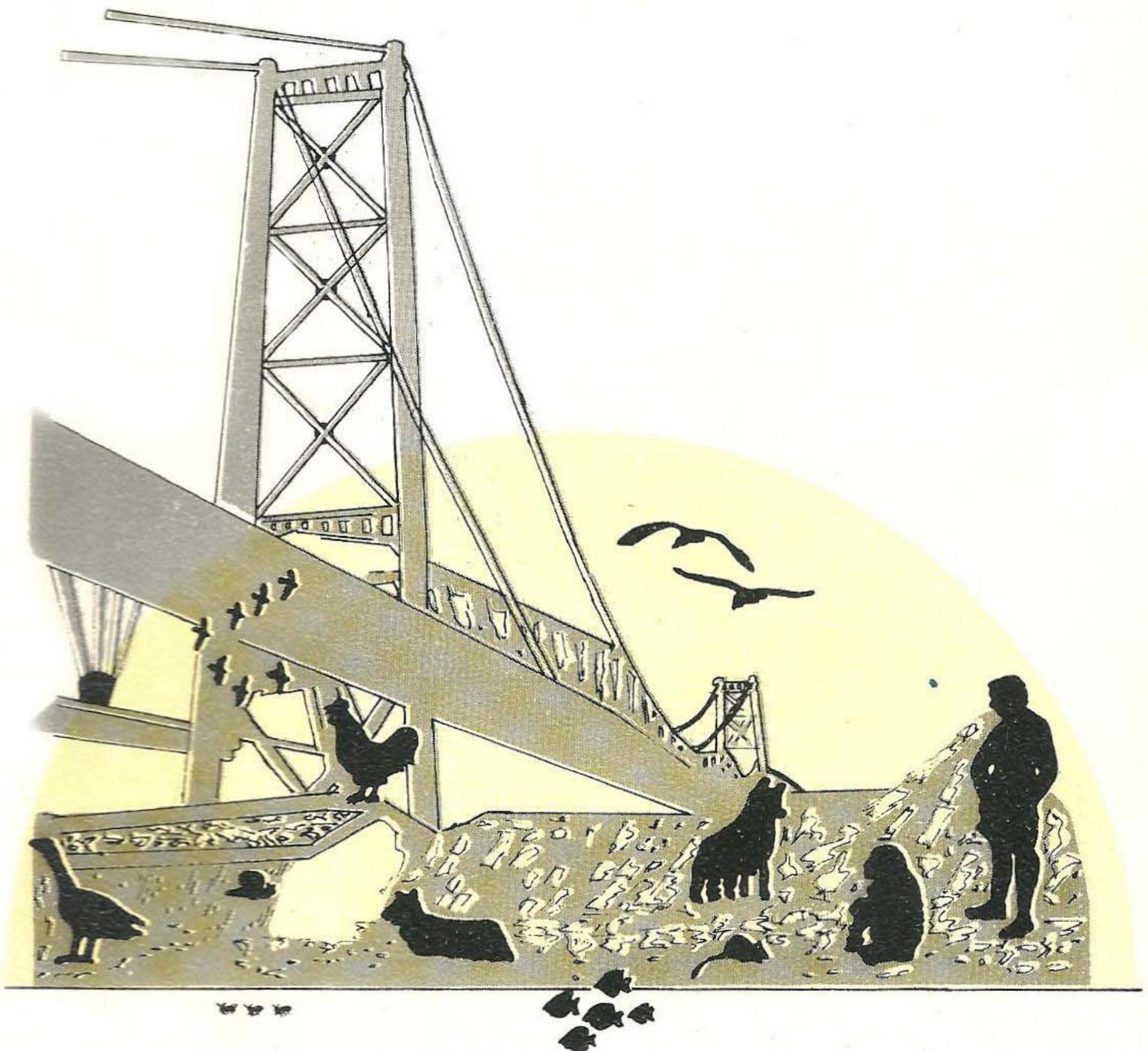
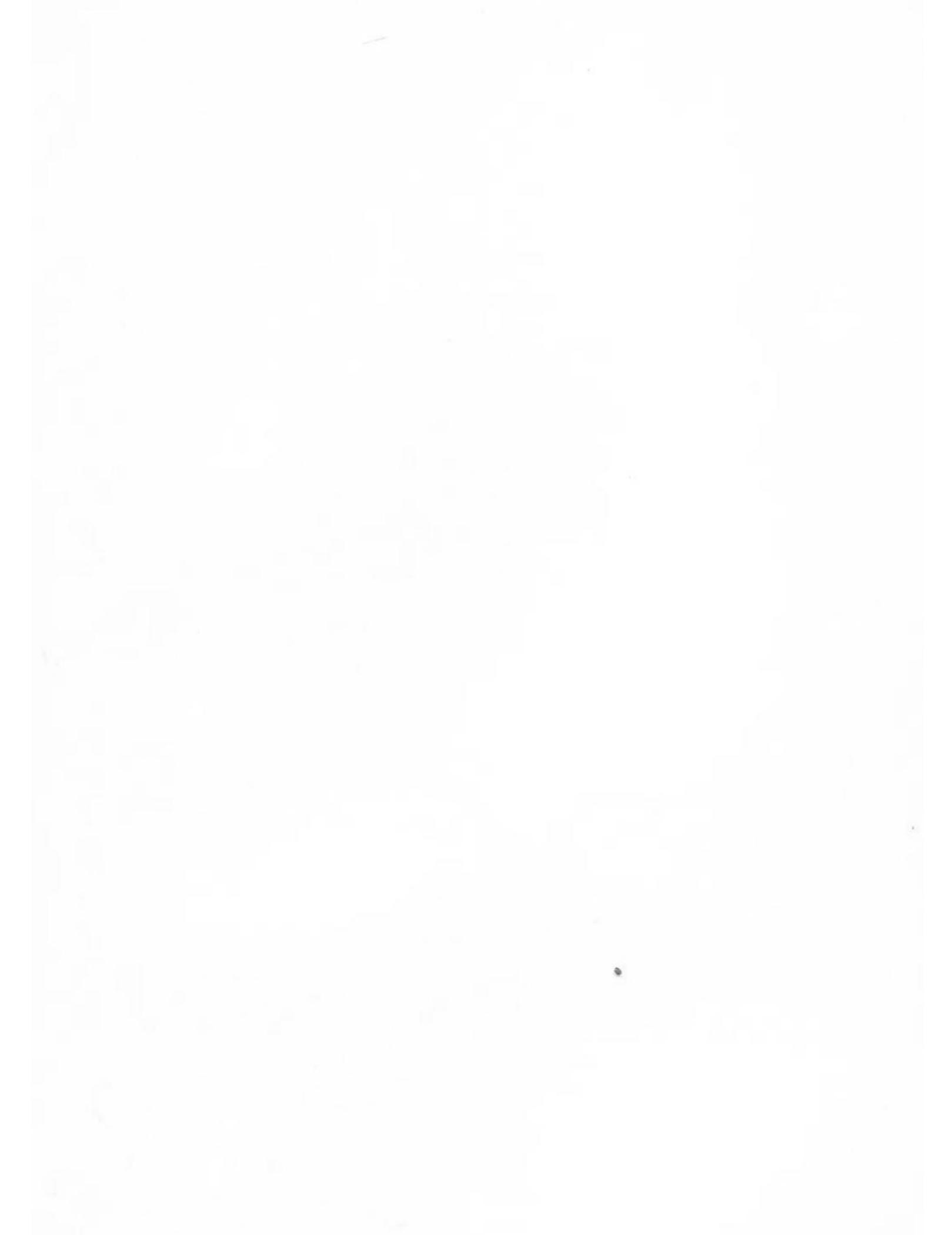


VI ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA

FLORIANÓPOLIS DE 5 A 8 DE OUTUBRO DE 1988



DEPTº DE CIÊNCIAS FISIOLÓGICAS – CCB
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA



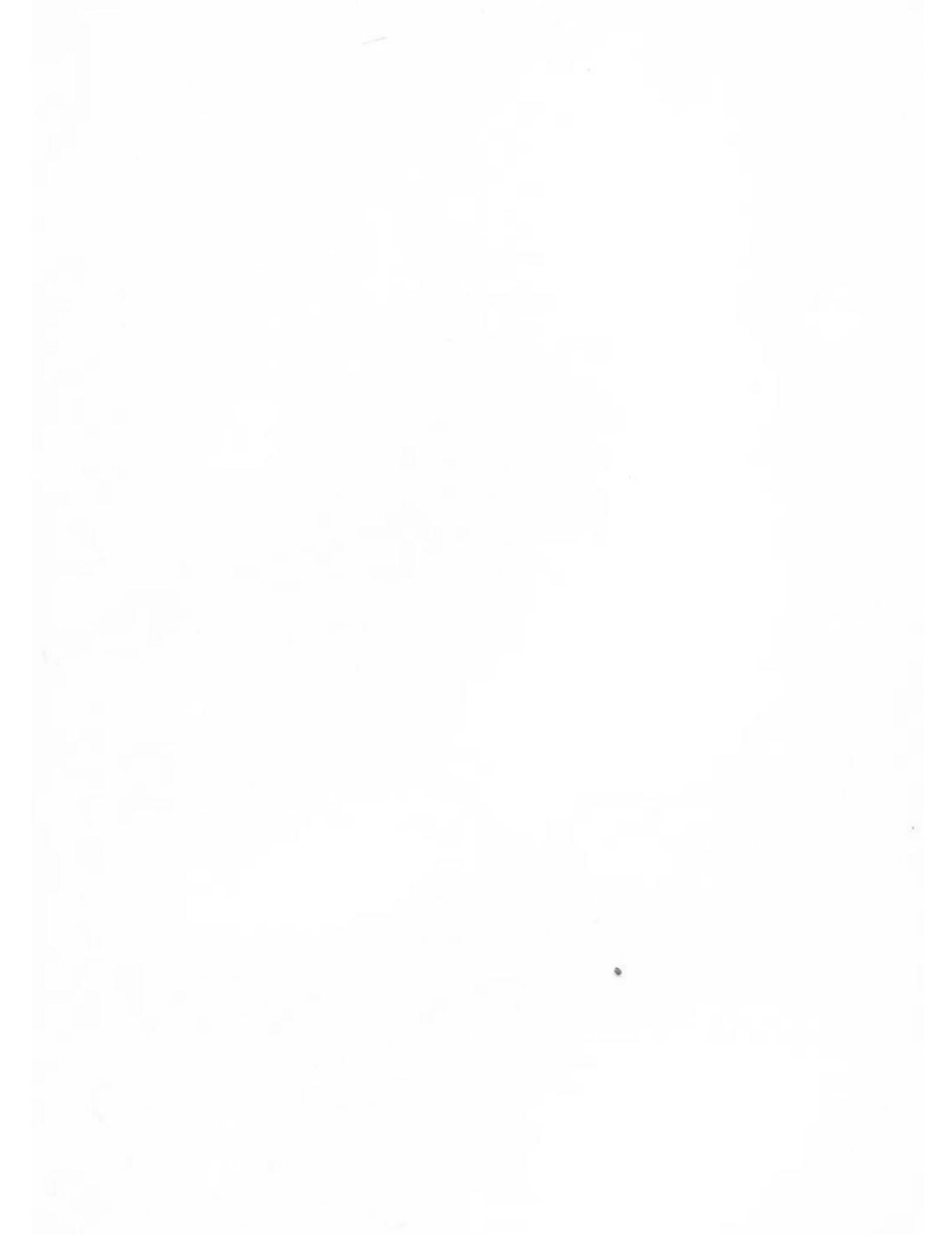
VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, de 5 a 8 de outubro de 1988

Promovido pelo Depto. de Ciências Fisiológicas do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Coordenador: José Marino Neto

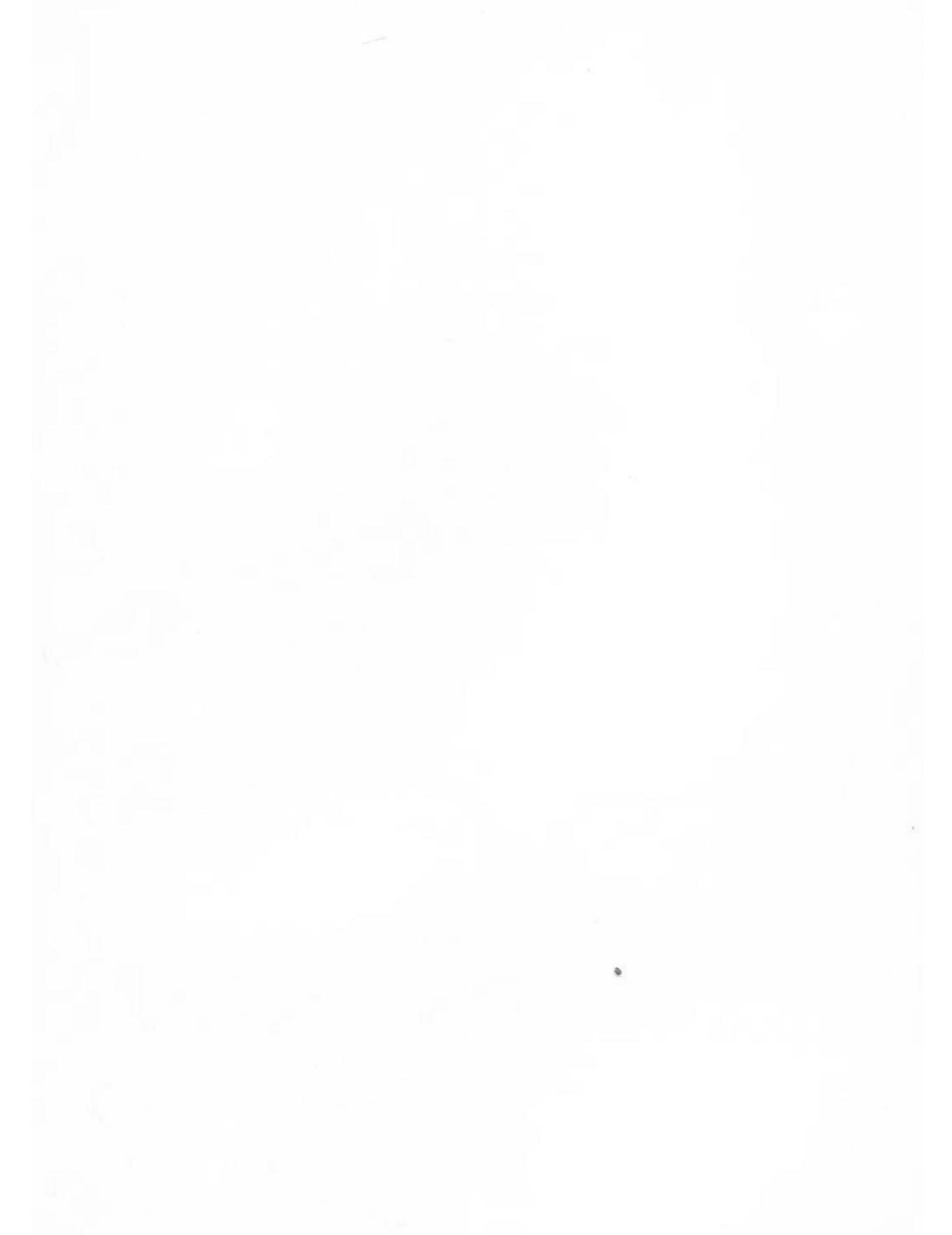
Comissão Organizadora: Newton Bernardi
José Eduardo Peron
Candido Geraldo Freitas
Rogério F. Guerra
Marta A. Paschoalini
Maria José A. da Rocha
Antônio de Padua Carobrez
Odival C. Gasparotto,



APRESENTAÇÃO

O número crescente de participantes e de comunicações apresentadas, provindos de diversas regiões do Brasil, e a profundidade e variedade dos aspectos multidisciplinares discutidos nos últimos 5 Encontros Anuais de Etologia refletem bem a importância que este evento adquiriu como foro privilegiado para o debate de temas relacionados à Etologia. A realização deste VI Encontro confirma em definitivo este seu caráter aglutinador, e, como fica evidente pela apreciação do volume e qualidade dos trabalhos apresentados neste Anais, testemunha a vitalidade e ascensão da Etologia no Brasil. Pela primeira vez, o Encontro é realizado fora de São Paulo, conta com a participação de dezenas de investigadores brasileiros e um convidado vindo do exterior especialmente para o evento, e, por força da multiplicidade de áreas de interesse a serem contempladas, teve sua duração expandida de 3 para 4 dias. Estes fatos contribuem para tornar-nos, e à Comissão Organizadora, especialmente gratos por darmos continuidade ao trabalho abnegado e pioneiro dos grupos de investigação etológica de Ribeirão Preto, Jaboticabal e São Paulo, que criaram estes eventos. A presente publicação é, portanto, dedicada aos pesquisadores destes grupos, que acenderam a chama, e a mantem viva à custa de uma rara e exemplar combinação de engajamento, competência, esforço pessoal e despojamento.

José Marino Neto



AGRADECIMENTOS

A Comissão Organizado do VI ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA agradece o inestimável apoio recebido das firmas e instituições abaixo relacionadas, que viabilizaram a realização deste evento.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CAPES

CNPq

**CIDASC/SECRETARIA DE AGRICULTURA DO ESTADO DE
SANTA CATARINA**

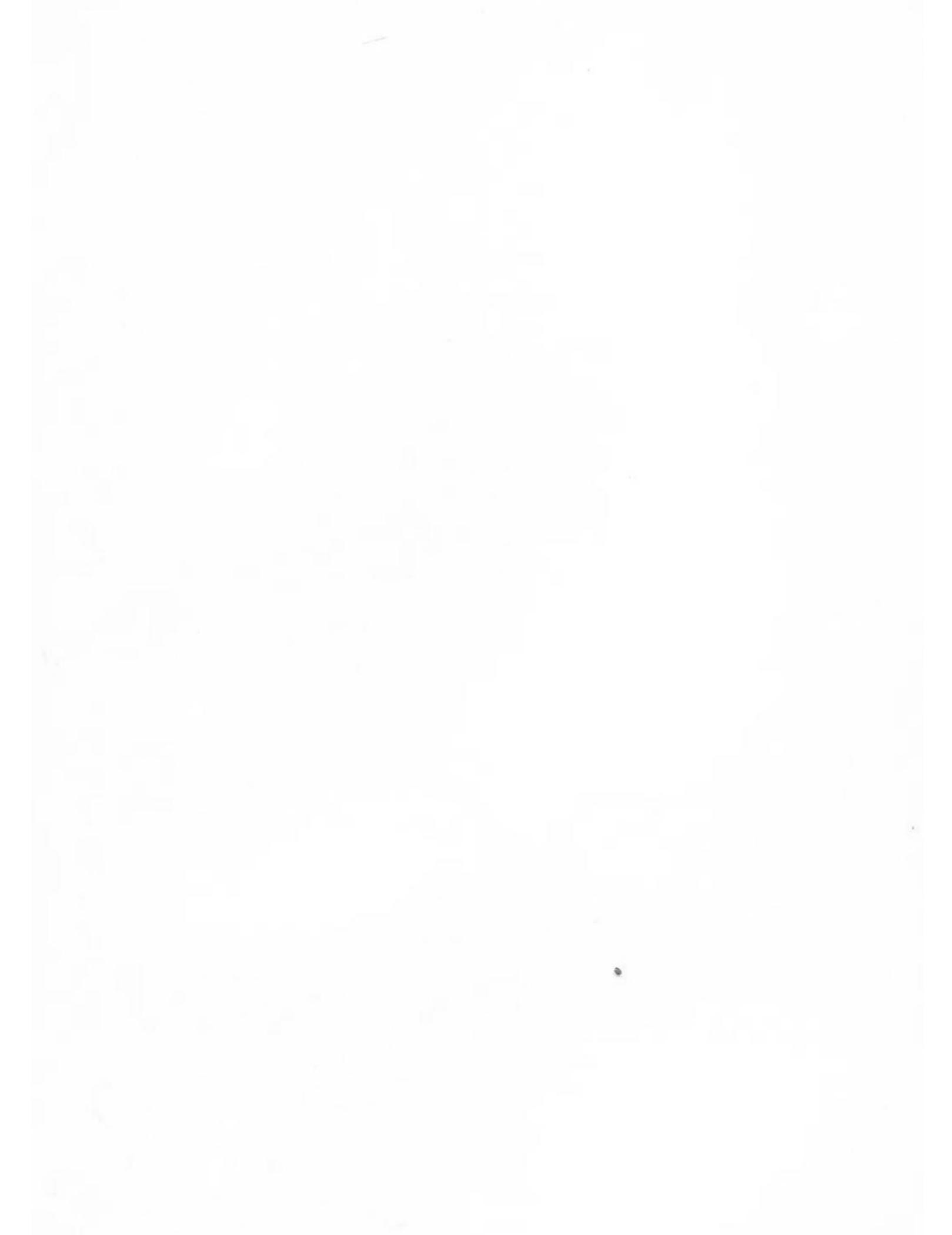
COMPANHIA DE CIGARROS SOUZA CRUZ

BANCO BRASILEIRO DE DESCONTOS - BRADESCO S.A.

RHODIA S.A. (Divisão Farmacêutica)

CAFÉ OTTO LTDA.

e ao valioso auxílio prestado por **Jaceny Maria Reynald de Souza** e **Ricardo Tadeu Dias**, do Depto. de Apoio à Pesquisa da UFSC, durante a organização e condução deste evento, e por **Selma Regina de Andrade Marino**, pela elaboração e execução dos desenhos do material de divulgação.



ÍNDICE

CONFERÊNCIAS

ETHOPHARMACOLOGY OF SOCIAL BEHAVIOUR - Berend Olivier & Jan Mos	1
ORGANIZAÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO: RUMO À CRONOETOLOGIA - L. Menna-Barreto	12
CLASSIFICAÇÃO E COMPORTAMENTO ANIMAL - Carlos R.F. Brandão	16

SIMPÓSIOS E MESAS-REDONDAS

ORGANIZAÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO

UM ESPAÇO PARA O TEMPO, POR FAVOR - L. Menna-Barreto ..	21
CRONOBIOLOGIA E DIFERENÇAS INDIVIDUAIS: DUAS ÁREAS QUE SE COMPLEMENTAM - Werner R. Schmidek	23
PERCEPÇÃO DE TEMPO E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS - Cesar Ades	32
QUAL É O RELÓGIO DE UM INSETO? - Mirian D. Marques	35

ETOLOGIA DAS RELAÇÕES MÃE-CRIANÇA

ETOLOGIA DAS RELAÇÕES MÃE-CRIANÇA NO SER HUMANO - Ana Maria A. Carvalho	39
O PAPEL DA MÃE NA INDEPENDÊNCIA E SOCIALIZAÇÃO DOS FILHOTES EM UM PRIMATA NEOTROPICAL (<i>Callithrix Jacchus</i>) - M.E. Yamamoto & M.F. Arruda	46
INTERAÇÃO MÃE-FILHOTE EM ROEDORES - Rogério F. Guerra .	54

COMPORTAMENTO DE ANIMAIS DE FAZENDA

ALGUNS ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DOS OVINOS DOMÉSTICOS - Mateus J. R. P. Costa	66
--	----

A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DOS SELVAGENS PARA A ETOLOGIA E A EQUINOCULTURA NO BRASIL - Sergio Lima Beck	78
COMPORTAMENTO E STRESS SOCIAL EM ANIMAIS DOMÉSTICOS - Ronaldo de O. Encarnação	82
ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DE SUÍNOS - Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho	88

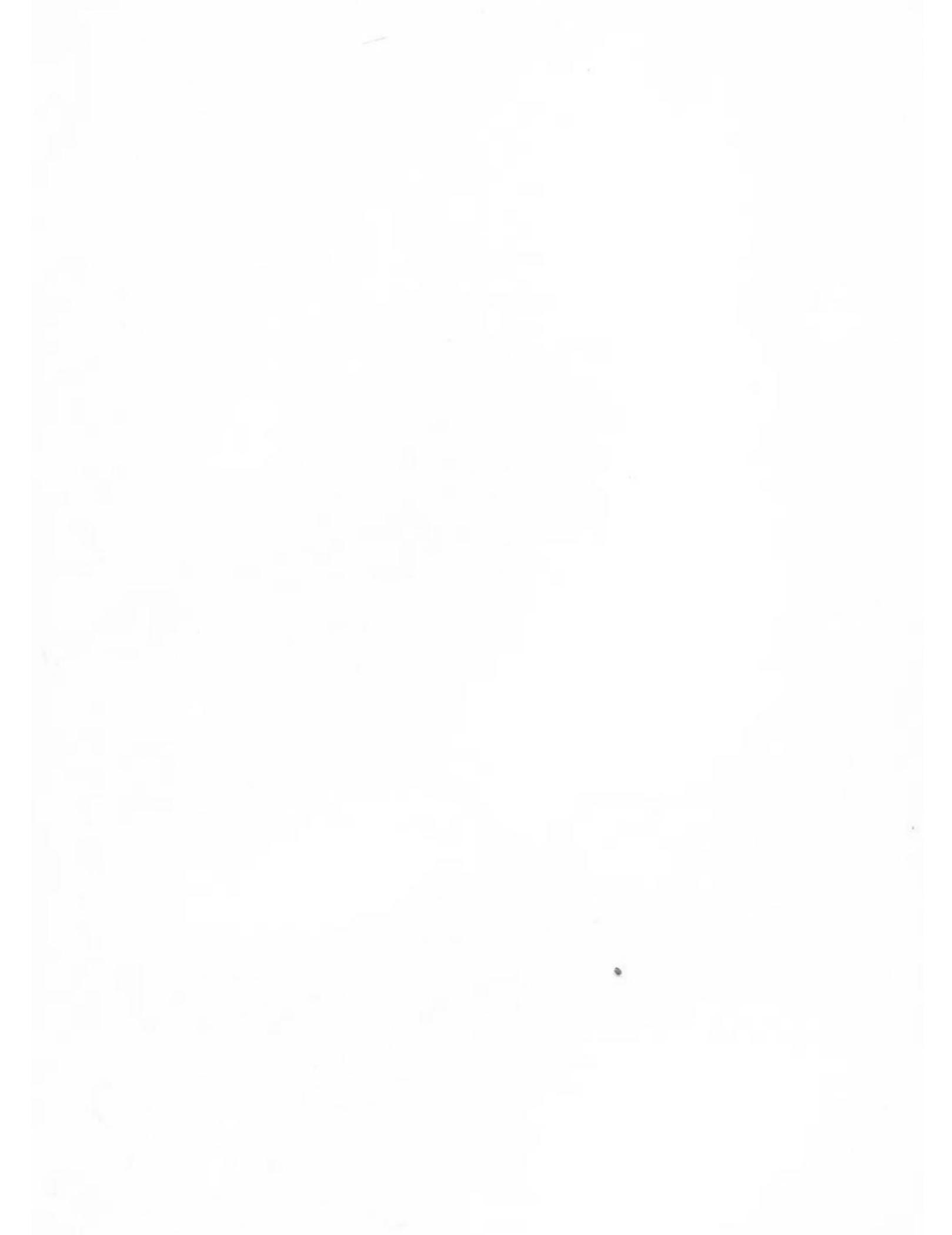
ABORDAGENS EM ETOLOGIA

AS ABORDAGENS APARENTEMENTE SIMPLES - W. R. Schmidek..	107
PROBLEMAS ETOLÓGICOS DA TRANSIÇÃO DO CAMPO PARA O LABORATÓRIO - K. Hoshino	115
O ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE PEIXES CAVERNÍCOLAS - E. Trajano	123

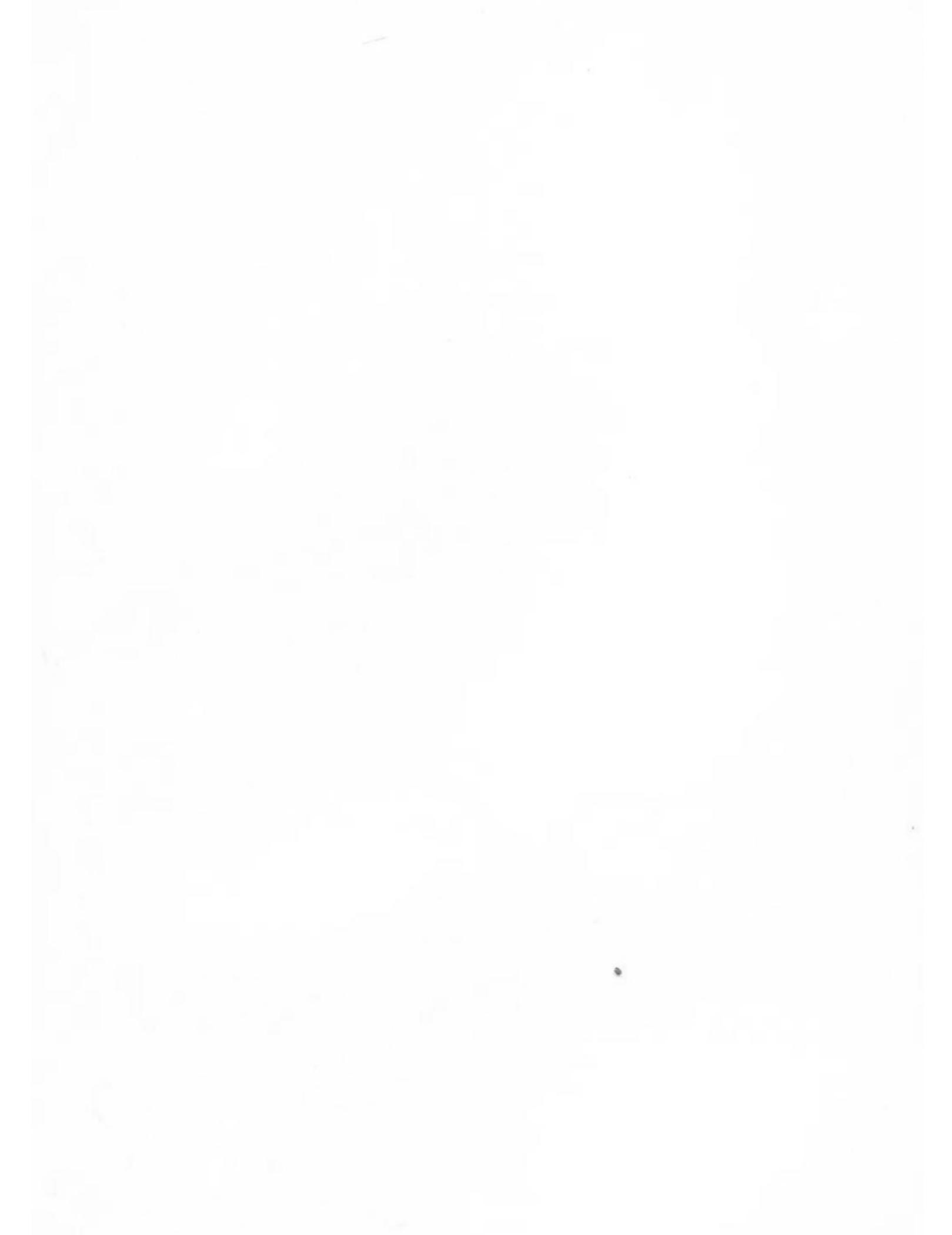
RESUMOS

R-1	<u>Mac Cord, J.R. & L.M. Peres Marques</u>	131
R-2	<u>Fowler, H.G.</u>	132
R-3	<u>Fowler, H.G.</u>	133
R-4	<u>Oliveira, D.A.S.</u>	134
R-5	<u>Nascimento Jr., A.F.</u>	135
R-6	<u>Bernardi, N.</u>	136
R-7	<u>Morato de Carvalho, S. & G. Pantaleão</u>	137
R-8	<u>Fanta, E., V.L.B. Vasconcelos; E.J.M. Santa Cruz; M.L. Ishida; S.R. Grotzner; M.C. Cavalcanti; B. Mehler; L.P. Warchowicz & R.J. Borges</u>	138
R-9	<u>Aranha, J.M.R.; J.H.C. Gomes; D.A. Halboth & E.P. Caramaschi</u>	139
R-10	<u>Moraes Jr., D.F.; H. São Thiago & E.P. Caramaschi</u>	140
R-11	<u>Caranaschi, E.P.; D.A. Halboth, J.H.C. Gomes & J.M.R. Aranha</u>	141
R-12	<u>Molina, F.B. & M.B. da Rocha</u>	142
R-13	<u>Molina, F.B. & M.B. da Rocha</u>	143
R-14	<u>Correa, M.L.C.A.; F.B. Molina & M.B. da Rocha</u>	144
R-15	<u>Rocha, M.B.; F.B. Molina & M.L.C.A. Correa</u>	145
R-16	<u>Sariego, J.C.L.</u>	146
R-17	<u>Vieira, M.L.; S. Gasparetto & R.F. Guerra</u>	147
R-18	<u>Guerra, R.F.; M.L. Vieira; S. Gasparetto & E. Takase</u>	148

R-19	<u>Vieira, M.L. & R.F. Guerra</u>	149
R-20	<u>Gasparetto, S.; M.L. Vieira & R.F. Guerra</u>	150
R-21	<u>Takase, E.; M.L. Vieira; S. Gasparetto & R. F. Guerra</u>	151
R-22	<u>Costa, M.J.R.P. & G.A.D. Massa</u>	152
R-23	<u>Souza, R.C.; M.J.R.P. Costa & R.G. da Silva</u> ...	153
R-24	<u>Machado, R. & A.A. Simplicio</u>	154
R-25	<u>Machado, R. & A.A. Simplicio</u>	155
R-26	<u>Battistelli, N.J.; J. Cittadini J.A. Grassi; N. Vacaro; L.C.P. Machado Filho & M.T.S. Padilha</u> .	156
R-27	<u>Cittadin, J.; J.A. Grassi; L.C.P. Machado Filho; M. Vacaro, M.T.S. Padilha & N.J. Battistelli</u>	157
R-28	<u>Machado Filho, L.C.P.; S.A. Kotchergencko; A. Probst; R.A. Wolf; M. Vacaro; S.A. Bonan; C. Gazzoni; J.K. Sobrinho; L.A.G. Graziano; E. Gramkovi C. Deschamps; J. Comim & M.S. Nunes</u> ..	158
R-29	<u>Nunes, M.S.; L.C.P. Machado Filho; S.A. Kotchergencko; E. Gramkow; A.A. Ramos & R. Tomitch</u>	159
R-30	<u>Machado, L.C.P.; L.C.P. Machado Filho; C. Bertoli; M.S. Nunes; A.J. Zanella; C. Gazzoni & S.A. Kotchergencko</u>	160
R-31	<u>Oliveira, G.P. & P.F. Barbosa</u>	161
R-32	<u>Sousa, M.B.C.; L.F, S. Moreira; A.A.L. Menezes; M.F.F.M. Ximenes; M.F.P.P. Barbosa; M.T.S.Mota; C.V.M. de Azevedo & S.F. Costa</u>	162
R-33	<u>Bueno, M.A.F.; S.S. Santanna; E. Otta & L.F.C. Carvalho</u>	163
R-34	<u>Medeiros, R.; M.C. Martins; A.C. Lopes; F.E. Maricato & K. Hoshino</u>	164
R-35	<u>Peron, J.E.; J. Marino-Neto; L.T. Simonetti & J.H. Dal Pont</u>	165
R-36	<u>Peron, J.E.; J. Marino-Neto; C.G. Freitas; D.M. Lara & L.T. Simonetti</u>	166
R-37	<u>Hara, C.H.; C.R.K. Sato; E.K. Hirayama; M.M. Yamamoto & J.D. Palma-Contar</u>	167
R-38	<u>Palma-Contar, J.D.; C.H. Hara; C.R.K. Sato; E.K. Hirayama & M.M. Yamamoto</u>	168
R-39	<u>Schmidek, W.R.</u>	169
R-40	<u>Schmidek, W.R.</u>	170
R-41	<u>Doretto, M.C.; N. Garcia-Cairasco e M.R. Covian</u>	171
R-42	<u>Garcia-Cairasco, N. e M.C. Doretto</u>	172



C O N F E R Ê N C I A S



VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

Ethopharmacology of Social Behaviour

Berend Olivier and Jan Mos.

