ISSN 1517-2805

Volume 7 (número 1)

2005

Revista de Etologia

Editor: César Ades

Vol. 7, N. 1 - 2005

Revista de Etologia

SBE

Revista de Etologia

Editor

César Ades, USP, São Paulo

Comissão Editorial

Kleber Del-Claro
Universidade Federal de Uberlândia

Mateus J. R. Paranhos da Costa
UNESP, Jaboticabal

Sílvia Mitiko Nishida
UNESP, Botucatu

Fábio Prezoto
UFJU, Juiz de Fora

Vera Sílvia Raad Bussab
USP, São Paulo

Edição e Produção Gráfica

Gerson da Silva Mercês

Normalização Técnica

Aparecida Angélica Z. P. Sabadini
Maria Marta Nascimento

Secretaria

Daniel Santiago

IPUSP

S B E*t*

Sociedade Brasileira de Etologia

Diretoria: Gestão 2002-2005

Presidente: Matheus J. R. Paranhos, UNESP, Jaboticabal

Vice-Presidente: César Ades, USP

Tesoureiro: Gelson Genaro, FMRP USP

Secretaria Geral: José Lino Oliveira Bueno, FFCLRP

Coordenador do XXIII Encontro de Etologia:
Carlos Camargo Alberts, UNESP, Assis

Capa. *Baleia jubarte* [Diana Gonçalves Simões, Regina Helena Ferraz Macedo e Márcia H. Engel: "Turismo de Observação de Cetáceos como Ferramenta no Estudo do Comportamento de Baleias Jubarte (*Megaptera novaeangliae*)", pp. 3-14]. Foto: Instituto Baleia Jubarte.

A *Revista de Etologia* tem por objetivo publicar artigos de pesquisa, artigos teóricos e revisões críticas da literatura, comunicações breves e resenhas sobre comportamento animal, inclusive sobre o comportamento humano. Os trabalhos podem ser descritivos ou experimentais, versar sobre temas básicos ou aplicados, e ter sido realizados no laboratório, em condições de cativeiro ou no campo.

Os trabalhos poderão ser redigidos em inglês, português ou espanhol. Em função do objetivo de a *Revista de Etologia* alcançar uma difusão ampla, recomenda-se a redação em inglês.

Endereço para correspondência:
Av. Prof. Mello Moraes, 1721
05508-030 - São Paulo - SP
E-mail: etologia@usp.br

The *Revista de Etologia/Journal of Ethology* publishes empirical and theoretical articles, critical reviews, short communications and book reviews about animal behavior, including human behavior. Papers can be descriptive or experimental, can deal with basic or applied themes, and can be the outcome of research in the field or in captivity.

Manuscripts can be submitted in English, Portuguese or Spanish. English writing is recommended as a way of increasing the diffusion of the *Revista de Etologia/Journal of Ethology*.

Address:
Av. Av. Prof. Mello Moraes, 1721 -
05508-030 - São Paulo - SP.
E-mail: etologia@usp.br

Indexador

Index Psi Periódicos Científicos
(CFP/PUCCAMP): <http://www.bvs-psi.org.br>

Revista de Etologia / Sociedade Brasileira de Etologia – Vol. 1, No. 1/2 (1999) – São Paulo: SBE*t*, 1999-

Semestral
Número especial 1998
ISSN 1517-2805

1. Etologia. I. Sociedade Brasileira de Etologia.

CDD 591.51

Revista de Etologia

Volume 7, Número 1

2005

Artigos

03 Turismo de Observação de Cetáceos como Ferramenta no Estudo do Comportamento de Baleias Jubarte (*Megaptera Novaeangliae*)
Diana Gonçalves Simões, Regina Helena Ferraz Macedo e Márcia H. Engel

15 Propuestas de Enriquecimiento Ambiental para un Ejemplar de Babuino *Papio papio* en Cautiverio
Mahia Minteguiaga y Sylvia Corte

25 Biological Bases of Personal Relationships: the Contribution of Classical Ethology
Agnaldo Garcia

39 Comportamento Alimentar das aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* em Palmeiras Frutificadas em Área Urbana
Leonardo Barros Ribeiro e Melissa Gogliath Silva

43 Comportamento Parental de Machos da Ema *Rhea Americana* (Linnaeus, 1758), em Ambiente Natural, no Rio Grande do Sul
Marcela Adriana de Souza Leite e Thaïs Leiroz Codenotti

49 The Defensive Reaction of Rheas (*Rhea americana*) to a Rattlesnake Signal
Anderson Luis do Valle and Letícia de Almeida Leão-Vaz

Normas editoriais

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 3-14

Turismo de Observação de Cetáceos como Ferramenta no Estudo do Comportamento de Baleias Jubarte (*Megaptera Novaeangliae*)

DIANA GONÇALVES SIMÕES[1], REGINA HELENA FERRAZ MACEDO[1] E MÁRCIA H. ENGEL[2]

[1]*Universidade de Brasília*
[2]*Instituto Baleia Jubarte - BA*

O comportamento das baleias jubarte foi observado para detectar diferenças nas probabilidades de ocorrência de determinadas categorias comportamentais observadas a partir de cruzeiros de pesquisa e de turismo. Foram analisados dados de 256 grupos observados durante os cruzeiros de pesquisa e 122 grupos em cruzeiros de turismo, nas temporadas de 2001 a 2003, no litoral norte da Bahia. A análise de rede bayesiana forneceu maiores probabilidades de ocorrência para as categorias do tipo deslocamento, socialização e agressivo, enquanto a análise comparativa não forneceu diferenças expressivas entre as duas categorias de cruzeiro. De acordo com as probabilidades de ocorrência da conduta repouso para grupos com filhote e devido a uma possível interrupção do ato de amamentação causada pelas embarcações, sugere-se uma distância mais conservativa e um menor tempo de permanência com esses grupos.

Descritores:. Métodos de observação. Cetáceos. Baleias jubarte. *Megaptera novaeangliae*.

Whale-watching as a tool to study humpback whales (*Megaptera novaeangliae)* behavior. Humpback whales behavior was observed to determine the existence of differences between observations occurring from research vessels vs. whale-watching vessels. A total of 256 groups were observed from research vessels and 122 groups from whale-watching vessels during the breeding seasons from 2001 through 2003 in the northern coast of the state of Bahia, Brazil. A Bayesian network analysis yielded greatest probabilities of occurrence of the behavioral conducts traveling, socialization and aggressive. Significant behavioral differences between cruise types were not obtained through comparative analysis. Given the probability of occurrence of resting conducts in calf pods and the possibility of the interruption of suckling caused by vessels, it is suggested that a more conservative distance and shorter visits be adopted by whale-watching groups.

Index terms: Observation Methods. Cetacea. Humpback whales. *Megaptera novaeangliae*.

A indústria do ecoturismo de observação de cetáceos surgiu em resposta à redução de populações de baleias em todo o mundo. Em 1966 a divulgação desta atividade e da atividade de cientistas criou um cenário favorável para que as baleias jubarte (*Megaptera novaeangliae*) se tornassem uma das espécies protegidas, seguida pela proteção da baleia azul (*Balaenoptera musculus*) em 1967 (Ceballos-Lascurain, 1996).

Diana Gonçalves Simões, Laboratório de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de Brasília. E-mail: baiana@unb.br Instituto Baleia Jubarte, E-mail: ibj.caravelas@baleiajubarte.com.br

O turismo de observação de cetáceos (TOC) movimenta mais de 1 bilhão de dólares e anualmente atrai mais de 9 milhões de turistas em 87 países e territórios. Essa atividade vem se expandindo no Brasil, com mais de 1.600 pessoas participando do TOC em Imbituba, Santa Catarina, em 1998, e mais de 10.000 pessoas, em 2000. Em muitos locais, o TOC promove valiosa e, algumas vezes, crucial renda para a comunidade, gerando novos empregos e negócios, e ajudando a promover a conservação marinha e a pesquisa científica com esses animais (Hoyt, 2001). Entretanto, o uso de cetáceos como atração turística pode também ser visto como uma forma de exploração danosa para as espécies (Orams, 2000).

A presença de baleias jubarte em áreas próximas à costa tem promovido o crescimento do TOC, estando entre as espécies focais mais comuns (Hoyt, 2001). No entanto, muitas das espécies de cetáceos exploradas por essa atividade são classificadas em alguma categoria de ameaça e o potencial para o distúrbio de seus padrões comportamentais têm atraído muita atenção e estudo (Baker & Herman, 1989; Corkeron, 1995; Glockner-Ferrari & Ferrari, 1990). Algumas pesquisas mostraram que o TOC pode causar alterações no comportamento dos cetáceos, incluindo aumento no intervalo de mergulho, aumento na velocidade de natação, mudança nas taxas ou no padrão de ocorrência dos comportamentos, alteração nos padrões de distribuição e variações na vocali-zação (Baker & Herman, 1989; Constantine, Brunton, & Dennis, 2004; Corkeron, 1995; Tyack, 1983).

Como resultado do rápido crescimento do TOC, muitos países vêm adotando normas de avistagem para o manejo dessa atividade, principalmente restringindo o número de embarcações e a distância entre estas e o grupo de animais. Por exemplo, o *Queensland Department of Environment and Heritage* (1997), que regulamenta as normas de avistagem no estado de Queensland, Austrália, permite, para áreas de especial interesse, uma proximidade máxima de 300m entre a embarcação e o grupo de baleias. No entanto o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, órgão responsável pela regulamentação das normas de avistagem no Brasil, permite que qualquer embarcação se aproxime de qualquer espécie de baleia a uma distância de até 100m (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1996, 2002).

Baker e Herman (1989) conduziram um estudo experimental de aproximação com embarcação, onde o comportamento das baleias jubarte foi registrado. Esses autores relataram que o comportamento respiratório foi o indicativo mais sensível de resposta ao tráfego de embarcações, tendo sido registrado um aumento no tempo de mergulho dos animais, quando os barcos estavam presentes. Estudos também evidenciaram a existência de correlações entre taxas de respiração, mergulho, velocidade de natação, instabilidade social e comportamentos aéreos com a proximidade, a velocidade, as mudanças de direção e o número de embarcações (Bauer & Herman, 1986). Também existe evidência de que as jubartes freqüentemente alteram a direção e reduzem a proporção de tempo na superfície, realizando longos mergulhos, quando os barcos se aproximam, e diminuindo a velocidade de natação, após a saída destes (Green & Green, 1990).

Williams, Trites e Bain (2002) descreveram uma relação complexa entre o comportamento das baleias e a atividade das embarcações, mostrando que um único barco de turismo pode afetar os padrões de movimento das orcas (*Orcinus orca*). Ainda, os autores alertam para os riscos de uma distância inferior a 100m entre a embarcação e a baleia, sugerindo a adoção de uma distância mais conservadora, que confira maior benefício para os animais. Correlações canônicas, obtidas por Williams et al. (2002), entre o comportamento das baleias e a proximidade dos barcos, sugerem que o TOC resulta em altos níveis de distúrbio.

Outros trabalhos têm enfocado o impacto do ruído causado pelas embarcações. Um estudo conduzido em Maui, no Havaí, relata que é improvável que os níveis de sons produzidos pelos barcos tenham algum grave efeito no sistema auditivo das jubartes (Au & Green, 2000). No entanto, em outro estudo (Baker & Herman, 1989) é sugerido que o tipo de embarcação, o ruído gerado e o modo como o barco é operado são variáveis mais importantes na causa do distúrbio do que a proximidade das embarcações ao grupo de baleias.

De acordo com Corkeron (1995), na presença de embarcações, o mergulho foi o comportamento mais comumente observado em grupos com e sem filhote, e os comportamentos batida de nadadeira caudal e batida de pedúnculo caudal foram intimamente associados a grupos sem filhote. Tyack (1981) sugeriu que esses comportamentos poderiam ser evidências de interações agonísticas.

Outros comportamentos também podem, aparentemente, sofrer alteração. Por exemplo, a duração e o tempo gastos em *repouso* e *socialização* pelo golfinho-nariz-de garrafa (*Tursiops truncatus*) foram significativamente diminuídos

devido à presença dos barcos (Lusseau, 2003). Como a conduta *socialização* é geralmente descrita como um potencial reprodutivo da população, menor tempo gasto em *socialização* pode acarretar em menor sucesso reprodutivo para esses indivíduos (Lusseau, 2004).

A baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, é uma espécie cosmopolita (Dawbin, 1966), sendo comumente associada a ilhas e ambientes recifais (Whitehead & Moore, 1982). Realiza, sazonalmente, grandes migrações entre áreas de alimentação, junto aos pólos, e áreas de reprodução e cria, em águas tropicais e subtropicais (Chittleborough, 1965; Dawbin, 1966). Há registro da espécie na costa do Brasil desde o Rio Grande do Sul, ~31°S (Pinedo, 1985) até Fernando de Noronha, ~3°S (Lodi, 1994).

A baleia jubarte foi drasticamente explorada comercialmente em quase toda sua área de ocorrência, inclusive na costa brasileira. O número de jubartes capturadas no Nordeste brasileiro alcançou 352 baleias no ano de 1913 (Williamson, 1975) e o último registro que se tem notícia é de 13 baleias capturadas em 1967 (Paiva & Grangeiro, 1970). Recentes estimativas para a costa Nordeste (Zerbini et al., 2004) e Leste (Andriolo et al., 2003) do Brasil indicam uma possível recuperação da população de baleias jubarte e a reocupação de uma antiga área histórica de distribuição.

A organização social das baleias jubarte é extremamente instável, com grupos tipicamente pequenos (Baker & Herman, 1984; Mobley & Herman, 1985; Whitehead, 1983). O comportamento exibido em áreas de reprodução é comumente determinado pela categoria dos indivíduos presentes no grupo (Baker & Herman, 1984; Herman & Antinoja, 1977).

Grupos competitivos são caracterizados por substancial atividade na superfície e, algumas vezes, altos níveis de agressão entre os membros (Clapham, Palsboll, Mattila, & Vasquez, 1992). Esses grupos tipicamente contêm um animal nuclear (comumente uma fêmea), um *escort* (acompanhante principal, comumente o macho alfa) e um ou mais machos que desafiam a posição deste (Tyack & Whitehead, 1983). Nesses grupos o comportamento agressivo é freqüentemente observado durante as disputas dos machos pelo acesso a uma fêmea fértil (Baker & Herman, 1984; Tyack & Whitehead, 1983).

As baleias jubarte são conhecidas pela freqüência com que se engajam em comportamentos aéreos e de alta energia. Muitos desses *displays* são observados em áreas de alimentação e de reprodução e praticados por animais de ambos os sexos e de diferentes classes etárias. Sua função, no entanto, é geralmente desconhecida (Clapham, 2000).

Neste estudo, investiga-se a existência de diferentes padrões comportamentais em baleias jubarte observados a partir de duas categorias de cruzeiro. Dados de cruzeiros de pesquisa em contraste a cruzeiros de turismo, coletados no litoral norte da Bahia, foram usados para testar a hipótese de que a ocorrência das condutas comportamentais difere entre os dois tipos de cruzeiro. Isso porque as metodologias de aproximação (distância entre a embarcação e o grupo de baleias), as atividades realizadas durante a permanência com os grupos (biopsia de pele e gordura, em cruzeiros de pesquisa) e o tempo de permanência com os grupos de baleias jubarte diferiram de acordo com as duas plataformas de observação.

A investigação dos padrões comporta-mentais pode prover valioso conhecimento sobre a utilização da área pela espécie e sobre a resposta dos grupos à aproximação das embarcações, sendo igualmente útil no manejo de áreas potenciais ao turismo de observação de cetáceos. Além disso, pode fornecer subsídios para a avaliação das normas de avistagem no Brasil.

Método

Área de estudo

A área de estudo (Figura 1) compreende o litoral norte da Bahia, tendo como limite norte o distrito de Subauma (~12.6°S) e limite sul o porto de Salvador (~13°S). Apenas nos cruzeiros de pesquisa essa área pôde ser estendida, esporadicamente, até Ilhéus (~14.6°S). As amostragens foram realizadas, principalmente, de uma a sete milhas de distância da costa. Nes-

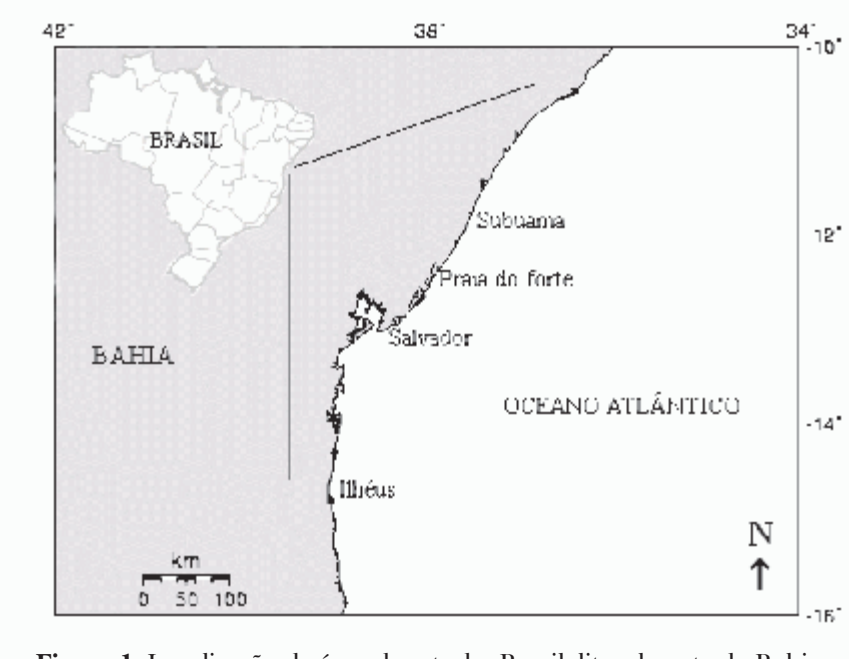


Figura 1. Localização da área de estudo, Brasil, litoral norte da Bahia.

sa área, os recifes de coral costeiros se distribuem em uma estreita faixa de aproximadamente 11 milhas e a temperatura da água na superfície do mar varia anualmente de 27° a 28°C durante o verão e de 25° a 26° durante o inverno (Castro & Miranda, 1998).

O litoral norte da Bahia foi definido pelo CONDER/CRA como área de proteção ambiental por meio do Decreto n° 1.046 de 17 de março de 1992.

Definições

As definições adotadas para grupo foram: um ou mais indivíduos que permanecem juntos durante o período de observação, mantendo uma distância inferior a 100m entre os indivíduos e geralmente movendo-se na mesma direção de forma coordenada (Mobley & Herman, 1985; Whitehead, 1983). Um filhote foi definido como um animal próximo a uma baleia adulta, estimado em menos que 50% do comprimento total do animal acompanhante (Chittleborough, 1965). Todos os indivíduos subadultos foram considerados adultos devido à imprecisão das estimativas de tamanho.

Baseado no número de baleias e atributos observados ou características comportamen-tais previamente descritas para a espécie (Baker & Herman, 1984; Clapham et al., 1992; Tyack & Whitehead, 1983), os grupos foram classificados, de acordo com a função social dos indivíduos, em oito composições: fêmea e filhote (*fefi*); fêmea, filhote e *escort* (*fefiep*); fêmea, filhote e dois *escorts* (*fefiepes*); fêmea, filhote e mais de dois *escorts* (*fefimais*); um adulto sozinho (*sol*); dois adultos (*dupla*); três adultos (*trio*); mais de três adultos (*triomais*).

Neste estudo denominou-se "grupo competitivo" todos os grupos contendo três ou mais adultos, com ou sem filhote.

Coleta de dados

Em cruzeiros de pesquisa a embarcação de observação foi principalmente um saveiro de madeira, com motor de centro, medindo aproximadamente 13m. Os cruzeiros tiveram duração de um dia, com amostragem média de observação de 461,5±109 minutos/dia. Três observadores, no mínimo, permaneciam simultaneamente em estado de observação, em posições diferentes

e preestabelecidas. Permaneceu-se em torno de 30 minutos com cada grupo avistado, podendo estender esse período por mais 15 minutos.

Durante a coleta de dados comporta-mentais a distância entre a embarcação e o grupo de baleias manteve-se entre dez e 100m. Todas as distâncias foram estimadas subjetivamente. Foram realizadas também, quando possível, atividades de biópsia para coleta de pele e gordura dos indivíduos, muitas vezes, sendo necessário uma maior aproximação da embarcação ao grupo de baleias. No entanto os dados resultantes da atividade de biópsia não foram considerados neste estudo.

Em cruzeiros de turismo a embarcação de observação foi principalmente uma escuna de madeira, com motor de centro, medindo aproximadamente 14m. Os cruzeiros tiveram duração de um dia, com amostragem média de observação de 240,9±61,1 minutos/dia. Pelo menos um técnico do Projeto Baleia Jubarte permaneceu em estado de observação, durante todo o período de amostragem. Permaneceu-se, no máximo, 30 minutos com cada grupo avistado, mantendo-se uma distância mínima de 100m entre a embarcação de turismo e o grupo de baleias. Todas as distâncias foram estimadas subjetivamente. Em cruzeiros de turismo, foram coletados apenas dados comportamentais.

Para ambas as plataformas de coleta de dados as amostragens ocorreram durante os meses de julho a outubro, de 2001 a 2003, no litoral norte da Bahia, considerando as épocas de maior concentração de baleias jubarte na costa leste do Brasil (Engel, 1996; Martins et al., 2001; Morete, Freitas, Engel, Pace III, & Clapham, 2003a). A busca por jubartes foi feita a olho nu ou com o auxílio de um binóculo (7x50). O trabalho foi suspenso em condições desfavoráveis de tempo, visibilidade, chuva ou *Beaufort* superior a 5. A partir da localização visual e aproximação, a posição inicial e final do grupo e os atributos descritivos foram registrados.

Comportamentos

Neste estudo, considerou-se *estado*, os comportamentos de duração prolongada e *evento*, os de curta duração. Uma *conduta* foi definida como um estado ou um grupo de eventos comportamentais que representem uma determinada circunstância.

Os dados comportamentais foram coletados de acordo com a metodologia de amostragem 0/1 (Altmann, 1974) e atribuídos a uma ou mais das seis condutas comportamentais descritas a seguir:

(i) *Deslocamento*: Indivíduos envolvidos em atividade de mergulho e/ou natação (Corkeron, 1995; Morete, Pace III, Martins, Freitas & Engel, 2003b). A exposição da nadadeira caudal durante o mergulho pôde ser comumente observada.

