSMITH et al., 1998), obtenção de amostras de sangue, urina e fezes (BLOOMSMITH et al., 1998; STONE et al., 1994), transporte (HEATH, 1989) e até mesmo colheita de sêmen (BROWN; LOSKUTOFF, 1998).

O enriquecimento ambiental influencia no bem-estar físico, mental e social de animais cativos e, conseqüentemente, proporciona efeitos benéficos para a sua saúde geral. Desta forma o enriquecimento pode ser visto como um instrumento de grande importância em um programa de medicina veterinária preventiva. (BAER, 1998).

Além de medidas comportamentais como a redução de comportamentos considerados anormais (WILSON, 1982) e o aparecimento de desempenhos típicos da espécie (NOVAK e SUOMI, 1988; NEWBERRY, 1995), as avaliações de bem-estar animal devem, incorporar



indicadores fisiológicos, tais como alterações clínicas (REISFELD et al., 2013 b) e endocrinológicas (PIZZUTTO et al., 2006, 2008 b).

A aplicação de técnicas de mensuração hormonal não invasivas, vem crescendo nos últimos anos e o desenvolvimento destes métodos, se deu principalmente, pela necessidade de se complementar dados comportamentais observados com informações endócrino-fisiológicas.

O desenvolvimento dos métodos não-invasivos de avaliação endócrina utilizando metabólitos de esteróides excretados têm propiciado inúmeras pesquisas em diversas espécies animais (WHITTEN et al., 1998), sendo uma das grandes vantagens, a obtenção de amostras sem estresse e risco para os animais (TOUMA e PALME, 2005). A correlação de medidas comportamentais e hormonais oferece novas descobertas sobre várias espécies, sobre os custos e os benefícios de estratégias comportamentais e suas regulações endócrinas (PIZZUTTO et al., 2008a; PIZZUTTO et al., 2010), possibilitando um entendimento mais apurado da evolução do comportamento social.

## Conclusão

O grande desafio para animais cativos é a forma efetiva de se proporcionar e mensurar o bem-estar. Uma avaliação da saúde física e a utilização de estudos da endocrinologia comportamental têm sido utilizados como alicerces das pesquisas. Na tentativa de alcançar estes objetivos, as técnicas de enriquecimento ambiental buscam uma melhor adaptação do animal, com a demonstração de comportamentos típicos e alterações endócrino-funcionais satisfatórias que possibilitem uma melhor qualidade de vida. Nos ambientes em que geralmente se estuda o enriquecimento ambiental, pode haver restrições metodológicas relativas ao número disponível de animais, à sua origem e às manipulações possíveis, mas este é mais um desafio para a criatividade científica (ADES, 2010). O progresso do conhecimento na área do enriquecimento ambiental envolve, como já notava SHEPHERDSON (1998), a integração de técnicas e de abordagens multidisciplinares, como uma inserção mútua do conhecimento prático e teórico, em proveito do bem-estar dos animais.