CNS-pharmacology, Department of Pharmacology, Duphar B.V., P.O. Box 2, 1380 AA Weesp, Holland

Social behaviour implies behaviour that involves two or more individuals and seems distinct from solitary behaviours such as feeding, self-grooming or sleeping. Although classification of social behaviour is full of pigeonholes (see Hinde 1974), we use social behaviour as a category of patterns of behaviour that involve interactions with other individuals of that species. Such a classification includes e.g. agonistic (aggression, defense, flight) and sexual behaviour, but also parental care and social grooming.

The present contribution focuses on one aspect of social behaviour in rodents (rats and mice), viz. agonistic behaviour.

Agonistic behaviour (conflict behaviour) is a complex, multidimensional phenomenon, and increasingly so in evolutionary higher species. Agonistic behaviour, like all behaviour, is dependent on all factors involved in a regulatory homeostatic system, including all internal and external signals (Archer 1976). Signals from both the outside world (e.g. threats from rivals) and the internal world (e.g. hormones) jointly determine the outcome of the behaviour, viz. to attack, defend, flee or show some intermediate or ambivalent behaviour (Baerends 1973). The term agonistic behaviour comprises all the activities involved in attack, defense and flight and the latter can be represented as an agonistic continuum, with on one pole pure offense (attack) and on the other pole pure flight. Somewhere along this axis behaviour emerges which has mixed (motivational) backgrounds.

An example is Lateral Threat in the rat which has been described by several authors (e.g. Van der Poel et al. 1984) as being the resultant of two opposing motivations, viz. attack and flight.

agonistic continuum

attack

defense

flight

It is therefore important to realize that the effects of psychoactive drugs should be studied in (semi)natural situations, where the complete behavioural repertoire of animals can be performed. Only under such circumstances the full-blown effects of psychotropics can be described. Such an approach, which is covered by "ethological pharmacology or ethopharmacology" sharply contrasts with classical approaches in which one "isolated" behavioural measure (e.g. biting) and often in a completely inadequate environment was used (cf. Miczek 1987).

We will use this ethopharmacological approach here to describe the effects of a number of drugs in several animal aggression models. This approach delineates the power of ethology in describing and detecting new and specific drug effects.

Agonistic behaviour in rats

If one or several male rats are housed with a female in a large cage, a situation will emerge with one dominant (α) male and one (or more) subordinate males. This clearcut role differentiation is optimally shown when a strange male rat is introduced; the α -male performs most aggressive behaviour against the intruder in this situation (Mos and Olivier 1988).

The behaviour of the α -male consists of a full agonistic repertoire including appetitive and consummatory behaviour like searching, approach, investigate, threat, fight, chase, dominant postures, avoid etc. The nature of such interactions depends on the quality of the intruder (age, weight, sex, hormonal status), aggressive experience and the size of the cage.

In small environments avoidance and flight are difficult or impossible, whereas in large cages such behaviour may occur rapidly. These circumstances may have a tremendous influence on the outcome of drug studies and hence on the interpretation of drug effects. To illustrate some of these factors we describe the effects of d-amphetamine on the agonistic behaviour of lactating females against male intruders. This so-called maternal aggression occurs only in a restricted post-partum period, approx. from day 1 till day 18 after birth. Especially days 3 to 12 post-partum constitute a stable period for aggression experiments and all drug experiments performed by us were done during this period (for reviews see: Olivier and Mos 1986; Olivier et al. 1987). We have performed numerous ethopharmacological studies treating the lactating females with psychoactive drugs and were able to describe both anti-aggressive and pro-aggressive effects (see Mos and Olivier 1987; Olivier et al. 1987). However, it is also possible to treat intruders with a drug and to observe the effects of the drug upon the intruders behaviour (direct drug effects) and the indirect effects on the behaviour of the attacking female. Of course such effects are mutual dependent and for the analysis of such dyadic interactions advanced equipment is necessary using videotapes and slow-motion analysis. Figure 1 shows the distribution of the number of bite attacks of the female on a male intruder treated with vehicle or 2 mg/kg d-amphetamine (i.p.), a psychostimulant drug. In a test of 5 minutes the majority of attacks occurs in the first two minutes (approx. 50-60% of the total).

d-Amphetamine treatment of the intruder shifts this pattern. Although the number of attacks is normal in the first minute, the pattern deviates in the last minutes where aggression is as high as in the beginning.

Apparently, the behaviour of the intruder under influence of

d-amphetamine has led to aggression provoking stimuli for the residential female. Consequently the behaviour of the intruder was scored using slow-motion video-analysis.

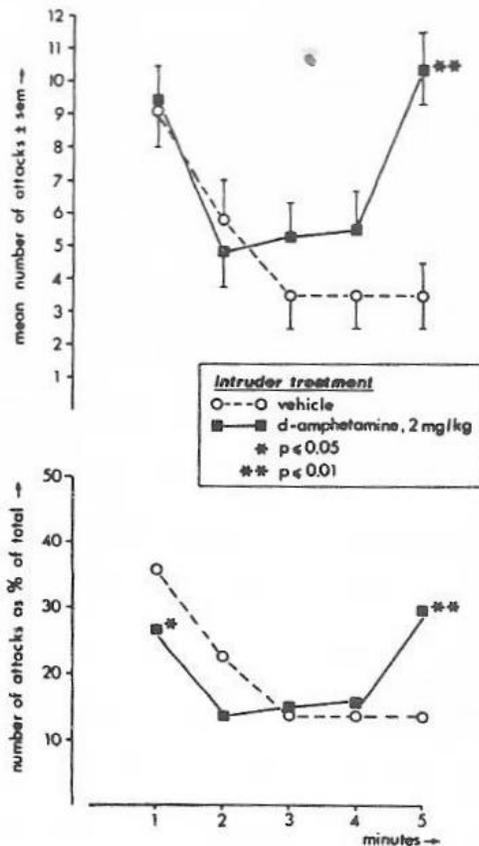


Fig. 1. The distribution of the mean number of attacks (top panel) (\pm SEM) over a 5 min test period is shown for maternal aggression.

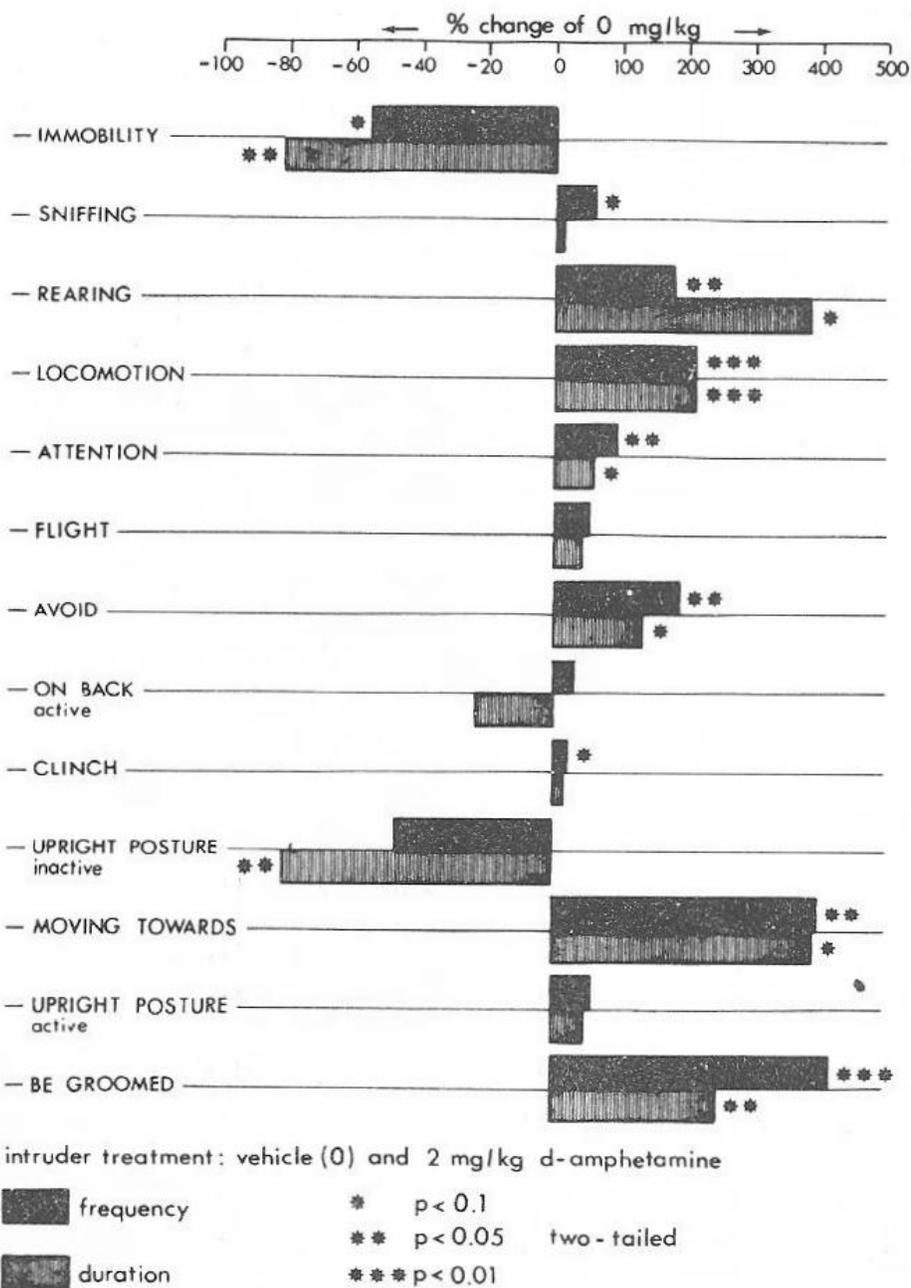
Male intruder rats (n=12) were treated intraperitoneally 30 min before testing. The aggressive behaviours of the lactating female rats were scored.

In the bottom panel the number of attacks is shown as the percentage of the total attacks.

Fig 2 shows the % changes in the behaviour of the intruder after d-amphetamine treatment. The most telling changes are that d-amphetamine reduces "inactive" behaviours (immobility, inactive upright posture) and enhances several "active" behaviours like locomotion, avoidance and moving towards. Moreover, some behaviours indicative for stereotypy are enhanced, like sniffing and rearing. In general d-amphetamine enhances the activity of the intruder but does this in an inappropriate context.

Fig. 2 shows the effect of d-amphetamine (2 mg/kg i.p.) treatment of the intruder on its behaviour. Changes in frequency and duration of 13 behaviours are expressed as % of vehicle treatment.

INTRUDER BEHAVIOUR



The behaviour of the intruder shows that it is still oriented on the "attacking" female and the intruder actively tries to avoid the attacks. Apparently, however, this behaviour evokes more aggression from the female, lending support for the idea that in some way the drug-treated intruders do not respond in an optimal balanced way to reduce the harmful consequences of being attacked as much as possible. Vehicle-treated females respond to such "mobile" intruders with enhanced levels of aggression (fig. 3).

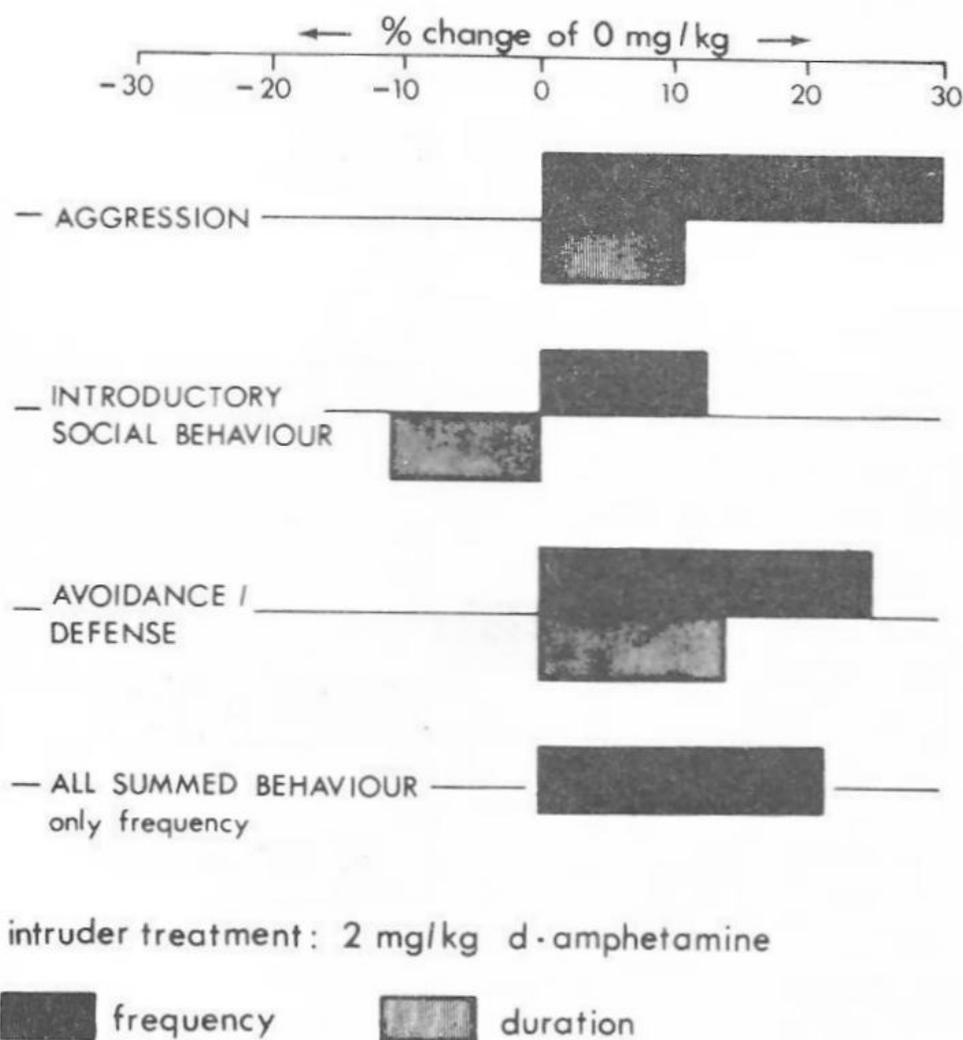


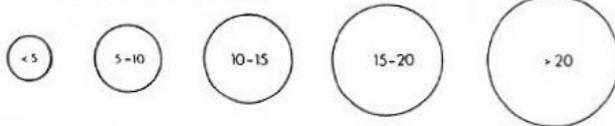
Fig. 3 shows the effect of d-Amphetamine (2 mg/kg i.p.) treatment of the intruders on the behaviour of the untreated residential (lactating) female. Changes in frequency and duration are expressed as % of vehicle treatment.

Simultaneously such females perform more avoidance/defensive behaviour presumably caused by the enhanced approach behaviour of the intruders. In any case, untreated females react properly and immediately on a change in behaviour of the intruders. In order to further understand the quality of the changes in the behaviours of both the untreated female and the d-amphetamine treated intruder we performed a sequential and cluster-analysis and created a so called behavioural structure. The diagrams of the intruders' behaviour (figs. 4 and 5) indicate that d-amphetamine induces a kind of randomization in the behavioural structure, shown by an increase in the number of significant transitions. Clearly a shift from more inactive towards active and more avoidance behaviours is present, indicating that d-amphetamine induces more avoidance/flight behaviour instead of the normal inactive/defensive behaviour. This suggests that d-amphetamine shifts the behaviour in the agonistic continuum more toward flight. Though this seems to be a good tactic to avoid being bitten, the present experimental condition (a relatively small cage) does not allow adequate escape. Apparently, such a drug-treated animal is not able to adapt its behaviour optimally in such a restricted environment. Another interesting phenomenon which drastically changed was the production of ultrasonic sound of 20-30 kHz by the attacked intruder. Under vehicle conditions the attacked and defeated intruders produce intense and long-lasting ultrasonics which largely coincide with immobile behaviours like immobility, on back, inactive upright and attention. Although the biological functions of these sounds are not yet clear they could possibly function as a "defeat" or "fear" signal. d-Amphetamine treated intruders produced dramatically less ultrasonics, coinciding with decreased inactivity. Whether both phenomena are occurring simultaneously accidentally or that d-amphetamine reduces fear (anxiolytic?) remains to be resolved.

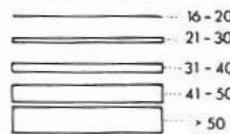
Fig. 4. Cluster analysis of the behaviour of vehicle-treated intruders when attacked by untreated lactating females in a 5 min test. Behaviours are shown by circles, the radius of which represents the mean frequency of occurrence. The temporal proximity (similarity value) of two behaviours is indicated by the thickness of the connecting bar. A higher similarity indicates that both behaviours are following and/or preceding each other frequently. The direction of the behavioural flow is indicated by the arrowhead, the strength of it by the preferential direction. For details see Olivier (1981).

BEHAVIOUR OF VEHICLE-TREATED INTRUDERS

MEAN FREQUENCY OF OCCURRENCE



SIMILARITY VALUES



PREFERENTIAL DIRECTION

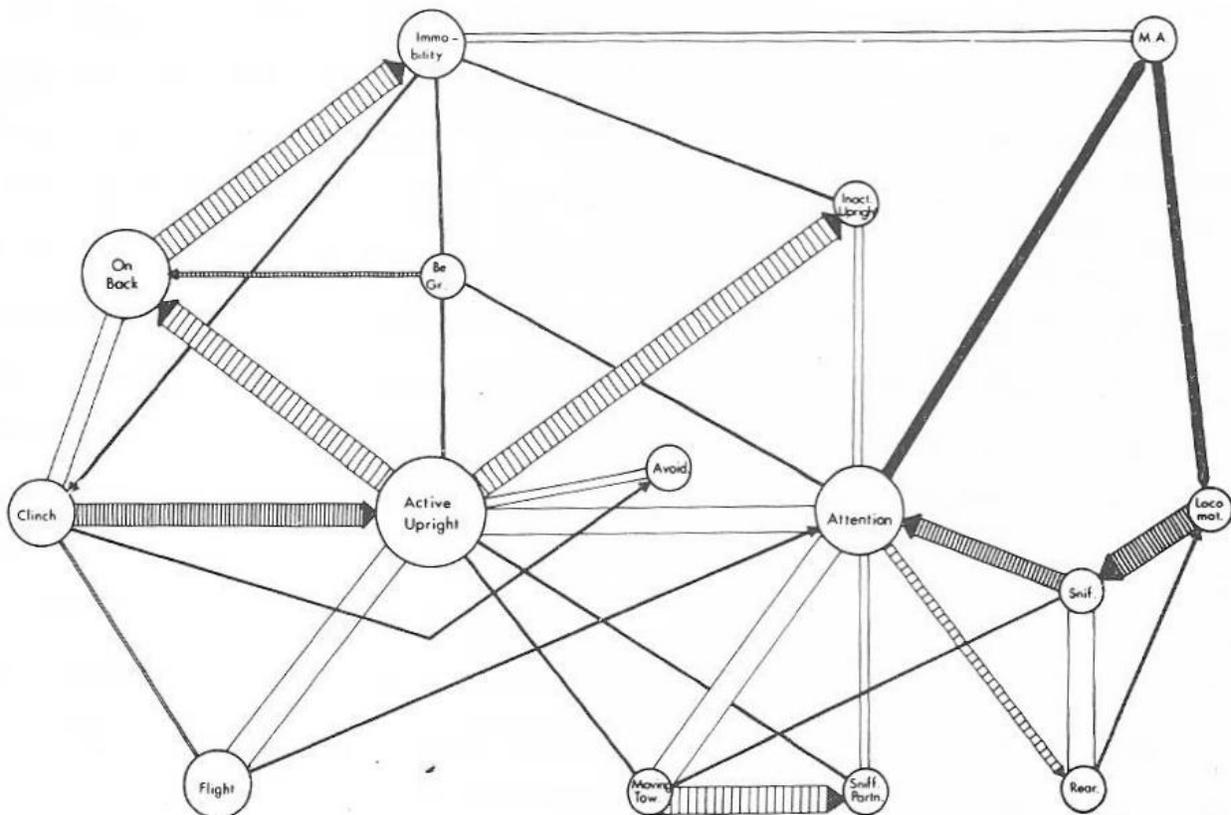
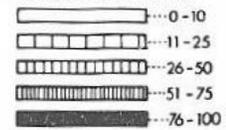
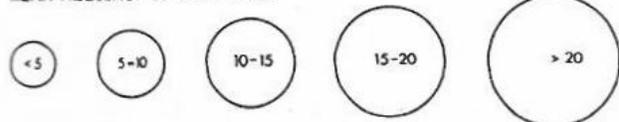


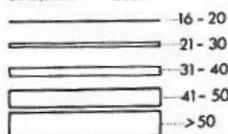
Fig. 5 Cluster analysis of the behaviour of d-Amphetamine treated intruders (2 mg/kg, i.p.) when attacked by untreated lactating females in a 5 min test. For further details see legend fig. 4.

BEHAVIOUR OF D-AMPHETAMINE TREATED INTRUDERS

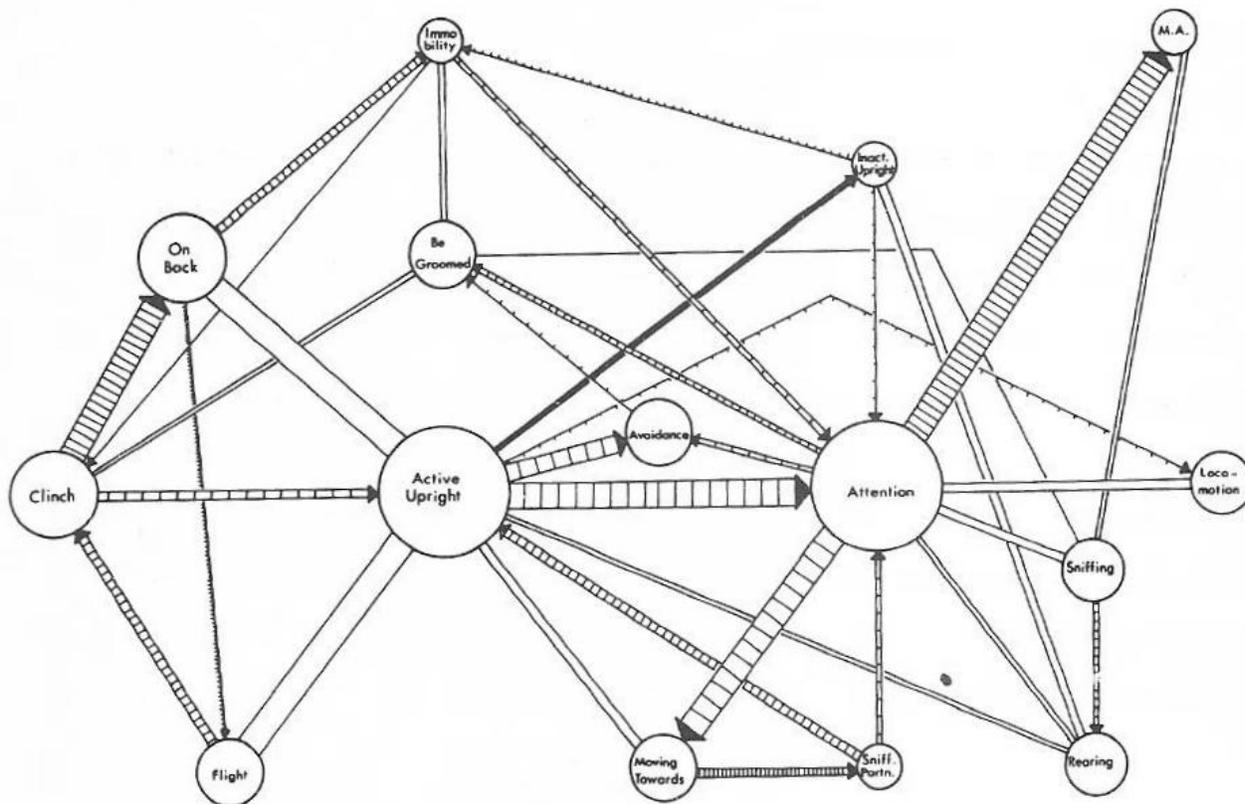
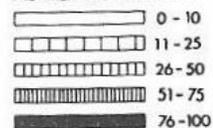
MEAN FREQUENCY OF OCCURRENCE



SIMILARITY-VALUES



PREFERENTIAL DIRECTION



The conclusion of this kind of elaborative experimenting and behavioural observing is that ethopharmacology can contribute considerably to the understanding of drug actions. In fact such technology can lead to new insights or even to the developments of new drug classes, as we have done with a specific class of anti-aggressive drugs, the serenics (Olivier and Mos 1986; Olivier, et al. 1986). In a series of elaborate studies on the pro-aggressive actions of benzodiazepines (Mos and Olivier 1987; Mos et al., 1987) we also demonstrated the importance of the experimental situation, the status of the opponent, the experience of the animal and the baseline levels of aggression.

This kind of experiments learned us to very cautiously interpret drug effects. A lot of drug effects published should be considered as having limited generalizability. Therefore ethologically derived methodologies, subtle environmental manipulations and detailed and extensive behavioural recordings should accompany any claim for certain psychoactive profiles such as anxiolytic, antidepressants, serenic or antipsychotic. Profiles based on classic psychopharmacologic tests only can therefore only lead to "me-too" drugs, whereas new and innovative drugs may be revealed by the help of ethopharmacology (cf. Miczek 1987).

Acknowledgement: the secretarial assistance of Els Verschoof is gratefully acknowledged.

References

Archer J (1976) The organization of aggression and fear in vertebrates. In: Bateson PPG, Klopfer P (eds). Perspectives in Ethology, Vol 2, Plenum Press, New York, pp 231-298.

Baerends GP (1973) The ethological approach to human behaviour. In: Baerends GP (ed). Ethology, the biology of behaviour. Pudoc, Wageningen, pp 288-324.

Hinde RA (1974) Biological bases of human social behaviour. Mc Graw-Hill, New York.

Miczek KA (1987) The psychopharmacology of aggression. In: Iversen LL, Iversen SD, Snyder SH (eds). Handbook of Psychopharmacology. Behavioral Pharmacology, Vol 19, Plenum Press, New York, pp 183-327.

Mos J, Olivier B (1987) Proaggressive actions of benzodiazepines. In: Olivier B, Mos J, Brain PF (eds). Ethopharmacology of agonistic behaviour in animals and humans. Martinus Nijhoff, Dordrecht, pp 187-206.

Mos J, Olivier B, van der Poel AM (1987) Modulatory actions of benzodiazepine ligands on agonistic behaviour. *Physiol Behav* 41: 265-278.

Mos J, Olivier B (1988) Differential effects of selected psychoactive drugs on dominant and subordinate male rats housed in a colony. *Neurosci Res Commun* 2: 29-36.

Olivier B (1981) Selective anti-aggressive properties of DU 27725: ethological analysis of intermale and territorial aggression in the male rat. *Pharmacol Biochem Behav* 14 (S1): 61-77.

Olivier B, Mos J (1986) A female aggression paradigm for use in psychopharmacology: maternal agonistic behaviour in rats. In: Brain PF, Ramirez MJ (eds). Cross disciplinary studies on aggression. Univ. Seville Press, Seville, pp 73-111.

Olivier B, Mos J, van Oorschot R (1986) Maternal aggression in rats: effects of chlordiazepoxide and fluprazine. *Psychopharmacology* 88: 40-43.

Olivier B, Mos J, van der Heyden J, Schipper J, Berkelmans B, Tulp MTM, Bevan P (1987) Serotonergic modulation of agonistic behaviour. In: Olivier B, Mos J, Brain PF (eds). Ethopharmacology of agonistic behaviour in animals and humans. Martinus Nijhoff, Dordrecht, pp 162-186.