(ii) *Repouso*: Estado em que o indivíduo permanece imóvel na superfície da água (Corkeron, 1995; Morete et al., 2003b).

(iii) *Exposição caudal*: Um ou mais indivíduos do grupo foram observados em exposição de pedúnculo e/ou nadadeira caudal (Morete et al., 2003b).

(iv) *Socialização*: Pelo menos um indivíduo do grupo esteve envolvido em atividades de salto (exceto salto de nadadeira caudal) e exposição ou batida das nadadeiras peitorais (Whitehead, 1985).

(v) *Ativo*: Indivíduos envolvidos em atividades comportamentais aéreas como: saltos de nadadeira caudal (Clapham, 2000) e batidas de pedúnculo e/ou nadadeira caudal (Whitehead, 1985).

(vi) *Agressivo*: Indivíduos envolvidos em atividades agressivas ou comportamentos agonísticos como: investida de cabeça (Baker & Herman, 1984), emissão de ruído (Corkeron, 1995), exalação de bolhas e golpe de nadadeira caudal (Tyack & Whitehead, 1983).

Análise estatística

Para a investigação dos padrões comporta-mentais, em função das diferentes categorias de cruzeiro, optou-se pela análise bayesiana de probabilidades (Charniak, 1991), utilizando-se o programa NETICA, versão 1.12 (NETICA, 2004). Os grupos denominados *trio* e *triomais* foram agrupados na categoria "compet" e os grupos *fefiepes* e *fefimais* não foram inseridos na análise de rede bayesiana devido ao tamanho reduzido da amostra.

Para a avaliação das diferenças entre grupos competitivos com e sem filhote e diferenças de ocorrência das condutas comportamentais, de acordo com as diferentes categorias de cruzeiro, utilizou-se o programa SPSS, versão 11.5 (SPSS, 2003).

Resultados

Composição dos grupos

Foram analisados dados de 256 grupos de baleias jubarte, observados a partir de cruzeiros de pesquisa, em 78 dias de amostragem, totalizando 599,9 horas de esforço. Nos cruzeiros de turismo 122 grupos foram analisados, sendo observados em 65 dias de amostragem, totalizando 261 horas de esforço.

A figura 2 resume os dados descritivos de freqüência dos grupos observados, de acordo com a composição desses grupos e a categoria de cruzeiro. Os grupos do tipo *dupla* e *sol* foram observados com maior freqüência, enquanto *fefiepes* e *fefimais* foram observados em menor freqüência, em ambas as categorias de cruzeiro. Ainda, obteve-se uma predominância estatisticamente significativa de grupos competitivos sem filhote (*trio* e *triomais*), quando comparado a grupos competitivos com filhote (*fefiepes* e *fefimais*), tanto em cruzeiros de pesquisa (teste qui-quadrado, $\chi^2 = 50{,}45$, $p < 0{,}001$) quanto em cruzeiros de turismo ($\chi^2 = 17{,}64$, $p < 0{,}001$) (Figura 2).

Comparação comportamental

Para a realização da análise bayesiana as composições de grupo foram inseridas em uma ou mais das seis condutas comportamentais. A figura 3 resume o modelo de rede bayesiana utilizado para a obtenção das probabilidades comportamentais, em função das composições de grupo consideradas na análise.

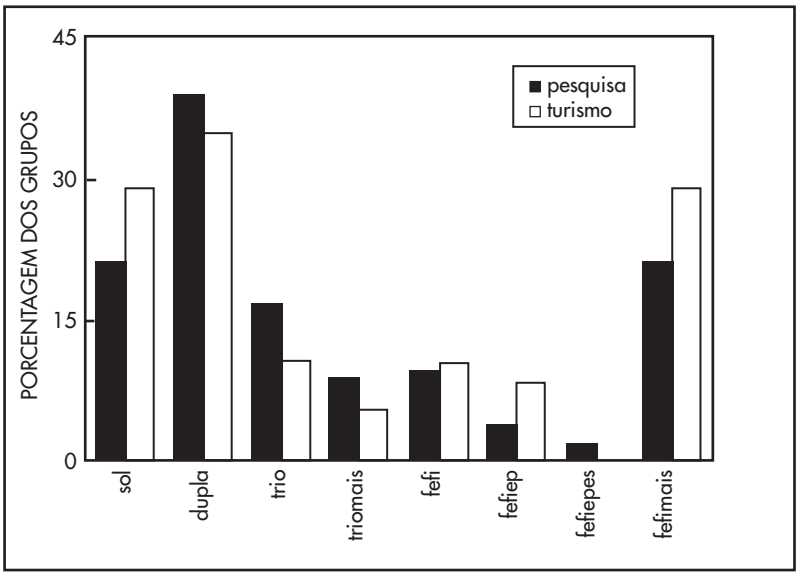
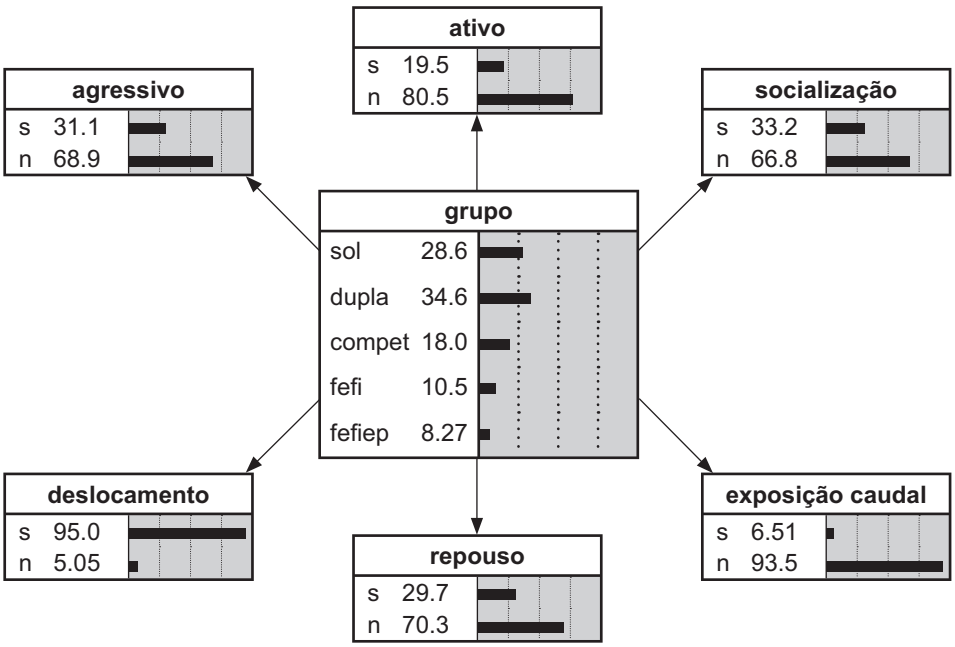


Figura 2. Classificação dos grupos de baleias jubarte no litoral norte da Bahia, de acordo com a categoria de cruzeiro e a composição dos grupos: uma baleia adulta sozinha (*sol*), duas baleias adultas (*dupla*), três baleias adultas (*trio*), mais de três baleias adultas (*triomais*), fêmea e filhote (*fefi*), fêmea, filhote e uma baleia acompanhante (*fefiep*), fêmea, filhote e duas baleias acompanhantes (*fefiepes*), fêmea, filhote e mais de duas baleias acompanhantes (*fefimais*). O valor sobre as barras corresponde ao número de grupos observados.



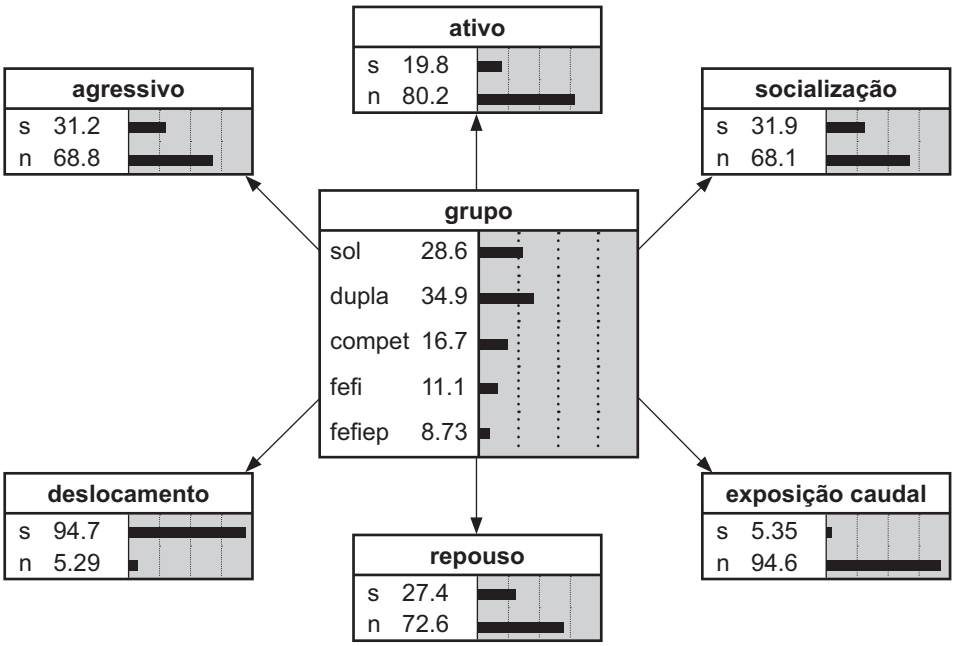


Figura 3. Modelo de rede bayesiana que resume as probabilidades de ocorrência das condutas comportamentais observadas no litoral norte da Bahia, a partir de cruzeiros de pesquisa (A) e de turismo (B) de acordo com os grupos de baleias jubarte: uma baleia adulta sozinha (*sol*), duas baleias adultas (*dupla*), três ou mais baleias adultas (compet), fêmea e filhote (*fefi*), fêmea, filhote e uma baleia acompanhante (*fefiep*). O "s" corresponde à probabilidade de ocorrência e o "n" corresponde à probabilidade de não ocorrência.

Desconsiderando-se a função social dos indivíduos no grupo, foram obtidas maiores probabilidades de ocorrência para as condutas comportamentais do tipo *deslocamento*, *socialização* e *agressivo*, e menor probabilidade para a conduta *exposição caudal*, em ambas as categorias de cruzeiro (figura 3).

Levando-se em consideração a função social dos indivíduos no grupo, obteve-se maiores probabilidades de ocorrência da conduta comportamental *exposição caudal* em indivíduos solitários, em ambas as categorias de cruzeiro. Em cruzeiros de pesquisa, foram obtidas maiores probabilidades de ocorrência da conduta *repouso* em grupos de *fefi* e *fefiep* e maiores probabilidades das condutas do tipo *deslocamento*, *socialização*, *ativo* e *agressivo* em grupos "compet" (*trio* e *triomais*).

No entanto, em cruzeiros de turismo, obteve-se maior probabilidade de ocorrência da conduta *repouso* em grupos de *fefiep*. Maiores probabilidades de ocorrência foram também obtidas para as condutas do tipo *ativo* e *agressivo* em grupos "compet" (*trio* e *triomais*) e para a conduta do tipo *socialização* em grupos de *fefiep* (tabela 1).

A porcentagem de ocorrência do comportamento *repouso* é apresentada segundo os diferentes tipos de grupo e de acordo com as duas plataformas de observação (tabela 2). A porcentagem de ocorrência do comportamento *repouso* variou entre 10% e 40%, sendo igual ou superior a 20% em grupos com filhote.

Tabela 1. Probabilidades de ocorrência das condutas comportamentais de baleias jubarte, obtidas por meio de uma rede bayesiana no litoral norte da Bahia, a partir de cruzeiros de pesquisa e de turismo, de acordo com a composição dos grupos: uma baleia adulta sozinha (*sol*), duas baleias adultas (*dupla*), três ou mais baleias adultas (compet), fêmea e filhote (*fefi*), fêmea, filhote e uma baleia acompanhante (*fefiep*).

Condutas Comportamentais	sol	dupla	Compet	fefi	fefiep	Média ± DP
Cruzeiros de Pesquisa						
Deslocamento	96,7	98,6	98,9	97,5	95,5	97,4±1,4
Repouso	25,3	22,4	16,9	32,5	31,8	25,8±6,6
Exposição caudal	8,79	2,72	2,25	2,50	4,55	4,20±2,7
Socialização	20,9	33,3	51,7	22,5	31,8	32,0±12,3
Ativo	12,1	17,0	31,5	7,50	22,7	18,20±9,4
Agressivo	9,89	19,7	56,2	12,50	27,3	25,1±18,6
Cruzeiros de Turismo						
Deslocamento	94,6	97,8	95,5	86,7	91,7	94,3±1,8
Repouso	35,1	24,4	13,6	26,7	41,7	30,5±9,2
Exposição caudal	12,1	3,05	1,61	2,44	3,13	6,8±4,1
Socialização	13,5	35,6	45,5	33,3	50,0	36,2±13,2
Ativo	5,41	22,2	40,9	13,3	25,0	20,6±10,9
Agressivo	18,9	31,1	50,0	20,0	50,0	33,9±16,2

Tabela 2. Ocorrência e porcentagem do comportamento *repouso* (re) em baleias jubarte avistadas no litoral norte da Bahia a partir de cruzeiros de pesquisa e de turismo, de acordo com a composição dos grupos: uma baleia adulta sozinha (*sol*), duas baleias adultas (*dupla*), três ou mais baleias adultas (compet), fêmea e filhote (*fefi*), fêmea, filhote e uma baleia acompanhante (*fefiep*). Os dados foram coletados de acordo com a amostragem 0/1.

Grupo	Cruzeiros de pesquisa			Cruzeiros de turismo		
	Observações	re	% re	Observações	re	% re
sol	52	8	15,4%	35	12	34,3%
dupla	100	21	21%	43	10	23,2%
compet	64	10	15,6%	20	2	10%
fefi	25	9	36%	13	3	23,1%
fefiep	10	2	20%	10	4	40%

Comparando-se as duas categorias de cruzeiro, quanto às condutas comportamentais de maior ocorrência, não foram obtidas diferenças significativas para a conduta *exposição caudal* (Qui-quadrado de *Pearson*, $\chi^2=0{,}906$, $p>0{,}05$) em indivíduos solitários. Tampouco foram significativas as diferenças para as condutas do tipo *socialização* ($\chi^2=0{,}449$, $p>0{,}05$), *ativo* ($\chi^2=0{,}389$, $p>0{,}05$) e *agressivo* ($\chi^2=0{,}539$, $p>0{,}05$) em grupos "compet" e para a conduta *repouso* ($\chi^2=0{,}329$, $p>0{,}05$) em grupos de *fefiep*. Apenas a ocorrência da conduta *agressivo* em grupos de *fefiep* diferiu quanto as duas categorias de cruzeiro, sendo esta mais comumente observada em cruzeiros de turismo que em cruzeiros de pesquisa ($\chi^2=6{,}667$, $p=0{,}01$).

Discussão

Comparação entre duas plataformas de observação

Neste trabalho testou-se a hipótese de que as condutas comportamentais aqui investigadas diferem entre os dois tipos de cruzeiro. Isso porque as metodologias de aproximação, atividades e tempo de permanência com grupos de baleias jubarte diferiram em cruzeiros de pesquisa e de turismo. No entanto, comparando-se essas duas categorias de cruzeiro, não se obteve diferenças expressivas quanto às probabilidades de ocorrência das condutas comportamentais estudadas, levando à refutação da hipótese.

A análise da rede bayesiana forneceu probabilidades de ocorrência bastante similares para as condutas analisadas, em ambas as categorias de cruzeiro, quando a função social dos indivíduos no grupo foi desconsiderada.

Ao considerarmos a função social dos indivíduos, foram obtidas também probabilidades muito similares em ambas as categorias de cruzeiro, quanto à conduta *exposição caudal* em indivíduos solitários e quanto às condutas *ativo* e *agressivo*, em grupos "compet" (*trio e triomais*). Diferenças significativas entre as duas plataformas de observação foram obtidas apenas para a ocorrência da conduta *agressivo* em grupos de *fefiep*.

As distintas metodologias de aproximação e permanência com os grupos parecem não ter causado diferenças comportamentais significativas. No entanto, é preciso ter cautela quanto a este resultado, já que o mesmo baseia-se em probabilidades de ocorrência e não em freqüências comportamentais. Diferenças quanto às catego-

rias de cruzeiro, *a posteriore*, poderão ser obtidas, avaliando-se minuciosamente mudanças nos estados comportamentais dos indivíduos e reações à atividade de biópsia, por exemplo. É provável também que comparações entre cruzeiros mais conservativos (maiores distâncias entre o grupo de baleias e a embarcação) e os cruzeiros aqui analisados forneçam diferenças significativas quanto às condutas comportamentais investigadas. Embora não se tenha obtido diferenças expressivas quanto às duas plataformas de observação, muitos dos efeitos da presença de barcos no comportamento das baleias envolvem mudanças, especialmente, nas razões de ocorrência do comportamento, ou no padrão de ocorrência de um conjunto de comportamentos (Corkeron, 1995).

Ocorrência da conduta repouso em grupos com filhote

A análise das probabilidades de ocorrência das condutas comportamentais apontou probabilidades de ocorrência superiores à média para a conduta *repouso*, para grupos com filhote, em ambas as categorias de cruzeiro. Ainda, a porcentagem de ocorrência do comportamento *repouso* variou entre 10% e 40%, sendo igual ou superior a 20% em grupos com filhote. A comum observação do *repouso* nesses grupos pode estar refletindo uma conseqüência do alto custo da reprodução para as fêmeas, que além de não se alimentarem, ou se alimentarem esporadicamente em áreas de reprodução (Chittleborough, 1965), produzem um leite de alto teor calórico (Lockyer, 1986). Como conseqüência, o *repouso* seria mais comumente observado nesses grupos.

Baseado em probabilidades de ocorrência da conduta *repouso*, obtidas para grupos com filhote, e devido a uma possível interrupção do ato de amamentação causada pela aproximação das embarcações e à imaturidade intrínseca do filhote, sugere-se uma distância mais conservativa e um tempo menor de permanência das embarcações de turismo com esses grupos, podendo assim conferir maior benefício para esses animais. Há indicadores, em outras áreas, de que fêmeas com filhote têm desertado regiões que eram previamente favorecidas, aparentemente em resposta ao tráfego de embarcações (Glockner-Ferrari & Ferrari, 1990).

Orams (2000) dirigiu um estudo sobre o contentamento dos turistas de TOC e concluiu que a presença das baleias e seu comportamento são influências importantes na satisfação desses turistas, no entanto a proximidade dos barcos às baleias não parece ser um critério de peso nessa satisfação. Conseqüentemente, os operadores de TOC não necessitam de grande aproximação às baleias para satisfazer seus passageiros. Williams et al. (2002) advertiram sobre uma distância inferior a 100m entre o grupo de baleias e a embarcação, mostrando que o TOC pode resultar em altos níveis de distúrbio.

Muito pouco se sabe sobre os efeitos do turismo, a curto e longo prazo, no comportamento de cetáceos. No entanto, a investigação dos padrões comportamentais pode ser bastante útil no fornecimento de subsídios para a avaliação das normas de avistagem no Brasil e no manejo de áreas potenciais ao turismo de observação desses animais.

O turismo de observação de cetáceos oferece um uso comercial não letal desses animais, podendo promover o aumento da responsabilidade ambiental do público em geral (Corkeron, 1995). A utilização dos cruzeiros de turismo pode ser também uma ferramenta alternativa no estudo do comportamento de cetáceos, sendo de grande valia para cientistas de todo o mundo. O surgimento de parcerias entre operadoras de turismo e instituições de pesquisa pode gerar, por um lado, importantes elucidações comportamentais e, por outro, a fiscalização, principalmente por parte dos cientistas, das normas de avistagem de cetáceos decretadas pelos órgãos responsáveis.

Referências

Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour*, *49*, 227-67.

Andriolo, A., Martins, C. C. A., Engel, M. H., Pizzorno, J. L., Más-Rosa, S., Morete, M. E., & Kinas, P. G. (2003). Second year of aerial survey of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the Brazilian breeding ground. Preliminary analysis. In *Livro de resumos*. *15th Bienal Conference on the Biology of Marine Mammals* (p. 6). North Carolina, USA.

Au, W. W. L., & Green, M. (2000). Acoustic interaction of humpback whales and whale-watching boats. *Marine Environmental Research*, *49*, 469-481.

Baker, C. S., & Herman, L. M. (1984). Aggressive behavior between humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) wintering in Hawaiian waters. *Canadian Journal of Zoology*, *62*, 1922-1937.

Baker, C. S., & Herman, L. M. (1989). The behavioral responses of summering humpback whales to vessel traffic: Experimental and opportunistic observations. *Final Report on the National Park Service*. Alaska Regional Office, Anchorage.

Bauer, G. B., & Herman, L. M. (1986). Effects of vessel traffic on the behavior of humpback whales in Hawaii. *Report from Kewalo Basin Marine Mammal Laboratory*, University of Hawaii, Honolulu, USA.

Castro, B. M., & Miranda, L. B. (1998). Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S, coastal segment (4,W). In A. R. Robinson & K. H. Brink (Eds.), *The sea* (Vol. 11, pp. 209-251). New York: John Wiley & Sons.

Ceballos-Lascurain, H. (1996). *Tourism, ecotourism and protected areas: The state of nature-based tourism around the world and guidelines for its development*. Cambridge, UK: IUCN.

Charniak, E. (1991). Bayesian networks without tears. *Artificial Intelligence Magazine*, *12*, 50–63.

Chittleborough, R. G. (1965). Dynamics of two populations of the humpback whale, *Megaptera novaeangliae* (Borowski). *Australian Journal Marine Freshwater Research*, *16*, 33-128.

Clapham, P. J. (2000). The humpback whale: Seasonal feeding and breeding in baleen whale. In J. Mann, R. C. Connor, P. L. Tyack, & H. Whitehead (Eds.), *Cetacean societies – Field studies of dolphins and whales* (pp. 173-196). Chicago: The University of Chicago Press.

Clapham, P. J., Palsboll, P. J., Mattila D. K., & Vasquez, O. (1992). Composition and dynamics of humpback whale competitive groups in the West Indies. *Behavior*, *122*, 182-194.