## Referências

- ADES, C. The multiple science of environmental enrichment. **Brazil News, Regional Brazil, The Shape of Enrichment**. 1, p. 3-4, 2010.
- AKERS, J. S.; SCHILDKRAUT, D. S. Regurgitation/reingestion and coprophagy in captive gorillas. **Zoo Biology**, v. 4. p. 99-109, 1985.
- ALMEIDA, M.I.F. Estereotipias comportamentais em macacos-aranha no cativeiro. Dissertação apresentada ao Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre, 1997.
- ANDERSON, J. R.; CHAMOVE, A. S. Self-aggressive behavior in monkeys. **Current Psychological Reviews**, v. 1, p. 139-158, 1981.
- BAER, J, F. A veterinary perspective of potential risk factors in environmental enrichment. In: SHEPHERDSON, D. J., MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. **Second Nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. p. 277-301.
- BARNETT, J. L.; CRONIN, G. M.; WINFIELD, C. G.; DEWAR, A. M. The welfare of adult pigs: effects of 5 housing treatments on behavior, plasma corticosteroids, and injuries. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 12, p. 209-232, 1984.
- BASHAW, M.; BLOOMSMITH, M.; MARR, M.; MAPLE, T. To hunt or not to hunt? A feeding enrichment experiment with captive large felids. **Zoo Biology**. 22, p. 189-98, 2003.
- BAYNE, K. A. L.; HURST, J. K.; DEXTER, S. L. Evaluation of the preference to and behavioral effects of an enriched environment on male rhesus monkeys. **Laboratory Animal Science**, v. 42, p. 38-45, 1992.
- BERKSON, G. Repetitive stereotyped behaviors. **American Journal of Mental Deficiency**, v. 88, p. 239-246, 1983.
- BIONI, M. ZANNINO, L. G. Psychological stress, neuroimmunomodulation, and susceptibility to infectious diseases in animals and man: a review. **Psychotherapy and Psychosomatics**, v. 66, p. 3-26, 1997.
- BLOOMSMITH, M. A.; STONE, A. M.; LAULE, G. E. Positive reinforcement training to enhance the voluntary movement of group-housed chimpanzees within their enclosures. **Zoo Biology**, v. 17, p. 333-341, 1998.
- BOERE, V. Behavior and environment enrichment. In: FOWLER, M. E; CUBAS, Z. S. **Biology, medicine and surgery of south american wild animals**. Iowa: University Press, 2001. p. 263-266.
- BOERE, V. Efeitos do estresse psicossocial crônico e do enriquecimento ambiental em sagüis (*Callithrix penicillata*): um estudo comportamental, fisiológico e farmacológico. 2002. 238 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-graduação em Neurociências e Comportamento), Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- BOORER, M, K. Some aspects of stereotyped patterns of movement exhibited by zoo animals. **International Zoo Yearbook**, v. 12, p. 164-168, 1972.
- BRAASTAD, B. O. Behavior of silver foxes in traditional breeding boxes with an entrance tunnel. **Animal Welfare**, v. 5, p. 155-166, 1996.
- BREZNITZ, S.; GOLDBERGER, L. Stress research at a crossroads. In: BREZNITZ, S.; GOLDBERGER, L. **Handbook of stress**. New York: The Free Press, 1986. 819p.
- BROOM, D..M.; JOHNSON, K.G. **Stress and animal welfare**. London: Chapman & Hall, 1993. 211 p.
- BROOM, D. M.; FRASER, A. F. **Comportamento e bem-estar de animais domésticos**. São Paulo: Manole, 2010. 438p.