Van der Poel AM, Mos J, Kruk MR, Olivier B (1984) A motivational analysis of ambivalent actions in the agonistic behaviour of rats in tests used to study effects of drugs on aggression. In: (Miczek KA, Kruk MR, Olivier B (eds), Ethopharmacological aggression research Alan R Liss, New York, pp 115-136.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

"ORGANIZAÇÃO TEMPORAL DO COMPORTAMENTO: RUMO À CRONOETOLOGIA"

Luiz Menna-Barreto - GMDRB (*)

O reconhecimento da importância do estudo da organização temporal da matéria viva foi um processo lento na história do conhecimento científico, desde as primeiras sugestões formais sobre a possível existência de relógios biológicos no início do século dezoito até as demonstrações inequívocas desses mecanismos de controle temporal na metade do século vinte. Esse reconhecimento assume hoje, sob o nome de Cronobiologia, presença significativa na comunidade científica internacional, na forma de cursos, periódicos, livros e congressos (1). Aliás, essa denominação de Cronobiologia, proposta por Halberg na década de 60, substituiu o uso informal da expressão "biorritmos", bastante desgastada pela comercialização de um sistema de previsão de fases críticas, aliás totalmente infundado (2). A pesquisa nessa nova área ocupa-se basicamente de duas linhas: a demonstração da existência de ritmos biológicos e a investigação dos mecanismos de funcionamento e controle desses ritmos.

As demonstrações da existência de ritmos biológicos em todas as funções orgânicas incluem aspectos comportamentais, como é o caso típico dos ritmos de vigília e sono, atividade e repouso, comportamento alimentar e reprodutivo, etc. (3,4). Um cuidado importante deve ser tomado quando se evidencia uma flutuação numa variável comportamental que coincide com um ciclo ambiental como o claro/escuro antes de concluir que se trata de um ritmo biológico. Na verdade, podemos estar diante de uma resposta direta do organismo à presença ou ausência de luz. Para podermos afirmar a existência de ritmo biológico controlando a expressão dessa variável, temos que adotar alguns procedimentos, tais como, a demonstração da persistência das flutuações em condições de constância ambiental (claro ou escuro constantes, alimentação ad libitum, cuidados - tipo limpeza de gaiolas - não regularmente espaçados, enfim, eliminação o mais completa possível de "pistas" temporais). Os ritmos observados nessa situação são os chamados "ritmos em livre

-curso" (do inglês "free-running"). Uma outra maneira de detectar a ritmicidade biológica consiste em submeter organismos a alterações das fases de um ciclo ambiental, invertendo por exemplo o claro e o escuro, prolongado ou diminuindo o período do ciclo, ou seja, manipulando experimentalmente os indicadores temporais e medindo as influências dessas manipulações sobre os ritmos comportamentais. Nestes casos, o que se observa em geral é um processo de "arrastamento" dos ritmos estudados, no qual os ritmos tentam acompanhar a nova ordenação temporal do ambiente. Esse processo de arrastamento tem qualificações, ou seja, tem uma determinada velocidade que varia segundo se trata de um adiantamento ou atraso impostos pelo esquema experimental, tem limites inferiores e superiores (em termos de período imposto) fora dos quais o arrastamento não se verifica e pode variar também de acordo com o ritmo estudado. Todos esses procedimentos implicam o período relativamente longo de observações, uma vez que tanto o estabelecimento do livre-curso como o arrastamento não ocorrem instantaneamente podendo conforme o caso requerer algumas semanas de adaptação. No caso dos ritmos em livre-curso, uma vez estabilizados no tempo, podemos supor que seus parâmetros temporais expressem de perto o funcionamento dos relógios biológicos que participam de sua organização temporal - dizemos neste caso que estamos diante de ritmos endógenos, livres das influências temporais ambientais. Uma apresentação e discussão da metodologia cronobiológica pode ser encontrada no capítulo 2 do nosso livro "Introdução ao estudo da Cronobiologia" (2).

As atividades dos estudiosos do comportamento em relação aos possíveis ritmos biológicos presentes nos seus planejamentos experimentais e resultados alinham-se, a grosso modo, segundo três linhas de pensamento: 1. Ignorar sua existência e debitar possíveis flutuações na conta das variabilidades intra ou interindividuais; 2. Levar em consideração sua existência, mas controlando variáveis de forma a impedir a contaminação dos resultados, realizando por exemplo experimentos sempre na mesma hora de um ciclo claro/escuro controlado; 3. Incluir sua existência no planejamento experimental de modo a possibilitar a detecção desses ritmos e sua análise. Evidentemente, insistimos na terceira linha como mais completa e mais adequada aos propósitos da etologia.

A abordagem etológica do comportamento humano e animal constitui-se num terreno bastante adequado para a verificação e experimentação relativas ao fenômeno da ritmicidade biológica. Em primeiro lugar, por tratar-se de uma abordagem que compreende o comportamento como um processo no tempo, o que amplia a visão mais restrita de estudo do comportamento através de respostas isoladas a estímulos controlados que muitas vezes pressupõe a constância das relações estímulo-resposta no tempo. A inclusão da duração dos comportamentos ao lado de sua distribuição em termos de frequência certamente enriquece nossa compreensão dos processos em estudo, ou seja, a etologia admite a proposição de estudo da distribuição temporal de eventos comportamentais. Em segundo lugar, a etologia tem como uma de suas propostas centrais a inserção dos comportamentos estudados no contexto onde ocorrem naturalmente ou o mais próximo possível do ambiente natural, o que possibilita a discussão cronobiológica da relação entre os ritmos biológicos e os marcadores de tempo ambientais, os chamados sincronizadores. Finalmente, a etologia discute comportamentos inatos, muitas vezes no contexto de uma análise filogenética ou ontogenética, o que torna-se obviamente interessante para a cronobiologia e seus relógios endógenos. Concluindo, acreditamos que a etologia seja um dos campos mais férteis para o florescimento da cronobiologia e que as contribuições mútuas sejam bastante enriquecedoras. A etologia pode exigir rigor na metodologia de descrição e análise comportamentais dos cronobiologistas que por sua vez podem cobrar dos etólogos um estudo mais sistemático da dimensão temporal dos comportamentos. Alguns exemplos recentes de integração entre a cronobiologia e a etologia podem ser encontrados no livro "Behavioural Rhythms" (4). A proposta de integração da cronobiologia e da etologia deve ultrapassar a formalidade da denominação Cronoetologia, podendo mesmo ir além do empréstimo recíproco de ferramentas de planejamento, observação e análise do comportamento, na medida em que questões inéditas devem surgir dessa associação.

(*) GMDRB - Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos. Departamento de Fisiologia e Biofísica. Instituto de Ciências Biomédicas. USP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GARFIELD, R. Chronobiology: an internal clock for all seasons. Parts 1 and 2. CURRENT CONTENTS (Life Sciences) 30 (1 and 2): 3, 1988.
2. CIPOLLA-NETO, J., MARQUES, N, e MENNA-BARRETO, L.S. " Introdução ao estudo da Cronobiologia". EDUSP/Icone , São Paulo, 1988.
3. ASCHOFF, J. (Editor) "Handbook of behavioral neurobiology IV. Biological Rhythms". Plenum Press, New York , 1981.
4. BROWN, F.M., e GRAEBER, R.C. "Rhythmic aspects of behavior". Lawrence Erlbaum Ass. Publ., New Jersey, 1982.
5. QUÉINNEC, Y., e DELVOLVÉ, N. "Behavioural Rhythms". Readings from the 19th International Ethological Conference. Volume 8. Privat, Toulouse, 1986.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

CLASSIFICAÇÃO E COMPORTAMENTO ANIMAL

Carlos Roberto F. Brandão
Museu de Zoologia
Universidade de São Paulo

As considerações que pretendo apresentar nesse VI Encontro Anual de Etologia são o resultado de reflexões pessoais, baseadas no meu trabalho como curador da coleção de Hymenoptera, em especial Formicidae (formigas), do Museu de Zoologia da USP.

Para definição de "curadoria científica de acervo ou coleção" prevaleci-me de conceitos externados por uma comissão de professores dessa Universidade, que discutiram a questão "Museus da USP", a pedidos da Reitoria em 1986 - o chamado "Relatório Jobson".

O trabalho quotidiano de curadoria científica de uma coleção de cunho biológico envolve o ciclo completo de atividades relativas ao acervo, compreendendo a execução e/ou orientação das seguintes tarefas:

- a) formação e desenvolvimento de coleções segundo racional pré-definida dentro de uma política de acervo;
- b) conservação física das coleções, o que implica em se buscar e implantar soluções pertinentes de armazenamento, além de eventuais medidas de manutenção e restauração;
- c) estudo científico e documentação;
- d) comunicação e informação, que devem abranger da forma mais aberta possível, todos os tipos de acesso, apresentação e circulação do patrimônio constituído e dos conhecimentos produzidos, para fins científicos, de formação profissional ou de caráter educacional genérico e cultural.

Se o que dá especificidade a um Museu é o acervo, o que dá especificidade ao acervo é a problemática científica (objetos de conhecimento) que ela permite desenvolver. O acervo, assim, tem que ter sistemática, coerência e abrangência.

O Museu de Zoologia da USP tem como unidade de trabalho a Região Neotropical, que envolve as Américas do Sul e Central, Antilhas e faz fronteira com a Região Neártica em complexa área de transição no México. As razões da escolha dessa unidade tem por base a história evolutiva comum da fau-

na e flora, que permaneceram isoladas de outros elementos por períodos suficientes para assumir feições próprias. Uma das características principais dessa fauna é sua diversidade relativamente alta, o que nos remete à questão básica, porque os trópicos do mundo suportam comunidades tão diversificadas, cada qual representada, via de regra, por um número relativamente pequeno de indivíduos? A existência de acervos zoológicos, aliados a bibliotecas especializadas, permitem aos pesquisadores a comparação de espécimes de diversas proveniências e origens e torna tais instituições importantes bancos de dados para a pesquisa em Zoologia.

Tradicionalmente os acervos zoológicos são organizados por categorias taxonômicas, isto é, espécies em gêneros, dentro de famílias, ordens, etc.. Poderíamos, também acondicionar todo o material por origem, por exemplo, animais da caatinga, cerrados, etc., mas nesse caso seria necessária a implantação de um sistema eficiente de recuperação de informações. Toda essa problemática se torna complexa quando analisamos o tamanho das coleções. Atualmente o MZ deve ter cerca de 4.000.000 de exemplares de diversos grupos animais, mas nem sempre foi assim.

A evolução das coleções ao longo dos últimos dois séculos reflete com fidelidade as mudanças no conceito de espécie em Biologia. Até cerca de 1940 considerava-se que a espécie podia ser expressa a partir de um exemplar "típico" e que as pequenas variações que outros espécimens apresentassem em relação ao tipo eram desprezíveis. Portanto as coleções, organizadas a partir deste conceito tipológico, podiam se restringir a poucos exemplares, ou mesmo um, de cada espécie e comparação de novo material com os "tipos" esclareceriam a identidade do material. Com o surgimento do conceito biológico de espécie, que incorpora o pensamento evolutivo à taxonomia, altera-se bastante o foco de visão. Espécie agora é uma entidade biológica que suporta uma certa variação e ocorre em determinada distribuição geográfica. O exemplar "típico" não existe. O que existe é uma variação que pode ou não refletir padrões geográficos. Dessa forma as coleções agora têm que manter material da maioria das localidades onde ocorre esta unidade biológica, para que possamos identificar eventuais padrões de variação e as discontinuidades que permitam estabelecer os seus limites. Para efeitos de nomenclatura entretanto, é necessária a conservação de "tipos" - exemplares que os autores das espécies utilizaram nas descrições originais, além, é claro, dos outros espécimes.

O sistema de classificação adotado para material biológico, desenvolvido por C. Linnaeus no século XVIII, prevê uma classificação binária, isto é, o nome da espécie é um binômio contendo gênero e espécie. Por exemplo Homo sapiens. Implícito nesse sistema está o conceito de evolução, já que todas as espécies de um gênero teriam um ancestral comum. Pode-se também, caracterizar espécies em termos reprodutivos, já que organismos considerados da mesma espécie são aqueles que, por definição, podem se cruzar e produzir descendentes férteis. Em coleções muitas vezes trabalhamos com exemplares mortos e temos que nos basear em descontinuidades morfológicas para inferir os limites dessas entidades, mas esta limitação prática não deve ser confundida com a questão conceitual.

Sabemos hoje que muitas vezes o pesquisador de Museu não consegue distinguir morfologicamente espécies muito próximas que, em condições naturais, se discriminam perfeitamente em termos reprodutivos. Chamamos tais espécies de crípticas. Sómente o estudo de seu comportamento permite a separação segura das entidades. Não é necessário que a diferença esteja apenas no comportamento reprodutivo, mas se indivíduos de uma espécie, digamos de formiga, que habita, por exemplo, o cume das árvores pode jamais ter a oportunidade de se acasalar com uma espécie habitante do solo. Da mesma forma organismos que têm épocas marcadas de reprodução só poderão se reproduzir com organismos que estejam em período fértil na mesma época.

Essas considerações mostram a interdependência dos estudos de classificação e comportamento.

Uma espécie pode então ser caracterizada, em um determinado instante, em termos morfológicos, fisiológicos, ecológicos, geográficos e comportamentais. No caso de espécies cujo comportamento é um fator preponderante para sua caracterização, como os insetos sociais e em especial formigas, muitas vezes não é possível uma compreensão dos limites da entidade biológica sem o estudo pormenorizado de seu comportamento no campo e no laboratório.

M E S A S - R E D O N D A S

E

S I M P Ó S I O S

O r g a n i z a ç ã o

T e m p o r a l

d o

C o m p o r t a m e n t o

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

UM ESPAÇO PARA O TEMPO, POR FAVOR.

Luiz Menna-Barreto - GMDRB (*)

Os organismos se comportam sempre no espaço e no tempo. Embora seja difícil dissociar essas duas dimensões, podemos eventualmente nos ocupar mais especificamente da duração e ou distribuição dos comportamentos ao longo do tempo, buscando padrões que se repetem ou se alteram. A partir daí nossas análises tomam quase invariavelmente o rumo da organização espacial dos comportamentos, seja ao nível das estruturas orgânicas envolvidas em sua produção, seja ao nível das relações do organismo com seu ambiente ou com outros organismos. A dimensão temporal entra nessa análise como pano de fundo sobre o qual ocorrem estímulos e consequências que antecedem ou sucedem o comportamento. Trabalhamos também com a dimensão temporal quando analisamos a evolução onto e filogenética dos comportamentos. Em todos os casos, o tempo não passa de um cenário inerte, linear, que não tem papel maior do que estar fluindo invariavelmente.

Seria possível pensar de outra forma, ou seja, teria sentido qualificar o tempo como uma dimensão organizadora dos comportamentos? Vamos tentar propor que sim.

Diversos achados comportamentais sugerem que os organismos são dotados de marcadores de tempo ou "relógios biológicos", mecanismos que não se ocupariam da organização da expressão espacial dos comportamentos, mas sim dos momentos em que esses comportamentos ocorrem nas diferentes horas do dia ou meses do ano. Nosso ciclo vigília/sono, os surtos de atividade no rato, o canto dos passaros, o cio dos mamíferos e a hibernação do hamster seriam alguns exemplos de ritmos comportamentais bem conhecidos. Hoje se sabe que esses ritmos não são reflexos das variações ambientais de claro e escuro ou do tamanho relativo do claro em relação ao escuro, uma vez que todos esses ritmos persistem em situações onde essas variações ambientais são anuladas, produzindo os chamados ritmos em "livre-curso", e que alguns dos relógios biológicos responsáveis por esse controle temporal já foram identificados.

Os relógios biológicos são responsáveis pela produção desses ritmos, pelos ajustes desses ritmos a determinados ciclos ambientais e pela manutenção de uma "ordem temporal interna" que ajusta os tempos dos diversos sistemas orgânicos que intervêm num comportamento. Quando uma rata aceita a presença do macho nas primeiras horas da noite a cada 4 ou 5 dias, ela está expressando um ritmo comportamental que começou a se construir com a mobilização dos mecanismos neurais e hormonais que tornaram provável e viável o acasalamento e que garantem a ovulação logo em seguida, aumentando assim as chances de fecundação. Torna-se importante compreender o caráter de antecipação desse encadeamento o que nos afasta de explicações que limitam o estudo do comportamento a demonstrações de relações imediatas de causa e efeito. Estamos autorizados também a pensar sobre o valor adaptativo dessa ordenação temporal interna, regulada neste caso, em última instância, pela viabilidade dos filhotes.

Reconhecer a dimensão temporal da organização do comportamento hoje significa: demonstrar a existência de ritmos e testar seu caráter endógeno, investigar os mecanismos de ajuste desses ritmos aos diferentes ciclos ambientais e identificar os possíveis marca-passos responsáveis pela temporização do comportamento. Embora essa atitude não negue e nem pretenda substituir a descrição e análise espaciais do comportamento, ela implica uma revisão conceitual de certa importância. Trata-se de compreender os organismos vivos como portadores de programas temporais característicos das suas espécies e portanto geradores de variabilidade ao longo do tempo, tanto do ponto de vista fisiológico como comportamental. Essa revisão conceitual avança no sentido de estreitar as relações entre a base orgânica e a expressão comportamental, além de abrir espaço para um debate sobre a historicidade dos seres vivos.

Por isso precisamos de um certo espaço para o tempo.

(*) GMDRB - Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos. Departamento de Fisiologia e Biofísica. Instituto de Ciências Biomédicas. USP.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

CRONOBIOLOGIA E DIFERENÇAS INDIVIDUAIS: DUAS ÁREAS QUE SE COMPLEMENTAM.

Werner Robert Schmidek

Dept. Fisiologia/Fac. Medicina de Rib. Preto-USP/Ribeirão Preto, 14049, SP.

A atenção da Etologia tem estado, classicamente, voltada para o estudo de fenômenos relativamente estereotipados ("espécie-específicos") e de evidente e imediato caráter homeostático. Esta forma de abordagem que ainda hoje traz inegáveis contribuições, foi, seguramente, fundamental para o estabelecimento da Etologia no seio das áreas mais tradicionais e "sérias" da Biologia.

Modernamente, no entanto, é crescente o número de cientistas que chamam a atenção para a importância de uma ampliação desta abordagem da Etologia, pela inclusão da análise de aspectos mais plásticos do comportamento (10).

Tal expansão de enfoque vem sendo proposta também, em outros campos da Biologia, por exemplo, na medida em que se chama a atenção a importância do elemento "tempo" e das suas variações cíclicas nas regulações fisiológicas (ver discussão mais abrangente na ref. 8) ou até para as suas influências sobre aspectos mais gerais da interação entre indivíduo e ambiente (6).

O conceito de homeostase, uma das pedras angulares da biologia moderna, recebeu recentemente, uma proposta de revisão e ampliação extremamente interessante (22). Classicamente, conforme conceituado ainda no século passado por Claude Bernard e explicitado por Cannon no início deste século, entende-se como essencial ao processo de vida a manutenção de constância do meio interno. Para isto, a evolução filogenética teria dotado as diferentes espécies, de mecanismos fisiológicos e comportamentais, os quais apresentam, como característica comum, a propriedade de detectar alterações e organizar respostas que visam atenuar - idealmente, anular - estas perturbações do 'status quo'.

Tal formulação continua e, seguramente, continuará válida em sua essência já que ela é indispensável para a própria concepção da existência de seres individualizados, distintos do ambiente que os cerca, mas em interação com o mesmo. O seu caráter rígido, imediatista e reativo, no entanto, deve ser revisto.

De fato, a demonstração inequívoca da existência de ritmos biológicos, da sua multiplicidade e complexidade e dos finos mecanismos que os regulam. bem como da abrangência zoológica dos mesmos, demonstrações essas que ocorreram nas últimas décadas (ver ref. 2 para uma análise detalhada), solicitam uma revisão e ampliação da conceituação clássica de homeostase. Senão, como entender a existência e o desenvolvimento filogenético de mecanismos que, endogenamente, produzem, a intervalos regulares, alterações em uma multiplicidade de funções?

A esse respeito, parece de grande importância a conceituação de

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

Moore-Ede (22), da existência de uma homeostase PREDITIVA ao lado da clássica homeostase REATIVA. Entende o autor que o organismo ao longo da sua evolução filogenética, possa ter incorporado dois tipos de mecanismo: uns de resposta a alterações já em curso no meio interno, caracterizando o processo de homeostase reativa; outros que, incorporando processos de avaliação de tempo, organizam de antemão, respostas a alterações que, dada a regularidade dos fenômenos cíclicos ambientais, previsivelmente virão a ocorrer a seguir, caracterizando o processo de homeostase preditiva. Assim, fenômenos cíclicos devidos às mudanças na posição relativa entre terra, sol e lua (dia/noite, ciclo de marés, estações do ano) e seus efeitos sobre as condições ambientais (luminosidade, temperatura, disponibilidade de alimento, etc.) parecem ter plasmado, ao longo da filogênese, padrões de respostas antecipativas adequadas, em ritmo circannual, circalunar e circadiano. Este conceito de respostas homeostáticas preditivas é assim valioso no entendimento de um grande número de fenômenos biológicos, tanto a nível de regulações de meio interno quanto a nível comportamental. Como exemplo pode-se citar as variações que, em regiões de clima temperado, gradativamente, ao longo do final do verão, vão ocorrendo na ingestão de alimento em esquilos ou no transporte e armazenamento de alimentos em hamsters. Os aumentos que o organismo vai produzindo na motivação para o desempenho destes comportamentos, vão acarretando, na primeira espécie, um acúmulo acentuado de tecido adiposo e, na segunda, o surgimento de um vasto depósito de alimento na toca do animal. Tais fenômenos que, naquela época do ano, são ainda como que gratuitos, revelam a sua importância biológica (e assim o seu caráter preditivo) quando, no início do inverno, estes animais se recolhem aos seus ninhos e entram em hibernação, que, no caso do esquilo, ocorre com períodos longos de dormência nos quais o animal consome a gordura armazenada e, no caso do hamster, com ciclos de dormência curtos, intercalados de voltas do animal à homeotermia, durante a qual ele se alimenta regularmente. A importância decisiva daquelas respostas iniciais se revela em situações em que o comportamento preditivo é impedido ou dificultado: a probabilidade de sobrevivência durante o subsequente período hibernal se reduz drasticamente. Outros fenômenos antecipativos, agora de regulação do meio interno, revelam também a sua importância neste processo. Assim, por exemplo, a fineza do reajuste do processo de termo-regulação que, passo a passo, precede a redução da temperatura corpórea durante a entrada em hibernação e o fenômeno inverso que acontece à sua saída, são essenciais para a sobrevivência do animal nestes períodos críticos. Igualmente importante, sob outros aspectos, são as alterações endócrinas que ocorrem durante a hibernação e que preparam o sistema reprodutor do animal para a fase de acasalamento e procriação que, em geral, ocorre já no início da primavera.

Tais fenômenos tem as suas contrapartidas a nível circadiano. Assim, conhece-se em detalhes a variação circadiana que ocorre no processo de termo-regulação, em homeotérmicos levando a uma característica curva

circadiana de temperaturas corporais. São também conhecidos, fenômenos cíclicos na regulação dos níveis circulantes da maioria dos hormônios (2, 8). Isto sem falar das conhecidas variações do ciclo vigília-sono o qual, além de um ritmo circadiano apresenta ainda ciclos de período mais curto (20). O caráter homeostático preditivo de tais alterações cíclicas fica claro se avaliarmos a economia energética e a redução do risco à sobrevivência que, por exemplo, em uma espécie diurna, é conseguido pela indução de imobilidade (sono) e pela redução da temperatura corpórea durante a noite, reduzindo assim o metabolismo celular e também o gradiente térmico entre organismo e ambiente e, portanto, as perdas calóricas. Paralelamente, o aproveitamento deste período de sono como fase anabólica é "previsto" por processos de ajuste do meio interno tais como a regulação do nível circulante de hormônio de crescimento, que apresenta um característico pico durante o período de sono.

Em época recente a atenção sobre os aspectos plásticos dos processos de regulação de comportamentos levou a uma segunda vertente de conhecimentos que se mostrou de grande relevância - a das diferenças individuais (DI). Um número rapidamente crescente de estudos vem descrevendo acentuadas e estáveis diferenças entre os indivíduos de uma mesma espécie, quanto aos seus desempenhos espontâneos nos mais variados tipos de comportamentos (v. revisão em 23 e 24). A Etologia vinha sendo acompanhada pela noção implícita de que o desempenho comportamental, principalmente em espécies abaixo do nível de primatas, seria estereotipado ("instintivo", "espécie-específico"). Os estudos sobre DI confirmaram a validade destes conceitos em relação ao padrão motor com que cada comportamento é realizado. Mostraram, de forma inequívoca no entanto, que é enorme a amplitude da faixa em que o processo de regulação de desempenhos pode estar ajustado nos diferentes indivíduos. Assim, por exemplo, comportamentos como cavar, tidos como espécie-específicos e biologicamente relevantes em roedores fossoriais como o rato, podem simplesmente não ocorrer em alguns indivíduos e atingir proporções realmente admiráveis em outros (23). Um outro aspecto importante é a precocidade e espontaneidade com que as DI surgem ao longo do desenvolvimento do animal (24). Tais fatos levaram ao surgimento de hipóteses quanto aos possíveis significados biológicos do processo de individualização, além do seu óbvio papel como substrato para a atuação da seleção natural (24).

Nos últimos anos um acoplamento entre estes dois campos do conhecimento, o dos ritmos biológicos e o das diferenças individuais, vem sendo tentado com bastante êxito (v. revisão na ref. 18). As investigações que por ora se referem fundamentalmente ao homem, já trouxeram diversas informações interessantes.

Assim, com base em questionários comportamentais (16) é possível distinguir na população, tipos "matutinos" (que espontaneamente acordam cedo, sentem-se bem dispostos e alertas pela manhã, etc.) ao lado de tipos "vespertinos" (que tem o seu "funcionamento ideal" no período notur

no). Estudando as propriedades de variáveis fisiológicas e comportamentais destas duas populações de indivíduos, diversas diferenças características podem ser identificadas. Tipos matutinos (M) tem seus máximos diários da excreção de adrenalina no período da manhã, ao contrário do que acontece com os tipos vespertinos (V) (25). Por outro lado, o tempo de reação a estímulos sensoriais, no tipo V, vai declinando ao longo do dia, o que não ocorre com o tipo M (25). Há uma diferença entre os tipos M e V quanto à frequência de encontro de personalidades introvertidas (mais habituais no tipo M) e extrovertidas (mais frequentes no tipo V) (25). Esta tendência estaria associada ao componente de "sociabilidade" da personalidade extrovertida (19). Ambos os tipos se diferenciam pela duração intrínseca de seu ciclo circadiano (18): em um sistema de "livre curso" (em que o indivíduo é mantido isolado de fatores ambientais sincronizantes, prevalecendo assim os processos de ciclagem endógenos) os indivíduos do tipo M tendem a apresentar uma periodicidade de seu ciclo circadiano da atividade-reposo, mais curta do que 24 horas; com os indivíduos do tipo V o inverso acontece, tendendo o seu ciclo a apresentar periodicidade maior que 24 horas.

Os indivíduos de ambos os tipos não se diferenciam apenas em termos de se sentirem mais "despertos" em horários diferentes, mas também pela sua capacidade objetiva de relacionamento atento com o ambiente. Assim, num teste de identificação de objetos defeituosos numa esteira rolante, o índice de acertos vai aumentando gradativamente ao longo do dia em tipos V e diminuindo em tipos M (15).

As propriedades fisiológicas e psicológicas de cada um dos tipos acarretam diferenças entre eles quanto ao grau de ajuste a algumas esquadras de trabalho. Assim a adaptação ao regime de trabalho em turnos móveis ou os reajustes de ciclo impingidos por voos transmeridianos, como acontece em pessoal de bordo de aeronaves, ocorrem com mais facilidade no tipo V que tem como tendência um reajuste mais rápido dos seus ciclos (18 e 21). Também há DI na capacidade de manter a vigilância por tempo prolongado, havendo uma tendência a que indivíduos mais introvertidos tenham uma capacidade de manter a atenção por mais tempo (13) possivelmente devido à sua maior propensão a apresentarem reações de alerta.

Um segundo campo em que a análise das interações entre DI e ritmos biológicos se mostrou profícua diz respeito a diferenças intrínsecas na duração e na estrutura do ciclo sono-vigília. Notou-se (30) que há consideráveis DI na periodicidade do ciclo sono-vigília. Mantendo-se indivíduos em situação de "livre curso" (ausência de estímulos ambientais sincronizadores), na maioria de indivíduos a temperatura corpórea e a alternância sono-vigília continuam a ciclar sincronicamente e com período próximo a 24 horas; em alguns indivíduos, no entanto, ocorre o fenômeno de "dessincronização interna" sendo que nestes casos, em geral, o ciclo da temperatura corpórea continua a ocorrer com período próximo a 24 horas mas o ciclo vigília-sono passa a ocorrer com período indepen-

dente, em geral bem diferente de 24 hs, por exemplo próximo a 15 hs ou a 35 hs. O fenômeno de dessincronização interna, possivelmente é causado pela diferença grande entre as periodicidades naturais dos dois ciclos em algumas pessoas. Na ausência de fatores sincronizadores externos, o oscilador responsável pelo ciclo de temperatura não teria assim, capacidade de "arrastar" o ciclo sono-vigília. É muito interessante em relação a este tema da existência de múltiplos osciladores na determinação endógena dos ritmos biológicos, a sugestão (11) de que a periodicidade de ocorrência de episódios de sono REM possa ter como controlador, um oscilador com período muito semelhante àquele que controla a temperatura corpórea mas diferente daquele que controla o ciclo sono vigília em si. O interessante desta propriedade do processo de controle de ocorrência de sono REM é enfatizado pela conhecida relação deste estado do sono com o mecanismo de termo-regulação (26 e 27).

Quanto à duração do período de sono, a literatura mostra interessantes DI. Num levantamento feito entre cerca de 2300 jovens de 17 anos (29), evidenciou-se que as quantidades de sono dormidos pelos diferentes indivíduos distribuem-se ao longo de uma ampla faixa, havendo, de um lado, cerca de 8% dos jovens dormindo 6 1/2 hs ou menos, por noite e constituindo o grupo de "sono curto" (SC). Do outro lado da população há um grupo de "sono longo" (SL) composto de indivíduos que dormem, por noite 8 1/2 hs ou mais (constituindo cerca de 13% do total da população). Não são a duração total, mas também a participação relativa dos diferentes estágios de sono, discrimina um grupo do outro (v. Tab. 1). O grupo SC mantém durações de sono de ondas lentas (estágios 3 + 4) e de sono de movimentos oculares rápidos (sono REM) semelhantes àqueles de indivíduos intermediários, mas apresenta redução acentuada dos estágios mais superficiais. O grupo SL difere do grupo controle, basicamente, por seus tempos de sono REM e de estágio 2 aumentados, mas não pelo aumento de estágios 3 e 4. Mesmo em casos extremos, como o de dois indivíduos que dormiam apenas cerca de 3 hs/dia, registrou-se (17) porcentagens relativamente elevadas de sono de ondas lentas (estágios 3 e 4), ocorrendo as maiores reduções nos estágios superficiais e no sono REM.

Tab.1-Duração dos estágios de sono em indivíduos controle, indivíduos tipo "sono longo" (SL), "sono curto" (SC) e "extra curto" (SEC).