Constantine, R., Brunton, D., & Dennis, T. (2004). Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncates*) behaviour. *Biological Conservation*, *117*, 299-307.

Corkeron, P. J. (1995). Humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in Hervey Bay, Queensland: behaviour and responses to whale-watching vessels. *Canadian Journal of Zoology*, *73*, 1290-1299.

Dawbin, W. H. (1966). The seasonal migratory cycle of humpback whales. In K. S. Norris (Ed.), *Whales, dolphins and porpoises* (pp. 145-170). Berkeley, CA: University of California Press.

Engel, M. (1996). Comportamento reprodutivo da baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*) em Abrolhos. Em C. Ades (Org.), *Anais do XIV Encontro Anual de Etologia* (pp. 275-284). Uberlândia , MG: Sociedade Brasileira de Etologia.

Glockner-Ferrari, D. A., & Ferrari, M. J. (1990). Reproduction in the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in Hawaiian waters, 1975-1988: The life history, reproductive rates and behavior of known individuals identified through surface and underwater photography. *Reports of the International Whaling Commission*, Special Issue, *12*, 161-169.

Green, M. L., & Green, R. G. (1990). Short-term impact of vessel traffic on the Hawaiian humpback whales (*Megaptera novaeangliae*). In *Paper presented at Annual Meeting Animal Behavior Society*. Buffalo, NY: Animal Behavior Society.

Herman, L. M., & Antinoja, R. C. (1977). Humpback whales in the Hawaiian breeding waters: Population and pod characteristics. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, *29*, 59-85.

Hoyt, E. (2001). Whale watching 2001: Worlwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits. *Special Report from the International Fund for Animal Welfare*. Yarmouth Port, MA, USA.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. (1996). Portaria n°117, de 26 de dezembro de 1996. *Diário Oficial da União*, Seção I, pp. 028786.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. (2002). Portaria n°24, de 13 de fevereiro de 2002. *Diário Oficial da União*, Seção I, pp. 67.

Lockyer, C. L. (1986). Body fat condition in Northeast Atlantic fin whales, *Balaenoptera physalus*, and its relationship with reproduction and food resource. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *43*, 142-147.

Lodi, L. (1994). Ocorrências de baleias-jubarte, *Megaptera novaeangliae*, no Arquipélago de Fernando de Noronha, incluindo um resumo de registros de capturas no nordeste do Brasil. *Biotemas*, *7*, 116-123.

Lusseau, D. (2003). Effects of tour boats on the behavior of bottlenose dolphins: Using Markov chains to model anthropogenic impacts. *Conservation Biology*, *17*, 1785-1793.

Lusseau, D. (2004). The hidden cost tourism: Detecting long-term effects of tourism using behavioral information. *Ecology and Society,* 9(1),

2. Recuperado em 20 de dez. 2004, da Ecology and Society: http://ecologyandsociety.org/vol9/iss1/art2.

Martins, C. C. A., Morete, M. E., Engel, M. H., Freitas, A. C., Secchi, E. R., & Kinas, P. G. (2001). Aspects of habitat use patterns of humpback whales in the Abrolhos Bank, Brazil, breeding ground. *Memoirs Queensland Museum*, *47*, 563-570.

Mobley, J. M., & Herman, L. M. (1985). Transience of social affiliations among humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) in the Hawaiian wintering grounds. *Canadian Journal of Zoology*, *63*, 762-772.

Morete, M. E., Pace III, R. M., Martins, C. C. A., Freitas, A., & Engel, M. H. (2003a). Indexing seasonal abundance of humpback whales around Abrolhos arquipelago, Bahia, Brazil. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, *2*, 21-28.

Morete, M. E., Freitas, A., Engel, M. H., Pace III, R. M., & Clapham, P. J. (2003b). A novel behavior observed in humpback whales on wintering grounds at Abrolhos Bank (Brazil). *Marine Mammal Science*, *19*, 694-707.

NETICA. (2004). Version 1.12. Vancouver, Canadá. Recuperado em 30 de out. de 2004, da Norsys Software Corporation: http://www.norsys.com.

Orams, M. B. (2000). Tourists getting close to whales, is it what whale-watching is all about? *Tourism Management*, *21*, 561-569.

Paiva, M. P., & Grangeiro, B. F. (1970). Investigations on the whaling seasons 1964/1967 off north eastern coast of Brazil. *Arquivos de Ciências do Mar*, *10*, 111-126.

Pinedo, M. C. (1985). A note on a stranding of the humpback whale on the Southern coast of Brazil. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, *36*,165-168.

Queensland Department of Environment and Heritage. (1997). Conservation and management of whales and dolphins in Queensland 1997-2001. *Nature Conservation (whales and dolphins)*. Queensland, Australia.

Statistical Package for Social Science – SPSS. (2003). *SPSS for windows*, version 11.5. Chicago: SPSS Corporation, .

Tyack, P. (1981). Interactions between singing Hawaiian humpback whales and conspecifics nearby. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *8*, 105-116.

Tyack, P. (1983). Differential response of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, to playback of song or social sounds. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *13*, 49-55.

Tyack, P., & Whitehead, H. (1983). Male competition in large groups of wintering humpback whales. *Behaviour*, *83*, 132-154.

Whitehead, H. P. (1983). Structure and stability of humpback whale groups off Newfoundland. *Canadian Journal of Zoology*, *61*, 1391-1397.

Whitehead, H. P. (1985). Humpback whale breaching. *Investigations on Cetacea*, *17*, 117-155.

Whitehead, H. P., & Moore, M. J. (1982). Distribution and movements of West Indian humpback whales in winter. *Canadian Journal of Zoology*, *60*, 2203-2011.

Williams, R., Trites, A. W., & Bain, D. E. (2002). Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: Opportunistic observations and experimental approaches. *The Zoological Society of London*, *256*, 255-270.

Williamson, G. R. (1975). Minke whales off Brazil. *Scientific Reports of the Whales Research Institute*, *27*, 37-59.

Zerbini, A. N., Andriolo, A., da Rocha, J. M., Simões-Lopes, P. C., Siciliano, S., Pizzorno, J. L., Waite, J. M., DeMaster, D. P., & VanBlaricom, G. R. (2004). Winter distribution and abundance of humpback whales (*Megaptera novaeangliae*) off Northeastern Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*, *6*, 101-107.

Recebido em 01 de fevereiro de 2005

Aceito em 14 de setembro de 2005

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 15-23

Propuestas de Enriquecimiento Ambiental para un Ejemplar de Babuino *Papio papio* en Cautiverio

MAHIA MINTEGUIAGA Y SYLVIA CORTE

Facultad de Ciencias, Universidad de la Republica, Uruguay

Efectuamos una avaliación comportamental en un ejemplar hembra de Papio papio del Zoológico de Montevideo en encierro solitario, basada en dos aspectos: la utilización del espacio y la comparación de su actividad con/sin público, durante un período de seis meses. Fue siempre visible en el área de exhibición, la mayor parte del tiempo en una sub-área. La principal respuesta afiliativa fue acercarse al público y la conducta agonística más frecuente fue la "rabieta". La conducta estereotipada más frecuente con y sin público fue el "salto". Su conducta fue afectada por la presencia de público, y el uso de su alojamiento tuvo que ver con la posibilidad de una mejor observación de sus vecinos. Se propone un programa de enriquecimiento ambiental a dos niveles, social e instrumental.

Descriptores: Bienestar. Conducta estereotipada. Enriquecimiento ambiental. Babuino. *Papio papio*.

Environmental enrichment proposals for a captive baboon *Papio papio* . We assessed the welfare of a baboon Papio papio female kept lonely in its enclosure at the Montevideo Zoo, focusing on the use of space and comparing behavior with or without visitors, during a six month period. The baboon was always visible in the exhibit area , most of the time in a single sub-area. The principal affiliative category was to approach the public and the most frequent agonistic one was getting "enraged". The most frequent stereotyped behavior, with or without public, was the "jumping" category. Behavior was influenced by the presence of people and use of space was related to the possibility of watching neighboring animals. We propose an environmental enrichment program at two levels, social and instrumental.

Index terms: Welfare. Stereotyped behavior. Ambient enrichment. Baboon. *Papio papio*.

La gente visita los zoológicos por muchos motivos, siendo uno de los más importantes la posibilidad de interactuar con los animales (Hosey, 2000). Aunque la institución se esfuerce en cumplir con sus funciones, si el visitante contempla animales que parecen estar estresados, incómodos o aburridos, o ver que su jaula no se parece en nada a su hábitat natural, puede pensar que algo no anda bien entre el Zoo y sus ocupantes. El bienestar de los animales, especialmente primates, que se exhiben en un zoo no sólo depende de cuidar su alimentación y controlar sus enfermedades. Hay que brindarles un bienestar psico-físico para que tengan la libertad suficiente de expresar su repertorio normal de comportamiento (Primate Infonet, www.primate.wisc.edu/pin/factsheets/papio_papio.html; Rowe, 1996). Esto no sólo beneficia al individuo sino que resulta más atractivo para el público y cumple con una función esencial de los zoos modernos como es la educación (Guillén-Salazar, comunicación personal, 2001).

Mahia Minteguiaga. Sección Etología, Instituto de Biología. Facultad de Ciencias. Universidad de la República. Iguá 4225 6° N. CP 11400. Tel: (02) 5258618 int.142. Montevideo, Uruguay. E-mail: mahiaminte@yahoo.com

Este trabajo fue realizado para la obtención del título de Licenciado en Cs. Biológicas por parte de M. Minteguiaga con la orientación de S. Corte, y presentado en las VII Jornadas de Zoología del Uruguay, realizadas en Octubre de 2003, en Montevideo. Agradecimientos**:** Director del Zoológico Municipal de Villa Dolores Sr. Walter Cortazzo; Méd. Vet. Rosario Zipitría y capataz Sr. Benítez.

Existen ciertas condiciones para que el cautiverio en los zoológicos no perjudique de manera sustancial el bienestar de los animales. Por ejemplo, la presencia de artículos para jugar, se ha visto que influencia positivamente el comportamiento de los animales en cautiverio (Hienz, Jones, Pyle, & Johnson, 2002) No es recomendable enjaular individuos aislados cuando se trata de especies sociales. El aporte de compañeros compatibles amplía el rango de actividades posibles para un individuo, actúa como una fuente de estimulación y permite que el individuo interactúe más con su entorno (Guillén-Salazar, comunicación personal, 2001). En los zoos modernos se busca que el diseño de los encierros permita desarrollar comportamientos naturales. El tamaño del recinto tendrá importancia en cuanto al espacio utilizable y tipo de enriquecimiento que contenga. Por tanto la cantidad de espacio disponible es menos importante que su calidad (Asociación Primatológica Española, 1999). La presencia de visitantes puede influenciar el comportamiento de los animales en exhibición. Algunos autores (Morris, 1964) consideraron que los visitantes proveen variabilidad y podrían ser fuentes de enriquecimiento. Otros (Snyder, 1975) opinan que los animales se habitúan al público bajo la mayoría de las condiciones y sus comportamientos no están afectados (citados en Hosey, 2000). Cuando un animal está viviendo en un ambiente subóptimo para satisfacer sus necesidades comporta-mentales (como el aislamiento en individuos sociales o carencia de estímulos) pueden ocurrir comportamientos estereotipados. Aunque puedan provocar daño físico o no, éstos comportamientos suelen indicar malas condiciones y pueden ser precursores de mala salud (Mateos Montero, 1994; Slater, 2000). La definición clásica de comportamiento estereotipado lo identifica como patrones de movimiento repetidos monótonamente (Eibl Eibesfeldt, 1979). En otras versiones relacionadas a los animales en cautiverio se lo define como patrones de movimiento que: "(1) son realizados repetidamente, (2) son relativamente invariables en forma y (3) no tienen meta o función aparente" (Mateos Montero, 1994). En este trabajo se utilizó ésta última definición porque se adecua a las condiciones en las que se encuentra el animal y resultó útil en el momento de definir las conductas observadas en el ejemplar.

Los Babuinos de Guinea (*Papio papio*) se distribuyen en la costa Oeste del Norte de África, en Senegal, Mali, Liberia, Mauritania, Guinea y Sierra Leona. Su hábitat son los bosques en galería y bosques de la sabana, evitando las pasturas altas. Comen frutas, semillas, líquenes, raíces, hierbas, hongos, cortezas, tubérculos, bulbos, brotes, flores y presas animales, incluyendo mamíferos. Suelen invadir cosechas humanas. Su estructura social comprende grupos multimacho-multihembras. Pueden tener una estructura rudimentaria de "fusión-fisión", en la cual un macho y 3-4 hembras en un subgrupo forrajean separadamente y varios subgrupos se unen a la noche en el sitio donde duermen. Los grupos están compuestos de 40 a 200 individuos, con un rango de distribución de 1036-1554 há. Su comportamiento es diurno, mayoritariamente terrestre y parcialmente arbóreo. Suelen dormir en palmeras en grupos de 1 a 11 individuos (Rowe, 1996; Primate Infonet, www.primate.wisc.edu/pin/factsheets/papio_papio.html).

Observaciones realizadas sobre un ejemplar hembra de *Papio papio*, en cautiverio solitario en un zoo, demostraron la existencia de algunos comportamientos estereotipados que pueden ser el resultado de situaciones emocionales que no tienen una salida comportamental apropiada debido a su aislamiento. Se planteó realizar una evaluación de su competencia etológica para establecer cuan afectado se ve su comportamiento. El estudio se planteó en dos etapas: la primera fue determinar la utilización del espacio de encierro y estudiar comparativamente la actividad del individuo con y sin público. De esta forma se estableció en qué lugar de su jaula pasa más tiempo este individuo, el por qué de su preferencia y si le fue útil tanto espacio. Pudimos saber como su comportamiento fue afectado por los visitantes, cual fue su actividad sin público presente y si sus vecinos revestían alguna importancia para ella.

La segunda etapa consistió en proponer posibles medidas que tendieran a mejorar la situación actual del individuo. Si las autoridades del zoo decidieran implementar los cambios propuestos se podría continuar con una tercera etapa de evaluación de la eficacia de los mismos.

Método

Saltarina

El individuo en estudio es un ejemplar hembra de Papio papio (Babuino de Guinea), llamado Saltarina, alojada en el Zoológico Municipal Villa Dolores, en Montevideo, República Oriental del Uruguay. El ejemplar ingresó en febrero de 1995 a dicha institución. Ante la consulta de cómo se obtuvo, se informa que fue donada por un particular que la introdujo al país ilegalmente; el zoológico la aceptó para evitar mayores problemas sanitarios para la población, pero nunca figuró como un ejemplar con futuro en el establecimiento. En base a las observaciones realizadas se ha comprobado que presenta ciclos estrales periódicos, por lo cual se trataría de un ejemplar adulto. No ha presentado patologías y se le efectúan los controles de rutina (Med. Vet. Zipitría (IMM), comunicación personal, 2002)

El encierro

La jaula está dividida en tres sub-áreas de exhibición adyacentes, con piso y paredes de cemento, de iguales dimensiones, con un largo total de 12,90 metros, un ancho de 3 metros y una altura de 2,30 metros (Capataz Benítez (IMM), comunicación personal, 2002). El área de encierro de Saltarina excede ampliamente las necesidades locativas del genero *Papio*. Según las Recomendaciones del Servicio de Salud Pública de EEUU, para el grupo 5 (Babuinos y especies no braquiadoras, con peso mayor a 15k), la superficie de suelo por individuo es 0,74 m^2 y la altura mínima de la jaula es 92 cm. Según las directrices del Consejo de Europa, para animales de 15 a 25 k, la superficie mínima de suelo para 1-2 individuos es 1,50 m^2 y la altura mínima de la jaula es 125 cm (APE, 1999).

Las sub-áreas se comunican entre sí por puertas de metal que siempre están abiertas. En cada sub-área hay un poste horizontal de madera empotrado en la pared exterior del dormitorio. Hay dos puertas que comunican con el dormitorio por cada sub-área, y la mayoría de las veces hay dos de ellas abiertas. Frecuentemente se deposita el alimento en la sub-área 3 esparcido por el piso, en el poste de madera, en un neumático naranja que cuelga del techo y que está próximo al poste, o en un tronco apoyado contra las rejas frontal y lateral, en posición vertical. La parte frontal, lateral y superior del área de exhibición está rodeada por un alambrado metálico, dejando un espacio libre de aproximadamente 15 cm. sobre un pretil de material que limita el encierro. Dicho espacio permite que el individuo pueda extender sus brazos hacia afuera. Por delante de la jaula se encuentra una valla de red metálica de aproximadamente 50 cm. de alto a 1,30 metros del alambrado.

El encierro no cuenta con la cartelería correspondiente, indicando la especie a la que pertenece el ejemplar, su hábitat y otra información que se considere pertinente. Sería de utilidad para el público adjuntar a la cartelería un instructivo de que tipos de alimentos y objetos se le pueden ofrecer.

Diseño del estudio

Se realizaron observaciones "ad libitum" a lo largo de un mes, una vez por semana, que permitieron definir comportamientos y elaborar así el etograma correspondiente a este estudio. En la etapa de muestreo se realizó observación sistemática en base a dos tipos de registros: (1) un registro continuo con método de animal focal, con intervalos muestrales de 15 segundos y un total de 10 minutos (Martin & Bateson, 1991). Este registro se utilizó para comparar la actividad del individuo frente al público y sin él; (2) registros instantáneos por el método de muestreo de barrido, con puntos muestrales cada 15 minutos (Martin & Bateson, 1991). En este registro se constató la ubicación del individuo en alguna de las sub-áreas del encierro (1, 2 o 3), así como su posición (arriba o abajo) y si estaba en el espacio de exhibición o fuera de él (adentro o afuera).

Durante la etapa de muestreo se efectuaron visitas semanales a partir de noviembre de 2001 hasta abril de 2002, completando 10 horas de registros focales y un tiempo total de observación de 14 horas. Las observaciones trataron de abarcar todo el horario en el cual el Zoo recibe a sus visitantes (de las 10 hasta las 18 horas). En cada visita se tomaron 3 registros focales y 4 de

Tabla 1.-Etograma para el ejemplar Saltarina, (*Papio papio*). Se distinguen las conductas que fueron: (a) transcriptas del etograma elaborado por el grupo de primatología de F. Colmenares (Universidad Complutense de Madrid); (b) modificadas del mismo para adaptarlas a las condiciones de estudio y (c) observadas en este ejemplar especificamente.

CATEGORÍAS	TRANSCRIPTOS	MODIFICADOS	PROPIOS DE ESTE ESTUDIO
Comp. dirigidos al público			
afiliativos	Lipear	Acercamiento, Tocar	Pedir
agonísticos		Alejamiento, Amenazar, Rechazar	Rabieta
Conflicto	Barrer	Autoespulgar, Bostezar, Mascar	
Comp. Estereotipados			Balanceo, Convulsión, Golpear reja, Sacudir reja, Saltar
Inactividad			Dormir, Quietud, Recostarse, Sentarse
Otros comp.		Vocalizar	Beber, Comer, Cruzar con violencia, Cruzar sin violencia, Desplazamiento, Manipular objeto, Micción, Observar vecinos, Rascado, Trepar

barrido, utilizando planillas de registro. Los intervalos muestrales se indicaron por un conteo grabado en un casete que la observadora escuchaba utilizando un auricular conectado a un grabador portátil. La observadora se ubicaba contra la valla de la jaula de los *Macaca mulatta*, la mayoría de las veces frente a la sub-área 2.

Se realizó un etograma (Tabla 1) basado en utilizado por el grupo de Primatología de F. Colmenares de la Universidad Complutense de Madrid, y se definieron comportamientos propios de este individuo.

Resultados

Utilización del espacio de encierro

La sub-área 1 fue la preferida (70% de los registros) sobre las otras dos (15% ambas). En el registro por método de barrido se contabilizó un 5% de ocasiones en que el individuo estaba trepado en algún poste horizontal. En el 100% de los puntos muestrales del barrido, el animal estuvo en el área de exhibición y lo mismo ocurrió durante el focal. En todo el período de estudio nunca se la observó entrar a los dormitorios ni se la vio descansando dentro de ellos.

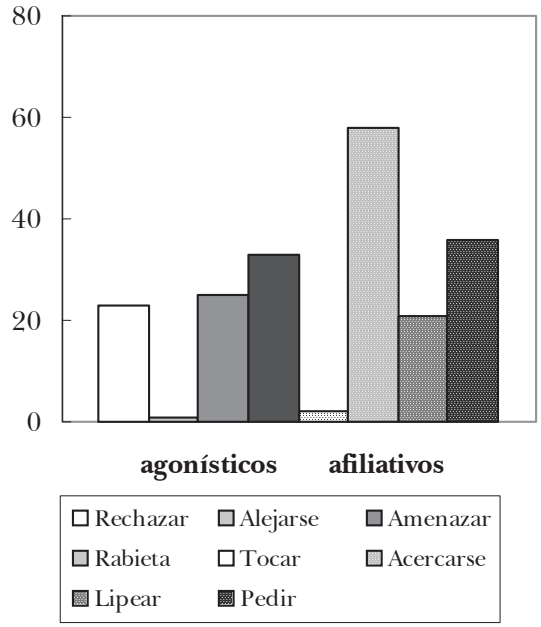


Figura 1. Conductas agonísticas y afiliativas del ejemplar *(Papio papio)* registradas sólo en presencia de público. Nov. 2001- Abril 2002

Actividad con y sin público

Con público. En presencia del público (Figura 1) el ejemplar reacciona acercándose a él y sólo se aleja como una conducta asociada al comportamiento de "rabieta". La mayor respuesta agonística es "rabieta", que sólo se da ante interacciones con los humanos.

Sin público. En el contexto sin público exclusivamente se presentaron conductas circunstanciales, diferentes a comportamientos apetitivos y en muy baja frecuencia: vocalizar (1), cruce con violencia (3), beber (5), bostezo (12) y micción (3).

Comparaciones. "Saltar" es el comportamiento estereotipado más frecuente tanto con o sin público (Figura 2). Frente al público aumenta "sacudir reja". Sin público, el "balanceo" se triplica y es realizado mientras "observa a los vecinos" (*Cebus*). La "convulsión" también se triplica sin público, pero no asocia la mirada hacia los *Cebus*.