- BROWN, C. S.; LOSKUTOFF, N. A training program for noninvasive semen collection in captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla*). **Zoo Biology**, v. 17, p. 143-151, 1998.
- BUNYAK, S. C.; HARVEY, N. C.; RHINE, R. J.; WILSON, M. I. Venipuncture and vaginal swabbing in a enclosure occupied by a mixed-sex group of stumptailed macaques (*Macaca arctoides*). **American Journal of Primatology**, v. 2, p. 201-204, 1982.
- CAPITANIO, J. P. Behavioral pathology. In: MITCHELL, G.; ERWIN, J. **Comparative primate biology, vol. 2A: behavior, conservation and ecology**. New York: Alan R. Liss, Inc., 1986. p. 411-454.
- CARLSTEAD, K.; BROWN, J. L.; MONFORT, S. L.; KILLENS, R.; WILDT, D. E. Validation of a urinary cortisol radioimmunoassay for non-invasive monitoring of adrenal activity in domestic and non-domestic fields. **Zoo Biology**, v. 11, p. 165-176, 1992.
- CARLSTEAD, K. Determining the causes of stereotypic behaviors in zoo carnivores: toward appropriate enrichment strategies. In: SHEPHERDSON, D. J., MELLEEN, J. D.; HUTCHINS, M. **Second Nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. p. 172-183.
- CARLSTEAD, K.; BROWN, J. L. Relationship between patterns of fecal corticoid excretion and behavior, reproduction, and environmental factors in captive black (*Diceros bicornis*) and white (*Ceratotherium simum*) rhinoceros. **Zoo Biology**, v. 24, p. 215-232, 2005.
- CLARKE, S. A.; JUNO, C. J.; MAPLE, T. L. Behavioral effects of a change in the physical environment: a pilot study of captive chimpanzees. **Zoo Biology**, v.1, p. 371-380, 1982.
- COE, J. C. Design and Perception: making the zoo world real. **Zoo Biology**, v. 4, p. 197- 208, 1985.
- DANTZER, R. Stress, stereotypies and welfare. **Behavioural Processes**, v. 25, p. 95-102, 1991.
- DE ROO, M. C. Training the basics: getting started. **The Zooculturist**, v. 6, p. 7-9, 1993.
- DESMOND, T.; LAULE, G.; MCNARY, J. Training to enhance socialization and reproduction in drills. In: **Proceedings of the American Association of Zoological Parks and Aquariums Annual Conference**. Oregon, 1987. p. 352-358.
- DICKIE, L. Environmental enrichment for old world primates with references to the primate collection at Edinburgh zoo. **International Zoo Yearbook**, v. 36, p. 131-139, 1998.
- DOBSON, H.; SMITH, R. F. Stress and reproduction in farm animals. **Journal of Reproduction and Fertility**, v. 49, p. 451-461, 1995.
- ELASSER, T. H.; KLASING, K. C.; FILIPOV, N.; THOMPSON, F. The metabolic consequences of stress: targets for stress and priorities of nutrient use. In: MÖBERG, G. P.; MENCH, J. A. **Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. London: CABI Publishing, 2000. p. 77-110.
- ENGEL, G. L. A psychological setting of somatic disease: the giving up-given up complex. **Proceedings of the Royal Society of Medicine**, v. 60, p. 553-555, 1967.
- ERWIN, J., DENI, R. Strangers in a strange land: abnormal behaviors or abnormal environments? In: ERWIN, J.; MAPLE, T.; MITCHELL, G. **Captivity and behavior**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1979. p. 1-28.
- FENTRESS, J. C. The tonic hypotesis and the patterning of behavior. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 290, p. 370-95, 1977.
- FOG, R. n the stereotypy and catalepsy studies on the effect of amphetamines and neuroleptics in rats. **Acta Neurologica Scandinavia Suppl.** 50, 1972, p. 11-66.
- FOX, M. W. Environmental factors influencing stereotyped and allelomimetic behavior in animals. **Laboratory Animal Care**, v. 15, p. 363-70, 1965.