	Cont.*	SL*	SC*	SEC**
Estágio 1+2	236	309(+31%)	180(-24%)	44(-81%)
Estágio 3+4	110	94(-15%)	99(-10%)	82(-25%)
Sono REM	101	155(+53%)	96(- 5%)	39(-61%)
Total	447	558(+25%)	375(-16%)	165(-63%)

* dados extraídos de Webb & Agnew (1970)

** dados extraídos de Jones & Oswald (1968)

Em função de tais dados e de resultados de experimentos de privação de sono, há autores como Horne (14) que admitem que o sono humano seja governado por dois fatores, um dos quais consistiria de uma quota obrigatória de sono, que determinaria a quantidade de sono de ondas lentas e que se relacionaria com processos de reparo tissular a nível do sistema nervoso devido ao uso que ocorre na vigília. O segundo, consistiria de uma quota facultativa que é composta predominantemente de sono REM. A motivação por este tipo de sono diferenciaria a população, possibilitando, nos extremos, a identificação dos tipos SC e SL. O caráter facultativo da quantidade de sono REM, no entanto, é posto em dúvida, na medida em que os efeitos da privação de sono também diferem de indivíduo para indivíduo, sendo mais acentuados no tipo SL (4).

A relação entre o padrão de sono e outros aspectos da personalidade também parecem ocorrer. Assim, um estudo abrangente (28) envolvendo 240 indivíduos, distribuídos ao longo de diversos grupos etários de 20 a 70 anos, mostrou que há diferenças entre indivíduos extrovertidos e introvertidos, sendo que estes últimos tendiam a dormir menos e a acordar mais cedo; estas diferenças se acentuavam gradativamente a partir dos 40 anos de idade. Esta correlação, no entanto, é complexa e depende provavelmente dos critérios utilizados para a classificação de personalidades, de vez que há dados conflitantes na literatura.

Em espécies abaixo do nível de primatas, o volume de informações sobre a existência de diferenças individuais em variáveis cíclicas ainda é reduzido. Trata-se de uma área conceitualmente importante, por permitir a análise de fenômenos sem a interferência acentuada de influências culturais e de aprendizado, como ocorre no homem. Os dados experimentais já obtidos são promissores, como pode ser visto pelos exemplos abaixo.

Há informações de que em algumas espécies de roedores e em algumas espécies de aves, as curvas de variação circadiana da atividade do animal, além de características gerais próprias da espécie, apresentam peculiaridades individuais estáveis (3). Há descrições de diferenças individuais no ritmo de atividade e no ritmo de variação da pressão sanguínea de ratos mantidos em situação de livre-curso (9). Em duas espécies de roedores de deserto, demonstrou-se (7) a ocorrência de DI na capacidade de termorregulatória (embora sem análise explícita de suas variações circadianas).

Mais recentemente, foram descritos DI nos padrões de ciclagem de ingestão de água, de alimento, eliminação de fezes e atividade locomotora da cobaia (5).

Em relação do ciclo sono vigília, há dados sobre diferenças entre linhagens de ratos (1) e entre linhagens de camundongos (12) em relação à quantidade de sono REM. Dados de nosso laboratório, indicam que no hamster dourado ocorrem DI na estruturação do ciclo sono-vigília, particularmente em relação à quantidade de sono paradoxal (v. tab. 2).

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

Tab.2-Valores da porcentagem de sono REM em hamsters dourados machos.

Reg	Adaptados a 30°C*1				SEM	Em adaptação a 5°C*2			
	HA12	HA13	HA14	HA15		HA01	HA02	HA03	HA12
1	16.5	7.9	10.3	18.0	1	7.2	3.0	7.0	8.1
2	7.2	10.0	18.7	16.6	2	11.1	3.6	4.8	10.8
3	15.5	10.8	14.7	17.3	3	11.0	10.0	11.1	13.0
4	10.7	11.9	13.9	21.6	4	8.4	8.2	6.8	13.2
5	8.4	11.1	14.3	17.6	5	11.9	2.4	3.8	8.5
6	18.5	13.0	22.8	21.6					
7	12.3	9.4	11.3	12.0					
\bar{x}	12.7	10.6	15.1	17.8	\bar{x}	9.9	5.4	6.7	10.7
w*3	.510 (p < .05)				w	.728 (p < .01)			

*1: animais adaptados por mais de 5 semanas a 30°C; registrados com intervalo de aprox. 3 dias, em temp. de 30°C.

*2: animais durante adaptação a 5°C; valores médios de sono REM por semana (nº variável de regs. a 5°C).

*3: coef. de concordância (Teste de Kendall-W) e sua significância.

Foram utilizados neste estudo animais adaptados e registrados a 30°C e animais em adaptação a 5°C e registrados nessa temperatura. As diversas avaliações da quantidade de sono paradoxal feitas em cada indivíduo, mostraram uma concordância (teste de concordância de Kendall-W) elevada e estatisticamente significativa, mostrando assim que, apesar de flutuações aparentemente casuais, há tendências individuais que se assemelham àquelas descritas para o homem com os tipos SL e SC. Igualmente interessante é o fato de que entre os fatores determinantes da quantidade de sono REM (frequência de ocorrência dos episódios e duração média dos mesmos), o primeiro também apresentou DI; os coeficientes de concordância entre as várias determinações de frequência de ocorrência de sono REM nos diversos indivíduos, foram: 0.452 nos hamsters adaptados a 30°C e 0.712 naqueles em adaptação a 5°C, ambos estatisticamente significantes. Este achado novamente aponta para a semelhança com os dados obtidos no homem em relação à independência da regulação da frequência de ocorrência de sono REM, conforme acima descrito.

Concluindo, acreditamos que as áreas de cronobiologia, de individualização comportamental e suas interações, constituem um dos mais promissores setores de investigação da Biologia do Comportamento. Particularmente, a abordagem comparativa e a aplicação de métodos etológicos parecem extremamente importantes por permitirem uma discriminação mais adequada entre fatores endógenos e exógenos na determinação das características gerais e peculiaridades individuais destes processos.

REFERÊNCIAS

1. AALTO, J. & HILAKIVI, L. (1986). Differences in the sleep wake patterns of AA and ANA rat lines developed for high and low alcohol intake. Alcohol, 3(1): 77-80.
2. ASCHOFF, J.; DAAN, S. & GROOS, G.A. (1982). Vertebrate circadian systems. Springer Verl. (Berlin) 363 pp.
3. ASCHOFF, J. & HONMA, K. (1959). Art - und Individual - Muster der Tagesperiodik. Zeitschr. für Vergl. Physiol. 42: 383-392.
4. BENOIT, O.; FORET, J.; BOUARD, G.; MERLE, B.; LANDAU, J. & MARC, M.E. (1980). Habitual sleep length and patterns of recovery after 24 hour and 36 hour sleep deprivation. Electroencephalog. Clin. Neurophysiol. 50: 477-485.
5. BURGHARDT, J. (1985). The rhythm of food and water ingestion, feces excretion and locomotor activity in the guinea pig. Z. Versuchstierkd. 27(5): 215-225.
6. CAPRA, F. (1982). O ponto de mutação. Edit. Cultrix (S. Paulo) 447 pg.
7. CHRISTIAN, D.P. (1981). Individual variation in thermoregulatory patterns of two desert rodents. J. mammal. 62(1): 178-180.
8. CIPOLLA-NETO, J.; MARQUES, N. & MENNA-BARRETO, L.S. (1988). Introdução ao estudo da cronobiologia. Icone-EDUSP (São Paulo).
9. CONNOLLY, M.S. (1977). Absence of a synchronizer results in inter-individual differences among the timing characteristics of circadian blood pressure rhythms in the SH rat. Chronobiol. 4 (2): 105-106.
10. CUNHA, W.H.A. (1983). Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia. Etologia I - Anais do I Encontro Paulista de Etologia: 01-33.
11. CZEISLER, C.A.; WEITZMAN, E.D.; MOORE-EDE, M.C.; ZIMMERMAN, J.C. & KNAUER, R.S. (1980). Human sleep: its duration and organization depend on its circadian phase. Science 210: 1264-1267.
12. DASZUTA, A. & GAMBARELLI, F. (1985). Early post natal development of electroencephalogram and sleep-waking cycle in two inbred mouse strains. Developm. Brain Res. 22(1): 39-48.
13. DAVIES, R.D. (1985). Individual and group differences in sustained attention. In: Folkard, S. & Monk, T.H. (Eds.) "Hours of work". John Willey & Sons (Chichester): pp 123-132.
14. HORNE, J.A. (1985). Sleep loss: underlying mechanism and tiredness. In: Folkard, S. & Monk, T.H. (Eds.). "Hours of work". John Willey & Sons (Chichester) pp. 53-65.
15. HORNE, J.A.; BRASS, C.G. & PETTITT, A.N. (1980). Circadian performance differences between morning and evening 'types'. Ergonomics 23: 29-36.
16. HORNE, J.A. & ÖSTBERG, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms.

- Internatl. J. Chronobiol. 4: 97-110.
17. JONES, H.S. & OSWALD, I. (1968). Two cases of healthy insomnia. Electroencephalog. Clin. Neurophysiol. 24: 378-380.
18. KERKHOF, G. (1985). Individual differences in circadian rhythms. In: Folkard, S. & Monk, T.H. (Eds.). "Hours of work". John Willey & Sons (Chichester) pg. 29-35.
19. LARSEN, R.J. (1985). Individual differences in circadian activity rhythm and personality. Personality & Individual differences 6(3): 305-311.
20. LAVIE, P. & KRIPKE, D.F. (1981). Ultradian circa 1 1/2 hour rhythms: a multioscillatory system. Life Sciences 29: 2445-2450.
21. MONK, T.H. & FOLKARD, S. (1985). Individual differences in shiftwork adjustment. In: Folkard, S. & Monk, T.H. (Eds.). "Hours of work". John Willey & Sons (Chichester) pp: 227-237.
22. MOORE-EDE, M. (1986). Physiology of the circadian timing system: predictive versus reactive homeostasis. Amer. J. Physiol. 250 (Reg., Integ, Comp. Physiol.): R737-R752.
23. NEGRÃO, N. & SCHMIDEK, W.R. (1987). Individual differences in the behavior of rats (*Rattus norvegicus*). J. Comp. Psychol. 101(2): 107-111.
24. NISHIDA, S.M.; PINTO, C.M.H.; HORIKOSHI, C.T.; GIUSTI, H.; SCHMIDEK, M. & SCHMIDEK, W.R. (1985). Ontogênese da individualização comportamental no rato em desenvolvimento. Etologia III - Anais do III Encontro Paulista de Etologia: 218-241.
25. PÁTKAI, P. (1971). Interindividual differences in diurnal variations in alertness, performance, and adrenaline excretion. Acta Physiol. Scand. 81: 35-46.
26. SCHMIDEK, W.R.; HOSHINO, K.; SCHMIDEK, M. & TIMO-IARIA, C. (1972). Influence of environmental temperature on the sleep-wakefulness cycle of the rat. Physiol. Behav. 8: 363-371.
27. SCHMIDEK, W.R.; ZACHARIASSEN, K.E. & HAMMEL, H.T. (1983). Total calorimetric measurements during the sleep-wakefulness cycle in the rat. Brain Res. 288: 261-271.
28. TUNE, G.S. (1969). The influences of age and temperament on the adult human sleep-wakefulness pattern. Brit. J. Psychol. 60: 431-441.
29. WEBB, W.B. & AGNEW, H.W. (1970). Sleep stage characteristics of long and short sleepers. Science, 168: 146-147.
30. WEVER, R.A. (1984). Sex differences in human circadian rhythms: intrinsic periods and sleep fractions. Experientia: 40: 1226-1234.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

PERCEPÇÃO DE TEMPO E ESTRATÉGIAS ADAPTATIVAS

César Ades

Departamento de Psicologia Experimental (USP)

O fator tempo se insere no processo geral de adaptação dos organismos. Os ritmos biológicos, através dos quais o organismo assimila e reproduz a regularidade ambiental constituem um dos aspectos da funcionalidade do tempo (Cipolla-Neto, Marques e Menna-Barreto, 1988). Esta apresentação versará sobre outro aspecto, a percepção da duração de eventos não necessariamente recorrentes, quando ocorre registro e uso de uma informação temporal específica e potencialmente variável.

Um exemplo claro de como animais utilizam o tempo dentro de seu ajustamento aos fatores ecológicos é encontrado no comportamento de buscar alimento ou fORAGEAMENTO. Partem os modelos sobre forrageamento da idéia de um predador que visita várias fontes dispersas espacialmente e variáveis em seu conteúdo de presas, e supõem que - como fruto do processo evolutivo - o animal atue de maneira a OTIMIZAR sua taxa de capturas. A otimização depende obviamente de uma avaliação de durações: do tempo de procura da fonte da frequência de captura em determinado intervalo (taxa), do tempo de permanência em cada fonte, etc.

O teorema do valor marginal (Charnov, 1976), assim como as versões estocásticas mais recentes (Stephens e Charnov, 1982) incorporam o tempo como um de seus parâmetros essenciais. Numa série de estudos do comportamento de coleta de tiras de papel pelo Hamster dourado Mesocricetus auratus (uma situação "simplificada" de forrageamento), pudemos avaliar a inserção da percepção da duração nas estratégias otimizadoras. Num experimento (Guerra e Ades, 1987) hamsters eram retidos por um certo tempo numa "câmara de espera" que separava sua gaiola-viveiro da fonte onde poderiam obter material de ninho. Quando obrigados a esperar, os animais aumentavam o número de tiras coletadas por viagem, uma forma de compensação pelo atraso. Isso sugere que a duração, tanto quanto o esforço motor, constitui um CUS

to, avaliado e levado em conta no desempenho adaptativo.

Num dos experimentos realizados com Paula M.A. Frioli animais acostumados a uma duração T da sessão diária de coleta, eram submetidos a uma "privação relativa" que consistia em impedi-los de ter acesso pleno às tiras, na primeira metade da sessão ($T/2$). A taxa de coleta, na segunda metade, tinha então aumentos significativos (Ades e Frioli, 1987). Além disso, privações relativas de $T/3$ repercutiam menos, em termos de comportamento compensatório, do que privações relativas de $2T/3$, o que sugere a existência de uma representação temporal proporcional ao tempo físico de restrição da sessão. Outros estudos da mesma série, parecem indicar que esta representação cujos efeitos crescem com a experiência repetida dos intervalos, é capaz de ser condicionada a estímulos sinalizadores: um animal pode "saber" de antemão, mediante contato com estímulos discriminativos, se a sessão será longa ou curta e ajustar seu comportamento à informação. Todas estas observações apontam para o papel relevante do "gerenciamento" do tempo, nas estratégias adaptativas.

A análise da percepção do tempo por animais, que remonta às pesquisas de Pavlov, encontra-se hoje em fase de recuperação de interesse. Busca-se descobrir as propriedades do "relógio interno" em tarefas de discriminação e aprendizagem; de maneira indireta, como quando se estuda a distribuição de respostas em esquemas onde eventos significativos ocorrem a intervalos, ou quando se avalia o papel da contiguidade em processos associativos (Rescorla, 1988); de maneira direta, quando se testa o reconhecimento de durações, em situações discriminativas (Church, 1978). Um dos resultados mais interessantes destas últimas pesquisas é relativo à transferência intermodal das características de duração de eventos. Por exemplo: ratos que aprenderam a distinguir sinais luminosos de 2 e 8 segundos transferem esta discriminação para sinais auditivos de 2 e 8 segundos e vice versa (Meck e Church, 1982). O "relógio interno" parece portanto, apto a trabalhar em paralelo com a percepção modal dos estímulos, como característica abstraída e sempre potencialmente disponível, para uso no ajustamento do comportamento.

REFERÊNCIAS

ADES, C. & FRIOLI, P.M.A., 1987. O efeito de mudanças na ta

- xa de incentivo sobre o comportamento de coleta do hamster: primeiros resultados. *Ciência e Cultura* (Resumos) 39:921.
- CHARNOV, E.L. 1976. Optimal foraging: the marginal value theorem. *Theor. Popul. Biol.* 9: 129-136.
- CIPOLLA-NETO, J., MARQUES, N. & MENNA-BARRETO, L.S. (Org.) 1988. Introdução ao estudo da cronobiologia. São Paulo Icone.
- CHURCH, R.M. 1978. The internal clock. Em S.H. HULSE, H. FOWLER, e W.K. HONIG (Org.) *Cognitive processes in animal behavior*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- GUERRA, R.F. & ADES, C. 1987. Efeitos dos aumentos temporais nos percursos de ida à fonte e retorno ao ninho sobre armazenamento de material de ninho no hamster dourado. *Ciência e Cultura* (Resumos), 39: 918-919.
- MECK, W.H & CHURCH, R.M. 1982. Abstraction of temporal attributes *J. Exp. Psychol.: An. beh. Proc.* B: 226-243.
- RESCORLA, R.A. 1988. Behavioral studies of Pavlovian conditioning. *Annual Review of Neuroscience*, ---: 329-352.
- STEPHENS, D.W & CHARNOV, E.L. 1982. Optimal foraging: some simple stochastic models. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 10 251-263.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

QUAL É O RELÓGIO DE UM INSETO?

Mirian David Marques
Museu de Zoologia e GMDRB
Universidade de São Paulo

Restringir a discussão sobre a natureza dos relógios biológicos a uma única Classe animal certamente não é recomendável. Sob um determinado ponto de vista, tal proposta não faria sentido, uma vez que os insetos são suscetíveis e respondem aos mesmos estímulos ambientais que desencadeiam respostas rítmicas em outros organismos. Então por que particularizar? Em primeiro lugar, para atender uma preferência pessoal. Depois, insetos são um grupo bastante estudado, em que grande diversidade de processos foi demonstrada cronobiologicamente inclusive. Entretanto certas particularidades tornam-se evidentes e representam mecanismos adaptativos, que refletem obviamente características do sistema. Senão vejamos, ritmos circadianos ligados ao fotoperíodo ou ao termoperíodo são observados numa variedade de processos fisiológicos ou expressões comportamentais. Vários deles são eventos de ocorrência única, como os de eclosão do ovo, da pupa e do imago. E o interesse destes ritmos cresce ainda mais quando se leva em conta o fato deles, em geral, ocorrerem simultaneamente em toda a população. Muitas vezes o sincronismo é provocado pelos fenômenos denominados "gated", ou seja, processos que para acontecerem dependem de condições estritas de algumas variáveis, tais como: ocorrência de comprimentos de onda específicos, queda ou elevação de temperatura, determinada concentração de um gás no meio ambiente, etc. para estes fenômenos, somente uma fase bem determinada do ciclo ambiental é "permissiva" ("gate"), todas as demais são fases "proibitivas". Quando o fenômeno não se manifesta numa fase permissiva, ele somente poderá fazê-lo na próxima e não se observa nenhuma manifestação do processo em andamento durante as fases proibitivas.

Outro vasto campo de observações é proporcionado pelos ritmos sazonais, que representam uma modulação da ritmicidade circadiana. Sabe-se que os insetos conseguem distinguir dias longos de dias curtos. A resposta a estas durações diferentes da fotofase depende do grupo de animais

considerado, mas que sempre implica numa variação do metabolismo. Mudanças do fotoperíodo podem influenciar; início e fim da diapausa, taxa de crescimento, surgimento de polimorfismo, desencadeamento de processos migratórios, etc. Cada um destes processos apresenta-se sob aspectos diferentes em diferentes insetos e a forma pela qual se manifestam é em geral, espécie-específica. Exemplos são inúmeros, mas vamos nos limitar somente a dois:

1. Em lepidópteros instala-se o dimorfismo sazonal, quando os períodos de claro são mais curtos.
2. Em várias espécies, dias mais curtos causam redução da taxa de crescimento. Neste caso demonstra-se que o fator determinante é o fotoperíodo, porque a temperatura é mantida alta de modo que diapausa não acontece.

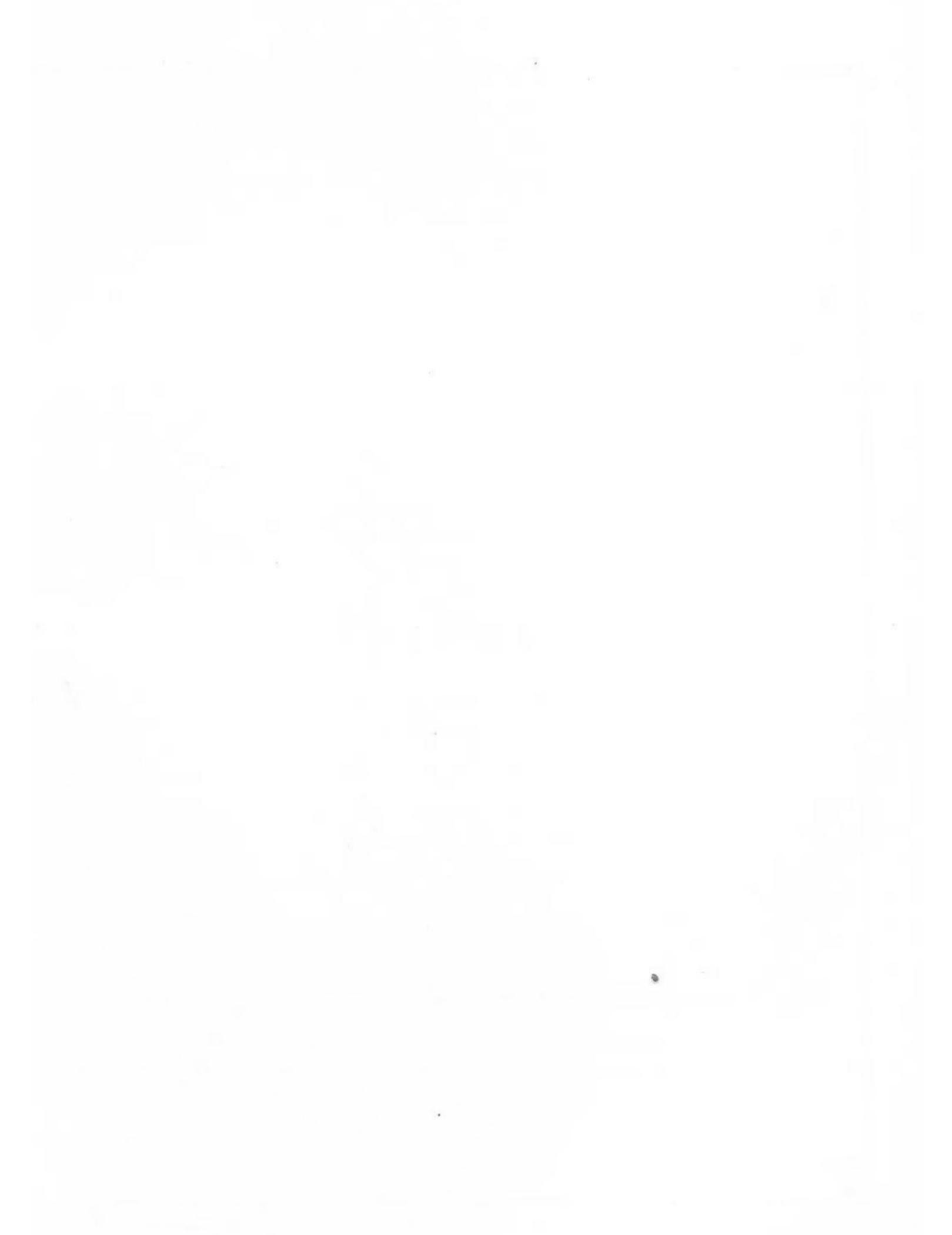
É importante frisar que a diversidade de formas de estratégias adaptativas é grande e é claro que estas estratégias estão associadas ao estado fisiológico em que o inseto se encontra no momento em que acontecem as variações ambientais.

Ritmos com características especiais e controlados por outros fatores ambientais são descritos em diversos insetos. Bem conhecida é a capacidade de abelhas voltarem à fonte de alimento à mesma hora, todos os dias. Atribui-se esta propriedade a uma "memória temporal", que é reconhecidamente um ritmo endógeno, relacionado ao ritmo de atividade. Seu significado adaptativo é claro: torna-se possível a volta a uma determinada planta, na fase do dia em que maiores quantidades de néctar e pólen estão disponíveis.

Os exemplos apresentados abrangem uma grande faixa de frequências e processos, mas não são suficientes para responder à pergunta inicial. Outros ritmos, alguns que com frequência maior de 24 horas e outros com frequência menor tem de ser igualmente considerados para se ter uma idéia mais conclusiva sobre o significado do relógio biológico. Assim, a inclusão dos ritmos circaseptanos (ao redor de 7 dias), circa-marés, lunares e circanuais é imperativa, apesar de a interpretação do seu valor adaptativo nem sempre ser clara. Mas se medir tempo é realmente importante para uma espécie, por que considerar apenas o relógio e não

todo o calendário?

* GMDRB - Grupo Multidisciplinar de Desenvolvimento e Ritmos Biológicos. Departamento de Fisiologia e Biofísica. Instituto de Ciências Biomédicas, USP.



E t o l o g i a
d a s
R e l a ç õ e s
M ã e - C r i a n ç a



VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

ETOLOGIA DAS RELAÇÕES MÃE-CRIANÇA NO SER HUMANO

Ana Maria Almeida Carvalho

Depto de Psicologia Experimental do Instituto
de Psicologia da Universidade de São Paulo-SP

É possível pensar na relação mãe-criança no ser humano de um ponto de vista etológico? É comum o argumento de que, no caso do homem, a cultura introduz uma ruptura fundamental com a natureza e a biologia, impedindo qualquer analogia importante entre o homem e os outros animais. Nesta exposição, procura-se evidenciar que, também no ser humano, a relação mãe-criança é produto e instrumento da seleção natural, e constitui um sistema adaptativo específico da espécie; nesta especificidade, inclui-se o fato fundamental de que a relação mãe-criança é o primeiro mediador da inserção do bebê no mundo social e cultural - uma modalidade de adaptação própria da espécie, e para a qual estamos viologicamente preparados.

Numa visão ingênua, o bebê humano vem ao mundo inteiramente despreparado e desorganizado, incompetente para suprir suas necessidades mínimas - quase se poderia dizer "desadaptado". Uma maneira diferente de descrever esse fato é dizer que o bebê completa seu período gestacional fora do útero, e não por um motivo arbitrário ou acidental: suas adaptações são no sentido de se desenvolver imerso num mundo social (poder-se-ia dizer, um "útero social"?) - uma solução muito funcional para uma espécie que se caracteriza biologicamente como social e cultural. E a forma pela qual isto se dá também não é arbitrária: o bebê é organizado de forma a garantir, em condições "normais", o estabelecimento de uma relação com a mãe (ou figura substituíta) que tem características peculiares e um desenvolvimento previsível nos primeiros anos de vida; é através dessa relação que suas necessidades básicas serão supridas, e que se iniciará a sua constituição como indivíduo, membro de um grupo social e de uma cultura.

Entre as evidências relevantes para detalhar essas colocações estão, por um lado, as que se referem à descrição

do par mãe-bebê como um sistema mutuamente adaptado, cujo funcionamento resulta, a curto prazo, em manutenção de proximidade e em certos tipos de interação entre os parceiros e, a longo prazo, no estabelecimento de um laço ou ligação designado na literatura como "relação de apego"; por outro as que analisam o processo pelo qual essa relação constitui a criança como membro de um grupo sócio-cultural.

Os primatas recém-nascidos, inclusive o bebê humano, têm um repertório inicial de comportamento e capacidades que irão mediar sua interação com o ambiente, bem como a mãe tem um repertório decorrente de seu próprio desenvolvimento social, e provavelmente afetado também pelas condições fisiológicas da gestação e do parto.

A organização comportamental inicial do bebê pode ser descrita em vários níveis. Ao nível motor, os reflexos de agarrar, sugar, busca e preensão do seio, busca de apoio, todos relativamente funcionais desde o nascimento, estão ligados à manutenção de contato proximal com o corpo da mãe: cada padrão está associado a uma condição de estímulo que pode ser fornecida pelo corpo da mãe (a estimulação da mão, para o agarrar; o movimento do corpo da mãe, ou perda de apoio, para o reflexo de Moro; a estimulação de uma região sensível em torno da boca pelo contato do seio, para o reflexo dos pontos cardeais; a estimulação produzida pelo mamilo no céu da boca, para o sugar) (Hinde, 1974).

Como parte de sua organização senso-perceptiva e motivacional, o bebê apresenta discriminação e preferências por certos padrões de estímulos que resulta em atenção diferencial a certas partes do ambiente. Dos estímulos auditivos, o mais atraente é a voz humana feminina. Dos visuais, são inicialmente estímulos móveis, com contornos contrastantes, e que contenham certo número de elementos discretos - propriedades que caracterizam o rosto humano, e, neste, principalmente os olhos. A distância focal ótima corresponde à distância em relação ao rosto da mãe quando o bebê está em seus braços. Desta forma, o bebê e a mãe estão equipados de maneira que esta constitui um estímulo atraente para o bebê (Bower, 1977; Hinde, 1974). O mesmo ocorre em relação à estimulação tátil: os estímulos aos quais o bebê é responsivo são naturalmente oferecidos pelo contato com o corpo da mãe: calor, balanço, conforto tátil. A análise comparativa com outros mamíferos sugere que a criança humana, como os primatas em geral, apresenta

adaptações para um contato praticamente contínuo com a mãe e amamentação a intervalos curtos e irregulares - condição que se encontra em várias culturas, inclusive nas sociedades caçadoras-coletoras, modo de vida no qual provavelmente se deu o processo de hominização (Blurton Jones, 1981).

Ao nível expressivo, o bebê apresenta movimentos faciais e vocais que produzem respostas previsíveis no adulto - respostas que, novamente, tendem a aumentar a probabilidade de contato físico e interação. O choro do bebê é um comportamento bastante complexo, que diferencia desde muito cedo em padrões distintos, identificáveis por análise espectral - gráfica, e associados a condições diferenciadas (fome, brava e dor). Seu efeito sobre o adulto é poderoso. As respostas da mãe em geral são no sentido de procurar interpretá-lo (identificar suas causas) e fazê-lo cessar. Não são apenas fome, frio ou dor que produzem choro. Algumas vezes o choro cessa se o nível geral de estimulação for reduzido; frequentemente estímulos fornecidos pela sucção não-nutritiva, voz humana suave, contato, balanço, etc., reduzem o choro. A eficácia desses estímulos sugere que para o bebê humano, como para patinhos e macaquinhos, a ausência da estimulação normalmente fornecida pela mãe (ausência de estimulação social pode ser causa de choro: um bebê de 5 semanas pode começar a chorar se uma pessoa para a qual está olhando sumir de sua vista (Hinde, 1974).

Entre as expressões faciais, a mais estudada é o sorriso, que também exerce um efeito poderoso sobre o adulto. Muitos outros movimentos faciais, no entanto, estão presentes, e são utilizados pela mãe para interpretar o bebê e se comunicar com ele. Por exemplo, vários estudos indicam que recém-nascidos apresentam reações faciais reconhecíveis a substâncias de sabor doce, amargo ou azedo (Steiner, 1979). E além desses sinais mais padronizados, a comunicação se estabelece através de sinais individuais variáveis, cujo significado vai sendo construído no curso da interação mãe-bebê pela atividade interpretativa da mãe e graças à capacidade precoce de aprendizagem do bebê e à sua motivação para a interação. Um exemplo fascinante desta motivação, bem como da organização do bebê para a interação, é a ocorrência de imitação de gestos de mão e de boca exibidos por um adulto já nos primeiros dias de vida do bebê (Meltzoff e Moore, 1977).

Se no início da vida o bebê responde indiscriminada -

mente a qualquer pessoa, com exposição frequente a determinadas pessoas essa responsividade vai se tornando seletiva: a pessoa familiar torna-se um estímulo cada vez mais poderoso, enquanto as estranhas perdem esse poder, e se tornam, ao contrário, estímulos evitados. Pode-se dizer que a orfanização inicial do bebê o orienta para seres humanos, e a experiência de interação com determinadas pessoas o leva a individualizar os parceiros.