Los comportamientos de conflicto se ven severamente afectados por la presencia de visitantes. El efecto del público disminuye la frecuencia en la tercera parte, de "barrer" y de "autoespulgar" ("barrer c/ público" = 28%; "barrer sin público" = 60%; "autoespulgar c/ público" = 13%"; "autoespulgar s/ público = 31%). "Mascar" tuvo valores similares en ambos contextos y "bostezar" sólo se presentó en ausencia de visitantes, por lo que no permitió establecer comparaciones.

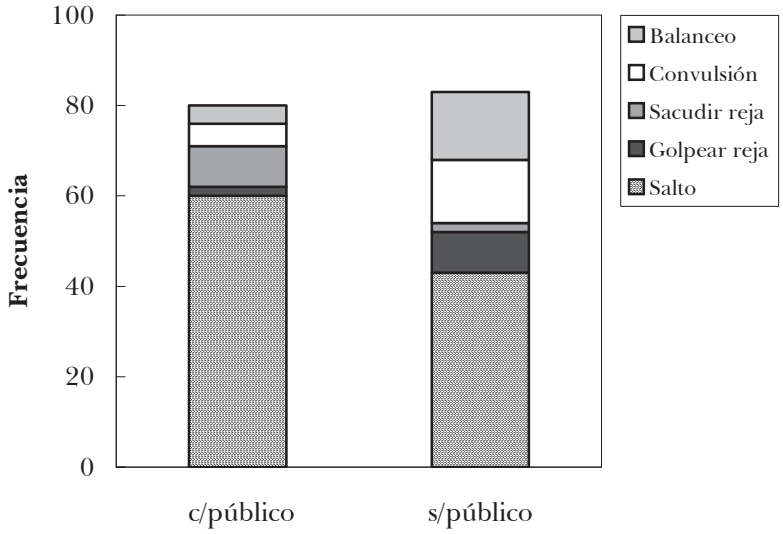


Figura 2. Comparación en presencia o ausencia de público, de la frecuencia de ocasiones registradas de conductas estereotipadas de Saltarina (Papio papio). Nov. 2001- Abril 2002

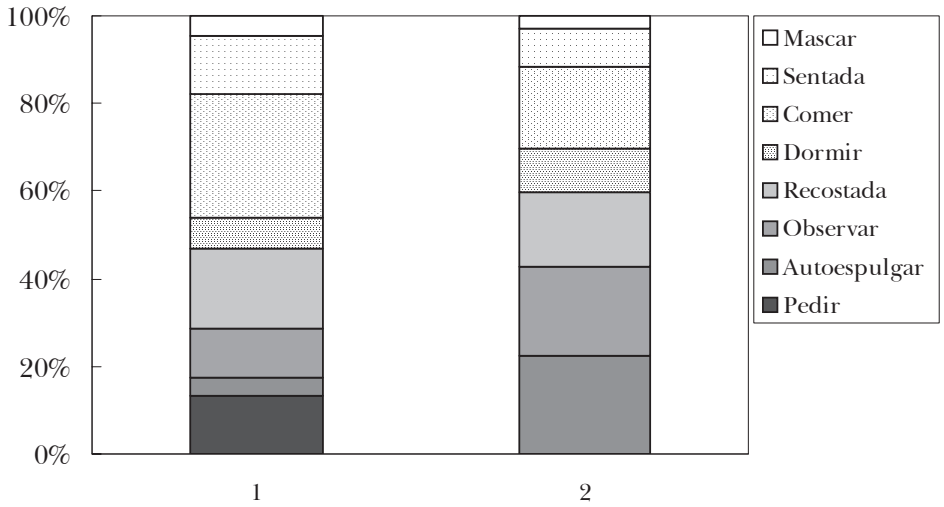


Figura 3. Comparación de los porcentajes de tiempo que insumen distintos comportamientos de Saltarina (*Papio papio*), registrados en presencia o ausencia de público. Nov. 2001- Abril 2002. 1 = c/ público; 2 = s/ público.

Lo más significativo es la poca distribución del comportamiento de conflicto "autoespulgar" en el contexto con público en comparación con lo que ocupa cuando el público está ausente (Figura 3). Esta tendencia también se encuentra en el comportamiento "observar" aunque no tan marcada, pero es significativo porque este es un comportamiento exclusivamente dirigido a los vecinos. Frente al público se destaca la presencia de "pedir", exclusivo de esta columna y sobre todo de "comer". Este mayor porcentaje se explica por la enorme cantidad de alimentos ofrecidos por el público. En el tiempo que pasa sin público, la duración de los comportamientos está más balanceada.

Discusión

Saltarina es, de los primates albergados en el Zoológico de Villa Dolores, la que brinda a los visitantes las mayores posibilidades de interactuar, convirtiéndola en un punto de atracción. Se sabe que su ingreso y posterior permanencia en las instalaciones del zoo, no fue algo planeado ni prioritario en la gestión de esta institución. Valorando los esfuerzos de todo el personal, desde cuidadores a veterinarios, por brindarle la mejor estadía posible, se está fallando en varios aspectos, que se denotan en el comportamiento de Saltarina.

Con respecto a la utilización del espacio de encierro, la mayor permanencia en la sub-área 1 puede deberse a que el individuo tiene mejor contacto visual con los ejemplares de *Cebus apella*. El por qué de su preferencia hacia estos vecinos tendría su explicación en el hecho de que estuvieron en mayor contacto cuando se encontraban en encierros adyacentes (Méd. Vet. Zipitría (IMM), comunicación personal, 2002). Otros factores, como la presencia de público, tamaño de la sub-área y enriquecimiento ambiental no aportan evidencias claras sobre su predilección por este espacio. También existe cierto desnivel en el piso de la calle lo que produce que la visual público–ejemplar varíe a lo largo de las sub-áreas. En la 1 la mirada del público promedio está al nivel de los pies de Saltarina. ¿Podría esto afectar su preferencia? Estudios posteriores se requieren para resolver esta interrogante.

Con respecto al segundo objetivo, efectivamente el comportamiento de Saltarina es modificado por la presencia de público. Frente a él se muestra proceptiva socialmente, demostrando la carencia de interacciones con coespecíficos a

la que está sometida. Los primates son animales fundamentalmente gregarios y sociales, y las interacciones sociales dentro de los grupos ocupan gran parte del día, además de ser la base de la formación de vínculos afiliativos. Este animal ha desarrollado otros comportamientos "ocupacionales" orientados a los visitantes como "Pedir" o "Rabieta", que provocan algún tipo de respuesta en los receptores humanos. Con "Pedir" expresa su necesidad de obtener algo del público: objetos para manipular, alimentos o contacto físico. La "rabieta" resultó el más frecuente de los comportamientos agonísticos. Esta conducta sólo se da en respuesta a interacciones con el público, sin poderse establecer que actividad la desencadena.

Comparando las conductas en ambos contextos, la presencia de visitantes reduce drásticamente los comportamientos conflictivos y algunos estereotipos. El "salto" al que debe su nombre es el estereotipo más frecuente en ambos contextos. Su importante frecuencia indica que esta conducta representa una actividad física significativa para este animal. El origen de este comportamiento es incierto, pero no surge como una adaptación a las condiciones de su actual encierro. La presencia del público modifica cuantitativamente los comportamientos de conflicto. La audiencia la "distrae" del hecho de estar sola, remplazando estas conductas por otras de interacción social.

Si es intención de este zoológico cumplir con alguna de las funciones de los zoos modernos, como educación y conservación, se deben realizar algunos cambios para permitir que este animal alcance un bienestar, sea cual sea el tiempo que permanezca en la institución. Basándose en los resultados de este estudio se presenta un programa de enriquecimiento ambiental para Saltarina.

Propuesta 1 - Enriquecimiento social con individuos de la misma especie o emparentados

Se podría buscar satisfacer la necesidad de Saltarina de establecer interacciones sociales con otros primates incorporando otros ejemplares a su instalación. El alojamiento de dos o más individuos crea muchas oportunidades de nuevas interacciones. La combinación de especies aporta al Zoo: reducción de gastos y uso de menos encierros; un despliegue más interesante y educativo para el público; estímulos a los animales a través de su contacto con los otros. Para propósitos educativos es mejor exhibir conjuntamente a animales de la misma región geográfica (Thomas & Maruska, 1996), que en este caso podrían ser: camellos, ciervos rojo africano, etc. Se utilizaría la metodología usual (Capitanio, 1998, citado en United States Department of Agriculture Animal and Plant Health, 1999) para la introducción de un nuevo ejemplar: se alojaría en una jaula contigua permitiendo sólo el contacto visual, luego permitiendo un contacto más cercano a través de un alambrado, y finalmente se dejarían en un mismo encierro, sin obstáculos. Todas las introducciones deben ser monitoreadas de cerca tanto como sea posible antes de dejar a los animales por su cuenta. También tiene que existir un plan para separar a los animales rápidamente si hay un ataque.

Tal vez este proyecto presente un costo demasiado elevado para el presupuesto del zoológico, más aún en la actual situación económica del país, y teniendo en cuenta que este animal no entraba en los planes de manejo sino que fue una donación. Si no es viable este planteo se puede brindar otro tipo de enriquecimiento social, con la siguiente propuesta.

Propuesta 2 - Enriquecimiento instrumental

Si el encierro individual es inevitable para este primate, el enriquecimiento ambiental tiene una importancia relevante. Se puede brindar estimulación mental a los primates cautivos si se les propone completar alguna tarea cognitiva para obtener su alimento. Para este propósito existe una amplia gama de artefactos, que van desde lo simple y barato, a lo caro y complejo. Algunos ejemplos sugeridos:

a) Cajas con alimentos: puede ser una caja con viruta (papel, espuma-plast, etc.) en la cual se esconda algún alimento, o una especie de "muñeca rusa", con varias cajas, una dentro de otra, y en la última el alimento. La ubicación de la caja variaría dentro del encierro (arriba, abajo, afuera, en el dormitorio), así como la frecuencia de uso (no todos los días).

b) Botellas opacas. Se dispondrían colgadas botellas opacas (tipo detergente o similar) de igual forma o tamaño, con una pequeña abertura en su pared lateral. En algunas de ellas se depositaría algún alimento y en otras no (Variación en frecuencia de uso y tipo de alimento).

c) Removedores de semillas. Son recipientes con una tapa por la que se introducen las semillas y pequeños orificios en las paredes laterales.

La variabilidad de la dieta también debe tenerse en cuenta, así como el "problema" de la alimentación por parte del público. La falta de control sobre la comida ofrecida por los visitantes constituye un factor de riesgo en la salud de Saltarina. Este aspecto es relevante porque ésta interacción es una parte muy importante de la vida cotidiana de este individuo.

Interacciones

Si el alojamiento social con otros de su especie o parientes no es posible, es importante proveer tanto contacto sensorial como sea posible, así sea ver, oír y oler a otros primates. Es por ese motivo que sugiero que se siga permitiendo el contacto visual con los ejemplares de *Cebus apella* alojados en un islote hacia un lado del encierro de Saltarina. La observación de este grupo ocupa un importante porcentaje de tiempo en el que Saltarina permanece sin audiencia humana. También explica su preferencia por la subárea 1, en la que se tiene una mejor visión de este grupo y sus actividades.

Los cuidadores pueden ser una gran fuente de estimulación para los primates alojados individualmente (Cooper & Markowitz, 1979, citados en United States Department of Agriculture Animal and Plant Health, 1999). Los dos cuidadores de Saltarina permiten que ella los espulgue, así como otros miembros del personal del Zoo. Podría considerarse que entre Saltarina y el staff del Zoo hay una buena relación y que estos humanos ayudan a mejorar su bienestar. Su relación con el público presenta otras características, pero es indudable que debe mantenerse ese contacto estrecho con los humanos que la contemplan. La presencia del público influye en algunos comportamientos de Saltarina, y como se ha visto reduce el comportamiento de conflicto y estereotipos.

Objetos manipulables

Tener objetos para manipular puede ser importante para primates que están socialmente restringidos. Los objetos pueden ser artificiales o naturales, duraderos o frágiles. Se tienen que rotar los objetos para conservar el interés y que sigan estimulando la curiosidad, evitando que se habitúe a ellos. La meta de proveer objetos es aumentar el tiempo que un primate esta comprometido en comportamientos manipulativos similares a los que exhiben en la naturaleza (United States Department of Agriculture Animal and Plant Health, 1999)

Entre los objetos más económicos que se pueden ofrecer para manipular están: Papel y derivados: diarios, revistas, bolsas y guías telefónicas; piñatas; cocos o piñas; ropas; tubos de plástico o PVC.

Todas estas propuestas necesitan de un seguimiento posterior para poder evaluar su efectividad y asegurar que el bienestar psicológico de Saltarina esta siendo mejorado. Si no se pudiera implementar ningún tipo de cambio, ya sea por no considerarlo necesario, porque otros animales tienen más prioridad en la política de este Zoo, por reducción de gastos o por algún otro motivo, sugiero que el individuo sea donado, canjeado o vendido a otra institución que ofrezca algún tipo de posibilidad de mejorar su bienestar, ya sea con algunas de las propuestas aquí presentadas o con otros proyectos.

Referencias

Asociación Primatológica Española - APE. (1999). Directrices internacionales para la adquisición, el cuidado y la reproducción de primates no humanos. Parte I y II. Tomado de IPS *International Guidelines for the Acquisition, Care and Breeding of Nonhuman Primates*. Madrid: Editorial ORBIS Geográfica.

Eibl Eibesfeldt, I. (1979). *Etología. Introducción al estudio comparado del comportamiento.* Barcelona: Omega.

Hienz, R. D, Jones, A., Pyle, D. A., & Johnson, J. (2002). Effectiveness of enrichment devices during brief periods of social restriction in singly housed baboons. *Laboratory Primate Newsletter, 41,* 3.

Hosey, G. R. (2000). Zoo animals and their human audiences: What is the visitor effect? *Animal Welfare*, *9,* 343-357.

Martin, P., & Bateson, P. (1991). *La medición del comportamiento*. Madrid: Alianza.

Mateos Montero, C.(1994). El bienestar animal. Una evaluación científica del sufrimiento animal. En J. Carranza (Ed.), *Etología introducción a la ciencia del comportamiento* (pp. 493-527). Cáceres, España: Universidad de Extremadura

Rowe, N. (1996). *The pictorial guide to the living primates*. New York: Pogonias Press.

Slater, P. J. B. (2000). *El comportamiento animal*. Madrid: Cambridge University Press.

Thomas, W. D., & Maruska, E. J. (1996). Mixed-species exhibits with mammals. En: D. Kleiman, M. Allen, K. Thompson, S. Lumpkin. *Wild mammals in captivity. Principles and techniques* (pp. 204-211). Chicago: The University of Chicago.

United States Department of Agriculture Animal and Plant Health. Inspection Service Animal Care. (1999). *Final report on environment enhancement to promote the psychological well-being of nonhuman primates*. Riverdale, MD.

Recibido en 9 de Marzo de 2005

Revisión recebída en 2 de Septiembre 2005

Acepto en 14 de Octubre de 2005

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 25-38

Biological Bases of Personal Relationships: the Contribution of Classical Ethology

AGNALDO GARCIA

Universidade Federal do Espírito Santo

Classical ethology, as represented in the works of Konrad Lorenz, John Bowlby and Robert Hinde, may give an important theoretical contribution to relationship research. Lorenz discussed group processes and interpersonal relationships and he emphasized that personal relationships and bond formation are closely related with aggression. Bowlby tried to integrate concepts and methods from psychoanalysis and classical ethology. Hinde tried to integrate our knowledge about human relationships based in some principles of classical ethology. The investigation of ontogeny, evolution, function and causation is still important for relationship research. Classical ethology, together with recent developments in Behavioral Biology, can supply a broad biological basis for relationship research, however, the ethologically oriented attitudes concerning systems theory, description, classification, theorizing and integration of knowledge are probably the most important contribution of classical ethology to relationship research.

Index terms: Interaction. Lorenz, Konrad. Bowlby, John. Hinde, Robert. Classical ethology. Human ethology.

As Bases Biológicas do Relacionamento Interpessoal: A Contribuição da Etologia Clássica. A Etologia Clássica, presente nas obras de Konrad Lorenz, John Bowlby e Robert Hinde, pode representar uma importante contribuição teórica para a pesquisa do relacionamento interpessoal. Lorenz discutiu processos grupais e relações interpessoais e enfatizou que as relações pessoais e a formação de vínculo estão intimamente relacionadas à agressão. Bowlby procurou integrar conceitos e métodos da Psicanálise e da Etologia Clássica. Hinde procurou integrar o conhecimento sobre relações humanas com base em alguns dos princípios da Etologia Clássica. A Etologia Clássica, ao lado de desenvolvimentos recentes na Biologia Comportamental, pode fornecer uma ampla base biológica para a pesquisa do relacionamento, contudo, as atitudes etologicamente orientadas referentes à teoria de sistemas, descrição, classificação, teorização e integração de conhecimento são provavelmente a contribuição mais importante da Etologia Clássica para essa área de pesquisa.

Descritores: Interação. Lorenz, Konrad. Bowlby, John. Hinde, Robert. Etologia clássica. Etologia humana.

The biologically oriented research about animal and human behavior in the last decades has advanced in several aspects. ethology, Sociobiology, Behavioral Ecology, Neurophysiology, Behavior Genetics are some of the areas that contributed to the advance of our knowledge about social processes and interpersonal relationships. This paper aims at discussing the contribution of classical ethology to relationship research in the works of Konrad Lorenz, John Bowlby and Robert Hinde. Issues related to social and personal relationships are also present in the work of other ethologists (such as Eibl-Eibesfeldt and Karl Grammer).

Agnaldo Garcia, Department of Social and Developmental Psychology, Federal University of Espirito Santo. Ave. Fernando Ferrari, s/n. CEP 29060-900, Vitória, Espirito Santo, Brazil. E-mail: agnaldo.garcia@uol.com.br.

Konrad Lorenz

A critical analysis of the conceptual framework of Konrad Lorenz's work (Garcia & Otta, 2002; Garcia, in press) has identified six large conceptual areas: a) philosophical and scientific fundamentals; b) behavioral organization and dynamics; c) behavioral evolution and modification (learning); d) social

behavior; e) cognition, emotion and values; and f) man – nature, society and culture. Concerning social behavior, the author discusses social organization, group processes and interpersonal relationships, communication, reproductive behavior (sexual behavior), emotion, social life, aggression (including human aggression), militant enthusiasm and the control of aggression (inhibition and moral).

In his first writings, Lorenz already presented some relevant ideas related to relationship research. In an important article (Lorenz, 1970), originally published in 1935 (dedicated and influenced by Jakob von Uexküll), the conspecific is considered as the eliciting factor for social behavior patterns. Lorenz, in this work, presents a series of data about the behavior of birds in relation to their conspecifics or companions (a peculiar role which the conspecific plays in the bird's environment). He, then, attempts to reconstitute the role performed by the companion, as an eliciting factor for responses related to a single functional system. The author classifies the companions (attached to overall functional systems) as parental companion, infant companion, sexual companion, social companion and sibling companion.

Lorenz begins his considerations discussing the idea of 'object' in the environment and its implications. According to the author, object-directed instinctive behavior patterns are elicited by a small selection of the stimuli from a perceived object. In the article, he considers the 'object' as an individual of the same species. According to Lorenz, for most birds, the conspecific represents, within each functional system in which it appears, a reciprocating or separate object in the environment.

The "innate schema" is considered of great importance in responses which have a conspecific as object. In this case, both the evolution of the innate releasing schema and that of the relevant stimulus-key occur within the same species. So, instinctive behavior plays an important role in the behavior directed to conspecifics: "With instinctive behavior patterns directed towards a conspecific, there is an opportunity for maximal specialization of releasers and the corresponding innate schemata, so that under natural conditions consistent response towards the object is just as effectively ensured as would be achieved by subjective understanding of the objective identity of the object" (Lorenz, 1970, p. 245).

According to Lorenz, 'innate schemata" and the process of imprinting interact in the determination of the characters of the conspecific acting as a companion to the bird within a particular functional system. Besides imprinting, there is always an innate framework to permit the incorporation of the releasing schemata to be acquired. The interplay between the innate companion schema and object-imprinting, however, differs from species to species. This initial approach to different kinds of inter-individual behavior in birds, in which the author still uses the concept of 'innate schema', integrates instinctive behavior and imprinting as important factors.

A discussion of the theme (personal relationships) may be found mainly in his *On Aggression* (Lorenz, 1966) and *Here Am I - Where are you? The behavior of the greylag goose* (Lorenz, 1988). A central point in his discussion of personal relationships and bond formation is his proposal of a close relation between aggression and personal relationships. Lorenz discusses the bases of social life and the formation of social bonds in animals and humans. Social organization and behavior are interpreted as a structured and hierarchic system in relation to the environment, a system of dispersion forces (related to aggression) and attraction forces (related to social bonds) as the basis of social life. He proposes different kinds of social organization that appeared during evolution and discusses group processes and interpersonal relationships related to these kinds of organization. He attempts to integrate phylogenetically established trends, phylo-genetic and cultural ritualization processes, and our rational and responsible moral to explain human social behavior in an evolutionary and historical approach. He also discusses emotions and communication as part of social behavior.

A personal bond consists in behaviors revealing a mutual bonding. A community united by the bond is a group. Like the anonymous band, the group presents a general

cohesion, due to reactions provoked by the members among themselves. But, on the contrary of this, in the group the individuals react selectively to the individuality of the other.

The condition for the formation of a group is personal identification of the companion in any situation. Members keep their social role independently of place, what is individually learned. The group with social bonds appears for the first time in the Teleostei, mainly in the Cichlids, where the non aggression reminds the friendship due to the diminution of repulse, what also depends on knowledge between individuals. The possibility of getting habituated to a known conspecific is the necessary condition to form a personal bond in the phylogenesis of social behavior. The family, the cohesion of the couple devoted to the common care of a litter is the phylogenetic prototype from which results the personal bond and group formation. Individual recognition seems to be subject to selective pressure when two conspecifics cooperate in the care of young, being advantageous to the species if aggression between parents is eliminated, resting only against other individuals. Such bonds will be the basis of human society.

Due to their primitive origin and function, personal bonds make part of these behavioral mechanisms that calm down and restrain aggression. They represent the indispensable basis on which human society is built (Lorenz, 1966).