- GLATSON, A. R.; SOETEMAN, E. G.; PECEK, E. H.; HOOFF, J. A. R. A. M. V. The influence of the zoo environment on social behavior of groups of cotton-topped tamarins, *Saguinus oedipus oedipus*. **Zoo Biology**, v. 3, p. 241-253, 1984.
- GOULD, E.; BRES, M. Regurgitation and reingestion in captive gorilla: description and intervention. **Zoo Biology**, v. 5, p. 241-250, 1986.
- HEATH, M. The training of cynomolgus monkeys and how the human/animal relationship improves with environmental and mental enrichment. **Animal Technology**, v. 40, p. 11-22, 1989.
- HEDIGER, H. **Wild animals in captivity**. London: Butterworths Scientific Publication, 1950. 207p.
- HENNESSY, J. W.; LEVINE, S. Stress, arousal, and the pituitary-adrenal system: a psychoendocrine hypothesis. **Prog. Psychobiol. Psychol.**, v. 8, p. 133-178, 1979.
- HENNESSY, J. W.; HEYBACH, J. P.; VERNIKOS, J.; LEVINE, S. Plasma corticosterona concentration sensitively reflect levels of stimulus intensity in the rat. **Physiology & Behavior**, v. 22, p. 821-825, 1979.
- HUNTER, S.; BAY, M.; MARTIN, M.; HATFIELD, J. Behavioral effects of environmental enrichment on harbor seals (*Phoca vitulina concolor*) and gray seals (*Halichoerus grypus*). **Zoo Biology**, v. 21, p. 375-87, 2002.
- KORTE, S. M.; BOUWS, G. A. H.; BOHUS, B. Central actions of corticotropin-releasing hormone (CR-H) on behavioral, neuroendocrine and vascular regulation: brain corticoid receptor involvement. **Hormones and Behaviour**, v. 27, p. 167-183, 1993.
- KROPLA, W. C.; YU, D.; ROSS, L. L.; WARD, R. Stereotyped human behavior: a nonlinear dynamical analysis. **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**, v. 25, p. 1-14, 1994.
- KURLAN, R.; O'BRIEN, C. Spontaneous movement disorders in psychiatric patients. In: LANG, A. E.; WEINER, W. J. **Drug-induced movement disorders**. Mt. Kisco, New York: Futura Publishing, 1992.
- LAWRENCE, A. B.; RUSHEN, J. **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**. Wallingford: CAB International, 1993. 212 p.
- LEWIS, M. H.; GLUCK, J. P.; BEAUCHAMP, A. J.; KERESZTURY, M. F.; MAILMAN, R. B. Long-term effects of early social isolation in *Macaca mulatta*: in vivo evidence for changes in dopamine receptor function. **Brain Research**, v. 513, p. 67-73, 1990.
- LINE, S. W. Environmental enrichment for a laboratory primates. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 190, p. 854-859, 1987.
- LIPTRAP, R. M. Stress and reproduction in domestic animals. **Annals of the New York Academy of Science**, v. 697, p. 275-284, 1993.
- LUKAS, K. E. A review of nutritional and motivational factors contributing to the performance of regurgitation and reingestion in captive lowland gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*). **Applied Animal Behaviour Science**, v. 63, n. 3, p. 237-249, 1999.
- LYONS, J.; YOUNG, R. J.; DEAG, J. M. The effects of physical characteristics of the environmental and feeding regime on the behavior of captive felids. **Zoo Biology**, v. 16, p. 71-83, 1997.
- MACEDONIA, J. M. Effects of housing differences upon activity budgets in captive sifakas (*Propithecus verreauxi*). **Zoo Biology**, v. 6, p. 55-67, 1987.
- MALLAPUR, A.; CHELLAM, R. Environmental influences on stereotypy and the activity budget of Indian leopards (*Panthera pardus*) in four zoos in southern India. **Zoo Biology**, v. 21, p. 585-595, 2002.
- MAPLE, T.L.; Great apes in captivity: the good, the bad, and the ugly. In: ERWIN, J.; MAPLE, T.; MITCHELL, G. **Captivity and behavior**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1979. p. 239-272.
- MAPLE, T. L.; HOFF, M. P. **Gorilla behavior**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1982.