A díade mãe-bebê constitui, portanto, um sistema finalmente adaptado para uma atividade interativa proximal e intensa, e essa atividade é a condição básica para o desenvolvimento, ao longo do primeiro ano de vida, da relação diferencial entre a criança e a mãe (não necessariamente a mãe biológica, e não necessariamente apenas a mãe: a pessoa ou pessoas que interagem próxima e frequentemente com o bebê): a relação de apego. Em termos de comportamento, o apego consiste na presença de reações diferenciais da criança em relação à pessoa (ou pessoas) que constitui sua figura de apego: comportamentos que conduzem à manutenção de proximidade, respostas de protesto e aflição na ausência da figura de apego, reações de medo e evitação de pessoas e situações estranhas, e capacidade da figura de apego de reduzir esse medo com sua presença e permitir com isso a exploração do novo, funcionando como uma "base segura". Esse conjunto de padrões normalmente está instalado na criança entre os 7 e os 14 meses - justamente a fase em que está se estabelecendo a independência locomotora da criança, e portanto onde um mecanismo de manutenção de proximidade com o adulto adquire um forte valor funcional em termos de proteção ao bebê. Na formulação original da teoria do apego, (Bowlby, 1969) enfatizou a proteção - como a principal vantagem adaptativa que teria moldado a evolução do apego. Outras formulações (por exemplo, Schaffer, 1971; Bower, 1977) salientam a relevância funcional da proximidade do adulto familiar como modelo, como facilitador de exploração, e como parceiro de comunicação. É interessante notar que, no processo de desenvolvimento do apego ao longo dos primeiros anos de vida, a redução de intensidade das respostas de busca de proximidade, protesto à separação, e especialmente reação a estranhos, está associada ao aumento da habilidade comunicativa da criança em termos de linguagem verbal: a criança que fala pode se comunicar com outros parceiros sociais além da mãe (ou figura de apego), com quem partilha um código particular, idiossincrático.

Pode-se dizer, nesse sentido, que, no início da vida, a comunicação depende da existência de uma relação com um parceiro privilegiado, e é construída nessa relação; quando a criança domina o código verbal partilhado pelos membros de seu grupo social, a comunicação (linguagem verbal) passa a ser um instrumento para a construção de novas relações.

Muitos estudos sobre interação mãe-criança tem empreendido a análise fina desse processo, procurando compreender como mãe e criança se constituem mutuamente em parceiros de comunicação, e através de que processos efetivos o bebê se torna uma pessoa capaz de comunicação e simbolização. Os resultados desses estudos mostram, por um lado, adaptações finas do bebê à atividade interacional: sincronia de movimentos com o som da fala humana (Condon e Sandler, 1974); padrões rítmicos de atenção (Brazelton et al. 1975); expectativas temporais em relação ao comportamento do parceiro (Stern e Gibbon, 1979); o comportamento do parceiro adulto evidencia que ele responde a indicadores sutis do estado motivacional do bebê, ainda que não tenha consistência disso. Quando interagem com o bebê, os pais se colocam face a face, orientação ideal para a percepção do bebê, e a uma distância focal ótima para a acuidade visual da criança. Quando estabelecem contato de olhar com o bebê, os pais não resistem e exibem uma expressão de satisfação, mesmo que tenham recebido instruções para não responder (Papoušek e Papoušek, 1984). Os movimentos, expressões e orientação do olhar do bebê são ativamente interpretados pelos pais, que lhes atribuem significados e intenções, e devolvem esses significados ao bebê em suas respostas. Em outras ocasiões, por iniciativa de uma ou de outra a atenção de ambos se volta para o mesmo objeto. Segundo Trevarthen (1984) essa partilha precoce de consciência em torno de eventos e sentimentos é essencial para o desenvolvimento da linguagem: a palavra apenas traduz, concretiza, o momento significativo da interação. Sem isto, a linguagem não faria sentido. O desenvolvimento desse sentido parece o da linguagem na ontogênese (Bussab, no prelo).

Nas palavras de Kaye (1982), a evolução produziu bebês capazes de tapear os pais e fazer com que eles os tratem como mais inteligentes do que eles efetivamente são; é porque os pais se baseiam nesta ficção que ela acaba por se tornar verdadeira. É nesse sentido que se pode dizer que a interação tem um papel constitutivo do indivíduo.

A relação mãe-criança é um exemplo privilegiado da necessidade de se superarem dicotomias como inato-adquirido e natureza-cultura. É um sistema que depende inteiramente de experiências fornecidas pelo ambiente, e moduladas pela identidade social e cultural desse ambiente; mas, ao mesmo tempo, não são experiências arbitrárias, e sim selecionadas e organizadas pela estrutura bio-psicológica do ser humano, criada pela evolução. A cultura está presente na ontogênese humana, participando da constituição do ser humano individual, tal como esteve presente desde os primórdios da filogênese humana, participando da constituição da organização biológica do ser humano enquanto espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. BLURTON JONES, N. Aspectos comparativos do contato mãe-filho. Em N. Blurton Jones (ed). Estudos etológicos do comportamento da criança. S.P.: Pioneira, 1981.
02. BOWER, T.G. R. A primer of infant development. S. Francisco: Freeman, 1977.
03. BOWLBY, J. Attachment and Loss. Londres: Hogarth, 1969.
04. BUSSAB, V.S.R. Comportamento humano: origens evolutivas. Anais do IV Encontro de Etologia, no prelo.
05. BRASELTON, T.B., TRONICK, E., ADAMSON, L., ALS, H., e WEISE, S. Early mother-infant reciprocity. Em Cyba Foudation Symposium on Parent-Infant Interaction. N.Y.: Elsevier, 1975.
06. CONDON, W.S. e SANDER, L. Neonate movement is synchronized with adult speech: interactional participation and language acquisition. Science, 1983, 99 - 101.
07. HINDE, R.A. Biological bases of human social behaviour. N.Y: McGraw-Hill, 1974.

08. KAYE, K. The mental and social life of babies. Sussex: Harvester press, 1982.
09. MELZOFF, A.N. e MOORE, M.K. Imitation of facial and manual features by human neonates. Science, 1977, 198, 75-78.
10. PAPOUSEK, K.H. e PAPOUSEK, M. Learning and cognition in the everyday life of human infants. Advances in the study of behaviour, 1984, 14, 127-159.
11. SCHAFFER, H.R. The growth of sociability. Harmondsworth: Penguin books, 1971.
12. STERN, D.N. e GIBBON, J. Temporal expectancies of social behaviours in mother-infant play. Em E. B. Thoman (ed) Origins of the infant's social responsiveness. N. Jersey: Erlbaum, 1979.
13. STEINER, J.E. Human facial expression in response to taste and smell stimulation. Em H. Resse e L.P. Lipsitt (eds). advances in child development and behavior, vol. 13 N.Y.: Academic Press, 1979.
14. TREVARTHEN, C. Emotions in infancy: regulations of contact and relationships with persons. Em K.R. Scherer e P. Ekman (eds). Approaches to emotion. N.Y. LEA, 1984.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

O PAPEL DA MÃE NA INDEPENDÊNCIA E SOCIALIZAÇÃO DOS FILHOTES EM UM PRIMATA NEOTROPICAL (*Callithrix jacchus*). M.E. Yamamoto e M.F. Arruda, Setor de Psicobiologia - CB - Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Natal-RN-59.072.

A natureza das relações entre mãe e filhote tem fascinado os primatologistas desde que pesquisas sistemáticas começaram a ser realizadas nesta área, e a grande quantidade de dados obtidos, além de aumentar a compreensão do comportamento dos primatas, destaca a sua grande variabilidade e flexibilidade.

Os filhotes de primatas por serem animais altriciais, ao nascerem são muito dependentes dos adultos por um longo período do desenvolvimento: dependem da mãe para serem nutridos por muito mais tempo do que os filhotes da maioria das outras espécies de mamíferos, e levam alguns anos para alcançar total desenvolvimento físico, cognitivo e das habilidades sociais.

Como em grande número das espécies, principalmente as do Velho Mundo, a mãe é a principal, senão a única cuidadora, o comportamento maternal e sua relação com espécies e ambiente social tem sido amplamente estudado tanto no campo, quanto em laboratório.

Os primeiros e clássicos estudos da relação mãe-filhote foram realizados por Harlow (1958), e posteriormente por outros autores (Seay & cols, 1962; Hinde & cols, 1966; Spencer-Booth & Hinde, 1967). É ele quem, desde 1958, chama atenção para esta área de pesquisa, e ressalta sua importância para a compreensão do desenvolvimento da relação mãe-filho em humanos. Harlow enfatiza a necessidade de se achar um jeito mais adequado para o estudo da relação mãe-filho, uma vez que o bebê humano oferece sérias dificuldades em função de seu desenvolvimento motor muito lento. Quando atinge o ponto em que se tornam possíveis medidas precisas de comportamentos que se dirigem à mãe, a sequência do desenvolvimento já se tornou bastante obscurecida. Nesse sentido, ele propõe o estudo do jovem macaco.

Harlow (1958) separou filhotes rhesus (*Macaca mullatta*) de suas mães imediatamente após o nascimento e criou-os com mães substitutas de pano ou arame. Estes animais foram testados e comparados a filhotes criados com as mães, quanto à ligação com as mães substitutas. Observou-se que a mãe de pano era a preferida, tanto para contato, ou como ponto de referência quando diante de estimulação nova, mesmo quando era a mãe de arame que fornecia a alimentação. Com isto,

Harlow demonstrou que a ligação mãe-filhote se estabelece e se mantém não apenas através da alimentação, mas também através daquilo que ele chamou "contact-comfort", ou seja, a necessidade de que a mãe satisfaça não somente as necessidades biológicas do filhote, mas também suas necessidades psicológicas, o que a mãe de pano, mas não a de arame, foi capaz de fazer.

Para explicar essa ligação entre mãe e filhote, vários autores recorreram ao conceito de apego, proposto por Bowlby (1973), para descrever essa relação em humanos.

O conceito de apego de Bowlby encontrou uma definição operacional na medição dos comportamentos de contato e de procura de proximidade; deste modo, o desenvolvimento da independência do filhote tornou-se quase que equivalente a diminuição do contato entre mãe-filhote (Nicolson, 1987).

NO entanto, novo interesse na relação mãe-filhote surgiu a partir dos dados referentes aos aspectos ecológicos e da história da vida da mãe e do filhote. Assim, estudos recentes no ambiente natural integrando dados ecológicos e demográficos na descrição das relações mãe-filhote, tendem a interpretar estas interações comportamentais em termos de custos e benefícios para cada um dos membros da díade. Neste sentido, a amamentação se apresenta como um benefício para o filhote; já para a mãe é uma das formas mais claras de investimento (Trivers, 1972), uma vez que aumenta as chances de sobrevivência do filhote e diminui a capacidade da mãe de reproduzir e cuidar de outras crias.

No entanto, o papel da mãe primata no que concerne a alimentação do filhote não termina apenas com a amamentação; ao tolerar a sua aproximação quando está se alimentando, ela estará facilitando a aprendizagem de comportamentos relativos a alimentação, promovendo a independência do filhote.

Carregar a cria também é uma das características da grande maioria dos primatas, apesar de raro nos mamíferos. Embora não haja grande dispêndio de energia como é o caso da amamentação, isto também representa uma forma de investimento parental.

A transição do carregar para a locomoção de forma independente em geral é acelerada pela mãe, apesar da resistência do filhote, sendo por isto caracterizada como desmame do carregar. A importância deste desmame, num momento em que o animal já desenvolveu habilidade motora suficiente para utilizar outras fontes energéticas e outros cuidadores, é melhor caracterizada pelo fato de que o desmame precoce no carregar vai acarretar custos energéticos extras para o filhote

e aumento provável do risco de predação (Nicolson, 1987). Por outro lado, o carregar representa uma forma de contato físico que o filhote mantém com a sua mãe. Segundo Harlow, (1958) o corpo da mãe fornece calor, conforto e uma base segura de onde ele fará explorações. À medida que o filhote cresce e o contato diminui, a ligação com a mãe continua, o que é demonstrado em parte pela associação espacial que eles mantêm. Portanto, alterações comportamentais no contato e na proximidade podem demonstrar que o mundo do filhote gradativamente se expande para incluir indivíduos e experiências que estão além dos limites da sua relação com a mãe. A dependência do filhote para nutrição, proteção, manutenção de calor e estimulação tátil, faz com que a mãe em geral seja considerada o centro das atividades do filhote (Klopfer, 1973). Isto é bem caracterizado em várias espécies de catarrinos, que tem a mãe como principal, e às vezes, exclusiva cuidadora. Porém, ao contrário do que ocorre com os primatas do Velho Mundo, ou mesmo com os do Novo Mundo, da família Cebidae, os Callitrichidae apresentam cuidado solidário da prole, com participação de todos os membros da família (Arruda et al; 1986; Goldizen, 1988). Essa diferença no cuidado provavelmente determina diferenças também no papel dos vários membros da família, e em especial, da mãe, sobre o desenvolvimento comportamental e a independência dos filhotes. Com o objetivo de examinar o papel da mãe Callithrix jacchus, removemos o pai de 4 famílias durante todo o período infantil (1 a 22 semanas). Em duas dessas famílias, permaneceram a mãe e filhotes gêmeos, e em duas outras, permaneceram também irmãos mais velhos. Essas famílias foram comparadas a 4 famílias que permaneceram intactas, com composição idêntica à das famílias experimentais. Observamos então, os filhotes dessas 8 famílias durante as 22 primeiras semanas de vida, e comparamos o cuidado a eles dispensados e o desenvolvimento de comportamentos sociais nas famílias com e sem pai. O cuidado incluía: o tempo que o filhote era carregado (tempo on); a porcentagem de sucesso ao tentar subir no dorso dos cuidadores, medidas através da proporção de tentativas bem sucedidas para o total de tentativas; a responsabilidade pela manutenção da proximidade, medida através da porcentagem de aproximações devidas ao filhote, menos a porcentagem de afastamentos devidos ao filhote; o tempo gasto próximo aos cuidadores; e o tempo gasto em contato físico com os cuidadores e o gêmeo. Os comportamentos sociais incluíam: tempo que o filhote passava recebendo catação de pelo ou "grooming" de outro animal; tempo que o filhote passava fazendo catação de pelo ou "grooming"

em outros animais; tempo que o filhote passava em brincadeira, que podia ser social ou solitária. Comparamos em primeiro lugar os padrões de cuidado nos 2 grupos, somando o cuidado dispensado aos filhotes por todos os animais disponíveis em cada família, e calculando a média das famílias controle e das famílias de privação do pai. (Fig.1).

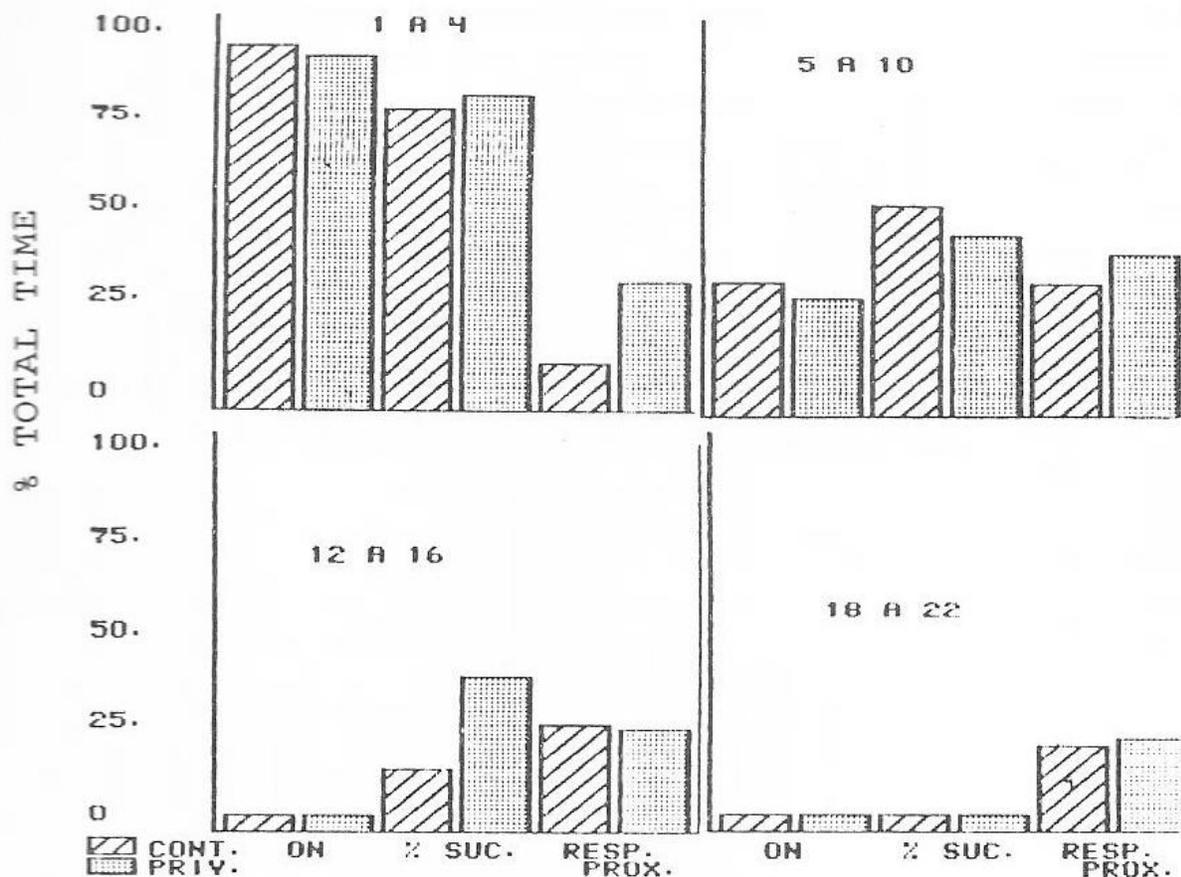


Figura 1 - Porcentagem de tempo que os cuidadores dos grupos controle e experimental carregaram os filhotes (on), porcentagem de sucesso do filhote ao tentar subir nos cuidadores (% suc) e responsabilidade pela manutenção da proximidade (resp prox) durante as semanas de 1 a 4, 5 a 10, 12 a 16 e 18 a 22 semanas de vida dos filhotes.

Observamos que os padrões de cuidado foram bastante semelhantes nos 2 grupos. Os filhotes das famílias de privação mostraram, no entanto, maior responsabilidade pela manutenção da proximidade no início do período infantil (até 10

semanas), e mais contato entre os gêmeos do que os filhotes das famílias controle. Quando comparamos esses padrões entre as mães controle e aquelas do grupo de privação, várias diferenças emergiram (Fig. 2).

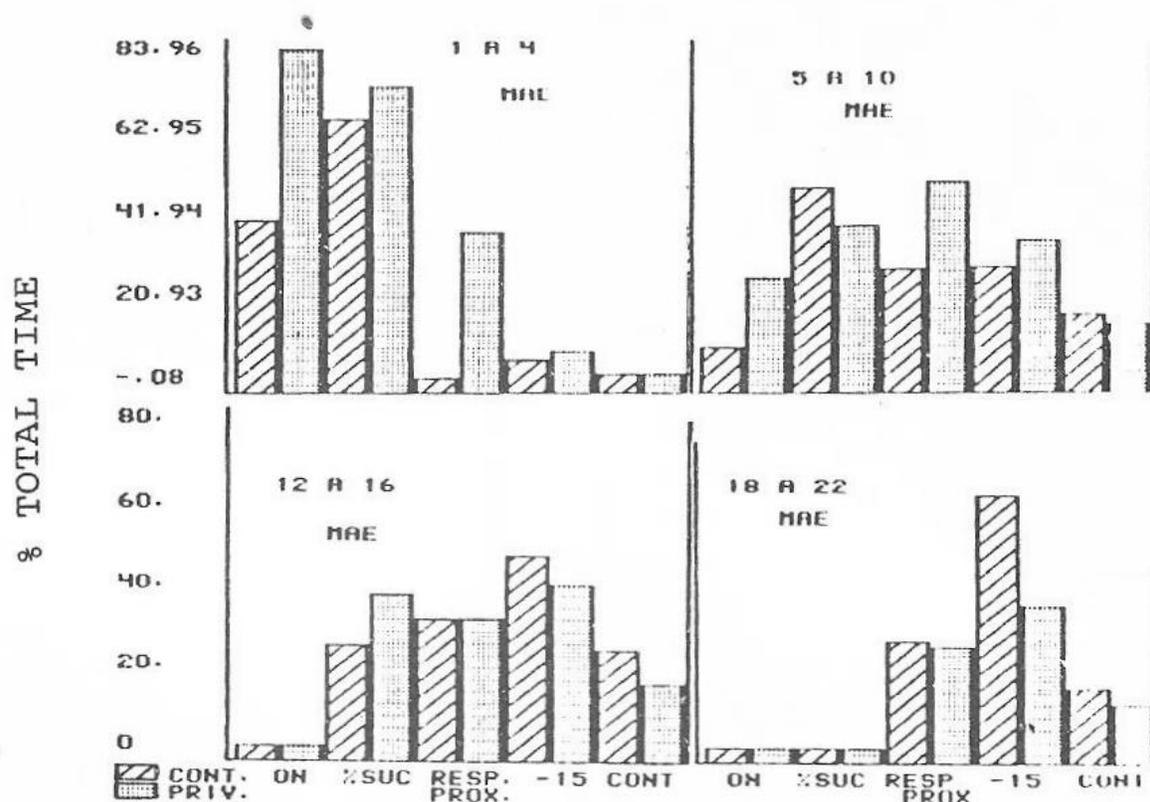


Figura 2 - Porcentagem do tempo que as mães dos grupos controle e experimental carregaram os filhotes (on), ficaram próximas (-15) e em contato (cont) com os filhotes, e porcentagem de sucesso ao tentar subir na mãe (% suc) e responsabilidade pela manutenção da proximidade (resp. prox.) durante as semanas de 1 a 4, 5 a 10, 12 a 16 e 18 a 22 semanas de vida dos filhotes.

As mães do grupo de privação eram, de maneira geral, mais receptivas do que as mães controle, mostrando maior tolerância às tentativas dos filhotes de serem carregados e carregando-os por mais tempo. No entanto, ela não procurava ativamente os filhotes, antes eram estes que mostravam maior procura das mães, com índices bem mais altos de responsabilidade pela manutenção da proximidade do que os filhotes controle (até a 10ª semana). A partir da 12ª semana, quando os filhotes do grupo de privação deixaram de procurar a mãe mais do que os filhotes controle, houve diminuição do tempo de proximidade e de contato, sugerindo que estes eram mantidos por iniciativa dos filhotes, e não da mãe. Quanto aos comportamentos sociais, notamos algumas diferenças entre os grupos controle e de privação do pai. Os filhotes experimentais mostraram mais brincadeira tanto social quanto solitária ao longo de todo o período observado. Além disso, os filhotes controle receberam e fizeram mais "grooming" no final do período de 22 semanas do que os filhotes experimentais. Os dados apresentados acima permitem concluir que os filhotes criados sem o pai receberam cuidado semelhante àqueles de famílias nas quais o pai estava presente, sugerindo que a mãe substitui esse cuidado quando o pai está ausente. Já havíamos observado essa disponibilidade da mãe em períodos mais breves de ausência do pai (Arruda, Yamamoto e Bueno, 1986), ou quando o pai diminuía o cuidado (Yamamoto, Arruda e Bueno, 1987). No entanto, os dados a longo prazo deste trabalho sugerem que o aumento do cuidado por parte da mãe se deve ao aumento da procura dos filhotes e ao aumento da receptividade dela a estes, mas não implica em aumento da procura ativa dos filhotes pela mãe. Estes dados estão de acordo com os dados de Rothe (1975) que mostram que a mãe Callithrix jacchus só responde a filhotes recém-nascidos capazes de vocalizar e se agarrar ao seu pelo, ignorando os que não são capazes de fazê-lo. Ela mostra, portanto, um papel muito mais passivo em relação às mães primatas de espécies do Velho Mundo, que ajudam o filhote na sustentação, e se mostram mais ativas na iniciação e manutenção do cuidado, carregando, às vezes, filhotes incapazes de se sustentar sozinhos (Nicolson, 1987). O papel do filhote C. jacchus no cuidado, se torna, portanto, especialmente importante, pois depende dele, em grande parte, manter um nível adequado de cuidado. O aumento da receptividade da mãe sugere que a remoção do pai diminui o nível de conflito mãe-filhote. Isto faz sentido, pois a ausência do macho diminui bastante a probabilidade de que a fêmea venha a ter outra prole em tempo muito curto. Tal possibilidade só ocorreria se na remoção

do macho, a fêmea já estivesse grávida, o que é possível em calitriquídeos, dado o estro logo após o parto (Sussman & Kinzey, 1984). Estes dados apontam também, para a flexibilidade do papel da mãe, já apontada em outros trabalhos (Ingram, 1977; Arruda et al, 1986; McGrew, 1988) que relatam diminuição do cuidado pela mãe quando há outros cuidadores disponíveis, ou o seu aumento na ausência destes. Estes dados sugerem que a mãe avalia o cuidado dispensado aos filhotes, aumenta ou diminui a receptividade, dependendo da presença e disponibilidade de outros membros do grupo. A diferença na expressão dos comportamentos sociais sugere que a ausência do pai interfere no desenvolvimento de tais comportamentos, porém é difícil avaliar o quanto isto representa um comportamento "anormal", uma vez que todos os padrões comportamentais estiverem presentes em níveis detectáveis. Diferenças desse tipo já foram encontradas em filhotes únicos quando comparados a filhotes gêmeos, e em famílias com e sem irmãos mais velhos (Silva, Yamamoto e Arruda, 1987; Cleland e Snowdon, 1984). Portanto, é mais provável que a composição das famílias seja um fator importante na expressão desses comportamentos, e que o resultado obtido não configure um deficit no desenvolvimento dos filhotes sem pai, antes a flexibilidade de seu comportamento. No entanto, é importante avaliar o efeito a longo prazo dessa privação, principalmente sobre o repertório social e o comportamento sexual desses animais quando adultos, uma vez que a privação social pode produzir sequelas que só se manifestam tardiamente (Harlow, 1958). Em conclusão, os dados sugerem que:

1. a mãe Callithrix jacchus é capaz de prover cuidado adequado aos filhotes, quando da ausência do pai;
2. o desenvolvimento social e da independência dos filhotes criados sem pai apresenta algumas diferenças em relação a filhotes controle, que, no entanto, não chegam a configurar um padrão anormal;
3. finalmente, a mãe tem um papel bastante flexível, respondendo a mudanças ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. Arruda, M. F. et all (1986). Interactions between parents and infants, and infants - father separation in the common marmoset (Callithrix jacchus). Primates, 27 (2): 215-228.
02. Bowlby, J. (1973). Separation, Anxiety and Anger. Basic Books, New York.

03. Cleveland, J. & Snowdon, C. T. (1984). Social development during the first twenty weeks in the cotton-top tamarin (*Saguinus O. Oedipus*). Anim. Behav., 32: 432-444.
04. Goldizen, A. W. (1988). Tamarin and marmoset mating systems: unusual flexibility. TREE, 3(2): 36-40.
05. Harlow, H. F. (1958). The Nature of Love. Amer. Psychol. 13: 613-685.
06. Hinde, R. A. et al (1966). Effects of 6-day deprivation on rhesus monkey infants. Nature, 50: 1021-1023.
07. Ingram, J. C. (1977). Interactions between parents and infants and the development of independence in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). Anim. Behav., 25: 811 - 827.
08. Klopfer, P. M. et al (1973). Maternal Care in Mammals. In: An Addison Wesley Module in Biology, No 4.
09. McGrew, W. C. (1988). Parental division of infant caretaking varies with family composition in cotton-top tamarins. Anim. Behav., 36 (1): 285- 286.
10. Nicolson, N. A. (1987). Infants, Mothers, and Other Females. In: Primate Societies. Ed. Smuts, B.B., Cheney, D. L., Seyfarth, R. M., Wranghan, R. W. and Struhsaker, T. T.. The University of Chicago Press, Chicago.
11. Rothe, H. (1975). Influence of new born marmosets (*Callithrix jacchus*) behaviour on expression and efficiency of maternal and paternal care. Contemp. Primatol., 5th Int. Congr. Primatol. Karger, Basel, pp. 315-320.
12. Seay, B. et al (1962). Mother-infant separation in monkeys. J. Child Psychol. Psychiat., 3 : 123-132.
13. Silva, E. C. B., Yamamoto, M. E. & Arruda, M. F. (1987). Resumo dos Anais da SBPC.
14. Spencer-Booth, Y. & Hinde, R. A. (1967). The effects of separating rhesus monkeys from their mother for six days. J. Child. Psychol. Psychiat. 7: 179-197.
15. Sussman, R. W. and Kinzey, W. G. (1984). The ecological role of the Callitrichidae: A Review. Amer. J. Phys. Anthropol., 64: 419-449.
16. Trivers, R. L. (1972). Parental Investment and Sexual Selection. In: Sexual Selection and the Descent of Man. Ed. B. Campbell. Aldine, Chicago.
17. Yamamoto, M. E. et al (1988). Compensation in abnormal conditions of infant care in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). Int. J. Comp. Psychol., 1: 96-106.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

INTERAÇÃO MÃE-FILHOTE EM ROEDORES

Rogério F. Guerra
Lab. de Psicologia Experimental
Depto de Psicologia
Campus Universitário-UFSC
88.049 - Florianópolis - SC

INTRODUÇÃO

O comportamento materno em roedores é bastante evidente e, com efeito, ele está associado à sobrevivência da espécie. O filhote é extremamente dependente de cuidados maternos e algumas alterações na dinâmica mãe-filhote trazem consequências trágicas para o filhote. A mãe lactante apresenta um aumento nos surtos de arrumação do ninho, dispende um grande tempo na amamentação, recupera e limpa os filhotes, etc.. Ao lado disso, ela exhibe um aumento no número de respostas agressivas frente a um intruso conspecífico e, quando ocorre alguma alteração no ambiente, ela pode canibalizar os filhotes. De forma paradoxal, o infanticídio pode ser analisado como um dos componentes naturais da relação mãe-filhote.

A relação pai-filhote em roedores, por outro lado, tem sido pouco estudada. Todavia, machos de diversas espécies podem dispende algum tipo de cuidado ao filhote. Como a lactação é impossível, os cuidados paternos se resumem em arrumação do ninho, limpeza e recuperação dos filhotes, quando estes se afastam do ninho e, principalmente, posturas simulando a amamentação (deitar-se sobre os filhotes) (Dewsbury, 1985; Brown, 1986).

Os filhotes emitem vários sinais à mãe. As emissões de ultra-sons dos filhotes tem a função de manter o nível de responsabilidade materna elevada. Tais vocalizações ocorrem quando o filhote de camundongo esteja fora do ninho (Cohen-Salmon et al., 1985) ou quando a temperatura do filhote de rato tenha caído (Jans e Leon, 1983). Também pode ser visto que as vocalizações ultra-sônicas seriam uma estratégia eficiente para manter certas respostas da mãe (principalmente limpeza do tronco e da região anogenital, que promove melhor digestão, urinação e defecação do filhote) num nível elevado. Com efeito, filhotes cujas mães fo-

ram ensurdecidas apresentam peso reduzido e se desenvolvem com maior lentidão em relação a filhotes de mães normais, que atendem aos "chamados" dos filhotes (Ehret e Bernecher 1986).

Urina e Fezes

A limpeza materna da região anogenital é muito frequente em ratos. Com efeito, ela estimula a urinação do filhote e a fêmea, por seu turno, ingere a urina expelida. Este comportamento pode ser explicado, em parte, pela perda de água da mãe, no momento da amamentação, e pelo aumento do apetite por substâncias contendo sal. Neste sentido, fêmeas lactantes, quando impedidas de consumir a urina dos filhotes, apresentam um nítido aumento de apetite por sal (Friedman *et al.*, 1981; Gubernick e Alberts, 1985). Entretanto, a limpeza da região anogenital dos filhotes não pode ser explicada unicamente pelo intercâmbio de fluidos corporais entre os filhotes e a mãe, uma vez que fêmeas virgens de ratos expostas continuamente a filhotes recém-nascidos tornam-se "vorazes limpadoras" e consomem urina tanto quanto fêmeas lactantes (Gubernick e Alberts, 1985).