Bond formation occurs in social development. Lorenz discusses this formation in birds and mammals. In birds, there are different ways how bonds may be established. Birds may also direct their sociability and their sexual love to people who bred them and even have their bonds undone. In the greylag goose, the bond between partners becomes independent from external conditions (i.e., partners may move from a place to another without breaking bonds). In the case of dogs, social development presents an early impressionable period in which a bond with a human being may be established. A few days are enough for a dog to fix its affection unchangeably, being typical the irreversibility of the fixation of instinctive life in a defined object. In dog development, there are two occasions in which bonds are formed: it is as if, in puberty, the dog was separated from its family, with its traditions and adopted new behavioral patterns. This also occurs in human beings as a unique phenomenon, being possible to the young, in this impressionable period of life, to devote themselves to false idols. In dogs, the exclusive affection for a person is developed and there is a transition from the young dependence related to a parent to the adult fidelity towards the leader, and this may be a human being.

Love and aggressiveness are interconnected and love depends on aggressiveness. In principle, a bond is formed as a consequence of the existence of something in common, something that must be defended against those from outside. In all these cases, aggression is necessary to consolidate the bond (Lorenz, 1966). All cases of true love contain a large part of latent aggressiveness that this bond can only hide and, at the moment such a bond is broken, hate may be generated. There is not love without aggression, but also there is not hate without love (Lorenz, 1966).

The personal bond, the individual friendship, can only be found in animals in which intra-specific aggressiveness is quite developed. The bond is even stronger in the most aggressive species. A few fishes are more aggressive than the cichlids, a few birds are more aggressive than geese and the mammal famous for its aggressiveness, the wolf, is the best and most loyal of friends. In animals which are alternatively territorial and aggressive or non aggressive and social, depending on the reproductive season, a personal bond is restricted to the periods of aggressiveness (Lorenz, 1966).

Intra-specific aggression is much older (millions of years) than personal friendship and love. There is intra-specific aggression without its opposite, love. But, on the contrary, there is not love without aggression. Hate, however, is a behavioral mechanism quite different from aggression. Hate, the younger brother of love, is always directed against an individual, exactly as love. So, it is not possible to hate without the previous existence of love and when, despite all negations, love is still present (Lorenz, 1966).

In aggressive animals, personal bonds have been formed during evolution when solidarity was necessary for the conservation of the species, as it is the case of litter protection. The personal bond of love may have originated from intra-specific aggression and through ritualization of an aggression or a reoriented threat. As these rites are connected to a companion, and are transformed in need as independent instinctive acts, they make the presence of partner a necessity.

The triumph call is the most important factor in the bond formation between two geese, determining the group social structure. This bond between geese is analogous to the human functions of the feelings of love and friendship. The triumph ceremony is not a consequence of love and friendship. It is the ceremony itself that unites the group members. A process of aggression may modify the goose triumph ceremony with the contribution of the aggressive drive. The bonding intensity through the triumph ceremony is proportional to the level of mutual knowledge of the partners. It is not the existence of sexual relations between partners that makes the couple cohesion of geese last for life. The existence of a strong bond brought up by triumph ceremony between two individuals prepares and activates sexual relations.

It is possible to establish bonds between man and animal. Lorenz reports his bond with a bitch that, just before separation, was depressed and did not leave him, reaching the despair, almost neurosis, when his departure was arriving. The separation led to insubordination and refusal to obey. Mental suffering changed its personality, before docile. After his return, the cause of the mental trauma was removed without apparent consequences. In another occasion, he reports the bond formed between a strange dog and his children, made possible due to a previous bond with similar children, whom the dog adored. For this reason, the dog established this bond with his two children. The relationship between a human being and the animals he breeds to eat is contradictory. In the case of farmers, the relationship between man and animal follows almost ritual patterns, a kind of routine to set man free from moral responsibility or remorse feelings. Morally, it is worse to twist the neck of an acquainted goose than to shoot a wild goose.

Dog's fidelity stems from the maintenance of the bonds that keeps the young dog close to its mother (the adult dog conserves juvenile characters) and the bonds that keep the wild dog linked to the leader and from the affection between the group members. The juvenile dependence of wild animals is identical to the social bonds which tie most dogs to their owners. Friendship rarely occurs between animals of different species due to problems of language, due to the absence of an innate comprehension of the expressive movements of other species. This exists only between man and animals.

Some kinds of dogs remain dependent of their owners for life, just like young wild dogs concerning the older ones. Owning a dog with a personality that reflects ours gives us a feeling of balance and interior satisfaction. The choice is based in a personal sympathy for similar characteristics. Canine love comes from two different sources: from affection of a wild dog in relation to the pack leader (that the domestic dog transfers to the owner) and from a permanent state of joviality, proper of domestic animals, which expresses itself in the affection that the young wild animal feels about its mother and that the domestic one maintains for life, bonding the animal to its owner.

The choice of the object of social and sexual behavior includes hereditary and learned factors. Even birds (jackdaws) may take human beings as objects of social behavior due to individual experience. However, in human species, as in the majority of mammals, the object of sexual love must be recognized by hereditary signals.

There is a balance between the forces attracting and repelling two animals, being "impossible to discuss the force of attraction involved in the formation of bond without also considering the repelling effect of aggression" (Lorenz, 1988, p. 195). The dispersion of animals of the same species has survival value.

A peculiar relationship exists between bond formation and aggression. Apparently, there is survival value for individuals of a species to repel others, as they distribute uniformly in the available habitat. Aggression, besides territoriality it engenders, is one of the most important mechanisms to the dispersion of living organisms. According to Lorenz, we know many animal species in which individuals only repel one another and do not show bond formation of any kind. But, we do not know any animal species that forms bonds but lacks completely the aggression required to dispersion (Lorenz, 1988). This series of Lorenz's remarks about personal relationships reveals his concern about this research area.

John Bowlby

John Bowlby's work is marked by his efforts to integrate psychoanalysis and ethology. Bowlby (see Garcia, 2003), initially based on Freudian concepts, has been influenced by classical ethology and developed a theoretical system where ethological concepts and methods are clearly present. In his work, he proposed new theoretical advances and methodological procedures, such as the importance of observation of the first years of life of the child prospectively and the comparison with animal behavior, influences which may be directly traced to classical ethology. Bowlby's work is a good example of the contribution of classical ethology to relationship research. The separation of mother and child has received a remarkable place in his conceptual framework usually named as "Attachment Theory". The mother-child separation may have different consequences, from depression and suicide to acts against the family (negligence) and against the society (criminality, delinquency, drug addiction). The author also discusses preventive measures, especially the non deprivation in childhood of a stable maternal figure besides measures to avoid the psychopathogenic influence of parents and suggestions for therapeutic practice. In Psychotherapy, he endorses the work with the family, the recovering of information about the concrete conditions of the initial relationships with parents and the re-elaboration of present relationships in light of previous relationship with attachment figures. Bowlby and Hinde have influenced each other and Lorenz and Bowlby met in a work group organized by the World Health Organization in the 50's.

Theoretical influences: between psychoanalysis and ethology

Bowlby was influenced by Freud, Lorenz, Tinbergen, Hinde (ethology) and even Piaget. Theoretically, Freudian concepts are the starting point for Bowlby, but he also shows interest in Development psychology, Comparative psychology and Animal ethology.

Bowlby was introduced to psychoanalytical practice by an analyst of Kleinian orientation. However, his basic referential framework is the work of Sigmund Freud and not Melanie Klein. Even after getting closer to ethology, Bowlby maintains his favorable opinion regarding psychoanalysis and Freud's work as the best theory ever written about the affective side of the human species. In ethology, he becomes acquainted with the studies about animal behavior of Konrad Lorenz and he also suffers the influence of Robert Hinde. The idea of imprinting, studied by Lorenz is, from the standpoint of the development of Attachment Theory, a central concept. The influence of ethology is wide and reaches his conceptual framework (his considerations about evolution and adaptation, for instance, are influenced by ethology). ethology also influences his epistemological attitudes (the way he formulates his concepts, compares man and animals, utilizes the comparative method), as well as the concern with direct observation of the effects of separation and not only the retrospective research.

The conceptual basis, especially that exposed in "Attachment" (Bowlby, 1969), discussing the instinctive basis, is strongly influenced by ethology. The conception of instinct adopted also shows the influence of Systems Theory, what may also be seen in Tinbergen and Lorenz.

In several occasions, Bowlby analyzed and criticized psychoanalysis. Among his remarks about the discipline, Bowlby (1979) discussed the nature psychoanalysis as an art and science. The direct observations of Ainsworth of children during their interaction with their mothers and out of the family are mentioned as a technique to obtain data indispensable for the advance of psychoanalysis. Bowlby (1981), as a scientist, criticizes the nature of psychoanalysis as a natural science. He proposes that the traditional meta-psychology should be replaced by a conceptual framework using modern concepts. According to this position, he adopts principles stemming from ethology, Control Theory and Processing of Human Information. He bases his theoretical discussion on empirical data obtained from direct observation of interactions between parents and children and analysis of patients. Bowlby (1984) criticizes psychoanalysis for never having attained adequacy concerning the requisites of a natural science, despite the intention of Freud in this direction.

Bowlby (1988) reports that, in 1951, he read with special interest an article by Lorenz (1935) about the behavior of goslings and ducklings, which indicated that a strong mother-offspring bond could develop in some animal species, what would be relevant for the human species. So, in the 50's, it is already possible to note the approximation of Bowlby in relation to ethology when analyzing the critical phases in the development of social responses in man and other animals (Bowlby, 1953). Human social responses are profoundly affected by social experiences in certain critical phases of development and these present different effects in the organization of these behaviors. The understanding of these processes comes from ethology, represented by Lorenz and Tinbergen, and from Psychoanalytical Theory. The author discusses some social responses in animals and man and lists several principles common to psychoanalysis and ethology concluding that the time is arrived to a unification of psychoanalytical and ethological concepts.

His attraction to ethological ideas appears in a paper about the ethological approach regarding the development of object relations (Bowlby, 1960). According to Bowlby, ethological research offers to psychoanalysis, as an empirical science, a variety of new concepts to test. For instance, according to him, many neurotic and psychotic systems in humans could represent 'reactions of displacement' in a pre-symbolic level of functioning. Although this may create difficulties for many of the symbolic oral formulations of psychoanalysis, such hypothesis agrees, according to Bowlby, with Freud's conception regarding psychoanalysis as based in the study of psychological concomitants of biological processes.

His work evidences the convergence between the principles of psychoanalysis and ethology. Bowlby (1976) discussed the development of human personality in light of ethology, describing problems of human Psychopathology and the several ways the study of animals contributes to their solution. He referred (Bowlby, 1980) to the interbreeding between ethology and psychoanalysis, speaking of a psychoanalysis ethologically oriented, discussing topics such as the effects on small children of separation from their mothers, the mother-child bond and the anxiety of separation. Bowlby (1991), in one of his last papers, underlined the light brought by ethology on psychoanalytical problems. He tried to unite the insights of psychoanalysis and the concepts and methods of ethology, particularly in examining the long lasting influences on social behavior of attachment of children to their mothers.

Attachment theory: separation and loss

The conceptual organization of Bowlby's work presents a progressive evolution culminating in the volumes of his trilogy: Attachment, Separation and Loss (Bowlby, 1969, 1973a, 1973b). From a conceptual standpoint, his first most popular work (Bowlby, 1951) is much more a report with empirical data and practical suggestions, lacking a more consistent theoretical organization. In several papers, he tried to organize theoretical aspects which would be put together in the trilogy. Several of these papers have been republished in *The making and breaking of affectional bonds* (Bowlby, 1979b). In the 80's, the book *A Secure Base* (Bowlby, 1988), discussing clinical applications of Attachment Theory, tried

to transform the discoveries and theoretical contributions of Attachment Theory into a method of intervention.

The Attachment Theory advanced by Bowlby is strongly marked by functional concepts, reflecting the ethological influence. An important discussion about adaptation and adaptability is present in Bowlby's work. According to Bowlby (1969), no system may be so flexible to adapt itself to any environment. Adaptability (or the condition of being adapted) should be considered in relation to the environment in which the system evolved. So, to define adaptability, it is necessary an organized structure, a specific result to be achieved, and an environment in which the structure should achieve this result. Adaptation, on the other hand, is seen as the change process allowing a structure to get adapted. Bowlby (1969) emphasizes the concept of environment of evolutionary adaptability in which human instinctive equipment should be understood (the environment in which the human species lived for the last two million years). In this environment, behavioral patterns are expected to contribute to the individual and species survival.

Bowlby proposes the existence of a behavior of attachment (Bowlby, 1958). A child would be born with five instinctive drives: sucking, clinging, following, crying and smiling. The attachment to the mother would develop through the expression of these drives and would serve as its integrating nucleus. Based on psychoanalysis and on ethology, he develops a theory of 'attachment behavior' to explain the formation of early object relations and its dynamics (Bowlby, 1964). He states that attachment behavior is a behavioral system as distinct as feeding or sexual behavior.

Bowlby presents several characteristics of attachment behavior, such as: a) specificity – attachment behavior is directed to one or some specific individuals; b) duration – a bond lasts for a long time; c) intense emotional involvement in the formation, keeping, breaking, and renewal of relationships; d) ontogeny – attachment behavior develops during the first months of life; e) learning – initially, attachment behavior is mediated by simple organized responses. From the final of the first year, it becomes to be mediated by more refined behavioral systems, cybernetically organized and incorporates representational models of the environment and of the self; f) biological function – probably protection against predators.

Attachment Theory tries to explain attachment behavior using the notion of behavioral system. The theory attempts to explain attachment behavior (its appearance and disappearance) as a long lasting attachment which children and other individuals establish with other particular individuals. Behavioral system is the key concept in the theory. It is conceived in analogy with a physiological system homeostatically organized to ensure that a certain physiological measure (such as body temperature or blood pressure) be maintained in appropriate limits. When he proposes the concept of behavioral system to explain how a child or an older person maintains a relationship with an attachment figure in certain limits of distance or accessibility, he uses well understood principles to explain a different way of homeostasis, where the limits concern the relations of the organism with a person clearly identified in the environment, and where the limits are maintained by behavioral means instead of physiological means (Bowlby, 1988).

The Attachment Theory recognizes as fundamental the existence of a strong causal relation between initial relationship (experiences with the parents) in childhood and the individual capacity of establishing affective bonds in later life. Some variations of this capacity (manifested in marriage problems and in problems with children, as well as in the neurotic symptoms and personality disturbances) may be attributed to variations in the way parents perform their roles (Bowlby, 1979b).

According to Bowlby (1988), Attachment Theory is a kind of structural theory that was developed as a theory of object relations. Bowlby proposes the existence of an internal psychological organization with a certain number of highly specific aspects, including representative models of self and attachment figure(s). The proposed theory may be seen as having the same basic properties that characterize other forms of structural theory, in this case, psychoanalysis is one of the most known variants. Historically,

attachment theory was developed as a variant of the theory of object relations.

Bowlby (1969) identified several attempts in the psychoanalytical movement to broaden or substitute Freud's model. Some of these focused on the individual trend to relate with other people, considered as a primary principle, and called models of object relations. Contributions to theories of object relations come from Melanie Klein, Balint, Winnicott and Fairbairn. Bowlby considers that his theory stems from object relations theories, but it would be based in a new kind of instinctual theory. Instead of psychic energy and its discharge, the central concepts are those of behavioral systems and their control, information, negative feedback and behavioral homeostasis. The understanding of the response of a child to the separation or loss of its mother is related to the understanding of the bond between both. In psychoanalytical writings, according to Bowlby, this theme is discussed in terms of object relations (based on Freud's Instinctual Theory, which defines the instinct object as something that enables the instinct to achieve its finality).

Bowlby (1969) based his work in a new instinctive behavior theory, so it differs from other object relations theories. He proposes that the child-mother bond results from the action of some behavioral systems having the proximity with the mother as the expected result. Attachment behavior is considered a class of social behavior as important as mating or parental behavior, with a specific biological function.

He recognizes four main approaches to explain the relationship between mother and child (Bowlby, 1959). According to Bowlby, ethology would support a wider theory of partial drive relations based in at least five child innate and adaptive patterns of behavior: sucking, clinging, following, crying and smiling. This theory (although the trends of Freud in this direction) differs from the psychoanalytical emphasis on oral experience. These child innate behavioral patterns directed to its mother have been acquired by natural selection during human evolution.

Based on evolutionary and functional premises, Bowlby (1988) gives a new interpretation of separation anxiety. The idea of function and adaptation led Bowlby (1973a) to disagree with psychoanalysts and psychiatrics concerning some important traditional hypotheses which stated that only the presence of something dangerous or harmful would create situations in which fear would be manifested by a mentally healthy person (what does not apply to separation and loss anxiety). As a consequence, fear in any other situation should be abnormal or pathological. Bowlby's evolutionary considerations make it possible to give another interpretation to fear and anxiety. Both would indicate a kind of risk. Separation anxiety is no longer an enigmatic feature, but it is considered an instinctive behavior (a basic human disposition) in response to the indication of a risk.

Attachment Theory serves as the basis for his considerations about etiology and psychopathology (Bowlby, 1977). Bowlby describes his Attachment Theory as a way to conceive the propensity of human beings to form affective bonds with particular figures and to explain the many ways of emotional distress and disturbances of personality, including anxiety, fear, depression, and emotional indifference, to which undesirable separation and loss give rise. Although Attachment Theory incorporates many psychoanalytical notions, many of its principles stem from ethology, Cognitive psychology, and Theory of Control. According to Bowlby, Attachment Theory complies with the common criteria to be considered a scientific discipline. Some common developmental patterns of personality, healthy and pathological, are described in these terms and also some common patterns of parents that contribute to them.

Classical ethology is a conspicuous theoretical and methodological influence on Bowlby's research and theorizing.

Robert Hinde

Robert Hinde, the first student of Niko Tinbergen at Oxford, is one of the most important authors influenced by classical ethology and contributing to relationship

research. A close analysis of his work, especially his books on the subject (*Towards Understanding Relationships*, 1979; *Individuals, Relationships and Culture*, 1987; and *Relationships, a Dialectical Perspective*, 1997) reveals the strong influence of classical ethology on his work, such as the emphasis on description and the idea of levels of complexity and integration. Robert Hinde wrote several papers and books about personal relationships. In his most important work on the topic (Hinde, 1997), he discusses the central issues in the field of relationships in adulthood pointing the way towards integrating our knowledge about human relationships. The self, interactions, relationships, and groups are seen as dynamic processes in dialectical relations with each other and with the socio-cultural structures of norms, values, beliefs and institutions. His analysis takes into account about 1,600 references published in recent decades. The author introduces aspects of the self relevant to the dynamics of interactions and relationships, discusses the main characteristics of relationships, from the constituent interactions to the objective and subjective aspects of relationships. The importance of communication and personal accounts in relationships are discussed. He also discusses processes involved in the dynamics of relationship, such as the influence of individual characteristics, the influence of social factors, the role of processes of attribution, exchange, equity, interdependence and resource theories and attachment. This first part of the book is primarily analytical while the last chapters try to synthesize the knowledge concerning relationship and relationship change, from acquaintance, through development and maintenance, to decline. Finally, the author proposes routes of integration.

Three books, one aim: integration in the study of personal relationships

In 1979, Hinde stated that the study of personal relationships was the subject of several disciplines from the social, medical and natural sciences. However, integration (theoretical and empirical) between them was lacking. His aim was, then, to explore the possibility of integration of knowledge and the building of a science of personal relationships as an integrated body of knowledge. Conceptual integration of different approaches to interpersonal relationships and integration at the practical level were to be pursued.

In 1997, the possibility of integration of a science of relationships is retaken and an integrating framework is sought. At this time, a large number of references are included in his efforts to find a route for integrating knowledge.

These books seem to maintain different levels of explicit reference to classical ethology. Using bibliographical citation as an index, it is possible to note a progressive distancing from original ethological texts. In 1979, Hinde cites four works by Tinbergen and one by Lorenz. In 1987, he mentions two works by Tinbergen and three by Lorenz. Finally, in 1997, there is the mention of only one work by Tinbergen.

Levels of complexity of relationships: systems theory

Hinde (1979) makes it clear that data about interpersonal relationships involve several levels of complexity and that additional descriptive concepts are needed at each one.

In 1987, Hinde aims at understanding the relations between biological and social factors in human behavior. He underlines the need, in the study of social behavior, of distinctions between successive levels of social complexity – interaction, relationships, and group and socio-cultural structure - as processes, with dynamic and dialectical relations between them. According to Hinde, a 'relationships' approach is important to build bridges between the biological and social sciences. He also considers that the application of biological principles to human social behavior must take into account the dialectical relations between levels of social complexity.

Hinde (1987) considers that an interaction involves a series of interchanges and the content of the interchanges and quality of behavior involved can be described. On the other side, a relationship involves a series of interactions over time between two individuals. Interactions and relationships are more than behavior, as attitudes, hopes, expectations, emotions are to be included. Due to subjective concomitants, a relationship can continue in the absence of interactions.

According to Hinde (1987), different levels of complexity in social behavior include interactions, relationships and social structure and these levels of complexity present two-way relations between them. These three levels affect, and are affected by, the socio-cultural structure and they are in dialectical relations with the environment. The dialectical relations between levels of social complexity are relevant for unifying biological and social approaches to human social behavior. So, cultural forces affect the natures of individuals, but also that the natures of individuals affect the cultural forces. He explicitly proposes the adoption of a "systems approach" to relationship research.

Hinde (1997) restates the series of levels of complexity, including processes within individuals, interactions, relationships, groups and societies, and also the context of culture and physical environment. All these levels affect and are affected by the others and each level is a complex of dialectical processes – integrated into a new reality.

Description and classification of relationships

The theme of description and classification is present in his three books. Hinde (1979) proposes that a relationship science should rest on a descriptive basis - relationships must be described and classified as a preliminary effort. This emphasis on description is attributed to biologists who study behavior (and he mentions the example of 'ethograms' which catalogue the behavioral repertoire of the species before analyzing any aspect in detail). In 1979, Hinde already starts working on a prospective science of relationships using as the starting point a descriptive basis. He considers categories of characteristics of interpersonal relationships referring primarily to their behavioral aspects. The first categories concern what two individuals do together (useful for an initial functional classification of relationships). If the initial categorization of relationships depends on the content of the interactions, a related dimension concerns the diversity of interactions within the relationship. Following these, 'how' people do things is also quite important. So, to organize the area of relationship research, he starts from the content and quality of individual interactions. Advancing his theoretical scheme, he states that the relative frequency of different types of interactions and the way they are patterned in time in a relationship should be considered. He adds the aspects of similarity and complementarity in the behavior of the participants. The scheme proceeds towards properties of the relationship as a whole, and he finally considers intimacy, interpersonal perception and commitment, focusing primarily on affective/cognitive aspects.