- MARRINER, L. M.; DRICKMER, L. C. Factors influencing stereotyped behavior of primates in a zoo. *Zoo Biology*, v. 13, p. 267-275, 1994.
- MASON, J. W. A review of psychoendocrine research on the pituitary-adrenal cortical system. *Psychosomatic Medicine*, v. 30, p. 576-607, 1968.
- MASON, G. J. Stereotypies: a critical review. *Animal Behavior*, v. 41, p. 1015-37, 1991.
- MASON, G. J. Forms of Stereotypic Behaviour. In: LAWRENCE, A. B.; RUSHEN, J. **Stereotypic animal behaviour: fundamentals and applications to welfare**. Wallingford: CAB International, 1993, p. 7-40.
- MASON, G.J., LATHAM, N.R., 2004. Can't stop, won't stop: is stereotypy a reliable animal welfare indicator? *Animal Welfare*. v.13, p. 57-69, 2004.
- MATTERI, R.L.; CARROLL, J.A.; DYER, C.J. Neuroendocrine responses to stress. In: The biology of animal stress. p. 43-76, 2000.
- MC BRIDE, S. D.; CUDDLEFORD, D. The putative welfare reducing effects of preventing equine stereotypic behaviour. *Animal Welfare*, v. 10, p. 173-189, 2001.
- MELLEN, J.; MACPHEE, M. S. Philosophy of environmental enrichment: past, present and future. *Zoo Biology*. 20, p. 211-26, 2001.
- MILLER, G. A.; GALENTER, E.; PRIBRAM, K. H. **Plans and structure of behavior**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1960, p. 81-93.
- MILLER, B.; BIGGINS, D.; WEMMER, C.; POWELL, R.; CALVO, L.; HANEUBURY, L.; WHARTON, T. Development of survival skills in captive-raised Siberian polecats (*Mustela eversmanni*) II: predator avoidance. *Journal of Ethology*, v. 8, p. 95-104, 1990.
- MOBERG, G.P. Influence of stress on reproduction: measure of well-being. In: MOBERG, G. P.; MENCH, J. A. **Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. London: CABI Publishing, 1985. p. 245-267.
- MOBERG, G.P. Biological responses to stress: implications for animal welfare. In: MOBERG, G. P.; MENCH, J. A. **Biology of animal stress: basic principles and implications for animal welfare**. London: CABI Publishing, 2000. p. 1-22.
- MORRIS, D. The response of animals to a restricted environment. In: SYMPOSIUM OF THE ZOOLOGICAL SOCIETY OF LONDON, 14., 1964. p. 99-118.
- MÖSTL, E.; PALME, R. Hormones as indicators of stress. *Domestic Animal Endocrinology*, v. 23, p. 67-74, 2002.
- NASH, L. T.; FRITZ, J.; ALFORD, P. A.; BRENT, L. Variables influencing the origins of diverse abnormal behaviors in a large sample of captive chimpanzee (*Pan troglodytes*). *American Journal of Primatology*, v. 48, p. 15-29, 1999.
- NATELSON, B. H.; CREIGHTON, D.; MC CARTY, R.; TAPP, W. N.; PITMAN, D.; OTTENWEILER, J. E. Adrenal hormonal indices of stress in laboratory rats. *Physiology and Behavior*, v. 39, p. 117-125, 1987.
- NESSE, R. M. Proximate and evolutionary, studies of anxiety, stress and depression: synergy at the interface. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 23, p. 895-903, 1999.
- NEWBERRY, R. C. The space-time continuum and its relevance to farm animals. *Ethologia*, v. 3, p. 219-234, 1993.
- NEWBERRY, R. C. Environmental enrichment—increasing the biological relevance of captive environments. *Applied Animal Behavior Science*, v. 44, n. 2-4, p. 229-43, 1995.
- NOVAK, M. A.; SUOMI, S. Psychological well-being of primates in captivity. *American Psychologist*, v. 43, p. 765-773, 1988.
- O'DONOVAN, D.; HINDLE, J. E.; MCKEOWN, S.; DONOVAN, S. O. Effect of visitors on the behavior of female cheetahs and cubs. *International Zoo Yearbook*, v. 32, p. 238-244, 1993.
- PAQUETTE, D.; PRESCOTT, J. Use of novel objects to enhance environments of captive chimpanzees. *Zoo Biology*, v. 7, p. 15-23, 1988.