Em ratos pode ser visto que filhotes comumente ingerem as fezes da mãe. O período em que a ingestão é mais frequente se situa entre a 14^o e 27^o dia postpartum. A importância deste comportamento está no fato de que as fezes da mãe contêm ácido deoxicólico, que estimula o sistema imunológico do intestino e mielinização do cérebro do filhote (Kilpatrick *et al.*, 1983).

O contato mãe-filhote também pode ser analisado em função de um equilíbrio termodinâmico. Com efeito, os contatos poderão ser mantidos se os filhotes estiverem frios ou se houver uma imediata ligação aos seios da mãe. A medida em que ocorre um aumento da temperatura na unidade mãe-filhote, as fêmeas se afastam. No momento em que há um esfriamento, os filhotes emitem ultra-sons e, então, é estabelecido um novo contato (Jans e Leon, 1983). Os diversos fatores que afetam a ligação mãe-filhote podem ser vistos na figura 1.

O Desenvolvimento do comportamento materno.

O comportamento materno pode ser artificialmente eli

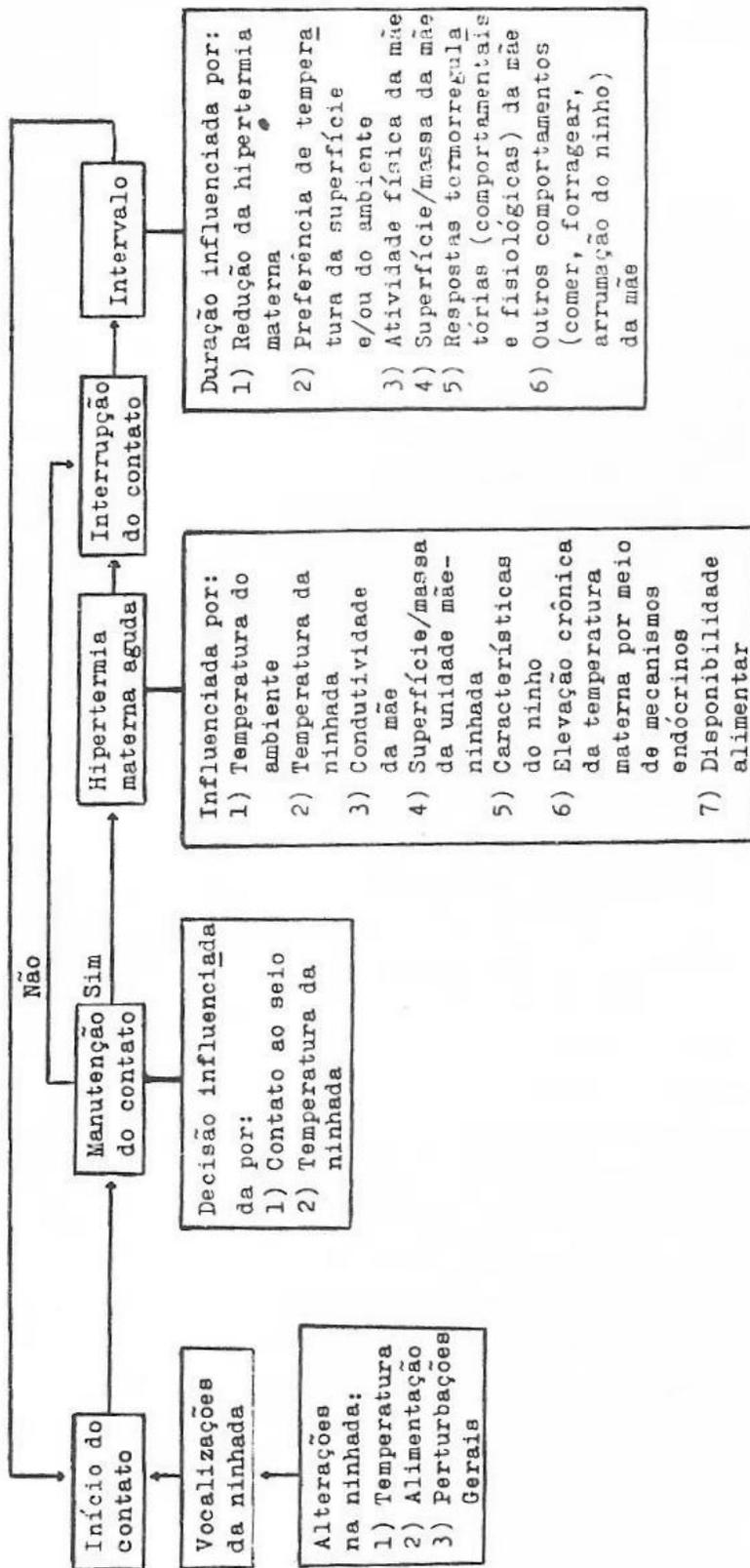


Fig. 1. Modelo esquemático que demonstra, em ratos, a influência de diversos fatores na dinâmica da relação mãe-filhote (De Jans e Leon, 1983).

ciado através de exposições contínuas de filhotes. Com efeito, fêmeas de ratos não-grávidas, ovariectomizadas, e hipofisectomizadas, assim como machos intactos e castrados, exibem, quando expostos durante 10-15 dias a filhotes recém-nascidos, algum grau de comportamento materno (aumento no nível de arrumação do ninho, limpeza e recuperação dos filhotes e posturas típicas de amamentação) (Rosenblatt, 1967). Fêmeas não-grávidas, mas sensibilizadas ao filhote, exibem maior nível de arrumação do ninho, recuperação, posturas de amamentação (sem que haja um aumento do seio ou do funcionamento da glândula mamária) e limpeza anogenital dos filhotes (Rosenblatt, 1987). Conclui-se que estes animais têm uma responsabilidade materna básica que independe da ação de agentes hormonais.

A privação de contatos maternos traz sérias consequências para o filhote. A retirada de filhotes muito jovens, por um período relativamente longo (24 horas), pode provocar, no momento da reposição, um aumento da taxa de canibalismo em fêmeas de hamsters (Giordano et al., 1984). Também pode ser visto que filhotes de ratos criados em isolamento, privados de contatos maternos, apresentam alterações no ritmo de atividade motora dia-noite (Smith e Anderson, 1984; Anderson e Smith, 1987).

Em roedores, o nível de responsividade materna é bastante elevado imediatamente antes do parto. As recuperações de filhotes podem ser facilmente obtidas através de exposições contínuas de filhotes às fêmeas grávidas de hamsters (Buntin et al., 1984). Em condições normais, as recuperações ocorrem em maior número por volta do 16º dia postpartum e, com efeito, é este o período em que a mãe apresenta maior número de locomoções (Guerra e Vieira, 1987).

Em camundongos, o contato que o filhote estabelece com o seio materno aumenta a agressividade da mãe. Mães que tiveram os seios extirpados não apresentam, quando expostas a filhotes, agressividade postpartum. Além disso, a agressão não é induzida em fêmeas virgens expostas continuamente a um filhote. Por outro lado, a indução do crescimento dos seios (através de aplicações hormonais), ao lado da estimulação do seio por um filhote adotado, pode provocar um aumento da agressividade numa fêmea (Svare e Gandelman, 1976).

A presença de um intruso também pode provocar um aumento da agressividade na fêmea lactante de rato. No momento em que se retiram os filhotes, ou quando estes permanecem no ninho, mas dentro de um frasco de vidro, ocorre um declínio no nível de agressividade materna (Ferreira e Hansen, 1986). O filhote, além das vocalizações típicas, emite pistas olfativas, que também constituem um elemento crítico na manutenção da responsividade materna (Lynds, 1976; Ferreira e Hansen, 1986; Cohen-Salmon *et al.*, 1986).

Não está muito claro o modo como o estresse afeta a relação mãe-filhote. Fêmeas grávidas de camundongo submetidas ao estresse (restrição de movimentos e submissão ao calor) apresentam uma diminuição da agressividade e, quando na fase postpartum, apresentam um aumento da intensidade de lutas. Fêmeas submetidas ao estresse também apresentam baixo nível de arrumação de ninho, durante a gravidez, e quando nascem os filhotes, estes exibem baixo peso corporal e crescem com mais dificuldades (Kinsley e Svare, 1988).

Influências da linhagem

A relação mãe-filhote pode depender das características da linhagem do animal estudado (Carlier e Roubertoux, 1985). Nota-se que 25-40% de fêmeas de camundongos da linhagem DBA/2J exibem respostas maternas ou simplesmente ignoram os filhotes (Mann *et al.*, 1983). Também pode ser observado que 50% de ratos machos da linhagem Sprague-Dawley apresentam comportamentos paternos de forma espontânea e somente 4% praticam canibalismo diante de filhotes recém-nascidos. Por outro lado, 4% de ratos machos da linhagem Wistar apresentam cuidados parentais de forma espontânea e 76% apresentam canibalismo (Jakubowski e Terkel, 1985).

Uma explicação alternativa para o comportamento "materno" do macho pode ser complexa. Tem sido constatado que a posição intrauterina pode influenciar, no futuro, a tendência do camundongo macho em canibalizar os filhotes. Com efeito, machos que se desenvolvem no útero entre 2 outros fetos de machos (2M) exibem um menor grau de infanticídio do que machos posicionados entre 2 fetos de fêmeas (OM). Fetos de machos posicionados entre um feto de fêmea e outro de macho exibem, por outro lado, um nível intermediário de infanticídio quando adulto. Uma hipótese explicativa para este fenômeno seria que machos OM apresentam alto

nível de estradiol, que inibiria a atividade de testosterona no desenvolvimento do tecido nervoso. Desta forma, machos OM seriam expostos a um baixo nível de testosterona, durante a gestação, e isto se refletiria numa tendência para o infanticídeo (Vom Saal et al., 1983).

Infanticídeo/Canibalismo.

O infanticídeo é um dos aspectos da relação mãe-filho te que em nada contribui para a sobrevivência daninhada. Day e Galef (1977) afirmam que o infanticídeo é um comportamento bastante organizado e normal dentro da relação mãe-filhote; ele permite à mãe ajustar o tamanho da ninhada em função da capacidade de criar os filhotes, nas condições ambientais do momento. Assim sendo, o infanticídeo de alguma forma seria adaptativo para a espécie.

O infanticídeo é bastante frequente em roedores. Alguns fatores sociais também influenciam este comportamento. Com efeito, observa-se que 12 entre 15 ratos machos dominantes, quando colocados junto a uma fêmea lactante, matam os filhotes desta. Por outro lado, 0 entre 15 machos dominados faz o mesmo (Huck et al., 1982). Neste caso, a explicação seria que o infanticídeo estaria relacionado com o sucesso reprodutivo do macho: no momento em que elimina um filhote alheio, a inibição endocrinológica para o estro cessa e, então, o acasalamento pode ocorrer dentro de um curto período de tempo (Labov et al., 1985).

A fêmea de camundongo exibe uma interessante estratégia para evitar o alto custo da perda de um filhote pelo infanticídeo de um intruso macho. Na primeira noite após o parto, a fêmea exibe estro postpartum, permitindo, assim a reinseminação e um segundo parto no momento em que deveria ocorrer o desmame da primeira ninhada (Vom Saal e Howard, 1982; McCarthy e Vom Saal, 1986a). Também se observa que, em lemingues (Dicrostonyx groenlandicus), a fêmea é bem sucedida em evitar o infanticídeo no terceiro dia, mas não no primeiro dia postpartum (onde ocorre o estro postpartum) (Mallory e Brooks, 1978).

Inibição do Infanticídeo

O infanticídeo pode ser inibido por vários fatores. Sugere-se que as fêmeas grávidas liberam algum tipo de fe

romônio que tem o poder de inibir tal comportamento no macho companheiro (Labov et al., 1985). Com efeito, ratos machos que coabitam com uma fêmea grávida não apresentam infanticídio, a despeito de ter ocorrido acasalamento ou não. Mennela e Moltz (1988) sugere que tal inibição é uma resposta à emissão de feromônios contidos na urina, fezes ou em exudatos vaginais, uma vez que o sistema vomeronasal de roedores é bastante especializado em recepção de componentes de baixa volatilidade, de grande peso molecular.

A inibição do infanticídio, após o acasalamento, é importante, pois reduz a probabilidade de o macho matar o próprio filhote; isto fortalece a hipótese da competição sexual. Por outro lado, o infanticídio de filhotes estranhos pode ser uma estratégia útil para o sucesso reprodutivo do indivíduo, na medida em que machos infanticidas produzem filhotes mais rapidamente que machos não-infanticidas (McCarthy e Vom Saal, 1986b).

O prévio contato com uma fêmea grávida inibe o infanticídio no camundongo macho, independente do grau de parentesco entre o macho e os filhotes (Brooks e Schwarzkopf, 1983). Também ocorre um aumento da responsividade paterna do camundongo macho, durante a gestação da fêmea. Uma explicação diferente para a inibição do infanticídio estabelece que a fêmea mantém o macho, durante a coabitação, subordinado e isto diminui a incidência de infanticídio no macho.

Conclusão

A interação mãe-filhote é um sistema bastante dinâmico e complexo. Com efeito, nota-se que, dentro do sistema, ocorre uma mútua dependência de estimulações. Às vezes, a simples exposição de filhotes é capaz de eliciar, em ratos ou em camundongos, comportamentos "maternos" em fêmeas virgens ou em machos. O comportamento materno, para ser eliciado, não depende unicamente da ação hormonal dentro dos organismos. De algum modo, os filhotes despertam interesse na fêmea lactante e isto fortalece as idéias relacionadas com o investimento parental. Por outro lado, os filhotes são extremamente frágeis e necessitam da mãe para a própria alimentação, controle da temperatura corporal, conforto e segurança física. A ausência ou incompetência materna trazem sérios danos aos filhotes que via de regra, se mani

festam num baixo peso corporal, retardo no crescimento , perturbações no ritmo de atividade em geral e, em casos extremos, em infanticídio/canibalismo pelo conspecífico adulto.

Comportamento materno é um conceito bastante amplo e de difícil classificação. Parece bastante claro que existem certos comportamentos maternos que se ligam diretamente (por exemplo, amamentação, controle da temperatura da ninhada através do contato físico e recuperação de filhotes) e outros que se ligam de modo indireto (por exemplo, arrumação do ninho, limpeza da superfície corporal dos filhotes e agressividade postpartum diante de um intruso) à sobrevivência dos filhotes. Entretanto, esta distinção é artificial e somente é útil no momento em que estamos selecionando unidades comportamentais para fins de estudo.

Agradecimentos

O presente trabalho foi feito durante a vigência de uma bolsa de pesquisador II-B, do CNPq (proc. 300717/87-3) concedida ao autor.

Referências Bibliográficas

- ANDERSON, V.N.; and SMITH, G.K. (1987). Effects of feeding and light cycles on activity rhythms of maternally isolated rat pups. Physiol. Behav., 39: 169-181.
- BROOKS, R.J.; and SCHWARZKOPF, L. (1983). Factors affecting incidence of infanticide and discrimination of related and unrelated neonates in male Mus musculus. Behav. Neur. Biol., 37: 149-161.
- BROWN, R.E. (1986). Paternal behavior in the male Long-Evans rat (Rattus norvegicus). J. Comp. Psychol., 100 (2): 162-172.
- BUNTIN, J.D.; JAFFE, S.; and LISK, R.D. (1984). Changes in responsiveness to newborn pups in pregnant, nulliparous golden hamsters. Physiol. Behav., 32: 437-439
- CARLIER, M.; and ROUBERTOUX, P. (1985). Motor development of

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

- New-born mice: Genetic analysis. In Brainerd, C.J. and Reyna, V.F. (Eds.). Developmental Psychology. 49-61. Elsevier: North-Holland.
- COHEN-SALMON, C.; CARLIER, M.; ROUBERTOUX, P.; JOUHANEAU, J.; SEMAL, C.; and PAILLETTE, M. (1985). Differences in patterns of pup care in mice V-Pup ultrasonic emissions and pup care behavior. Physiol. Behav., 35: 167-174.
- COHEN-SALMON, C.; WARD, R.; and ROUBERTOUX, P. (1986). Differences of pup care in Mus musculus domesticus. VII. The effects of olfactory cues. In Médioni, J.; and Vaysse, G. (Eds.). Genetic approaches to behaviour. 29-37 Privat, I.E.C.: Toulouse.
- DAY, C.S.D.; and GALEF, B.G. (1977). Pup cannibalism: one aspect of maternal behavior in golden hamster. J. Comp. Physiol. Psychol., 91: 1179-1189.
- DEWSBURY, D.A. (1985). Paternal behavior in rodentes. Amer Zool., 25: 841-852.
- EHRET, G.; BERNECKER, C. (1986). Low-frequency sound communication by mouse pups (Mus musculus): Wringgling calls release maternal behaviour. Anim. Behav., 34: 821-830.
- ELWOOD, R.N. (1985). Inhibition of infanticide and onset of paternal care in male mice (Mus musculus). J. Comp. Psychol., 99 (4): 457-467.
- FERREIRA, A.; and Hansen, J. (1986). Sensory control of maternal aggression in Rattus norvegicus. J. Comp. Psychol 100 (2): 173-177.
- FRIEDMAN, M.I.; BRUNO, J.P.; and ALBERTS, J.R. (1981). Physiological and behavioral consequences in rats of water recycling during lactation. J. Comp. Physiol. Psychol., 95: 26-35.
- GUBERNICK, D.J.; and ALBERTS, J.R. (1985). Maternal licking by virgen and lactating rats: Water transfer from pups. Physiol. Behav., 34: 501-506.
- GIORDANO, A.L.; SIEGEL, H.I.; and ROSENBLATT, J.S. (1984). Ef

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

- fects of mother-litter separation and reunion on maternal aggression and pup mortality in lactating hamsters. Physiol. Behav., 33: 903-906.
- GUERRA, R.F. e VIEIRA, M.L. (1987). Ontogenia da interação mãe-filhote no hamster dourado (Mesocricetus auratus) Rev. Bras. Biol. Submetido à publicação.
- HUCK, U.W.; SOLTIS, R.L.; and COOPERSMITH, C.B. (1982). Infanticide in male laboratory mice: Effects of social status, prior sexual experience, and basis for discrimination between related and unrelated young. Anim. Behav., 30: 1158-1165.
- JAKUBOWSKI, M., and TERKEL, J. (1985). Incidence of pup killing and parental behavior in virgin female Wistar and Sprague-Dawley stocks. J. comp. Psychol., 99 (1):93-97.
- JANS, J.E.; and LEON, M. (1983). Determinants of mother-young contact in Norway rats. Physiol. Behav., 30: 919-935.
- KILPATRICK, S.J.; LEE, T.M.; and MOLTZ, H. (1983). The maternal pheromone of the rat: Testing some assumptions underlying a hypothesis. Physiol. Behav., 30:539-543.
- KINSLEY, C.; and SVARE, B. (1988). Prenatal stress alters maternal aggression in mice. Physiol. Behav., 42:7-13.
- LABOV, J.B. (1980). Factors influencing infanticidal behavior in wild male house mice (Mus musculus). Behav. Ecol Sociobiol., 6:297-303.
- LABOV, J.B.; HUCK, U.W.; ELWOOD, R.W.; and BROOKS, R.J. (1985). Current problems in the study of infanticidal behavior of rodents. Q. Rev. Biol., 60(1): 1-20.
- LYNDS, P.G. (1976). Olfactory control of aggression in lactating female house mice. Physiol. Behav., 17: 157-159.
- MALLORY, F.F.; and BROOKS, R.J. (1978). Infanticide and other reproductive strategies in the collared lemming Dicrostonyx groenlandicus. Nature, 272: 144-145.

VI Encontro Anual de Etologia
Florianópolis, outubro de 1988

- McCARTHY, M.M.; and VOM SAAL, F.S. (1986a). Infanticide by virgin CF-1 and wild male house mice (Mus musculus): Effects of age, prolonged isolation, and testing procedure. Dev. Psychol., 19 (3): 279-290.
- MANN, M.A.; KIENSLEY, C.; BROIDA, J.; and SVARE, J. (1983) Infanticide exhibited by female mice: Genetic, developmental and hormonal influences. Physiol. Behav., 30:697-702.
- McCARTHY, M.M.; and VOM SAAL, F.S. (1986b). Inhibition of infanticide after mating by wild male house mice. Physiol. Behav., 36:203-209.
- MENNELA, J.A.; and MOLTZ, H. (1988). Infanticide in rats: Male strategy and female counter-strategy. Physiol. Behav., 42:19-28.
- ROSENBLATT, J.S. (1967). Nonhormonal basis of maternal behavior of the rat. Science, 156: 1512-1514.
- ROSENBLATT, J.S. (1987). Biologic and behavioral factors underlying the onset and maintenance of maternal behavior in the rat. In Perinatal development: A psychobiological perspective. 321-341. Academic Press: New York
- SMITH, G.K.; and ANDERSON, V. (1984). Effects of maternal isolation on the development of activity rhythms in infant rats. Physiol. Behav., 33: 751-756.
- SVARE, B.; and GANDELMAN, R. (1976). Suckling stimulation induces aggression in virgin female mice. Nature, 260 : 606-608.
- VOM SAAL, F.S.; GRANT, W.M.; McCULLEN, C.W.; and LEAVES, K S. (1983). High fetal estrogen concentrations: Correlations with increases adult sexual activity and decreases aggression in male mice. Science, 220: 1306-1309.
- VOM SAAL, F.S.; and HOWARD, L.S. (1982). The regulation of infanticide and parental behavior: Implication for reproductive success in male mice. Science, 215: 1270 - 1272.

C o m p o r t a m e n t o

d e

A n i m a i s

d e

F a z e n d a

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

ALGUNS ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DOS OVINOS DOMÉSTICOS

Mateus José Rodrigues Paranhos da Costa, Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal - UNESP, 14870, Jaboticabal - SP.

A criação de ovinos representa um componente de fundamental importância para a economia mundial, prova desta, é o esforço que o homem tem feito no sentido de manter o mais constante possível a relação ovelha/homem, que em 1937 era de 1/3,3 e foi modificado até 1972, de modo insignificante, para 1/3,5. Deve-se considerar que neste intervalo a população humana aumentou em mais de 1.500 milhões de pessoas e a população ovina de 652 a 1.046 milhões de ovinos (ENDREJAT, 1977).

A distribuição geográfica dos ovinos é um dos aspectos a ser considerado, pois mais de 800 raças, ocupam diferentes habitats que se contrastam em relação ao clima e a topografia. Essa distribuição cosmopolita e consequentemente a ocorrência de novas raças ou linhagens, se deu muito provavelmente, pela vontade do homem, que na busca de animais adaptados as suas necessidades tem promovido a expansão geográfica de várias espécies de animais domésticos, dentre as quais os ovinos. Entretanto, como relata ENDREJAT (1977) as formas de exploração agrícola devem reger-se pelas circunstâncias da natureza, para que se mantenham economicamente, daí a necessidade de se ter animais adaptados à cada região específica, originando assim -através da ação da seleção natural e/ou do processo seletivo pro

zido pelo homem-animais com características anatomo-fisiológicas e comportamentais muito distintas.

Neste quadro de extrema variabilidade ambiental e genética, os estudos do comportamento dos ovinos assumem um desafio para um melhor entendimento das interações entre estes animais e o ambiente em que vivem.

A vida em grupo

De maneira geral os ovinos são basicamente gregários, o que faz com que sejam manejados com relativa facilidade pelo homem durante o pastoreio, sendo ainda em nossos dias, comum em determinadas regiões do planeta a transumância de rebanhos.

Conforme relatos de TERRILL (1973), pode haver uma variação entre as raças de ovinos quanto ao seu "instinto" de associação, as raças Merino e Rambouille, por exemplo, formam grupos com os animais bem próximos entre si, que pastam continuamente em determinados locais evitando estar em outros; enquanto que as raças Britânicas de Cara Negra não apresentam o "instinto" de manada tão desenvolvido, havendo uma maior tendência para a desagregação.

É certo que os ovinos, de maneira geral não vivem em condições adequadas quando estão isolados. KILGOUR & LANGEN (1970) observaram, por exemplo, que ovinos criados individualmente apresentaram valores superiores no nível de cortisol no sangue quando foram submetidos a uma situação de estresse.

A vida em grupo nos animais, de maneira geral, proporciona seu próprio valor adaptativo, facilitando a reprodução e a criação dos filhotes, fornecendo prevenção e defesa adicional contra os predadores, além de contribuir para

que eles resolvam problemas de alimentação, água, temperatura e outras pressões do ambiente (DETHIER & STELLAR, 1973).

Há poucos trabalhos a cerca da organização social dos ovinos domésticos, mesmo porque nos rebanhos domésticos o desenvolvimento normal desta organização social é interrompido pelo homem que através de práticas de manejo promove a formação de grupos homogêneos (principalmente em relação a sexo e idade); a remoção dos rebanhos frequentemente de uma pastagem para outra e a desmama antecipada dos filhotes.

Caso não haja a interferência do homem no que se refere a remoção frequente dos rebanhos, determinadas raças desenvolvem a formação de territórios ou áreas de moradia ("home range"), destacando-se nesta área aquelas parcelas que são utilizadas com frequência quando os animais ruminam e descansam ("camping sites") (HULET *et alii*, 1975). Estas atividades podem ocorrer em áreas diferentes quando existem dois ou mais grupos na área de pastagem.

Há evidências de que, quando um rebanho de ovinos permanece por muito tempo em uma determinada área ele se divide em subgrupos que irão ocupar áreas separadas (ARNOLD & PAHL, 1974); HULET *et alii* (1975) acrescentam que esta tendência varia conforme a raça. Obviamente que o tamanho do rebanho é um fator limitante neste processo, pois é pouco provável que rebanhos pequenos se dividam.

ARNOLD & DUDZINSK (1978) relatam que os animais não se dispersam ao acaso no ambiente em que vivem. Se em uma determinada área de pastagem há diferentes raças de ovinos, cada raça pode ocupar partes desta área podendo nunca se misturarem e citam Hunter, que ao observar diferentes re

banhos da raça Cheviot, que viviam em uma mesma área durante quatro anos, constatou que eles nunca se misturaram.

Há indicações de que um indivíduo pode discriminar outros dentro do grupo, ARNOLD & PAHL (1974) observaram, por exemplo, que quando dois grupos de ovinos, do mesmo sexo; idade e raça, foram colocados juntos não se misturaram rapidamente, houve desenvolvimento gradual na formação do novo grupo, que se completou em torno de três semanas. Por outro lado alertam que quando os animais são de raças diferentes o agrupamento ao acaso raramente ocorre.

Os mesmos autores relatam ainda que há uma maior tendência dos ovinos em formarem associações dentro da própria raça do que entre raças diferentes, sendo esta característica substancial para as raças Southdown, Romney e Dorset; Moderada para Polwarth (Ideal) e Corriedale e imperceptível para Merino e Cruzados. Esta característica seria, conforme sugerem estes autores, devido a habilidade genética dos indivíduos, que lhes permitem discriminar a identidade de raças.

É provável, entretanto, que a constituição do grupo esteja mais proximamente associada à história passada dos indivíduos que o compõe do que com uma capacidade genética que lhes permitam distinguir outros indivíduos pela raça.

É comum a ocorrência de rebanhos mistos, compostos por diferentes raças de ovinos que coabitam e se comportam de maneira muito semelhante, ocorrendo, inclusive, acasalamentos naturais entre elas.

FARES (1987) ao observar dois lotes de animais, um da raça Ideal e outro do tipo sem lã (originários do nordeste brasileiro, sem raça definida), que foram criados sepa

radamente até o período de observação, constatou que não houve associação entre os grupos, embora eles tenham apresentado atividades semelhantes.

É comum entretanto, a ocorrência de animais do tipo sem lâ convivendo com animais de outras raças, e que identificam nestes seus parceiros de agrupamento, o que sugere que este processo de identificação esteja mais associado com o agrupamento no qual o indivíduo foi criado do que com o grupo racial ao qual pertence geneticamente. Obviamente este tema deve se constituir em objeto de maiores estudos para que estas hipóteses sejam testadas convenientemente.

É conveniente destacar os relatos de ARNOLD (1962) quando sugere que cada animal se comporta como um indivíduo independente em relação a algumas características comportamentais, como por exemplo os tempos de pastejo e ruminação.

Por outro lado FRASER (1980) descreve que os ovinos mostram um considerável comportamento alelo-mimético, que é caracterizado por uma homogeneização das atividades dentro do grupo.

ARNOLD (1962) observando dois grupos de ovinos constatou que o início e o final dos períodos de pastejo foram simultâneos. Observações semelhantes também foram feitas por FARES (1987) que constatou a simultaneidade das ações comportamentais relacionadas com o tempo de pastejo, de ruminação e de descanso, de dois grupos raciais distintos.

Obviamente, há uma variabilidade no padrão diário de ingestão, ruminação e comportamento alelo-mimético, a qual, segundo FRASER (1980), é decorrente, em grande parte, dos fatores estacionais, raciais e geográficos, além das ca-

racterísticas nutricionais e químicas das forrageiras.

Considerações sobre o comportamento alimentar

Para que se compreenda melhor o comportamento alimentar dos ovinos é conveniente recordar que este animal apresenta seu lábio superior fendido, o que lhe dá maior habilidade em selecionar seus alimentos.

Pode-se presumir daí que o paladar e o tato sejam os sentidos mais importantes neste processo de seletividade, entretanto, ARNOLD (1966b) demonstrou que todos os órgãos dos sentidos tem alguma importância quando todas as condições da pastagem são consideradas, embora ressalte que em condições específicas um deles possa ter maior importância.

Evidentemente que a seletividade durante o pastejo será influenciada pelas espécies presentes na pastagem e o aproveitamentos destas espécies pela taxa de lotação, idade, raça e condições fisiológicas dos ovinos (ARNOLD *et alii*, 1966).

Não é comum se creditar aos ovinos o hábito de ingerir plantas lenhosas, mas eles normalmente obtém alimentos destas fontes em regiões semi-áridas. LIMA (1985) descreve que na região Nordeste do Brasil, onde o sistema de criação de ovinos é extensivo, os animais tem como base alimentar a vegetação nativa, sendo que, nos períodos de escasses de alimentos, os ovinos substituem o estrato herbáceo, insuficiente para a sua manutenção, por espécies forrageiras lenhosas, que são mais resistentes às adversidades do clima local.

Desde algum tempo tem-se preconizado a criação de ovinos em áreas arborizadas como: pomares, cafezais e reflores

tamento (BOGGI, 1954; PRUCOLI, 1975; DEVENDRA & MacLEROY, 1982), com o intuito da utilização do espaço disponível entre as árvores, que frequentemente é invadido por outras plantas - notadamente algumas espécies de gramíneas, que se constituem em um problema para o manejo da cultura em questão - que se aplicam perfeitamente na alimentação dos ovinos.

BOGGI (1954) relata, por exemplo, que os ovinos não aceitam o cafeeiro como alimento, talvez pelo sabor amargo de suas folhas, e que estes animais também não roem a casca desta planta, podendo causar danos, e assim mesmo raramente, quando se coçam nos pés de café.

Relatos de PRUCOLI (1975), indicam que os ovinos, desde que disponham de alimentos disponíveis entre o arruamento dos cítricos, não ingerem as folhas destas plantas. Destaca entretanto, que no caso de falta de alimentos estes animais passam então a comer estas folhagens como um recurso para a sobrevivência.

Entretanto, há algumas plantas frutíferas e ornamentais que provavelmente devam ser muito palatáveis aos ovinos, tais como as jaboticabeiras e abacateiros, das quais eles ingerem não só as folhas como também roem as cascas, mesmo quando a oferta de alimentos é adequada. Parece haver também uma variação entre raças a respeito desta característica, os ovinos sem lã, originários do nordeste brasileiro, por exemplo, frequentemente ingerem folhas e roem as cascas de diversos tipos de árvores (observação pessoal do autor).