Hinde (1979) starts with division of relationships by content (what people do together) and the subsequent categories are regarded as qualifying the initial classification based on content. This categorization of dimensions (categories of description at an intermediate level of analysis) of interpersonal relationships, however, may be useful to understand their dynamics. The organization proposed is clearly based on descriptive aspects towards dynamics aspects which are the final aim: "In the preceding chapters we have surveyed a series of categories of dimensions of relationships. These involved what the partners do together, how many different things they do, the qualities of their interactions, overall properties of the relationship dependent on the absolute or relative frequency and patterning of the interactions, the patterns of reciprocity vs complementary in the interactions, and aspects of intimacy, interpersonal perception and commitment. But description is only a means to an end, our long-term aim is to reach understanding of how relationships work, of their dynamics" (Hinde, 1979, p. 153).

The importance of description of relationships is restated in 1987. Hinde (1987) considers as necessary a descriptive framework for each level of complexity (to systematize knowledge). Description is considered the first step and the basis for theorization and generalization. Hinde recognizes some important groups of categories for describing relationships. These categories move from those concerned with what the individuals do together and properties of individual interactions to more global properties involving subjective aspects of the relationship as a whole.

The theoretical scheme starts from the content of relationships (what the individuals do together), then the diversity of the interactions (number of different things done together), the quality of interactions (how they do it) what may depend on the relative frequency and patterning of those interactions. Then, he discusses reciprocity (the participants do the same thing) and complementary (they do different but complementary things), intimacy (revelation of experiential, emotional and physical aspects to other), interpersonal perception and commitment (related to the continuance or optimizing of a relationship). Hinde suggests that these categories may help to order descriptive data on personal relationships and considers complete description as impracticable and unnecessary (Hinde, 1987).

A significant part of relationship research is considered to be in the descriptive level: "…the description of relationships…involves in essence the description of the interactions (content and quality), description of properties arising from the relative frequency and patterning of interaction within the relationship, and description of certain properties arising from the relative frequency and patterning of interaction within the relationship, and description of certain properties that are more or less common to some or all the interactions within the relationship" (Hinde, 1987, p. 38).

In 1997, he again states that "an integrated body of knowledge about relationships must rest on a firm basis of description and classification" (Hinde, 1997, p. 51). He, then, comments on a variety of categories of dimensions of relationships in this sense. He admits that although description should be independent of explanation, relationships are dynamic processes, so some reference to process is essential. Description should be selective. As a starting point of description he proposes what two individuals in a relationship do together. Hinde (1997) inserts verbal (including conversation) and non-verbal communication (expression of the emotions and other signals for communication) as important for relationships.

The study of dynamics of relationships and orienting attitudes from ethology

The study of dynamics (stability and change) is already present in 1979, when he discussed the 'dynamic stability' and principles likely to aid understanding of the mechanisms involved. Finally, he discusses change, considering some general issues related to the development of relationships.

In the study of dynamics of interactions and relationships we have to investigate the relation between emotions, cognitions, and behavior (Hinde, 1997), to search a better agreement over the variables assessed, the relation between them and the instruments used to assess them. It is necessary to integrate our perspectives on relationships, to see how theories are inter-related and if they are compatible.

In sum, all properties mentioned by Hinde so far for relationship research may be traceable to ethology. In 1987, Hinde mentions four orienting attitudes of ethology in the study of personal relationships: emphasis on description and classification, analysis and synthesis of the results of analysis, moving between levels of complexity, the emphasis placed on question of function, evolution, development and causation, and the sense of humility regarding the diversity of nature.

Hinde (1997) proposes "three analytical stages: the description of relationships, the specification of principles involved in their dynamics, and the recognition of the limitations of applicability of those principles" (Hinde, 1997, p. xix). Finally, based in Tinbergen (1951), he concludes that understanding requires re-synthesis of our analysis to understand the whole. He also adds the importance of not confusing description and explanation. In relationships, affective and cognitive components are as important as behavioral ones.

The structure proposed for the study of relationships, consisting of four stages, may be summarized in the following words: "The first involves description of the phenomena and the identification of characteristics in terms of which relationships would be described and differentiated. The second phase involves discussion of

the underlying processes, and the third recognition of the limitations of their relevance in relationships of different types. Since relationships are themselves processes there is inevitably considerable overlap between these phases, but all are essentially analytical – relationships are analyzed in terms of characteristics, and the characteristics are (partially) understood in terms of the processes that give rise to them…analysis is not enough and a fourth phase of re-synthesis is also necessary" (Hinde, 1997, p. 509).

The contribution of Hinde to relationship research may be considered fundamental, not only theoretically but also guiding empirical research. The orienting attitudes underlining his efforts, however, have their origin in classical ethology.

Conclusions

We have pointed out some aspects of personal relationship research present in the work of three authors linked to classical ethology. Konrad Lorenz, one of the most important authors in the organization of ethology; John Bowlby, a psychoanalyst that has been largely influenced by ethology; and Robert Hinde, who acted as an important author in the heart of classical ethology, although he considers himself no longer as an ethologist (personal communication).

We could consider several levels of influence of classical ethology on relationship research. At first, personal relationships were already investigated in classical ethology (Lorenz, 1988, for instance). These studies may be useful as comparative resources. A second level is the introduction of theoretical and methodological aspects in relationship research (Bowlby's work is an example). The third and most comprehensive influence that classical ethology has exerted on relationship research is related not with particular data on research done, but with the orienting attitudes in three aspects: a) the conception of nature (systems theory); b) a conception of how knowledge about nature should be accomplished (description, classification, identification of principles) and, as a corollary of these two, c) integration of knowledge, as the knowledge of different levels must be integrated. This may be considered the special contribution of Robert Hinde to the area of relationship research.

The three authors mentioned above have, each one, contributed with relationship research in different ways, although the three under the influence of ethology. We could also insert Tinbergen's work here. But, it is clear that Tinbergen is already present in Hinde's work, especially his proposition of the "four whys" (Tinbergen, 1963), research about personal relations should investigate the ontogenesis, evolution, the adaptive function and the physiological causation of behavior.

Lorenz's contribution reveals that personal relationships have always been part of ethology in empirical research (even working on bird behavior he considers their relationships, for instance in his geese) and also in his conceptual framework. His work reveals several important considerations about the evolution of personal relationships. What we cannot find in Lorenz's work is a closer relation with the area of relationship research and, especially, with literature on human relationship research.

Some notes on important points of Lorenz's work are necessary. For instance, a descriptive basis should not be considered as only behavioral data based on observation. Lorenz has never denied the importance of the subjective side of human life and even discussed cognitive, affective and motivational aspects in his work (besides moral, ethic and esthetic issues). In this sense, all kinds of data could be used to build this descriptive basis (not only what we see, but what we listen, such as verbal language). The lorenzian man is a singular species with psychological and cultural properties.

The importance of Biology to the understanding of human behavior is not restricted to ethology. Disciplines such as Behavioral Genetics, Neurophysiology and others have helped to explain aspects of human behavior for decades. The most important legacy of classical ethology is not any particular information, but orienting

attitudes. This is most clearly observable in Hinde's work. The conception of nature (and human nature) as a system with different levels that influence each other, the way knowledge must be produced (description, systematization and proposition of principles) and an integrative attitude are all present in Lorenz's work and may be considered the theoretical nucleus of ethology as a science. Lorenz has also tried to organize a natural history of human species.

The relevance of classical ethology for relationship research rests in its structure of a biological science dealing with organisms behaving in their environment and with other organisms of the same species. ethology was an effort to give a biological interpretation of behavior of living creatures in relation with other (and not only the biological bases of behavior, as neurophysiological details could be interpreted). classical ethology, the so called "Biology of Behavior", permitted the integration of different disciplines dealing with behavior such as Neurophysiology, Ecology, Develop-mental Biology and so on (sometimes, people still consider a biological phenomenon as synonym of a physiological one, perhaps due to medical tradition). But, classical ethology made it possible to understand a much wider Biology of Behavior, including evolution of behavior, its 'anatomy' (the description), the functioning of the whole organism and its relations to neuro-physiological and ecological levels. ethology transferred the biological way of thinking (in its widest sense) to the interpretation of behavior and, in particular, provided orienting attitudes to personal relationship research. Obviously, the biological perspective of behavior, as represented by ethology, is not the only possible one, and it may not be considered a complete approach. However, it has proved to be an important influence on relationship research. ethology, as a "Biology of Behavior", integrated theoretically different biological disciplines in a coordinated system: from anatomy and physiology, to the body in movement as a whole, to Ecology and relations with the environment. ethology was prepared to integrate different levels of organization, as the physiological level, the individual level, the interpersonal and the group levels.

Relationship research may profit from this inspiring attitudes of classical ethology. The description of relationships, their systematization and search for explanatory principles, the relationships with lower and higher levels are inspired in classical ethology.

The most important contribution to relationship research from classical ethology is a conception of the world (formed by different levels of complexity, based on systems theory), a conception of how this world may be understood (using the successive stages of description, classification and proposition of general principles) and, finally, as a corollary of the nature of the world and directly connected with how we know it, the integration of knowledge as a necessary condition to understand a reality composed by different levels of complexity in mutual interaction. This model makes it possible not only the 'importation' of data from traditional biological sciences (such as neurophysiology and ecology) but it also serves as an orientation to theorizing and the development of empirical research in the specific area of relationship. In this aspect, the contribution of Robert Hinde is particularly important for relationship research. Based on the orienting attitudes derived from classical ethology he has contributed to the advancement of relationship research with a scheme to organize the area.

In sum, classical ethology, together with recent developments in Behavioral Biology, could not only supply an important broad and sound biological basis for relationship research, as a body of specific knowledge, but classical ethology can do much more, it may translate for relationship research the very spirit of biological research.

References

Bowlby, J. (1951). *Maternal care and mental health*. World Health Organization Monograph Series N. 2. Geneve: World Health Organization.

Bowlby, J. (1953). Critical phases in the development of social responses in man and other animals. *New Biology*, *14*, 25-32.

Bowlby, J. (1958). Psycho-analysis and child care. In J. D. Sutherland (Ed), *Psychoanalysis and contemporary thought*. London: Hogarth.

Bowlby, J. (1959). Ueber Edas wesen der mutter-kind-bindung. *Psyche: Zeistschrift fuer Psychoanalyse und ihre Anwendungen*, *13*, 415-456.

Bowlby, J. (1960). Ethology and the development of object relations. *International Journal of Psycho-Analysis*, *41*, 313-317.

Bowlby, J. (1964). Note on Dr Lois Murphy's paper "Some aspects of the first relationship". *International Journal of Psycho-Analysis*, *46*(1), 44-46.

Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss - Attachment* (Vol. 1). London: Hogarth Press.

Bowlby, J. (1973a). *Attachment and loss - Separation – Anxiety and Anger* (Vol. 2). London: Tavistock Institute of Human Relations.

Bowlby, J. (1973b). *Attachment and loss - Loss – Sadness and Depression* (Vol. 3). London: Tavistock Institute of Human Relations.

Bowlby, J. (1976). Human personality development in an ethological light. In G. Serban & A. Kling (Eds.), *Animal models in human psychobiology* (pp. 27-36). New York: Plenum Press.

Bowlby, J. (1977). The making and breaking of affectional bonds: I. Aetiology and psychopathology in the light of attachment theory. *British Journal of Psychiatry*, *130*, 201-210.

Bowlby, J. (1979a). Psychoanalysis as an art and science. *International Review of psychoanalysis*, *6*, 3-14.

Bowlby, J. (1979b). *The making and breaking of affectional bonds*. London: R.P.L. Bowlby; R.J.M.Bowlby and A. Gatting.

Bowlby, J. (1980). By ethology out of psycho-analysis: An experiment in interbreeding. *Animal Behavior*, *28*(3), 649-656.

Bowlby, J. (1981). Psychoanalysis as a natural science. *International Review of psychoanalysis*, *8*(3), 243-256.

Bowlby, J. (1984). psychoanalysis as a natural science. *Psychoanalytic psychology*, *1*(1), 7-22.

Bowlby, J. (1988). *A secure base*. London: R.P.L. Bowlby; R.J.M.Bowlby and A. Gatting.

Bowlby, J. (1991). Ethological light on psychoanalytical problems. In P. Bateson (Ed.). *The development and integration of behaviour. Essays in honor of Robert Hinde* (pp. 301-313). New York: Cambridge University Press.

Garcia, A. (2003). Cuidados maternos e saúde mental: Uma introdução à obra de John Bowlby. Em Z. A. Trindade & A. N. Andrade (Orgs.), *Psicologia e saúde: Um campo em construção* (pp. 195-212). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Garcia, A. (in press). *O arcabouço conceitual da obra de Konrad Lorenz*. Vitória: CCHN Publicações.

Garcia, A., & Otta, E. (2002). Konrad Lorenz's work: A conceptual framework and a bibliography. *Revista de Etologia*, *4*(1), 49-66.

Hinde, R. A. (1979). *Towards understanding relationships*. London: Academic Press.

Hinde, R. A. (1987). *Individuals, relationships and culture: Links between ethology and the social sciences*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hinde, R. A. (1997). *Relationships: A dialectical perspective*. East Sussex: Psychology Press.

Lorenz, K. (1966). *On aggression*. London: Methuen.

Lorenz, K. (1970). Companions as factors in the bird's environment. In Lorenz, K., *Studies in animal and human behaviour* (Vol. I, pp. 101-258). Cambridge, Ma: Harvard University Press.

Lorenz, K. (1988). Here *am I - Where are you? The behavior of the greylag goose*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.

Tinbergen, N. (1951). *The study of instinct*. Oxford: Oxford University Press.

Tinbergen, N. (1963). On aims and methods of ethology. *Zeitschrift für Tierpsychologie*, *20*, 410-433.

Received March 10, 2005
Accepted July 12, 2005

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 39-42

Comportamento Alimentar das aves *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* em Palmeiras Frutificadas em Área Urbana

LEONARDO BARROS RIBEIRO[1] E MELISSA GOGLIATH SILVA[2]

[1]*Universidade Federal de Juiz de Fora, MG*
[2]*Universidade Estadual de Santa Cruz, BA*

Descreve-se o comportamento dos pássaros *Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca* consumindo frutos de palmeiras numa área urbana. Os espécimes de *P. sulphuratus* engoliram frutos inteiros; *C. flaveola* perfuraram frutos consumindo o sumo e *T. sayaca* consumiram pedaços da polpa sem remover frutos. Os espécimes de *P. sulphuratus* deslocaram os indivíduos de *T. sayaca* com vocalizações, e perseguições ocorreram entre os espécimes de *C. flaveola*. O maior tempo de visita foi de *C. flaveola*. *T. sayaca* e *P. sulphuratus* foram os mais seletivos ingerindo apenas frutos maduros.

Descritores: Comportamento ingestivo (animal). Aves. *Coereba flaveola*. *Pitangus sulphuratus*. *Thraupis sayaca*.

Alimentary behavior of birds (*Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* e *Thraupis sayaca*) in palm trees of an urban area. The behavior of birds (*Pitangus sulphuratus*, *Coereba flaveola* and *Thraupis sayaca*) consuming palm trees fruits in an urban area is described. *P. sulphuratus* swallowed whole fruits; *C. flaveola* perforated fruits consuming the juice and *T. sayaca* ingested pieces of the pulp without removing the fruits. *P. sulphuratus* individuals displaced *T. sayaca* individuals by vocalizing and persecutions were observed among the specimens of *C. flaveola*. *C. flaveola* spent and, *T. sayaca* and *P. sulphuratus* were the most selective eating only ripe fruits.

Index terms: Animal feeding behavior. Birds. *Coereba flaveola*. *Pitangus sulphuratus*. *Thraupis sayaca*.

Estudos enfocando os mais variados grupos de aves têm abordado o papel da frugivoria e suas implicações na dispersão de sementes (Figueiredo, Motta-Júnior, & Vasconcellos, 1995), o comportamento alimentar de aves (Argel-de-Oliveira, Castiglioni, & Souza, 1996) e a seleção de frutos e a coevolução entre plantas e dispersores (Hasui & Höfling, 1998, Marçal Jr. & Franchin, 2003). É fundamental avaliar o consumo de frutos pelas aves para o conhecimento de sua ecologia e dos padrões de exploração de recursos em áreas tropicais (Marcondes-Machado, 1988) e também em áreas urbanas. O ambiente urbano é heterogêneo e o gradiente de urbanização se reflete na vegetação existente em cada área da zona urbana, fato que exerce grande influência sobre a avifauna, tanto sobre espécies urbanas quanto sobre aquelas provenientes de ambientes naturais (Ruszczyk et al., 1987).

Estudos sobre a frugivoria por aves em áreas urbanas são importantes por proporcionarem subsídios para planos de manejo do ambiente urbano e de recuperação de áreas degradadas (Guimarães, 2003). O presente trabalho visou determinar as espécies de aves que consomem frutos de palmeiras em uma área urbana de Juiz de Fora e analisar os seus comportamentos alimentares.

O estudo foi realizado em uma área de jardim residencial na zona leste de Juiz de Fora, Minas Gerais no período de 03 a 17 de abril de

Leonardo Barros Ribeiro, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas/Comportamento e Biologia Animal, ICB/UFJF. Campus Universitário-Martelos, 36036-900, Juiz de Fora, MG. E-mail: ribeiro.lb@ibest.com.br

Este trabalho, feito como requisito da disciplina Comportamento Animal, foi apresentado resumidamente nos Anais do XXII Encontro Anual de Etologia, Campo Grande, 2004. Agradecemos ao Professor Fábio Prezoto pelas sugestões ao texto e à CAPES pelo auxílio financeiro a L.B. Ribeiro.

2004. As observações da avifauna visitante foram realizadas de maneira alternada, nos períodos da manhã e da tarde, com duração de 6 horas cada uma (6:00h às 12:00h e 12:00h às 18:00h), totalizando 72 horas de observação em 12 dias.

As palmeiras da espécie *Dypsis lutescens* (originárias de Madagascar) estão distribuídas em duas touceiras, uma com 15 e outra com 12 indivíduos, totalizando 27 plantas. Apresentam alturas entre 3-8 m e as touceiras distam, ao nível do solo, 3 m uma da outra. Cada palmeira produziu até o máximo de cinco infrutescências, o que resultou na formação de 109 cachos. Os frutos (conhecidos como coquinhos) têm dimensões entorno de 1,2 cm de comprimento e 0,8 cm de diâmetro.

Os registros comportamentais das aves foram anotados utilizando-se as técnicas de observação segundo Altman (1974), Animal Focal e *Scan* em intervalos de 20 minutos. A duração de tempo em forrageio, assim como os horários de atividade, foram realizados com o uso de relógio/cronômetro.

As observações do comportamento alimentar foram feitas a olho nu, a 5 m de distância das plantas. A identificação das aves foi feita por meio de guia de campo segundo Sick (1997) e Souza (1998).

A visita às infrutescências das palmeiras e o consumo dos frutos foram feitos por aves de três espécies, pertencentes à ordem dos Passeriformes e a duas famílias, *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi) da família Tyrannidae, *Coereba flaveola* (Cambacica) e *Thraupis sayaca* (Sanhaço) ambas da família Emberizidae.

Os espécimes de *P. sulphuratus* e *T. sayaca* foram os que forragearam em menor número, estando solitários ou em grupos de no máximo quatro indivíduos por visita, já em *C. flaveola* os grupos consistiram de cinco a 15 indivíduos distribuídos nas duas touceiras de palmeiras. Estas aves se mostraram muito dooinantes, de tal forma, que raramente foi observada a presença de três aves em uma mesma infrutescência e durante a inspeção dos frutos os espécimes vocalizavam insistentemente o que poderia impedir coespecíficos de pousar na mesma infrutescência.

No comportamento de manipulação dos frutos as aves utilizaram modos diferentes para a sua ingestão, em *P. sulphuratus* os indivíduos engoliam inteiros os frutos maduros, os espécimes de *C. flaveola* inspecionavam cada fruto pelas ramificações das infrutescências e os perfuravam sugando o conteúdo, já em *T. sayaca* os indivíduos retiravam porções da polpa de diferentes frutos e maceravam-nas no bico antes da ingestão.

Os indivíduos de *P. sulphuratus,* confrontados com *T. sayaca*, executaram comportamentos agonísticos que incluiam vocalizações com a cabeça posicionada na vertical e batidas repetidas das asas, e assim os levavam a deixarem as palmeiras. Eram tolerantes em relação a *Coereba flaveola*. Os indivíduos de *C. flaveola* forra-geavam juntamente com os indivíduos de *P. sulphuratus* e *T. sayaca*, porém os evitavam, e na presença destes na mesma infrutescência deslocavam-se para o seu interior de onde também tinham acesso aos frutos. Os indivíduos de *T. sayaca* eram pacíficos com *C. flaveola*. Durante o forrageamento ocorreram perseguições entre indivíduos de *C. flaveola* (nove ocasiões), comportamento também observado para esta espécie por Guimarães (2003) na utilização de recursos alimentares na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro.

Considerando a porcentagem do tempo total de visita da avifauna às palmeiras, os indivíduos de *C. flaveola* foram os que forragearam por mais tempo, perfazendo 64% do tempo, seguidos por *T. sayaca* e *P. sulphuratus*, com 24% e 12% respectivamente. O tempo total de visita foi maior à tarde (*C. flaveola*: 21h 11min, *T. sayaca*: 7h 36min e *P. sulphuratus*: 3h 56min) do que de manhã (*C. flaveola*: 14h 55min, *T. sayaca*: 5h 50min e *P. sulphuratus*: 2h 45min).

As palmeiras apresentam grande produção de frutos pequenos e dispostos em cachos, bastante utilizados pelas aves, o que garante ao vegetal a sua dispersão (Lorenzi, 1992). A forma na qual os frutos são dispostos no vegetal (em cachos) facilita a sua manipulação pelas aves que se alimentam pousadas sobre eles, ingerindo quantidade maior de frutos por visita (Guimarães, 2003).