- PEEL, A. J.; VOGELNEST, L.; FINNIGAN, M.; GROSSFELDT, L.; O'BRIEN, J. K. Non-invasive fecal hormone analysis and behavioral observations for monitoring stress responses in captive western lowland gorillas (*Gorilla gorilla gorilla*). *Zoo Biology*, v. 24, p. 431-445, 2005.
- PIZZUTTO, C.S. Estudo sobre a influência de técnicas de enriquecimento ambiental nos parâmetros endócrino-comportamentais de antropóides não-humanos mantidos em cativeiro. 2006. 172 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós-graduação em Reprodução Animal) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- PIZZUTTO, C.S.; NICHII, M.; CORRÊA, S.H.R.; ADES, C.; GUIMARÃES, M.A.B.V. Reduction of Abnormal Behaviour in Gorilla (*Gorilla gorilla gorilla*) through Social Interaction with human beings. *Laboratory Primate Newsletter*, v. 47 (3), p.6-10, 2007.
- PIZZUTTO, C.S., SGAI, M.G.F.G., VIAU, P., CHELINI, M.O.M., OLIVEIRA, C.A., GUIMARAES, M. A. B. V. Validação laboratorial e fisiológica de conjunto comercial para a quantificação de corticoides fecais em chimpanzé (*Pan troglodytes*) e orangotango (*Pongo pygmaeus*), cativos e submetidos a enriquecimentos ambientais. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v.45, p.104-110, 2008a.
- PIZZUTTO, C.S., NICHII, M., SGAI, M.G.F.G., CORREA, S.H.R., VIAU, P., BERESCA, A. M., OLIVEIRA, C.A., BARNABE, R. C., GUIMARAES, M. A. B. V. Effect of environmental enrichment on behavioral and endocrine aspects of captive orangutan (*Pongo pygmaeus*). *Laboratory Primate Newsletter*, v.47, p.10 - 14, 2008b.
- PIZZUTTO, C.S.; SGAI, M.G.F.G.; GUIMARÃES, M.A.B. O enriquecimento ambiental como ferramenta para melhorar a reprodução e o bem-estar de animais cativos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*. v.33, n.3, p.129-138, 2009.
- PIZZUTTO, C.S., SGAI, M.G.F.G., CORREA, S.H.R., BERESCA, A. M., VIAU, P., OLIVEIRA, C.A., NICHII, M., GUIMARAES, M. A. B. V. Enriquecimento ambiental e condicionamento operante com reforço positivo no retorno da ciclicidade ovariana de uma fêmea de chimpanzé (*Pan troglodytes*) - relato de caso. *Clínica Veterinária*, v.85, p.66-72, 2010.
- RAYNAERT, R.; DE PAEPE, M.; PEETERS, G. Influence of stress, age, and sex on serum growth hormone and free fatty acids in cattle. *Hormone and Metabolic Research*, v. 8, p. 109-114, 1976.
- REDSHAW, M. E.; MALLINSON, J. J. C. Stimulation of natural patterns of behaviour: studies with golden lion tamarins and gorillas. In: BOX, H. O. **Primate response to environmental change**. New York: Chapman and Hall, 1991. p. 227-238.
- REINHARDT, V.; COWLEY, D.; SCHEFFLER, J.; VERTEIN, R.; WEGNER, F. Cortisol response of female rhesus monkeys to venipuncture in homecage versus venipuncture in restraint apparatus. *Journal of Medical Primatology*, v. 19, p. 601-606, 1990.
- REISFELD, L.; MORAES, K.; SPAULUSSI, L.; CARDOSO, R.C.; IPPOLITO, L.; SILVATTI, B.; PIZZUTTO, C.S. Behavioral responses of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) to salt water versus fresh water. *Zoo Biology* - In Press, 2013a.
- REISFELD, L.; BARBIRATO, M.; IPPOLITO, L.; CARDOSO, R. C.; NICHII, M.; SGAI, M.G.F.G.; PIZZUTTO, C.S. Reducing bumlefoot lesions in a group of captive Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) with the use of environmental enrichment. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 33(6), p.791-795, 2013b.
- RUMBAUGH, D. M.; WASHBURN, D.; SAVAGE-RUMBAUGH, E. S. On the care of captive chimpanzees: methods of enrichments. In: SEGAL, E. F. **Housing, care and psychological wellbeing of captive and laboratory primates**. Park Ridge, NJ: Noyes Publications, 1989. p. 357-375.
- SEGAL, E. F. **Housing, care, and psychological well-being of captive and laboratory primates**. Park Ridge, NJ: Noyes Publications, 1989. p. 544.