Deve-se ter em conta que também a experiência prévia e o treinamento podem afetar a preferência dos ovinos a determinados tipos de alimentos.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

GOOT (1962) mostra, por exemplo, que a tendência que alguns ovinos apresentam de ingerir as folhas de algumas árvores pode ser controlada através de treinamento. O autor descreve que ovelhas da raça Merino, equipados com arreios que restringiam os movimentos verticais de suas cabeças, foram colocadas em meio a um pomar de laranjeiras. Após quatro semanas os arreios foram retirados e observou-se que os animais restringiram-se a pastar a vegetação rasteira. Destaca entretanto, que fatores como a experiência prévia, a palatabilidade da forragem e o comportamento de outros membros do grupo influenciaram a durabilidade deste efeito.

Um aumento no consumo de blocos de melaço com uréia foi obtido por LOBATO *et alii* (1980) ao introduzirem em rebanhos de ovinos, animais que já haviam tido contato prévio com este tipo de alimento, favorecendo a aceitação do mesmo pelos outros animais do grupo.

De forma geral os ovinos preferem pastar as forragens baixas e apresentam dificuldades em ingerir alimentos grosseiros (DEVENDRA & MacLEROY, 1982).

Os hábitos de pastejo destes animais diferem marcadamente quando eles pastam sobre forragens altas ou baixas, uma vez que, quando a pastagem é baixa os ovinos conseguem movimentar horizontalmente as suas cabeças enquanto pastam, selecionando as áreas em que preferem pastar, o mesmo não ocorrendo em pastos altos (ARNOLD, 1966a).

Normalmente os ovinos não consomem plantas contaminadas por fezes, embora em determinadas circunstâncias o façam, ingerindo as forrageiras de melhor qualidade não importando que estejam contaminadas.

FORBES & HODGSON (1985) observando machos castrados do

tipo cara negra, constataram que estes animais evitavam ingerir as forrageiras próximas às suas próprias fezes, bem como àquelas próximas às fezes de bovinos.

É certo que os estudos sobre as perdas de pastagens por contaminação fecal tem despertado pouco interesse entre os pesquisadores, entretanto com a intensificação do processo criatório, levando a altas concentrações de animais em determinadas áreas, esta problemática se torna cada vez mais evidente, particularmente no caso da criação de ovinos devido a sua maior susceptibilidade a endoparasitas.

São vários os trabalhos que tratam sobre o tempo que os ovinos dedicam à atividade de pastejo (ARNOLD, 1962; HULET *et alii*, 1975; ARNOLD & DUDZINSK, 1978; FRASER, 1980; COSTA & MESQUITA, 1986; FARES, 1987), havendo evidências de que, em condições normais, algumas raças apresentam padrões diurnos diferentes (ARNOLD & DUDZINSK, 1978). Embora, as observações de FARES (1987), já reportadas anteriormente sugiram o contrário.

De maneira geral, os ovinos nunca pastam continuamente, tendo seu ciclo de pastejo interrompido por períodos de ruminação e descanso, destacando-se que os maiores períodos de pastejo ocorrem no início da manhã e entre o final da tarde e o anoitecer, sendo que o tempo total dedicado ao pastejo varia de 9 a 11 horas por dia (HULET *et alii*, 1975 e FRASER, 1980).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNOLD, G.W. The influence of several Factors in determining the grazing behaviour of Border Leicester x Merino

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

- Sheep. *J. Brit. Grassl. Soci.*, 17:41-51, 1962.
- ARNOLD, G.W. The special senses in grazing animals I. Sight and dietary habits in sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 17:521-529, 1966a.
- ARNOLD, G.W. The special senses in grazing animals II. Smell, taste and touch and dietary habits in sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, 17:531-542, 1966b.
- ARNOLD, G.W.; BALL, J.; MacMANUS, W.R. and BUSH, G. Studies on the diet of the grazing animal. I Seasonal changes in the diet of sheep grazing on pastures of different availability and composition. *Aust. J. Agric. Res.*, 17:543-556, 1966.
- ARNOLD, G.W. & PAHL, P.J. Some aspects of social behaviour in domestic sheep. *Anim. Behav.*, 22:592-600, 1974.
- ARNOLD, G.W. & DUDZINSKI, M.L. *Ethology of free-ranging domestic animals*. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, 1978. 196pp.
- BOGGI, A. *Criação de ovinos em cafezais. O emprego de carneiros como auxiliar no combate de ervas daninhas*. São Paulo, Diretoria de Publicação Agrícola, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1954. 9pp.
- COSTA, M.J.R.P. & MESQUITA, J.C. Observações sobre os hábitos de pastejo de borregas da raça Ideal na região de Jaboticabal, SP. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA - IV, São Paulo - SP., 1986. *Resumos*. (no prelo).
- DETHIER, V.G. & STELLAR, E. *Comportamento Animal*. São Paulo, EPU/EDUSP, 1973. 151pp.
- DEVENDRA, C. & MacLEROY, G.B. *Goat and sheep production in the tropics*. London, Longman Group Ltd., 1982. 271pp.
- ENDREJAT, E. Reflexiones sobre a história de la-oveja doméstica (1^a parte). *Notícias Médico-Veterinárias*, 1:3-20, 1977.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

- FARES, M.A. Alguns aspectos do comportamento de ovinos lanados e deslanados em rebanhos mistos e separados. Monografia de Graduação, FCAVJ-UNESP, Jaboticabal - SP, 1987. 100pp.
- FORBES, T.D.A. & HODGSON, J. The reaction of grazing sheep and cattle to the presence of dung from the same or the other species. *Grass. and Forage Science*, 40: 177-182, 1985.
- FRASER, A.F. *Comportamiento de los animales de granja*. Zaragoza (España), Editorial Acribia, 1980. 291pp.
- GOOT, H. Training sheep for selective grazing. *Animal Behaviour*, 10:232. 1962.
- HULET, C.V.; ALEXANDER, G.; and HAFEZ, E.S.E. The behaviour of sheep. In: Hafez, E.S.E. *The behaviour of domestic animals*. London, Bailliere Tindall, 1975, p.246-294.
- KILGOUR, R. and LANGEN, H. de. Stress in sheep resulting from management practices. *Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.*, 80:65-76, 1970.
- LIMA, F.A.M. Desempenho dos ovinos deslanados no nordeste brasileiro e planos de melhoramento para o futuro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1, Ribeirão Preto - SP, 1985. 45-65p.
- LOBATO, J.F.P.; PEARCE, G.R. and BEILHARZ, R.G. Effect of early familiarisation with dietary supplementes on the subsequent ingestion of molasses-urea blocks by sheep. *Applied Animal Ethology*, 6:149-161, 1980.
- PRUCOLI, J.O. Criação de ovinos em macieira: exemplo de equilíbrio agropecuário. *Atualidade Veterinárias*, 1975, maio/junho:4-6.
- TERRIL, C.E. Adaptación de los borregos y de las cabras,

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

In: Hafez, E.S.E. *Adaptación de los animales domésticos*, Barcelona, Editorial Labor, 1973, p.334-355.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

A IMPORTÂNCIA DA PRESERVAÇÃO DOS SELVAGENS PARA A ETOLOGIA E A EQUINOCULTURA NO BRASIL

Sergio Lima Beck

Instituto Brasileiro de Pesquisas e Es-
tudos Ambientais Pró Natura (Rio - RJ)

Um manejo racional de qualquer criação tem necessariamente que levar em conta a Etologia da espécie animal ao qual se destina. Na Equinocultura não é diferente. Essa, aliás, é uma preocupação que deve caracterizar a moderna Zootecnia.

A questão é adaptar a tecnologia ao comportamento animal e não o comportamento do animal à tecnologia. Dentro desse enfoque é fundamental um conhecimento detalhado e profundo da espécie com a qual se vai trabalhar. Há, contudo, diferenças significativas nas reações etológicas entre um animal em estado doméstico e um animal em estado selvagem. No caso dos eqüinos esse fato é particularmente marcante.

A denominação de garanhão, por exemplo, para o macho reprodutor é um esteriótipo, que surgiu em função de observações do comportamento do cavalo em estado doméstico submetido ao manejo tradicional. A imagem que normalmente se tem de um garanhão é a de um cavalo inteiro (não castrado) que não aceita a presença de outro macho e está sempre querendo se acasalar com qualquer égua, mesmo que ela não esteja no cio. Na verdade, no seu estado natural, o cavalo não age dessa maneira. Esse comportamento estúpido e violento é consequência de um condicionamento antinatural. No manejo tradicional convenciou-se que o reprodutor deve viver isolado, isto é, privado do saudável convívio com seus semelhantes. Toda vez que dele se permite aproximar uma égua ou vice-versa, é porque ela está no cio e deve ser coberta. Como a aproximação e o contato só são permitidos nessa condição, o reprodutor adquire logo um condicionamento de superexcita

ção ao menor sinal de qualquer égua por perto. E dessa maneira, muitas vezes, se torna indócil e perigoso ou, no mínimo, difícil de ser contido. Já no estado selvagem, convivendo com seus semelhantes desde que nasce, o reprodutor aprende a tratar as éguas com naturalidade e a respeitá-las quando não estão no cio.

A falta de conhecimento de como o cavalo age quando em estado selvagem, portanto sem vícios nem condicionamentos arbitrários impostos pelo homem, leva ao desenvolvimento de práticas infundadas de manejo. É o caso do desmame, prática geralmente tida como obrigatória pelos criadores. Discute-se muito a idade adequada para o desmame, mas quase ninguém questiona a necessidade dessa prática. O desmame imposto pelo homem não deixa de ser uma violência. É sempre uma privação afetiva que pode, posteriormente, ser a causa do surgimento de sérios problemas de caráter e equilíbrio psíquico para o potro. Há vários casos em que o desmame seria dispensável, mesmo quando a égua mãe está prenhe. E para isso nada melhor do que observar o comportamento da espécie no seu estado natural, isto é, selvagem.

A separação dos machos, a partir de 1,5 a 2 anos de idade, para evitar brigas, geralmente também reflete desconhecimento etológico dos eqüinos em estado selvagem. Quando não são separados, a hierarquia social que se estabelece nessa idade, ou mesmo antes dessa idade, através de embates simulados ou pequenas lutas nas quais cada um mede suas forças, evita maiores ferimentos, enseja um relacionamento normal e o desenvolvimento psíquico equilibrado, além de propiciar um excelente exercício físico para os potros.

Nossa Eqüinocultura, que é uma das maiores do mundo, poderia ter um custo bem mais reduzido se não estivesse, indiscriminadamente, baseada em práticas de manejo desenvolvidas em países de condições ecológicas e sociais bem distintas das nossas. Copiamos uma tecnologia cara e imprópria para a maioria das nossas criações. E como característica dessa tecnologia tradicional, está a falta de

embasamento etológico da espécie eqüina, principalmente quando em estado selvagem. É no estado selvagem que o cavalo deixa transparecer integralmente a essência do seu comportamento, mostrando-se como realmente é. Consequentemente é nessa forma de vida que se pode adquirir os principais conhecimentos para o desenvolvimento de práticas racionais de manejo. Daí a necessidade e importância de se preservar sempre uma população em estado selvagem, mesmo que a espécie em si seja considerada doméstica.

No caso dos eqüinos, o Brasil está perdendo uma oportunidade rara. A população selvagem que ainda sobrevive, ou que ainda resta, no Território Federal de Roraima, é a última de toda a América Latina e uma das poucas do mundo. Infelizmente está desaparecendo rapidamente. Segundo levantamento realizado por Beck e Martins (1985), a população selvagem do Território até o início da década de 80 ainda era de cerca de 1000 animais. Hoje não passa de uns 150 ou 200 indivíduos. É lamentável o descaso de certos órgãos a quem deveria estar afeta a questão, inclusive porque os mesmos já foram diversas vezes alertados sobre a situação crítica em que se encontram os cavalos selvagens de RR. Sem falar nos aspectos genéticos, ecológicos e no potencial turístico representado pela beleza cênica daqueles raros animais, estamos perdendo um patrimônio que, em termos etológicos, é de inestimável valor para a Eqüinocultura brasileira. Ressalte-se aqui o louvável esforço que o Instituto Brasileiro de Pesquisas e Estudos Ambientais Pró Natura (entidade conservacionista privada) e o Centro Nacional de Recursos Genéticos (órgão da Embrapa) vêm fazendo para evitar o desaparecimento dos selvagens de RR. Mas os verdadeiros responsáveis, ou pelo menos aqueles que pela lógica ou pela lei mais deveriam se interessar pelo assunto, permanecem totalmente alheios e indiferentes ao problema.

Os cavalos selvagens de RR, heroicos e maravilhosos

símbolos vivos da liberdade, representam hoje um precioso repositório do mais puro e autêntico comportamento da espécie equina. Mas até quando ?

Bibliografia:

BECK, Sergio Lima. *Equinos, Raças Manejo Equitação*. Editora dos Criadores, São Paulo, 1985.

BECK, S. L. & MARTINS, V. Levantamento Preliminar Sobre os Cavalos Selvagens de Roraima. Boletim FBCN, Rio de Janeiro, 1985.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

COMPORTAMENTO E STRESS SOCIAL EM ANIMAIS DOMÉSTICOS

Ronaldo de Oliveira Encarnação*

Todos os animais domésticos criados em grupo tendem a desenvolver uma hierarquia social, ou ordem de dominância, na qual cada indivíduo conhece sua superioridade ou inferioridade, frente aos demais.

Os primeiros conflitos com vistas ao estabelecimento de tal hierarquia começam por volta da puberdade. Em taurinos, esses conflitos ocorrem aos seis meses (Schein & Fohrmann, 1955), enquanto nos zebuínos iniciam pouco mais tarde (12-18 meses). Em caprinos, observa-se uma nítida ordem social já aos quatro meses de idade. Disputas sociais em suínos começam logo após o nascimento, quando os leitões mais fortes e ágeis mamam sempre as tetas anteriores, estabelecendo certa ordem de mamada e mantendo tal estrutura pela vida afora (Sambraus, 1972).

Como era de se esperar os conflitos sociais crescem com a idade dos animais. Nesse sentido, dois touros de lotes diferentes e de mesmo porte, podem lutar durante horas, ou até mesmo o dia todo. Lutas mais intensas ocorrem entre animais de mesma categoria e força. Uma vez definida a hierarquia social de um grupo, a ordem é estável e as posições respeitadas; disputas e desavenças são raras; as categorias são mantidas com simples ameaças, de um lado, e submissão, de outro. Atritos são novamente presentes se animais estranhos são introduzidos no grupo. Daí a importância de se manterem lotes fixos durante a fase de engorda.

Peso e idade parecem ser os principais fatores determinantes de dominância, em bovinos. Schein & Fohrmann (1955), observando vacas de primeira lactação, obtiveram altas correlações entre categoria social e peso ($r = 0,87$) e entre categoria social e idade ($r = 0,93$). Novilhos de diferentes raças de engorda, estabulados com idade entre 9 e 18 meses, mostraram as seguintes correlações, altamente significativas (Thiedemann, 1971):

categoria social: peso $r = 0,86$

categoria social: idade $r = 0,71$

Outros fatores como tamanho e forma de chifres (dentes em suínos), temperamento, experiência em lutas anteriores, sexo, raça e saúde, são importantes critérios para o posicionamento social dentro de um rebanho. Portanto, para a formação de lotes, principalmente em regime de confinamento, é conveniente que se escolham grupos homogêneos, com animais de peso e idade semelhantes e de mesma raça. Animais devem ser descornados e os de temperamento mais agressivo, excluídos.

* Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - EMBRAPA, Campo Grande, MS.

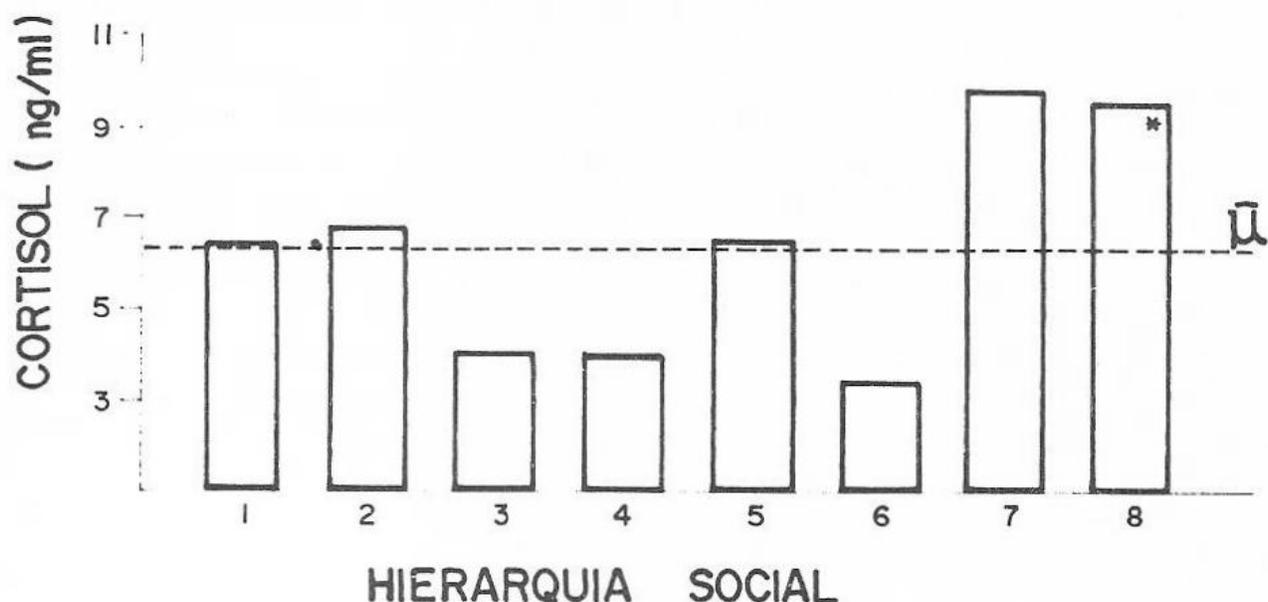
O efeito de interações sociais na produção de carne, leite e ovos tem sido exaustivamente estudado, principalmente em criações mais intensivas, onde o espaço disponível para as funções vitais é limitado e crescem as disputas por alimento, local para movimentos e descanso, e até mesmo parceiro sexual. Naturalmente os animais subordinados, ou de categoria social mais baixa, são sempre os mais prejudicados, afetando consideravelmente suas produções. O efeito social no desempenho produtivo de suínos é notório. Nesse sentido, Beilharz & Cox (1967) encontraram correlações positivas entre ordem de dominância e peso aos 42, 98 e 154 dias de idade. McBride et al. (1964, 1965) atribuíram à categoria social 13 a 17% de variação em ganho de peso vivo. Interações agonísticas podem afetar, consideravelmente, as características de carcaça e qualidade de carne em bovinos e suínos (Encarnação, 1986). Com o intuito de evitá-las, aconselha-se que animais de diferentes propriedades não sejam agrupados pouco antes do abate. Se inevitável, os mesmos deveriam ser agrupados por mais de 48 horas na fazenda de origem, antes de serem embarcados para o abatedouro.

Guhl & Allee (1944) observaram que galinhas de grupos mais estáveis e socialmente organizados punham mais ovos do que as de grupos com contínua troca de membros. Da mesma forma, Guhl (1953) e McBride (1964) obtiveram correlações positivas entre produção de ovos e categoria social.

O medo e a sensação de inferioridade dos animais subordinados provocam desgastes físicos e psíquicos, conduzindo-os a um estado de estresse, semelhante àquele definido por Selye (1936). Tal estado de estresse e suas indesejáveis conseqüências, por si só, pode ser o principal responsável pela queda de produtividade do rebanho, além de outros problemas oriundos da competitividade por alimento e local de descanso. Parece que, quanto à alimentação, animais dominantes e subordinados se revezam junto ao cocho e bebedouro, quando a quantidade de forragem é suficiente. Thiedemann (1971), trabalhando com bovinos confinados, encontrou baixas correlações entre categoria social e tempo de consumo de forragem ($r = -0,07$ a $0,17$) e entre categoria social e tempo deitado ($r = 0,04$ a $0,50$).

Vasta bibliografia tem demonstrado a ocorrência de estresse social em roedores, causada por lutas sociais, sensação de inferioridade e alta densidade populacional, usando uma série de parâmetros, entre os quais as reações endócrinas da glândula adrenal.

Encarnação (1980) estudando novilhos confinados de 12-18 meses de idade, não obteve um quadro muito nítido (Fig. 1). Todavia, os animais dominantes apresentaram concentrações médias de cortisol no plasma sanguíneo, enquanto os de categoria inferior mostraram os mais altos valores, sendo que o último da ordem social apresentou níveis estatisticamente significativos.



* Valores estatisticamente diferentes de $\bar{\mu}$ pelo teste t ($P \leq 0,05$)

FIG. 1. Concentração de cortisol no plasma sanguíneo (ng/ml) de novilhos confinados em grupo, com relação à hierarquia social.

A densidade populacional é um dos principais fatores influenciando negativamente a produtividade em modernos sistemas de criação. Nesses sistemas, animais são forçados a violar o território de seus companheiros de grupo, sem considerar a biológica distância individual entre estes. Em virtude da alta densidade, são impossibilitados de evitar tais intrusões, e animais socialmente inferiores não conseguem fugir ou se esquivar do encontro com os dominantes.

Encarnação (1980) analisou a concentração de cortisol no plasma sanguíneo de novilhos Fleckvieh e Holandês preto-branco, com 12-18 meses de idade, confinados sob diferentes densidades. Conforme a Tabela 1, os grupos criados em 2 m²/animal apresentaram maiores níveis de cortisol do que os criados em 3 m²/animal, o que sugere ser a alta densidade estressante aos animais.

TABELA 1. Concentração de cortisol no plasma sanguíneo de novilhos confinados em grupo, sob diferentes densidades.

Densidade do grupo	n	Cortisol (ng/ml)
		Médias ± D.P.
3 m ² /animal	180	3,83 ^a ± 0,50
2 m ² /animal	168	6,63 ^b ± 0,53

a ≠ b pelo teste t (P ≤ 0,01)

O estresse social causado pelo aumento da densidade, também pode ser demonstrado pelos resultados de Czako (1977), em novilhos confinados pesando entre 350 a 400 kg:

	Densidade do grupo		Diferença
	3,5 m ² /an	5,0 m ² /an	
Tempo deitado (24 h)	31,20%	44,35%	(13%)
Tempo consumindo forragem (24 h)	12,45%	13,27%	(0,8%)
Tempo ruminando (24 h)	16,20%	20,82%	(4,6%)

Os dados acima mostram o efeito negativo da redução do espaço por animal, sobre o comportamento de descanso, alimentação e ruminação. O autor afirma ainda que o número de atividades sociais (ameaças) e de montas observadas eram mais freqüentes na menor área. Por fim, Czako (1977) apresenta algumas correlações entre produção e tais atividades:

- Ganho de peso: nº de distúrbios e montas r = -0,71 (P ≤ 0,01)
- Ganho de peso: tempo deitado r = 0,63 (P ≤ 0,05)
- Ganho de peso: tempo ruminando r = 0,67 (P ≤ 0,01)

Um outro aspecto importante que deve chamar a atenção do criador é o tamanho do grupo. Considera-se que, com o aumento do número de indivíduos, também são mais freqüentes as chances de atritos sociais entre os animais, seguindo a fórmula

$$x = \frac{n(n-1)}{2}$$

onde x = chances de confronto e n = número de animais por grupo. Isto significa que cada elemento tem chance de encontrar com cada companheiro do grupo, pelo menos uma vez.

Em sistema extensivo de produção, as interações agonísticas são de menor importância. Os grupos são criados em áreas maiores, onde cada animal pode satisfazer mais facilmente suas necessidades vitais. Todos têm espaço suficiente para manter sua individualidade, podendo evitar a proximidade e atrito com animais dominantes. Escolha de locais para descanso não é problema e o consumo de forragem pode ser facilmente garantido. Entretanto, o comportamento agressivo de machos dominantes pode inibir, ou impedir, a cobertura de vacas do rebanho por touros de categoria social inferior (Sambras, 1975). Nesse sentido, o criador deve estar atento e se certificar da libido, capacidade de monta e aspectos andrológicos desse touro alfa (dominante), sob pena de estar comprometendo a fertilidade de todo seu rebanho. Apesar do espaço disponível, machos estranhos ao grupo não deveriam ser introduzidos ao rebanho durante a estação de monta; tal fato também poderia provocar certa instabilidade e desequilíbrio social, em detrimento da fertilidade.

Portanto, certos cuidados devem ser tomados quando da construção de instalações e manejo dos animais domésticos. Principalmente em sistemas mais intensivos, devem ser colocados cochos com dimensão suficiente para todos os indivíduos comerem ao mesmo tempo. Boxes ou gaiolas devem obedecer padrões de forma, tamanho, lotação e número de animais por grupo, sob pena de aumentar o estresse em detrimento da produção. Outro fator a ser considerado é a estabilidade social do rebanho, excluindo aqueles animais que não se adaptem às condições do grupo. Em todo caso, análises etológicas vêm prestando inestimável auxílio, avaliando novos projetos de instalações e práticas de manejo.

Referências Bibliográficas

- BEILHARZ, R.G. & COX, D.F. Social dominance in swine. Anim.Behav., 15: 117:22, 1967.
- CZAKÓ, J. Problems of behaviour in large-scale cattle farms. World R. Anim.Prod., 13(1):39-47, 1977.
- ENCARNAÇÃO, R.de O. Verhaltensphysiologische Untersuchungen an Mastbullen unter besonderer Berücksichtigung der Cortisolkonzentration im Blutplasma. Göttingen, Landwirtschaftlichen Fakultät der Georg-August-Universität Göttingen, 1980. 170p. Tese Doutorado.
- ENCARNAÇÃO, R.de O. Estresse e produção animal. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1986. 32p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 34).
- GUHL, A.M. Social behavior of domestic fowl. Tech.Bull.Kans.Agric. Exper.Stn., 73:3-48, 1953.
- GUHL, A.M. & ALLEE, W.C. Some measurable effects of social organization in flocks of hens. Physiol.Zool., 17:320-47, 1944.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

- McBRIDE, G. Social behavior of domestic animals. II. Effect of the peck order on poultry productivity. Anim.Prod.,6(1):1-7, 1964.
- McBRIDE, G.; JAMES, J.W. & HODGENS, N. Social behavior of domestic animals. IV. Growing pigs. Anim.Prod.,6:129-40, 1964.
- McBRIDE, G.; JAMES, J.W. & WYETH, G.S.F. Social behavior of domestic animals. VII. Variation in weaning weight in pigs. Anim.Prod.,7:67-74, 1965.
- SAMBRAUS, H.H. Das Haustier als Sozialwesen. Berl.Münch.tierärztl. Wschr.,85:289-95, 1972.
- SAMBRAUS, H.H. Das Sozialverhalten des Rindes. Der prakt.Tierarzt., 2:77-80, 1975.
- SCHEIN, M.W. & FOHRMANN, M.H. Social dominance relationship in a herd of dairy cattle. Brit.J.Anim.Behav.,3:45-55, 1955.
- SELYE, H. A syndrome produced by diverse noxious agents. Nature,138:32, 1936.
- THIEDEMANN, D. Das Sozialverhalten von Jungmastbullen im Laufstall unter besonderer Berücksichtigung der sozialen Rangordnung. Reer. nat.Diss.Kiel, 1971. Tese Doutorado.

ASPECTOS DO COMPORTAMENTO DE SUÍNOS

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho*

1. INTRODUÇÃO

O porco* descende do javali, foi domesticado há cerca de 5.000 anos (MOULE, 1973; PINHEIRO MACHADO, 1973). É um animal cosmopolita, criado em praticamente todas as regiões do mundo, em estado livre ou confinado. Durante séculos tem sido um transformador de resíduos de colheitas, restos e desperdícios em carne (MOUNT, 1973, PINHEIRO MACHAOD,1973).

Tal qual seus ancestrais selvagens, os porcos quando livres ou em estado feral preferem viver em bosques ou ca-poeiras. Nessas condições, vivem em família ou em pequenos grupos (KILGOUR, 1984; KOLB, 1984; MOUNT, 1973). Em climas temperados, os suínos tem hábitos diurnos, mas em dias quentes e nos trópicos tendem a ter hábitos noturnos. Dentre os animais domésticos, o porco é um dos mais inteligentes. O olfato é seu sentido mais desenvolvido, e muito ligado à função exploratória do focinho. O porco é mais sensível aos estímulos auditivos do que aos da visão, embora seja capaz de distinguir cores (KILGOUR, 1984; MOUNT, 1973).

Segundo Dechambre (citado por PINHEIRO MACHADO,1973) o suíno é "um animal de clima quente que conquistou o frio". Assim deve ter havido uma adaptação da espécie aos climas temperados da Europa, de onde se originou a maioria da raças modernas.

*Professor DZ - UFSC, C.P. 476 - 88000 - Florianópolis, SC.

2. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO COMPORTAMENTO

O porco é uma espécie precocial, e logo após o parto os leitões já procuram as tetas para mamar. A fêmea é "fazedora de ninho". Para tal, ela escolhe o local do ninho e 1 a 3 dias antes do parto inicia a juntar palhas e pequenos ramos para sua construção. Uma vez que é escolhido o local do ninho, mesmo antes do parto, ele é mantido limpo e defendido como se estivesse já com a ninhada (FRASER, 1980; JENSEN, 1987; KILGOUR, 1984; KILGOUR, 1985; KOLB, 1984). KILGOUR (1984) descreve que 3 porcas mantidas em condições de liberdade, com um cachaço, no "Pig Park" na Escócia, construíram um ninho coletivo, e tinham o parto sincronizado. Já JENSEN (1987), registrou em condições semelhantes, mas com um número maior de animais, que proximoamente a data do parto as porcas se afastavam do restante do grupo e cada uma construía seu próprio ninho, no qual permaneciam com suas leitegadas até, em média, 10,4 dias após o parto, quando voltavam a coabitar com o rebanho. Em várias criações ao ar livre, onde se destina uma cabana por porca na maternidade em piquete coletivo, mas o parto é sincronizado, tem sido registrados casos de porcas fazendo o ninho juntas numa só cabana (PINHEIRO MACHADO FILHO, 1988; VAUDELET, 1988).

O parto realiza-se num período de 2 a 4 horas, sendo que a cada 15 minutos, em média, é expelido um leitão (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984; KILGOUR, 1985; KOLB, 1984). Muitas porcas comem a placenta se lhes é dada oportunidade (FRASER, 1980). As porcas "não conhecem" suas crias logo após o parto, e demoram em média uma semana para estabelecer uma ligação definitiva com suas crias. Nesse período,

a porca aceita leitões "adotivos" (KILGOUR, 1984; KILGOUR, 1985). Em condições de criação a campo, ou feral, pode ocorrer de leitões trocarem de mães no momento de mamar. Isto acontece particularmente quando há sincronização de partos (KILGOUR, 1985; PINHEIRO MACHADO FILHO, 1988).

O porco é um animal onívoro, e como tal se alimenta de uma ampla gama de produtos vegetais e animais, desde pasto até carniça (KILGOUR, 1984; MOUNT, 1973). Seu comportamento ingestivo está estreitamente associado ao comportamento exploratório. Fuçam vigorosamente o solo, buscando alimento - raízes, tubérculos, rizomas, minhocas, talos de plantas - ao mesmo tempo em que exploram o ambiente onde se encontram (FRASER, 1980; HAFEZ, 1973; KOLB, 1984). Também pastam, particularmente quando lhes é feito o destrompe e portanto, ficam impedidos de fuçar. Leitões na fase de creche em criação ao ar livre e ração à vontade, gastaram em torno de 25% do seu tempo diurno fuçando a terra, e mais 15% pastando. Na outra etapa do mesmo experimento, verificou-se que porcas gestantes com argola no focinho, pastavam durante 31% do tempo de observação e praticamente não fuçaram (0,6%) (PINHEIRO MACHADO FILHO, et alii, 1988). Quando criado em cela individualmente, o porco consome menos alimento do que quando criado em grupo, parecendo haver um grande efeito de facilitação social e estímulo de competição neste particular (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984; KOLB, 1984; MOUNT, 1973).