As três espécies de aves que consumiram os frutos das palmeiras pertencem à ordem dos Passeriformes, uma ordem que abrange 97% das aves frugívoras (Argel-de-Oliveira, 1999). Apesar de Sick (1997) considerar *C. flaveola* nectarívora, os espécimes utilizaram-se dos frutos na alimentação, tanto os mais verdes quanto os maduros, por meio de perfurações com seu bico curvo e consumo do sumo. A inclusão destes frutos na dieta de *C. flaveola* possivelmente se explica por ser um recurso abundante, exigindo um esforço mínimo por parte das aves. Este resultado corrobora a observação de Argel-de-Oliveira (2002) segundo a qual a espécie é em geral vista sozinha salvo onde há abundância de alimento. No presente estudo, os grupos de C. flaveola alcançavam até 15 indivíduos.

Os frutos que servem de alimento para as aves podem ser engolidos inteiros, comidos aos pedaços ou mandibulados (Moermond & Denslow, 1985). Os espécimes de *T. sayaca* consumiram pedaços da poupa dos frutos maduros sem removê-los, ou seja, as porções foram retiradas e maceradas no bico. De acordo com Sick (1997), espécies de aves que mandibulam frutos como *T. sayaca* não são dispersoras eficientes de sementes, uma vez que deixam-nas cair ao pé da planta-mãe.

Pitangus sulphuratus, embora basicamente insetívoros, recorrem aos frutos como complemento, sendo importantes na dispersão de sementes, pois os frutos maduros, compatíveis com sua abertura bucal, são engolidos inteiros, como o observado para os frutos das palmeiras, e as sementes são regurgitadas intactas em outros pontos da área (Silva, Marcondes-Machado, & Argel-de-Oliveira, 1985). Embora não tenha sido feita a análise da eficiência de *P. sulphuratus* na ornitocoria, as observações do seu comportamento alimentar indicam a possibilidade de esta palmeira ter suas sementes dispersadas.

A habilidade apresentada por *P. sulphuratus* para identificar itens alimentares ausentes de ambientes mais naturais e para explorar recursos com distribuição imprevisível no tempo e no espaço confere à espécie uma flexibilidade alimentar que possivelmente contribui para sua eficiência em colonizar ambientes urbanos (Argel-de-Oliveira, Curi, & Passerini, 1998). As aves frugívoras oportunistas como *P. sulphuratus* são típicas de áreas mais abertas ou perturbadas antropicamente, e não possuem um padrão regular de visitas (Sick, 1997), isso talvez esteja relacionado à menor porcentagem de tempo total de visita constatado no presente estudo.

A atividade de forrageamento para as três espécies mostrou-se reduzida no período compreendido entre as 12:00-14:00 h, porém o tempo total de visita às infrutescências ainda foi consideravelmente maior no período da tarde, o que pode refletir um compromisso com o período de repouso destas aves, ou seja, com a aquisição de suprimento para a manutenção das atividades metabólicas durante a noite.

Os espécimes de *T. sayaca* e *P. sulphuratus* foram os mais seletivos na dieta ingerindo apenas frutos maduros, ao contrário de *C. flaveola* cujos indivíduos utilizaram frutos mais verdes e maduros. O nectarívoro *C. flaveola* formou grupos de forrageio e realizou a frugivoria em grande escala. O consumo oportunístico dos frutos das palmeiras pelos espécimes de *P. sulphuratus* sugere que estes estejam desenvolvendo um papel importante como dispersores de sementes.

Referências

Altmann, J. (1974). Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour*, *49*, 227-267.

Andrade, M. A. (1997). *A vida das aves: Introdução à biologia e conservação*. Belo Horizonte, MG: Acangaú, Líttera.

Argel-de-Oliveira, M. M. (1999). *Frugivoria por aves em um fragmento de floresta de restinga no estado do Espírito Santo, Brasil*. Tese de Doutorado, Instituto de Biologia, Programa de Pós-graduação em Ecologia, UNICAMP, Campinas, SP.

Argel-de-Oliveira, M. M. (2002). Bentevi (*Pitangus sulphuratus*). Recuperado em 21 mar. 2004, da homepage pessoal (Maria Martha Argel-de-Oliveira): http://www.argel.hpg.com.br

Argel-de-Oliveira, M. M., Castiglioni, G. D. A., & Souza, S. B. (1996). Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro. *Ararajuba*, *4*(1), 51-55.

Argel-de-Oliveira, M. M., Curi, N. A., & Passerini, T. (1998). Alimentação de um filhote de bem-te-vi, *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (Passeriformes: Tyrannidae), em ambiente urbano. *Revista Brasileira de Zoologia*, *15*(4), 1103-1109.

Figueiredo, R. A., Motta-Júnior, J. C., & Vasconcellos, L. A. S. (1995). Pollination, seed dispersal, seed germination and stablishment of seedlings of *Ficus microcarpa*, Moraceae, in southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, *55*(2), 233-239.

Gill, F. B. (1995). *Ornithology* (2nd. ed.). New York: W. H. Freeman & Co.

Guimarães, M. A. (2003). Frugivoria por aves em *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae) na zona urbana do município de Araruama, estado do Rio de Janeiro, sudeste brasileiro. *Atualidades Ornitológicas*, *116*, 12.

Hasui, E., & Höfling, E. (1998). Preferência alimentar de aves frugívoras de um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, São Paulo, Brasil. *Iheringia,* Série Zoologia, (84), 43-64.

Lorenzi, H. (1992). *Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, SP: Plantarum.

Marçal Jr, O., & Franchin, A. G. (2003). Aves, do latim avis: 105-119. Em K. Del-Claro & F. Prezoto (Eds.), *As distintas faces do comportamento animal* (pp. 105-119). Jundiaí, SP: Sociedade Brasileira de Etologia & Livraria Conceito.

Marcondes-Machado, L. O. (1988). Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em mata atlântica, no Estado de São Paulo. *Revista Brasileira de Zoologia*, *4*(4), 331-339.

Moermond, T. C., & Denslow, J. L. (1985). Neotropical avian frugivores: Patterns of behavior, morphology, and nutrition, with consequences for fruit selection. *Ornithology Monograph*, *36*, 865-897.

Ruszczyk, A., Rodrigues, J. J. G., Roberts, T. M. T., Bendati, M. M. A., Del Pino, R. S., Marques, J. C. V., & Melo, M. Q. (1987). Distribution patterns of eight bird species in the urbanization gradient of Porto Alegre, Brazil. *Ciência e Cultura*, *39*(1), 14-19.

Sick, H. (1997). *Ornitologia brasileira*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Silva, W. R., Marcondes-Machado, L. O., & Argel-de-Oliveira, M. M. (1985). *Elaenia flavogaster* (Aves: Tyrannidae) como dispersor de plantas de áreas perturbadas. Em *Livro de Resumos. XII Congresso Brasileiro de Zoologia* (p. 283). Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Zoologia.

Souza, D. G. S. (1998). *Todas as aves do Brasil - Guia de campo para identificação*. Feira de Santana, BA: Dall.

Recebido em 17 de janeiro de 2005

Revisão recebida em 25 de fevereiro de 2005

Aceito em 14 de setembro de 2005

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 43-47

Comportamento Parental de Machos da Ema *Rhea Americana* (Linnaeus, 1758), em Ambiente Natural, no Rio Grande do Sul

MARCELA ADRIANA DE SOUZA LEITE E THAÏS LEIROZ CODENOTTI

Universidade de Passo Fundo

Registrou-se, numa propriedade agropecuária de Coxilha, RS, o comportamento parental de 3 machos de ema *Rhea americana* com filhotes de 0 a 30 dias de idade e, num caso, com filhotes de 30 a 60 dias de idade. Houve diferenças entre os machos na freqüência e duração de categorias do comportamento parental e decréscimo do cuidado da primeira para a segunda faixa de idade. O cuidado parental parece estar relacionado ao sucesso reprodutivo dos machos."

Descritores: Comportamento dos pais (animal). Emas. *Rhea americana*.

The parental behavior of 3 male rheas *Rhea americana* with young aged 0 to 30 days (in one case, also with young from 30 to 60 days of life) was observed in a rural property of Coxilha, Rio Grande do Sul, Brazil. Males differed in the frequency and duration of parental behavior displayed and there was a decrease in this behavior towards older young. Parental behavior seems to influence the reproductive success of rhea males.

Index terms: Animal parental behavior. Greater Rhea. *Rhea americana*.

O modo de fertilização pode ser considerado, nos vertebrados, como relevante para a determinação do progenitor que fornecerá cuidado parental. A fertilização interna coincide com o cuidado parental por parte da mãe, já que, no intervalo entre a fertilização e o nascimento do filhote, o macho pode desertar. Já no caso da fecundação externa, se os ovos são liberados antes do esperma, há a oportunidade de a fêmea desertar (Ridley, 1978). A seleção natural favorecerá a deserção de um dos progenitores, quando este tenha alta probabilidade de acasalar-se de novo e quando a deserção não tenha um efeito grande na sobrevivência das crias (Lazarus, 1972; Trivers, 1972).

Nas aves, em que sempre acontece fertilização interna, o sucesso reprodutivo pode ser limitado pela taxa de fornecimento de alimento aos filhotes no ninho. Pelo menos entre as espécies onde a alimentação parental é importante, pode-se supor que, em princípio, os pais, juntos, serão capazes de alimentar o dobro de filhotes do que um deles sozinho, havendo maior sucesso reprodutivo de machos e fêmeas que cooperam no cuidado. Alguns autores acreditam que nas Ratitas e nos Tinamiformes o cuidado parental exclusivo dos machos é a forma primitiva existente (Elzanowsk, 1995; Handford & Mares, 1985; Van Rhijn, 1984). Já o cuidado biparental do avestruz, por exemplo, seria uma resposta à forte predação nas savanas africanas, que evoluiu para um sistema de postura comum. A atividade dos predadores pode levar ao prolongamento do investimento parental, no sentido de uma estratégia defensiva (Wilson, 1975).

Thaïs Leiroz Codenotti, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Passo Fundo, Caixa Postal 611,99001-970, Passo Fundo, RS, Brasil. E-mail: marcela@consorciolambari.com.br, thais@upf.tche.br

Agradecemos a Alberi de Souza Leite e a Maria Osmilda de Souza Leite, pela ajuda na coleta e transcrição dos dados, a Márcia Jorge pela ajuda na elaboração das planilhas de dados e ao proprietário da granja Passo do Assis e ao engenheiro agrônomo César Pereira Félix por possibilitarem a realização

Para Brown (1998), a definição de quem assumirá o comportamento parental depende do sistema de acasalamento da espécie. O cuidado parental exclusivo do macho da ema *Rhea americana* é determinado pelo sistema de acasalamento poligínico-poliândrico, que garante a aptidão genética tanto dos machos como das fêmeas. Quanto mais fêmeas adultas viáveis conseguir para o seu harém, mais genes o macho conseguirá passar na fertilização. O êxito da fêmea está diretamente relacionado ao número de machos com os quais forma harém durante os seis meses do período reprodutivo. O macho pode ter ainda, um ganho a longo prazo, preparando os filhotes machos para serem futuros cuidadores, e, conseqüentemente serem escolhidos pelas fêmeas (Codenotti, 1995).

As crias de *Rhea americana* são nidífugas e em menos de um dia da eclosão podem andar e correr, sem receber do pai qualquer tipo de alimento. A função do macho destina-se a vigiar o ambiente, reunir os filhotes, ocultá-los e conduzi-los a locais com fartos recursos, alternando comportamentos à medida em que a idade da prole aumenta (Codenotti, 1995). O objetivo da presente pesquisa foi comparar o cuidado parental de três machos de *R.. americana* e este cuidado em duas classes de idade dos filhotes.

Métodos

A pesquisa foi realizada numa propriedade agropecuária de 1.023 ha, a granja "Passo do Assis" (52º 24' 052"W, 28º 07' 029"S), situada no município de Coxilha, no Rio Grande do Sul. Sua topografia é suave, com ondulações moderadas no terreno e predomínio do biótipo pasto cultivado para alimentar a pecuária, ocorrendo também os cultivos de soja e milho no verão, e de aveia, trigo e cevada no inverno. A granja possui matas, campos nativos e restingas preservadas, recursos hídricos abundantes e um sistema agropecuário que procura respeitar a flora e a fauna silvestres.

Foram observados três bandos de machos, com crias na idade de 0 a 30 dias de vida (M1, M2 e M3). O bando do macho M1 também foi observado com crias na idade de 30 a 60 dias de vida. Registrou-se, em janeiro e fevereiro de 2001, totalizando 12 dias inteiros e consecutivos para cada idade das crias, os comportamentos de cuidado do macho (incluindo: conduzir cria, proteger cria, ocultar cria, chamar cria, fugir oferecendo proteção, fugir sem dar proteção às crias, atacar estranhos) do clarear do dia ao anoitecer, sendo feitas observações até registrar-se o local de pouso do bando. Usou-se o método do animal focal, com dois registros contínuos de 15 min cada, a cada hora (125 de aplicação), avaliando-se freqüência e duração das categorias, e, nos intervalos, o método ad libitum para o registro de eventos relevantes totalizando-se 720 horas de esforço de campo.

Resultados

As categorias de cuidado executadas pelos machos foram desempenhadas em freqüência diferente, sendo a mais freqüente a de conduzir cria, e a menos freqüente a de atacar estranhos (Figura 1). O êxito reprodutivo diferiu entre os machos: M1, 71,4 % (número inicial = 7; número final = 5 filhotes); M2, 0% (número inicial = 2, número final = 0); M3, 83,3 % (número inicial = 12, número final = 10).

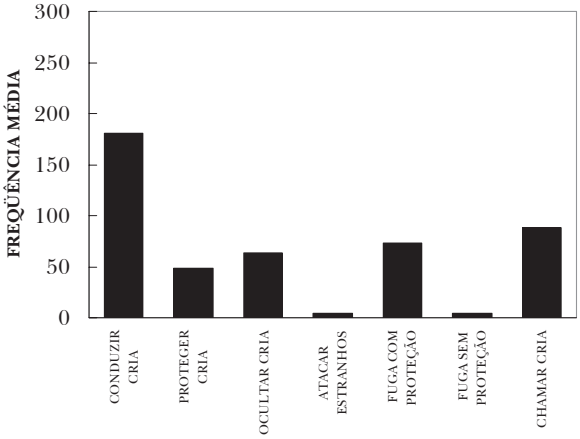


Figura 1. Freqüência média dos comportamentos de cuidado parental de 3 machos de *R. americana*.

Tabela 1. Médias/dia das condutas de cuidado parental dos três machos observados.

Categorias	M 1	M 2	M 3
Conduzir cria	18,10	18,30	43,70
Proteger cria	5,47	6,0	10,50
Ocultar cria	8,60	5,0	7,50
Atacar estranhos	0,23	1,60	0,75
Fuga com proteção	9,05	6,33	10,50
Fuga sem proteção	0,17	2,0	0,0
Chamar cria	14,90	3,33	1,50

A freqüência média por dia das categorias parentais, para os três machos, está na Tabela 1. M3, o macho que também teve maior êxito reprodutivo, obteve as maiores médias de freqüência diária em três importantes categorias do cuidado parental: conduzir cria, proteger cria e fuga com proteção. M1 fugiu várias vezes sem oferecer proteção às crias, especialmente diante de situações pouco usuais na granja (aviões pulverizadores), e M2 abandonou as crias quando atacado por aves de rapina (gaviões e falcões) e quando ouvia latidos de cães, ou devido a outras interferências humanas. Não foi observada a categoria fuga sem proteção no caso de M3. M2 foi o macho que mais vezes apresentou a categoria atacar estranhos sempre direcionado à presença de cavalos e de bois no pasto. Já M1 atacou em menor escala, mas em 75% das vezes seu alvo foi a observadora. Os animais atacados por M3 foram: um lagarto e um cão.

Foram encontradas diferenças no cuidado parental dispensado nas duas idades, de 0-30 e de 30-60 dias de vida dos filhotes, tanto para a freqüência como para a duração dos comportamentos (Tabela 2, Friedman, $p < 0.05$). Quanto à freqüência, houve diferenças entre 0-30 e 30-60 dias nas categorias conduzir cria (Wilcoxon, $p < 0,01$) e chamar a cria (Wilcoxon, $p < 0,01$). Quanto à duração, houve diferenças nas categorias conduzir cria (Wilcoxon, $p < 0,01$), proteger cria (Wilcoxon, $p < 0,01$), ocultar cria (Wilcoxon, $p < 0,01$), fuga com proteção (Wilcoxon, $p < 0,01$) e chamar cria (Wilcoxon, $p < 0,05$). Em todos os casos, o cuidado parental era maior para a faixa de 0-30 dias de idade do que para a faixa de 30-60 dias de idade.

Verificou-se, na idade de 0 a 30 dias, uma correlação significativa entre entre a duração das categorias fuga com proteção e chamar cria

Tabela 2. Médias e desvios padrões (entre parênteses) da duração e da freqüência dos comportamentais parentais registrados com 0-30 e 30-60 dias de vida da cria (macho M1).

	DURAÇÃO		FREQÜÊNCIA	
	0-30 DIAS	30-60 DIAS	0-30 DIAS	30-60 DIAS
Conduzir cria	84,4 (43,2)	19,2 (22,1)	31,6 (14,5)	13,9 (5,3)
Proteger cria	8,6 (5,3)	2,3 (2,0)	7,3 (3,6)	5,3 (3,1)
Ocultar cria	84,1 (45,6)	21,2 (22,9)	8,4 (3,4)	8,3 (4,4)
Fuga com proteção	48,8 (34,7)	10,8 (6,4)	8,5 (7,3)	9,5 (13,7)
Fuga sem proteção	13,6 (13,5)	0 (0)	0,7 (1,6)	0 (0)
Atacar estranhos	1,5 (1,2)	1,1 (0,2)	0,8 (1,0)	0,2 (0,4)
Chamar cria	0,4 (0,2)	0,9 (1,6)	3,2 (7,5)	20,1 (17,9)

(Spearman, $p < 0,05$), e entre a freqüência das categorias conduzir cria e proteger cria (Spearman, $p < 0,0595$), ocultar cria e chamar cria (Spearman, $p < 0,05$), fuga com proteção e chamar cria (Spearman, $p < 0,05$). Na idade de 30 a 60 dias, houve correlação somente entre atacar estranho e chamar cria (Spearman, $p < 0,05$).

Discussão

A presença dos machos contribuiu claramente para a alimentação dos filhotes. Os machos forrageavam em busca de cupins, cobras e insetos grandes como besouros, facilitando a ingestão dos filhotes; conduziam o grupo a lugares e biótopos que privilegiam a alimentação, como ocorreu em alguns pontos da granja onde se encontravam os butiazeiros (*Butia capitata*) em fase de frutificação que atraem grande número de insetos, muito apreciados pelas emas. A escolha dos machos pelo campo nativo como principal área de alimentação pode decorrer do fato de nela haver abundância de plantas, destacando-se as asteráceas em fase de floração, que atraem insetos e gado bovino que enriquece o ambiente com insetos atraídos pelas fezes dos animais.

Os machos conduziam a prole para beber água sempre no mesmo horário (das 10 h.30min até ás 12:00 h). Isto ocorria sempre antes do pico de freqüência da categoria esconder os filhotes que ocorria no meio do dia, momento de sol forte. O comportamento ocorria geralmente quando havia sol, os machos protegiam-se às vezes sob a sombra de arvoretas isoladas, no meio do campo, porém jamais em bosques e matas fechadas, nas quais estaria menor sua capacidade de vigilância.

O fato de os machos ocuparem-se diretamente dos filhotes quando parece que mais conviria entrar em novas parcerias reprodutivas, coloca a questão das vantagens provenientes do cuidado (Ades, 2003). Uma vantagem óbvia decorre da relação de parentesco, o cuidado oferecido aos filhotes, aumentará as chances de que se desenvolvam e de que se reproduzam. O maior êxito reprodutivo, no presente estudo, foi o de M3 que teve as médias mais altas em importantes categorias de cuidado parental (conduzir cria, proteger cria e fuga com proteção). Somente atacou inimigos potentes, não investindo energia com indivíduos freqüentes no hábitat, como bois e cavalos. M2, cuja prole não sobreviveu, teve menor desempenho paterno e foi o que menos tempo dedicou aos filhotes. Nem sempre suas escolhas comportamentais eram as mais apropriadas: por exemplo, sua escolha do biótopo usual, uma "várzea" delimitada por valas e bosques, de onde a fuga de predadores somente podia ser efetuada através de duas passagens isoladas e estreitas em pontos extremos. M2 fugiu sem dar proteção aos filhotes mesmo diante de predadores aéreos como o falcão (*Poliborus plancus*).

A porcentagem de sobrevivência dos filhotes foi menor na faixa de 30-60 dias, em que filhotes maiores foram mais predados. Nessa idade é que o cuidado parental diminuiu, muitas vezes por causa da maior independência dos filhotes. A categoria de conduzir cria diminuiu em tempo e freqüência com a idade, pois as crias afastavam-se gradativamente do pai indo atrás de alimento e o macho as seguia, chamando-as para oferecer proteção. O comportamento de ocultar cria aconteceu com freqüência relativamente igual nas duas faixas de idade, mas a duração na segunda faixa de idade diminuiu; os filhotes saiam de debaixo das asas do pai para alimentar-se perto dele.

Os dados da presente pesquisa sugerem que o sucesso reprodutivo de *R. americana* depende do desempenho de comportamentos de cuidado e da qualidade paterna do macho. Fornecem também uma informação a respeito do desenvolvimento dos filhotes e da sua repercussão na diminuição do comportamento paterno.

Referências

Ades, C. (1998). Psicologia do cuidado parental. Em M. J. R. Paranhos da Costa (Ed.), *Comportamento materno em mamíferos: Bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos* (pp. 31-51). São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia.

Brown, R. (1998). Hormônios e comportamento parental. Em M. J. R. Paranhos da Costa (Ed.), *Comportamento materno em mamíferos: Bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos* (p. 54). São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia.

Codenotti, T. L. (1995). *Organización social y comportamiento reproductivo del Ñandú, Rhea americana (L.) em Rio Grande del Sul, Brasil*. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba, España.

Clutton-Brock, T. H. (1991). *The evolution of parental care*. Nova Jersey: Princeton University Press.

Darwin, C. (1981). *The descent of man and selection in relation to sex* (reprod, facs. De la ed. de London: J. Murria, 1871). Princeton NJ: Princeton University Press.