SGAI, M.G.F.G; PIZZUTTO, C.S.; GUIMARÃES, M.A.B. Estresse, esterótipias e enriquecimento ambiental em animais selvagens cativos: revisão. **Clínica Veterinária**, v. 88, p. 88-98, 2010.

SHEPHERDSON, D. J. The role of environmental enrichment in captive breeding and reintroduction of endangered species. In: MACE, G; OLNEY, P.; FEISTNER, A. **Creative conservation: interactive management of wild and captive animals**. London: Chapman and Hall, 1994. p. 167-177.

SHEPHERDSON, D. J. Tracing the Path of Environmental Enrichment in Zoos. In: SHEPHERDSON, D. J., MELLEN, J. D.; HUTCHINS, M. **Second Nature: environmental enrichment for captive animals**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1998. p. 01-12.

SHYNE, A. Meta-analytic review of the effects of enrichment on stereotypic behavior in zoo mammals. **Zoo Biology**. v.35, p. 317-337, 2006.

SNOWDON, C. T.; SAVAGE, A. Psychological well-being of captive primates: general considerations and examples from callitrichids. In: SEGAL, E. **Housing, care and psychological wellbeing of captive and laboratory primates**. New York: Noyes Publications, 1989. p. 75-88.

SWAISGOOD, R.; WHITE, A.; ZHOUT, X.; ZHANGT, H.; ZHANGT, G.; WEIT, R.; HARE, V.; TEPPER, E.; LINDBURG, D. A quantitative assessment of the efficacy of an environmental enrichment program for giant pandas. **Animal Behavior**. 61, p. 447-57, 2001.

TAROU, I. R.; BLOOMSMITH, M.; MAPLE, T. L. Survey of stereotypic behavior in prosimians. **American Journal of Primatology**, v. 65, p. 181-196, 2005.

TOUMA C.; PALME, R. Measuring fecal glucocorticoid metabolites in mammals and birds: the importance of validation. *Annals of New York Academy of Sciences*. v. 1046, p. 54-74, 2005.

TURKKAN, J. S. New methodology for measuring blood pressure in awake baboons with use of behavioural training techniques. **Journal of Medical Primatology**, v. 19, p. 455-466, 1990.

TURNER, C. A.; LEWIS, M. H.; KING, M. Environmental enrichment: effects on stereotyped behavior and dendritic morphology. **Dev. Psychobiol.**, v. 43, p. 20-27, 2003.

VAN DERBROEK, I.; ODBERG, F. O. Effect of apomorphine on the conflict-induced jumping stereotypy in bank voles. **Pharmacology Biochemistry and Behavior**, v. 57, p. 863-868, 1997.

WHITTEN, P. L.; STAVISKY, R.; AURELI, F.; RUSSEL, E. Response of fecal cortisol to stress in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). **American Journal of Primatology**, v. 44, p. 57-69, 1998.

Williams N, Chapman J, Plowman A. 1999. Olfactory enrichment for big cats, *Panthera leo persica* and *Panthera tigris sumatrae*. *Proc Fourth Int Conf Environ Enrich* 4:300-3.

WILSON, S. F. Environmental influences on the activity of captive apes. **Zoo Biology**, v. 1, p. 201-209, 1982.

YERKES, R. M. *Almost human*. London: Jonathan Cope, 1925.

YOUNG, R. J. **Environmental enrichment for captive animal**. UK: Blackwell Publishing, 2003. 228 p.

ZUCKER, E. L.; DEITCHMAN, M.; WATTS, E. Behavioral evaluation of exhibit modifications designed to accommodate an aged Diana monkey. **Zoo Biology**, v. 10, p. 69-74, 1991.