Elzanowski, A. (1995). The evulution of parental care in birds with reference to fossil embrios. *Acta XVIII Congr. Int. Ornithol.,* p. 178.

Handford, P. T., &. Mares, M. A. (1985). The mating systems of Ratites and Tinamous. An *evo lutionary perspective*. *Biological Journal of the Linnean Society, 25*, 77-104.

Krebs, J. R., & Davies, N. B. (1996). *Introdução a ecologia comportamental*. São Paulo: Atheneu.

Lazarus, J. (1972). Natural selection and the functions of flocking in birds: A reply to murton. *Ibis, 114*, 556-558.

Riedman, M. L. (1982). The evolution of alloparental care and adaptioni in mammals and birds. *Quarterly Review of Biology, 57*(4), 405-435.

Ridley, M. (1978). Paternal care. *Animal Behavior, 26*(3), 904-932.

Sartório, R., & Vieira, M. T. (2001). Análise histórica e perspectivas atuais no estudo do comportamento parental em animais. *Revista de Etologia*, *3*(2), 119-128.

Trivers, R. L. (1972). *Parental investment and sexual selection*. In B. Campbell, *Sexual selection and descent of man*. Chicago: Aldine.

Van Rhijn, J. V. (1984). Phylogenetical constrain in the evulution of parental care strategies in birds. *Netherlands Journal of Zoology*, *34,* 103-122.

Wilson, E. O. (1975). Espaciamento social, incluyendo el territorio. Em E. O. Wilson, *Sociobiologia - la nueva síntesis* (Cap. 12, pp. 267-290). Barcelona: Omega.

Recebido em 17 de junho de 2005

Revisão recebida em 14 de setembro de 2005

Aceito em 3 de outubro de 2005

Revista de Etologia 2005, Vol.7, N°1, 49-50

The Defensive Reaction of Rheas (*Rhea americana*) to a Rattlesnake Signal

ANDERSON LUIS DO VALLE AND LETÍCIA DE ALMEIDA LEÃO-VAZ

Universidade Federal de Uberlândia

Behavioral categories (avoidance, indifference, curiosity and no reaction) of five captive rheas (*Rhea americana*) - at the Sabiá's Zoo in Uberlândia, Minas Gerais, Brazil - were recorded during the playback of the sound of a rattlesnake (*Crotalus durissus collineatus*) and during the playing of countrol sounds. Rheas displayed significantly more avoidant responses to the rattlesnake sound than to the control ones. Results suggest that rheas can identify rattles as danger signals and that this recognition may be unlearned.

Index terms: Animal defensive behavior. Rattlesnakes. Rheas. *Rhea americana*.

Resposta defensiva da emas (*Rhea americana*) ao som do guizo da cascavel. Respostas (esquiva, indiferença, curiosidade e sem reação) de cinco emas (*Rhea americana*) cativas – no Zoológico do Parque do Sabiá em Uberlândia, Minas Gerais – foram registradas durante a apresentação do som do guizo de uma cascavel (*Crotalus durissus collineatus*) e de sons de controle. As emas emitiram significativamente mais respostas de esquiva diante do som do guizo do que diante dos sons de controle. Os resultados sugerem que emas indentificam o som do guizo da cascavel como sinal de perigo e que este reconhecimento pode ser inato.

Descritores: Comportamento defensivo animal. Cascavéis. Emas. *Rhea americana*.

Our interest in this study was to observe captive rheas' defensive reactions to rattlesnake sounds and to ascertain if such reactions might occur without previous experience. Rheas co-evolved with rattlesnakes in Brazilian savannas and it might be inferred that there are species-specific, unlearned, defensive reactions of rheas to the rattlesnake sounds. Rattlesnakes are a monophyletic group characterized by rattles, which are epidermal derived caudal structures associated with specialized shakes muscles (Greene, 1988; Martin & Bagby, 1972, 1973 cited by Fenton & Licht, 1990). These poisonous reptiles shake their rattle whenever they are intimidated, as an warning signal. The rattling of a snake quickly attracts attention and has been identified as a "deimatic" display, designed to frighten the signal receiver (Edmunds, 1974 cited by Fenton & Licht, 1990) and as an aposematic one to avoid that big animals stepping on it (Fenton & Licht, 1990). This sign is so relevant that it is mimicked by the field owl (*Speotyto cunicularia*) to drive away enemies (Rowe, Coss, & Owings, 1986).

We recorded the sound emitted by a rattlesnake *Crotalus durissus collineatus* with a Panasonic RQ-L30, at the Reptiles Management Sector of the Federal University of Uberlândia (UFU). Two loudspeakers distant 20 m from each other were placed on the ground, hidden by natural shrubs, inside the cage of rheas (20 x 60 m) at the Sabiá's Zoo of Uberlândia – MG. One of such loudspeakers played the tape recording of the rattle sound and the other played a recording of telephone ring. Observers

Anderson L. Valle. Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia, Campus Umuarama, Bloco 2D, sala 28 - Uberlândia - MG. CEP 38400-902. E-mail: andersonluis@yahoo.com.br.

Paper presented at the I Simpósio de Ecologia Comportamental e Interações, June 2001. We thank Dr. Kleber Del-Claro who suggested this paper be written and critically reviewed its final form; Vera Brittes for allowing us to use the UFU's Reptiles Sector and one of the snakes; and Parque do Sabiá's Zoo for allowing us to work at the rheas cage.

and sound apparatus controls remained twenty meters away from the cage.

The behavior of 5 rheas was observed from 9 am to 5 pm, during 5 days. Whenever one of them approached and entered a virtual circle, two meters diameter, around the site of one of the loudspeakers, we played the artificial rattle sound (or the controle sound) and recorded the rhea's reaction. Reactions observed were: *avoidance* (the rhea reacted to the sound leaving immediately the virtual circle without getting closer to the loudspeaker); *indifference* (the rhea gave signs of noticing the sound but didn't modify its foraging behavior); *curiosity* (the rhea looked for the source of the sound without leaving the virtual circle); *no reaction* (the rhea did not reacts to sound onset). Acoustic signals (rattlesnake or control) were not played again if an animal approached the same loudspeaker shortly after a stimulation. Each rhea was tested approximately 4 time a day.

Rheas were exposed 55 times to the rattle sound and 40 times to the control sound. Rheas avoided significantly more the rattle ($n = 28$; 50,1%) than the sound ($n = 9$; 21,9%; Fisher Test, $p < 0,01$). Relative frequency of indifference (rattle: 25.4%; control: 30%), curiosity (rattle: 12.7%; control: 27.7%) and no-reaction (rattle: 10.9%; control: 20%) was somewhat higher in the control condition but the difference was not significant ($c^2 = 1.05$, $p > 0.05$).

Rheas defensive behavior (they defend their nests by stretching their neck on the floor, and hissing like a snake, in a frightening attitude, Sick, 1984) may well have evolved, in part, in response to snakes signals. Rheas response to rattles is not an exception in birds behavior. Other species which co-evolved with rattlesnakes or other dangerous snakes also show defensive adaptations. Hand-raised great kiskadees and turquoise-browed motmots are, for instance, frightened by sticks painted with black, red, and yellow bands to look like coral snakes (Smith, 1975, 1977). The same kind of evolution of sign-stimuli predator perception may have occurred in the case of rheas and rattlesnakes sounds.

Rheas' defensive behavior may be interpreted as a learned, associative reaction dependent on previous pairings of sound and contact with snakes. This interpretation does not seem to be valid since the rheas we observed were born in captivity and had no previous contacts with rattlesnakes. Association of defensive behavior with other sounds, present in the zoo, may of course have generalized to the rattle sound, but this hypothesis is difficult to test. It seems more likely that rheas have an unlearned discrimination of the specific features of rattlesnakes sounds - as honest signals – and that defensive tendencies to such signals are somewhat stronger than avoidance simply elicited by novel sounds (there are indications that novel, non-warning stimuli may generate aversions in predators, Jetz, Rowe, & Guilford, 2001).

References

Fenton, M. B., & Licht, L. E. (1990). Why rattle snake? *Journal of Herpetology, 24*, 274-279.

Gill, F. B. (1995). *Ornithology* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman and Company.

Jetz, W., Rowe, C., & Guilford, T. (2001). Non-warning odors trigger innate color aversions — as long as they are novel. *Behavioral Ecology*, *12*, 134-139.

Rowe, M. P., Coss, R. G., & Owings, D. H. (1986). Rattlesnake's rattles and burrowing owl hisses: A case of acoustic Batesian mimicry. *Ethology*, *72*, 53-71.

Sick, H. (1984). *Ornitologia brasileira* (3a ed., Vol. 1). Brasília, DF: Ed. UnB.

Smith, S. M. (1975). Innate recognition of coral snake pattern by a possible avian predator. *Science*, *187*, 759-760.

Smith, S. M. (1977). Coral-snake pattern recognition and stimulus generalisation by naive great kiskadees (Aves: Tyrannidae). *Nature*, *265*, 535-536.

Received January 10, 2005
Accepted Octuber 17, 2005

Normas editoriais
Revista de Etologia

Linha editorial

A *Revista de Etologia* tem por objetivo publicar artigos de pesquisa, artigos teóricos e revisões críticas da literatura, comunicações breves e resenhas sobre *comportamento animal*, inclusive sobre o comportamento humano. Os trabalhos podem ser descritivos ou experimentais, versar sobre temas básicos ou aplicados, e ter sido realizados no laboratório, em condições de cativeiro ou no campo.

Os trabalhos poderão ser redigidos em inglês, português ou espanhol. Em função do objetivo de a *Revista de Etologia* alcançar uma difusão ampla, recomenda-se a redação em inglês.

Encaminhamento dos trabalhos

Os manuscritos deverão ser encaminhados à *Revista de Etologia* em três vias impressas e sob a forma de um arquivo em Word for Windows. Artigos plenos, salvo casos excepcionais, terão no máximo 87.500 caracteres (35 páginas), comunicações breves e resenhas no máximo 37.500 caracteres (15 páginas). Em todos os casos, será usado o tipo Times New Roman corpo 12, espaçamento 1,5 com 35 linhas por página, mantendo margens de 3 cm. Artigos maiores só excepcionalmente serão aprovados.

Na carta de acompanhamento dos manuscritos, deverá constar o nome completo dos autores, o endereço completo para correspondência, incluindo o e-mail e uma indicação de se se pretende publicar o trabalho como artigo pleno ou como comunicação breve. Trabalhos que envolvam questões éticas na manipulação dos animais deverão indicar como foram estas questões resolvidas na seção de método do texto.

Os trabalhos serão encaminhados, pela *Revista de Etologia*, a consultores ad hoc, sendo também apreciados pela Comissão Editorial. Se necessário, serão devolvidos aos autores para reformulação.

Procedimentos da Comissão Editorial

Os manuscritos deverão ser encaminhados ao Editor da revista de acordo com as condições abaixo descritas. Os originais são preavaliados quanto à sua forma de apresentação, incluindo-se a avaliação das tabelas e figuras e enviados aos autores para eventuais revisões. São, em seguida, encaminhados a consultores *ad hoc*, escolhidos entre pesquisadores reconhecidos na área do trabalho a ser avaliado, para emitirem um parecer escrito no qual indicam se aprovam o manuscrito para publicação, se o aprovam condicionalmente a modificações e revisões por parte dos autores ou se o rejeitam. Os pareceres incluem normalmente sugestões e recomendações para a melhoria do manuscrito.

A decisão acerca da publicação ou não do manuscrito, se baseia nas colocações dos assessores e na análise do Editor e da Comissão Editorial. O Editor da revista reserva-se o direito de efetuar pequenas modificações no texto dos autores durante o processo de editoração gráfica.

Os autores receberão 2 exemplares da revista na qual seu artigo foi publicado e 15 separatas.

Apresentação dos manuscritos

A *Revista de Etologia* adota as normas da *American Psychological Association* (2001).

O trabalho deve obedecer à seguinte seqüência: (1) Folha de rosto, com título do artigo, nome completo dos autores, instituição a que estão vinculados, indicação do autor a quem deverá ser enviada correspondência e seu en-

dereço institucional (incluindo o endereço eletrônico quando houver), sugestão de um título abreviado para o cabeçalho; em nota de pé de página: origem do trabalho (se já apresentado em evento, se derivado de tese, etc.), apoio financeiro, agradecimentos; (2) resumo em português ou espanhol, de aproximadamente 850 caracteres (150 palavras) com descritores ou palavras-chaves (até o máximo de sete); (3) resumo em inglês (de mesma extensão que o resumo em português) com descritores ou palavras-chaves (no máximo sete), (4) texto; referências bibliográficas dos trabalhos citados no texto; e, eventualmente, tabelas e figuras. As figuras (fotos em particular), que devem ser mantidas em número mínimo, terão o seu ponto de inserção aproximado indicado no texto do trabalho. Em artigos escritos em português ou em espanhol, deverá ser proposto um título em inglês; em artigos escritos em inglês, um título em português ou em espanhol, dependendo da língua em que for vertido o resumo.

As tabelas, cada uma numa página, devem ser elaboradas de maneira a serem as mais simples possíveis e de maneira a serem compreensíveis sem referência ao texto, através de uma legenda colocada na sua parte superior. As figuras, com sua legenda colocada na parte inferior, também devem ser compreensíveis sem que seja necessário recorrer ao texto.

Quer sejam gráficos, desenhos ou fotografias, as imagens devem ser apresentadas em separado do texto do artigo, em cópia de excelente qualidade gráfica. Devem ser preparadas levando-se em conta que sofrerão redução. Fotografias e desenhos poderão ser apresentados sob forma de cromos ou versões digitalizadas em alta resolução.

Além da cópia impressa, os gráficos deverão ser encaminhados sob forma de arquivo de computador, preparado a partir de aplicativos correntes como Excel for Windows e SPSS. Os arquivos deverão conter os dados numéricos a partir dos quais foram elaborados os gráficos para que possam, eventualmente, ser editados pela revista.

Citações no texto

Citação de autores no texto

Deve ser apresentado o sobrenome dos autores seguido do ano da publicação. Em citações com dois autores, os sobrenomes citados entre parênteses devem ser ligados por "&"; os sobrenomes citados no texto devem ser ligados por "e". Exemplo: Diego e Ferrari (1998) ou (Diego & Ferrari, 1998). Em artigos em inglês, Diego and Ferrari (1998). Em artigos em espanhol, Diego y Ferrari (1998).

No caso de citações com três a cinco autores, são citados todos os autores, na primeira vez em que aparecem no texto. Nas citações seguintes, aparece o sobrenome do primeiro autor seguido da expressão latina "et al.". Primeira vez: (Lázaro, Invernizzi, & Altuna, 1999) ou Lázaro, Invernizzi, e Altuna, 1999. Citações seguintes: (Lázaro et al., 1997) ou Lázaro et al. (1997).

Em citações com seis ou mais autores, cita-se sempre o sobrenome do primeiro autor seguido da expressão "et al.".

Em citações de vários autores a partir de uma mesma idéia ou resultado, deve-se obedecer à ordem alfabética de seus sobrenomes. Ex.: (Gallup, 1977; Povinelli, 1993, 1996).

No caso de citações de autores com mesmo sobrenome, indicam-se as iniciais dos prenomes abreviados. Ex.: (M. M. Oliveira, 1983; V. M. Oliveira, 1984).

No caso de trabalhos de um mesmo autor, com diferentes datas de publicação, citam-se o sobrenome do autor e os anos de publicação em ordem cronológica. Ex.: (Galef, 1985, 1986, 1989) ou Galef (1985, 1986, 1989).

Em citações de trabalhos com mesma data de publicação e mesmo autor, deve-se acrescentar letras minúsculas após o ano da publicação. Ex.: (Nelson, 1992a, 1992b) ou Nelson (1992a, 1992b).

Trabalhos cujo autor é uma entidade coletiva, devem ser citados pelo nome da entidade por extenso, seguido do ano de publicação. Ex.: (American Psychological Association, 1994) ou American Psychological Association (1994).

Citação de informações obtidas através de comunicação pessoal

Acrescenta-se, entre parênteses, "comunicação pessoal" e a data, após a citação. Ex.: K. Strier (comunicação pessoal, 26 de julho de 1999). Em artigos em inglês: "personal communication" .

Citação de Homepage ou Web Site

Cita-se o endereço eletrônico de preferência entre parênteses após a informação. Ex.: (www.apa.org). Não é necessário listá-lo na relação de *Referências* no final do texto.

Citação de obras antigas e reeditadas

Citar a data da publicação original seguida da data da edição consultada. Ex.: Darwin (1859/1979) ou (Darwin, 1859/1979).

Citação textual

No caso de transcrição literal de um texto, esta deve ser delimitada por aspas, seguida do sobrenome do autor, data e página citada. Ex.: "a imitação facial madura surge, em crianças, ao mesmo tempo em que surge o autoreconhecimento" (Mitchell, 1997, p. 32). Em citação de trecho com 40 ou mais palavras, esta deve ser apresentada em parágrafo próprio sem aspas duplas, iniciando com a linha avançada (equivalente a cinco toques de máquina) e terminando com a margem direita sem recuo.

Citação indireta

Na citação indireta (citação de trabalho a partir de fonte secundária), utiliza-se "citado por". Ex.: Bristowe (1941, citado por Costa, 1998). (Nas referências mencionar apenas a obra consultada, no caso: Costa, 1998). Em artigos em inglês: "as cited by" ou "in".

Citação de trabalhos em vias de publicação

Cita-se o sobrenome dos autores seguido da expressão "no prelo" entre parêntesis. Ex.: Nogueira-Neto (no prelo) ou (Nogueira-Neto, no prelo). Em artigos em inglês: "in press".

Referências

Devem ser apresentadas no final do texto. A disposição deve ser em ordem alfabética do último sobrenome do autor e constituir uma lista encabeçada pelo título *Referências*. Em artigos em inglês: *References*. Em artigos em espanhol: *Referencias*. No caso de mais de uma obra de um mesmo autor, as referências deverão ser dispostas em ordem cronológica de publicação.

Livros

Altmann, J. (1980). *Baboon mothers and infants*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Livro com indicação da edição

Danna, M. F., & Matos, M. A. (1999). *Ensinando observação: Uma introdução* (4a ed.). São Paulo: EDICON.

Livro traduzido

Lorenz, K. (1995). *Os fundamentos da etologia* (P. Cruz & C. C. Alberts, trads.). São Paulo: UNESP. Em artigos em inglês: "trans." .

Livro com indicação de volumes

Carterette, E. C., & Friedman, M. P. (Eds.). (1974-1978). *Handbook of perception* (Vols. 1-10). New York: Academic Press.

Capítulo de livro

Tomanari, G. A. Y. (2001). Conceitos e práticas em análise do comportamento. Em H. J. Guilhard, M. B. B. P. Madi, P. B. Queiroz, & M. C. Scoz (Orgs.), *Sobre comportamento e cognição* (pp. 120-125). Santo André, SP: ESETec.

Em artigos em inglês: "in". Em livros em inglês: "Ed." ou "Eds.". Exs.:

Heilman, K. M. (1995). Attention asymmetries. In R. J. Davidson & K. Hugdahl (Eds.), *Brain asymmetry. Chap.4: Attention and learning* (pp. 217-234). Cambridge, MA: The MIT Press.

Dawkins, M. S. (1989). The future of ethology: How many legs are standing on?. In P. P. G. Bateson & P. H. Klopfer (Eds.), *Perspectives in ethology* (Vol. 8, pp. 47-54). New York: Plenum Press.

Tese ou dissertação não publicadas

Freitas, E. G. F. (1999). *Investimento reprodutivo e crescimento em machos de tilápia-do Nilo*. Tese de doutorado, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP.

Cunha, S. S. da (1992). *Efeitos de experiência passada na construção da teia da aranha* Argiope argentata. Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Trabalho publicado em anais de congresso

Deputte, B. (1997). Social ontogeny in primates. Em C. Ades (Org.), *Anais do XV Encontro Anual de Etologia* (pp. 9-23). São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia.

Resumo de trabalho apresentado em congresso

Mendes, F. D. C., Martins, L B. R., Pereira, J. A., & Marquezan, R. F. (1999). Comportamento de manipulação e pesca em *Cebus apella libidinosus* no zoológico de Goiânia. Em *Livro de Resumos. IX Congresso Brasileiro de Primatologia* (p. 43). Santa Teresa, ES: Sociedade Brasileira de Primatologia.

Artigo em periódico científico

West, M. J., King, A. P., & Freeberg, T. M. (1998). Dual signaling during mating in brown-headed cowbirds (*Molothrus ater*). *Ethology, 104*, 250-267.

Indica-se o número da revista entre parêntesis, caso a paginação seja reiniciada a cada número (e não a cada volume). Ex.:

Bueno, J. L. O. (1997). O imaginário animal. *Psicologia USP, 8*(2), 165-180.

Documentos extraídos de fontes eletrônicas

Resumo

Branco, J. O., & Masunari, S. (2000). Ecologia reprodutiva de *Callinectes danae* Smith, 1869 na Lagoa da Conceição, Ilha de Santa Catarina, Brasil [Resumo]. *Revista Brasileira de Biologia*, *60* (1). Recuperado em 29 dez. 2000, da SciELO (Scientific Electronic Library OnLine): http://www.scielo.br

Artigo (texto completo)

Whitehead, H. (1999). Testing association patterns of social animals. *Animal Behaviour*, *57*(6). Recuperado em 5 mar. 2000, do ProBE (Programa Biblioteca Eletrônica): http://www.usp.br/sibi

Direitos Autorais

Os direitos autorais de todos os artigos publicados pertencem à *Revista de Etologia*. A reprodução total dos artigos em outras publicações requer autorização por escrito da Comissão Editorial da revista.

Endereço para encaminhamento do manuscrito

O envio de manuscritos para publicação deve ser endereçado para:

César Ades, Editor
Revista de Etologia
E-mail: etologia@edu.usp.br
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Mello Moraes,1721
Cidade Universitária - Butantã
CEP: 05508-030 - São Paulo, SP

Assinaturas/Intercâmbio

Solicitações de assinaturas e exemplares avulsos devem ser encaminhadas para:

Serviço de Biblioteca e Documentação
Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo
Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - Bloco C
Cidade Universitária - Butantã
CEP: 05508-900 - São Paulo, SP
Tel./Fax: (11) 3091-4392
E-mail: bibip@edu.usp.br