Ao contrário de sua fama, o suíno é um animal de hábitos limpos. Desde que o sistema de criação lhes permitam explicitar seus padrões normais de comportamento, os porcos escolherão uma área de defecação e urinar e outra de descanso, a qual manterão limpa (FRASER, 1980; HAFEZ, 1973;

KILGOUR, 1984; KOLB, 1984; MOUNT, 1973). O comportamento eliminativo está associado à territorialidade, no qual o suíno é um animal bastante organizado. Entretanto, se houver super-população, o que ocorre em muitos confinamentos, haverá uma desorganização do sentido de territorialidade e conseqüentemente a perda do sentido da separação "local de dormir", "local de defecação e urinar" (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984; KOLB, 1984). FRASER (1980) cita como espaço mínimo para animais em crescimento, para que não se desorganize o comportamento eliminativo, o de $1m^2$ /cabeça.

Há ainda um componente de aprendizagem no comportamento eliminativo dos suínos. Até 3 dias de idade, os leitões não diferenciam o local de sono e de excreção, mas após isso já começam a evitar excretar no local de descanso (KILGOUR, 1984). Se a porca é "limpa" sua leitegada aprenderá e conservará os mesmos hábitos (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984). Os porcos usualmente defecam próximo dos bebedouros (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984; MOUNT, 1973; KOLB, 1984). Em celas de 2 andares, leitões em crescimento elegeram o andar superior como o de descanso, mantendo-o limpo e o andar "térreo", o local de excreção (FRASER, 1986).

Quanto à reprodução, os suínos tem um comportamento característico, estereotipado, no qual a bio-estimulação olfativa e auditiva - joga um papel fundamental (FRASER, 1980; HUGHES et alii, 1985). No ritual do cortejo, que acontece antes da cópula, o cachaço "persegue" a porca em cio, andando em volta dela, grunhindo, enquanto fuça sua cabeça, seus flancos, seus ombros e sua área ano-genital. Ele pressiona a garupa da porca; e se ela se mantém imóvel isto significa que ela está em cio e suscetível a aceitar o cachaço, que irá então beber a urina da fêmea. Durante o

cortejo, o cachaço urina com frequência, range os dentes, saliva e espuma (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984). Embora o cortejo seja um comportamento característico da espécie, e portanto inato, tanto os machos quanto as fêmeas tem melhor desempenho e maior "eficiência" de cópula quando já possuem alguma experiência (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984).

O efeito de bio estimulação acontece não apenas no momento da cópula, mas também no período que a antecede. O olfato e a audição, principalmente, tem importante influência na estimulação do estro da porca. O contrário, quer dizer o aumento da libido do cachaço, também é estimulado pela presença da porca. O estímulo olfativo se dá basicamente a partir da liberação de feromonas, na urina da porca e na saliva e urina do cachaço. O "canto do cachaço", descoberto por SIGNORET é o principal estímulo auditivo (FRASER, 1980; KILGOUR; 1984). HUGHES et alii (1985), relatam que cachaços jovens respondem melhor sexualmente quando recebem um estímulo olfativo e auditivo. WENTZ et alii (1987) encontraram um aumento significativo no aparecimento do primeiro estro de leitoas quando havia contato com o cachaço. Constataram, ainda, que estar em liberdade, foi um estímulo adicional ao aparecimento do estro em leitoas pré-púberes. O porco é o animal doméstico que mais tempo gasta na cópula - 7 a 9 minutos em média - e que maior quantidade de sêmen, ejacula (250 ml), chegando a ter períodos de "cochilo" durante a cópula (FRASER, 1980; KILGOUR, 1984; KOLB, 1984).

A puberdade ou maturação sexual ocorre entre os 5 e 7 meses de idade, tanto para o macho quanto para a fêmea. Como outras espécies domésticas, os machos disputam a prioridade à reprodução, com o dominante - vencedor das lutas - tendo a prioridade de cópula (FRASER, 1980; KOLB, 1984).

Também o clima influi no comportamento reprodutivo dos porcos, e temperaturas quentes diminuem a libido do macho e a fertilidade dos porcos (FRASER, 1980; MOUNT, 1973).

A termoregulação do porco é fisiologicamente dificultada por suas características anato-morfológicas. Nos adultos, há a presença de glândulas sudoríparas ativas no focinho, e uma grossa manta de gordura subcutânea que impede a perda de calor por radiação. Já o recém-nascido, por ainda não ter isolamento térmico, é muito sensível ao frio, sofrendo já a uma temperatura abaixo de 32°C (HAFEZ, 1973; KOLB, 1984; MOUNT, 1973).

Em função dessas características, a espécie desenvolveu um comportamento de adaptação, que lhe permite suportar melhor condições climáticas extremas, como temperaturas desde -10°C até 30°C. Em climas frios os animais amontoam-se, praticando o "calor de comunidade", que reduz em cerca de 40% as perdas de energia para manter a temperatura corporal. Podem utilizar a palha (quando existe) para se aquecerem e o ninho que a porca constrói serve para manter os recém-nascidos em temperatura adequada mesmo sem fonte artificial de calor. Em ambientes quentes o porco se resfria em banhos n'água ou chafurdando-se no lodo, o que aumenta a perda de calor por evaporação. Mesmo a sombra e o contato direto com o solo amenizam o efeito do calor. Nos confinamentos, os suínos procuram se esfregar nas fezes e urina, redirecionando assim o comportamento de chafurdar-se no barro (FRASER, 1980; HAFEZ, 1973; KILGOUR, 1984; KOLB, 1984; MOUNT, 1973).

3. ORGANIZAÇÃO SOCIAL

Os animais zootécnicos vivem em grupos, cuja organização interna é chamada organização social. A hierarquia é a forma de orga

nização social, e a dominância é o instrumento da hierarquia. Nos suínos, a organização social compreende dois momentos, a ordem da teta e a hierarquia pós-desmama. A dominância entre os suínos é bidirecional, e embora após estabelecida a hierarquia seja estável, ela pode modificar-se em função da variação do peso, mudança ambiental ou perda de saúde do dominante. As agressões são mais ou menos permanentes. No estabelecimento da dominância, os porcos lutam aos pares até que o dominado abandona o combate e aceita a submissão, virando-se e evitando o dominante. Dependendo da paridade entre os contendores, a disputa pode durar minutos ou mais de uma hora (FRASER, 1980; SYME & SYME, 1979).

A ordem da teta é o primeiro tipo de organização social que ocorre entre os suínos, estando ligada ao processo alimentar do recém-nascido. Imediatamente após o nascimento, os leitões buscam e disputam as tetas para mamar, havendo uma clara preferência pelas craniais, que produzem mais leite. As lutas são mais intensas 2 a 3 horas após o parto (8 lutas/hora) e reduzem-se 8 horas após o nascimento (2 lutas/hora). Até que a ordem da teta se estabeleça e se estabilize quando cada leitão se fixa em uma e excepcionalmente em mais de uma teta, acontecem lutas internas dentro da leitegada (KILGOUR, 1984; KILGOUR, 1985; PINHEIRO MACHADO, 1973).

A ordem da teta é menos rígida em leitegadas de mesma idade de porcas criadas em grupo, em estado feral ou a campo. Nesses casos, há uma "permuta de mães" entre os leitões (KILGOUR, 1985; PINHEIRO MACHADO FILHO, 1988).

Após a desmama, uma nova ordem hierárquica se estabelece, e que está pouco relacionada com a ordem da teta, mas tem significativa correlação ($r = 0,53$) com peso à desmama (McBRIDE et alii, 1965, citados por SYME & SYME, 1979).

A organização hierárquica traz tranquilidade social ao grupo. Entretanto, o aumento da competitividade por alimento e ou espaço leva a um tal aumento das interações agonísticas, que impossibilita um funcionamento adequado da hierarquia, que pode até ser abolida completamente. Em casos extremos de restrição, pode haver grandes flutuações no comportamento agonístico dos indivíduos (FRASER, 1980; SYME & SYME 1979).

4. RESPOSTA ANIMAL AOS SISTEMAS DE CRIAÇÃO

Após a galinha, o porco foi o primeiro animal a ser criado em confinamento e sob manejo intensivo (KILGOUR, 1984). Consequência da necessidade de produções concentradas de alimento, notadamente no período pós Revolução Industrial, as criações de animais confinados tiveram uma disseminação contínua nos países europeus e da América do Norte. Trazida para o Brasil há cerca de vinte anos, esta tecnologia tem gerado problemas que hoje se refletem numa atividade financeiramente instável, econômica e socialmente dependente e ecologicamente desequilibrada. Mesmo naqueles países onde foi concebido, o confinamento de suínos tem sido objeto de permanente pesquisa e busca de soluções aos problemas comportamentais que gera.

É questionável a validade de se julgar um sistema criatório a partir de um único parâmetro de produtividade (BRAMBELL, 1965, citado por FRASER, 1985). Além de economicamente competitivo e tecnicamente eficiente, qualquer sistema de criação precisa ser "ambientalmente benéfico, eticamente defensável, socialmente aceitável, e relevante quanto aos seus objetivos particulares, necessidades e recursos da comu

nidade à qual foram projetados para servir" (NEIMANN - SØRENSEN & TRIBE, 1985).

O informe Brambell, em 1965 (citado por FRASER, 1985), afirma que os animais mostram sinais inequívocos que refletem dor, esgotamento, medo, frustração, raiva e outras emoções. FRASER (1980) acrescenta que "negar que os animais tem sentimentos e emoções seria cientificamente desonesto". Desde que o homem domesticou o animal, e utiliza para seu próprio interesse, assume um compromisso óbvio com o seu bem-estar. Assim, qualquer sistema ou técnica de manejo, que implique em indução calculada ou desnecessária de dor, sofrimento, desconforto ou estresse é ética e moralmente reprovável (FRASER, 1980a; FRASER, 1980b).

Há um reconhecimento geral de que um animal que não esteja em condições de bem-estar, não irá desenvolver seu potencial produtivo em toda a sua plenitude, mesmo que condições sanitárias e nutricionais estejam aparentemente satisfeitas. Um ambiente pode parecer monótono e restrito ao ser humano, mas não ao animal. O inverso também é verdadeiro, o ambiente pode parecer satisfatório ao homem, mas ser monótono e restrito ao animal. Em condições de limitação de espaço, alta densidade animal, dieta especializada, ambiente fechado, presença de gases (amônia) e temperatura e luminosidade inadequadas, o animal se verá impossibilitado de desenvolver seu sistema natural de comportamento. Em consequência o redicionará para atitudes estereotipadas e anômalas (FRASER, 1980; FRASER, 1985).

Uma comissão de pesquisadores da comunidade Européia, publicou um relatório com as principais manifestações comportamentais consideradas como anormais (CEC Report, 1983). A seguir tais manifestações em suínos são sumarizadas:

MORDER BARRAS: Mordem e/ou roem barras da cela. Seguidamente acompanhado por movimentos de vai e vem da boca acompanhando a barra. Pode ser estereotipado. Pode ocorrer hipersalivação. Em animais presos por coleiras, morde a corrente. Ocorre em muitos animais.

Ocorrência em porcas criadeiras presas.

FALSA MASTIGAÇÃO: Associado com ranger dentes e movimento de cabeça. Comportamento estereotipado quando em restrição de alimento. Hipersalivação. Ocorre em muitos animais, expressa monotonia e restrição de alimento. Não ocorre quando há disponibilidade de volumoso.

Ocorrência em porcas criadeiras presas e porcos em terminação com piso sem palha.

POSTURA DE CÃO: Senta nos quatro trazeiros, como um cão. Pode indicar apatia e ambiente monótono. Ocorre em alguns animais. Não ocorre quando há palha no piso.

Ocorrência em porcas criadeiras presas e porcos em terminação com piso sem palha.

BALANÇANDO CABEÇA: Balança a cabeça ritmicamente, numa frequência de até 50 vezes por minuto. Comportamento estereotipado. Ocorre frequentemente. Não ocorre com animais em liberdade.

Ocorrência em porcas criadeiras presas.

VICIO DE COMER CAUDA: É precedido por ou associado com morder e fuçar os companheiros de cela. Pode levar ao canibalismo. Pode estar associado com morder outras partes do corpo dos companheiros de cela, especialmente orelhas. Ocor

rência é variável. Causas são frustração, alta densidade, condições climáticas anormais (alto nível de amônia e outros gases no ar), ausência de palha, ambiente monótono. Pode provocar severa injúria e dano econômico. Muito raramente se manifesta em condições de liberdade. Pode levar a outros desdobramentos de comportamento anormal.

VICIO DE MAMAR: Provocado por desmame precoce. Leitões chupam partes do corpo dos companheiros de c^ela, especialmente cauda, orelhas e prepúcio. Pode estar associado a focinhar de barriga e beber urina. Comportamento pernicioso, acompanhado de queda do consumo de alimento. Leitões se tornam agressivos. Ocorre em muitos animais.

Ocorrência em leitões desmamados precocemente, com piso sem palha e em menor grau em porcos em terminação.

Com menor frequência, tem também sido registrado: canibalismo em porcas, massagem anal, coprofagia, alta frequência de defecação e beber urina em porcos na terminação (CEC, 1983).

Essas manifestações anormais de comportamento geralmente não ocorrem sozinhas, verificando-se numa mesma categoria e grupo animal, vários desses comportamentos. De maneira geral pode-se dizer que refletem uma situação de restrição social, alimentar, de espaço e de conforto, que induz o animal a redirecionar o seu comportamento normal por não poder expressá-lo. Assim, na falta de palha, raízes, pas

to, o porco finge mastigação ou morde barras da cela. Em ambiente monótono, com falta de espaço, os leitões agridem-se mutuamente, mordendo uns aos outros.

Todas essas situações expressam uma condição de estresse permanente. O animal estressado, além de não desenvolver todo o seu potencial produtivo, é mais vulnerável aos problemas sanitários, como a pneumonia e rinite atrófica, tão comuns nos confinamentos e que tem comprovada influência no desempenho. Trabalhando com uma amostra de 133 granjas produtoras de terminados, em Santa Catarina, SOBESTIANSKY et alii (1987) encontraram rinite atrófica diagnosticada em 47,4% dos animais, e pneumonia em 55,3%, em diferentes graus de lesão. Os mesmos autores afirmam que a atrofia dos cornetos e a hepatização pulmonar, ocorrendo juntas, podem levar a uma redução do ganho diário de peso de até 40%. No estudo realizado, estimou-se que houve uma perda equivalente de 3,7 suínos por rinite atrófica e 2,4 por pneumonia, para cada 100 animais abatidos (SOBESTIANSKY et alii, 1987).

O sistema criatório também influencia o desempenho produtivo dos animais. MEUNIER - SALAÜN & VANTRIMPONTE (1985), testaram a influência de três níveis de espaço ($0,34m^2$, $0,68m^2$ e $1,01m^2$ por cabeça) sobre a performance e o comportamento de suínos na recria e terminação.

Na recria (30 a 60 kg), a conversão alimentar do grupo que tinha $0,34m^2$ /cabeça de espaço, foi significativamente menor (1:3,21) do que os outros dois tratamentos (1:2,99; 1:2,96 respectivamente para $0,68m^2$ /cabeça e $1,01m^2$ /cabeça). Também na terminação houve diferença na conversão alimentar em favor dos tratamentos $1,01m^2$ e $0,68m^2$ (respectivamente 1:3,42 e 1:3,48) maior do que o tratamento $0,34m^2$ (1:3,89). No mesmo experimento, verificou-se menor atividade explora-

tória, mas maior frequência de alimentação, entre os porcos do tratamento $0,34m^2$ /porco. LOHMANN (1966), citado por STEIGER (1978) estabeleceu uma relação entre o vício de comer calda e o tipo de piso, em 288 criações. Testou 4 tipos de piso: palha sobre cimento, cimento, ripado parcial e ripado total. A incidência do vício foi de respectivamente 10,5%, 20,7%, 57,6% e 78,4%.

WAHLSTROM (1981) estudou a influência da monotonia ambiental no desempenho de suínos na terminação. Comparou dois tipos de instalação, aberta e fechada, em três fases de crescimento (22,5 a 54 kg; 54 a 72 kg; 72 a 99 Kg). Na primeira fase, o ganho de peso e o consumo de alimento, foram aproximadamente 11% maior na instalação aberta. No período total o ganho de peso diário foi de 8,8% maior para os suínos da instalação aberta. BROOM & POTTER (1984) registraram que porcas secas confinadas em celas individuais, gastam em média 51 minutos de cada 8 horas de observação engajadas em comportamentos estereotipados. Verificaram ainda que, se além da ração era ministrada uma dieta volumosa "ad libitum", isto não tinha nenhum efeito na ocorrência de estereótipos.

Comparações tem sido feitas, em termos de desempenho e comportamento, entre sistemas de criação confinado e a campo, demonstrando que se os índices de produtividade são usualmente sem diferença, os confinamentos requerem um custo de implantação até quatro vezes maior (COSTA, 1987; OLIVEIRA et alii, 1988; VAUDELET, 1988; ZANELLA, 1988). No que diz respeito a diferenças comportamentais, PINHEIRO MACHADO FILHO et alii (1988), comparando o comportamento de leitões em aleitamento nos sistemas ao ar livre e confinado, encontrou maior frequência no tratamento confinado de comportamen

tos anômalos e maior frequência de atividade exploratória entre os leitões do tratamento ao ar livre. Estes resultados indicam maior monotonia e desconforto para os animais do sistema confinado. A mesma tendência foi verificada quando porcas pré-parto e leitões na fase de creche foram comparados (PINHEIRO MACHADO FILHO, 1988).

Ainda porcos em terminação, oriundos dos sistemas confinados e ao ar livre, foram comparados preliminarmente por OLIVEIRA et alii (1988). Os porcos do sistema ao ar livre, apresentaram melhor ganho de peso e conversão alimentar. Neste estudo, 10 porcos de cada tratamento foram submetidos a exame dos cornetos nasais e dos pulmões após o abate. Entre os de origem confinada, foram detectados 3 casos de alterações nos cornetos nasais e 7 casos de lesões pulmonares. Nenhum caso de alteração de corneto nasal e apenas um caso de lesão pulmonar foi detectado entre os de origem ar livre.

Ainda outra questão a ser considerada no comportamento dos animais é a relação homem-animal. Tem sido noticiado vários casos em que a mudança de tratador implica em modificações na produtividade e até na saúde do animal. Neste sentido criações pequenas levam vantagem sobre as grandes unidades.

5. CONCLUSÃO

A Etologia Aplicada às criações zootécnicas é um assunto de crescente interesse dos técnicos e cientistas da ciência animal, e constitui-se em uma necessidade das modernas criações confinadas, como é o caso dos suínos.

O respeito ao bem-estar animal, é uma questão que implica em um aumento de produtividade na criação, uma qualida

- HAFEZ, E.S.E. Princípios de la adaptación animal. In: HAFEZ, E.S.E., ed. Adaptación de los Animales Domesticos. Barcelona, Labor. 1973. p.13-30.
- HUGHES, P.E., HEMSWORTH, P.H.; HANSEN, C. The effects of Supplementary olfactory and auditory stimuli on the stimulus value and mating success of the boar. Applied Animal Behaviour Science, 14(3):245-252. 1985.
- JENSEN, P. & REDBO, I. Behaviour during nest leaving in Free-ranging domestic pigs. Applied Animal Behaviour Science, 18:355-362, 1987.
- KILGOUR, R. & DALTON, S. Livestock Behaviour. London, Granada, 1984. 320p.
- KILGOUR, R. Imprinting Farm Animals. In: FRASER, A.F., ed. Ethology of Farm Animals. Amsterdam, Elsevier. 1985. p. 133-47.
- KOLB, E. Fisiologia Veterinária. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1984. 612p.
- MEUNIER - SALAÜN, M.C. & VANTRIMPONTE, M.N. Influence d'une restriction d'espace sur les performances et le comportement des porcs au cours de la période croissance-finition. Journées Rech. Porcine en France, 17:305-16, 1985.
- MOULE, G.R. Distribución mundial de los animales domésticos. In: HAFEZ, E.F.E., ed. Adaptación de los Animales Domesticos. Barcelona, Labor. 1973. p.31.52.
- MOUNT, L.E. Adaptación de los cerdos. In: HAFEZ, E.F.E., ed. Adaptación de los Animales Domésticos. Barcelona, Labor. 1973. p.374-94.
- OLIVEIRA, J.A.V.; SCHMIDT, V.D.B.; FALKOSKI, C. Criação In

de biológica superior do alimento produzido e num posicionamento moral e ético com relação à vida.

AGRADECIMENTOS:

À equipe de pesquisa em etologia aplicada, que voluntária e abnegadamente tem viabilizado vários projetos de pesquisa no Departamento de Zootecnia. À Janete Guenka, responsável pelo excelente trabalho datilográfico. E, em especial, ao Professor Andrew Fraser, da Memorial University of Newfoundland, que me introduziu e me deu os primeiros ensinamentos nesta bela ciência que é a Etologia.

6. BIBLIOGRAFIA

- BROOM, D.M. & POTTER, M.J. Factors affecting the occurrence of Stereotypies in stall-housed dry sows. In: INTERNATIONAL CONGRESS IN APPLIED ETHOLOGY OF FARM ANIMALS. Proceedings. Darmstadt, 1984. p. 229-231.
- COSTA, P.M.A. Criação de Suínos a Solta Controlada. Viçosa, U.F.V., 7(61). 20p, 1987.
- FRASER, A.F. Comportamiento de los Animales de Granja. Zaragoza, Acribia, 1980. 29lp.
- FRASER, A.F. Ethics and Ethology. Anim. Regul. Stud., 2:155-163, 1980.
- FRASER, A.F. Background to anomalous behaviour. Applied Animal Behaviour Science, 13(1984/85):199 - 203, 1985.
- FRASER, A.F. Background factors in applied ethology. In: FRASER, A.F., ed. Ethology of Farm Animals. Amsterdam, Elsevier. 1985. p.03-03.

- tensiva de suínos ao ar livre. In: ACARESC, ed. Suinocultura Intensiva ao Ar Livre. Florianópolis, ACARESC.1988.
- PINHEIRO MACHADO, L.C. Los Cerdos. Buenos Aires, Hemisfério Sur S.A., 1973. 528 p.
- PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C. Estudo Comparado do comportamento e desempenho de suínos na criação a campo e confinado. Pesquisa em andamento, não publicado.
- PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C.; NUNES, M.S.; ZANELLA, A.J.; GRAMKOW, E.; BERTOLI, C.; RAMOS, A.A.; TOMITCH, R.; GAZONI, C.; KOTCHERGENKO, S.A. Influência do sistema de criação no comportamento de leitões em aleitamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 25ª, Viçosa, MG, 1988. Anais. Viçosa. SBZ. p.315.
- SOBESTIANSKY, J.; PIFFER, I.A.; FREITAS, A.R. Impacto de doenças respiratórias dos suínos nos sistemas de produção do estado de Santa Catarina. Comunicado Técnico, CNPSA - EMBRAPA. 123:1-5, 1987.
- STEIGER, A. Ethologische Beuteilung der aufstallungssysteme in der schweinemast. In: WORLD CONGRESS ON ETHOLOGY APPLIED TO ZOOTECHNICS, 1ª, Madri, 1978. Anais. Madri, Garsi, 1978. p.227-34.
- SYME, G.J. & SYME, L.A. Social structure in farm animals. Amsterdam, Elsevier, 1979. 200p.
- WAHLSTROM, R.C. Aburrimiento en los chiqueros en la etapa final. Industria Porcina, (ENERO-FEBRERO):16-18, 1981).
- WENTZ, I.; SILVEIRA, P.R.S.; MUNARI, J.L.P.; FREITAS, A.R. Efeito do contato com o cachaço e do acesso a piquete na indução do estro em leitoas pré-púberes. In: REUNIÃO A-

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

NUAL DA SBZ, 24^a, Brasília, DF, 1987. Anais. Viçosa. SBZ.
p.365.

WIENPKE;A, P.R.; BROOM, D.M.; DUNCAN, I.J.H.; PUTTEN,G. van
Abnormal Behaviours in Farm Animals. In: C.E.C. Report,
1983.



A b o r d a g e n s

e m

E t o l o g i a

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

ETOLOGIA:

AS ABORDAGENS APARENTEMENTE SIMPLES

Werner Robert Schmidek
Depto Fisiologia
Faculdade de Ribeirão Preto/USP
14049 Ribeirão preto - SP

"Este trabalho é fácil pois você faz apenas observações comportamentais". Quem de nós já não ouviu (ou até mesmo disse) algo assim? Esta é uma das mais difundidas e ilusórias pressuposições que circulam na comunidade acadêmica. Haverá, na realidade, outra atividade de pesquisa em que cientistas experientes tenham mais frequentemente dúvidas sobre a forma de aplicação e avaliação de procedimentos metodológicos tidos como consagrados e simples? Assim sendo, parecem-nos justificados e conceitualmente importantes, os reiterados simpósios mesas redondas e conferências sobre abordagens metodológicas" que tem ocorrido em todos os "Encontros de Etologia" (e que constituíram inclusive a motivação para o seu início).

Difícilmente haverá um campo do conhecimento mais polimórfico do que a Etologia. Por outro lado, ela dirige a atenção para o conjunto mais complexo, variado e dinâmico de atividades do ser vivo - o comportamento. Por outro, direcionam-se para a Etologia e através dela, as atenções de cientistas das mais diversas formações e áreas de interesse como bem ilustram os temários e créditos destes 6 Encontros de Etologia já havidos. Dessa maneira, embora os processos de quantificação empregados baseiem-se, habitualmente, em observações visuais do comportamento ou outros métodos de avaliação aparentemente simples, a literatura que trata do tema é unânime na ênfase com que salienta a real complexidade e sutileza das diversas táticas de abordagem.

A intenção do presente simpósio e deste artigo não é assim, evidentemente cobrir o campo, mas sim apresentar algumas ilustrações de abordagem e, levantar alguns temas para discussão. Gostaríamos também de referir o leitor para a literatura especializada que trata em maior profundidade da maioria destes tópicos (em particular 1,2,3,6,9,10,11, 12 e 20).

Acreditamos que numa discussão sobre abordagens, especi-

al ênfase deve ser dada ao problema da formulação de hipóteses experimentais. Embora possa parecer paradoxal, dada a óbvia vinculação entre a formulação de hipóteses e a própria investigação científica, é enorme o número de trabalhos em andamento ou mesmo aparentemente concluídos e até publicados, em que falta uma clara formulação de hipóteses experimentais e/ou uma preocupação com a relevância das mesmas. É inegável que poderia haver uma grande economia de tempo, verba e esforço se todos os trabalhos de investigação fossem precedidos e a seguir guiados por uma clara e rigorosa definição de hipóteses a serem testadas. Isto é particularmente verdadeiro numa área como a Etologia em que a tentação de "observar por observar" é enorme.

Na realidade, o ato de "observar por observar" feito a seu devido tempo, longe de ser prejudicial, tem uma grande importância como atividade de preparo e de substrato das demais atividades de pesquisa. Uma falha de abordagem que frequentemente se percebe é justamente o início afoito de projetos de pesquisa sem que o observador tenha adquirido a necessária vivência com a espécie animal a ser observada o que resulta não apenas em imprecisões e falta de confiabilidade nos dados colhidos, mas, muitas vezes, em falhas de planejamento catastróficas para o projeto. Tal qual um candidato a piloto, também deveria o etólogo somar "horas de vôo" antes de tentar o seu primeiro "solo". Esta atividade de observação despreocupada e o "caderno de idéias e curiosidades" que a acompanha e documenta deveriam ter o seu lugar assegurado na atividade de pesquisa, não só numa fase de formação científica, mas ao longo de toda a carreira do pesquisador pois é dela, mais do que de qualquer outra atividade que se alimentam as hipóteses relevantes (13).

O terceiro aspecto crítico do problema de abordagem é a determinação do ambiente experimental a ser utilizado. Das clássicas alternativas, ambiente natural x laboratório, que tanta polêmica tem causado, cada qual tem suas vantagens e limitações. A observação na natureza tem o imbatível privilégio de constituir a avaliação no ambiente natural, na presença potencial de todas as variáveis biológicas e ecológicas que caracterizaram e determinaram a evolução filogenética de espécie em questão. Esta abordagem deve assim, direta ou indiretamente, constituir a base para o planejamento de qualquer observação comportamental sob pena de, no "diálogo" que constitui a observação, fazermos

"perguntas" incompreensíveis ou irrelevantes ao animal e assim obteremos "respostas" paradoxais ou inconclusivas. É fato que a observação em ambiente natural tem também suas limitações, não só dadas às dificuldades técnicas impostas pelo próprio ambiente (ver, por exemplo, os relatos de Jane Goodall - 8) mas, principalmente, pelo fato de o teste de hipóteses precisar, frequentemente, aguardar a ocorrência espontânea de situações - padrão, o que pode ser feito de forma planejada e controlada no laboratório. Assim sendo, o ideal talvez seja a associação sequencial de ambas as situações, servindo o laboratório como local de testes para hipóteses sugeridas pelo comportamento no ambiente natural. O ambiente de testes no laboratório deve ser estruturado de modo a conter (na medida das possibilidades e da compatibilidade com as hipóteses a serem testadas) os fatores ambientais relevantes, para o comportamento em questão, da espécie sob estudo. Uma das grandes conquistas da Etologia foi justamente chamar a atenção para a falácia de se considerar um animal como "modelo biológico" e não como membro de uma dada espécie com uma dada história evolutiva.

Planejada e definida a situação experimental o próximo alvo da abordagem deve ser o processo de quantificação. É inegável a dificuldade que às vezes acompanha a quantificação de padrões comportamentais (como quantificar, por exemplo, manifestações emocionais do tipo "alegria" no comportamento lúdico de animais jovens, ou os resultados estéticos do comportamento de construção de ninho em algumas aves, comportamento esse de possível importância na seleção de parceiros?) e, reciprocamente, a riqueza e sutileza de avaliação de detalhes que a nossa mente permite ao fazermos qualificações. No entanto, dada a estruturação do próprio método científico e, em particular, as limitações dos modelos de análise estatística à disposição (ver interessantes discussões sobre potência e aplicabilidade de testes não paramétricos em 19) será de grande valia se a abordagem usada puder levar a dados quantitativos, preferencialmente em unidades de uma escala intervalar ou mesmo numa escala de razões.

O tipo e a quantidade de variáveis a serem avaliadas, obviamente, variam de acordo com a abrangência e o campo de origem das hipóteses experimentais. O seu número vai desde a avaliação de um ou alguns poucos padrões comportamentais em linhas onde a própria resposta comportamental constitui parte do método, como nos interessantes ensaios bio

lógicos de eto-farmacologia (p. ex. 4) até estudos do tipo "levantamento de repertório comportamental" em uma espécie a exemplo dos estudos realizados com as várias espécies de primatas antropóides na África (p. ex. 8) em que, idealmente, todos os padrões conspícuos são catalogados e quantificados. Um outro aspecto que resulta em diferenciação do tipo de variável a ser avaliada, diz respeito ao destino científico das hipóteses. Assim, hipóteses mais relacionadas à estruturação anatômica ou funcional de um comportamento, tais como ocorrem com frequência na área de neuroetologia, ou mesmo em estudos de sistemática serão beneficiados pela avaliação de padrões motores envolvidos no ato comportamental em questão (5), enquanto que hipóteses voltadas mais para a avaliação do significado biológico de um comportamento serão mais facilmente testadas pela avaliação do comportamento em termos de seus efeitos finais. Assim, por exemplo, hipóteses sobre os mecanismos neurais responsáveis pela regulação do comportamento de cavar ou mesmo estudos sobre a evolução filogenética deste comportamento nos roedores Murídeos, podem se beneficiar de uma avaliação minuciosa do padrão motor apresentado pelo animal durante o ato de cavar. Por outro lado, hipóteses sobre a participação do grau de umidade do solo na determinação deste comportamento e análises da relevância biológica desta eventual relação, possivelmente sejam mais adequadamente testadas, pela avaliação do volume escavado. Em relação a este último tipo de avaliação, há que se ter em mente o risco de uma antropomorfização (no sentido de atribuir objetivos finalísticos ao animal), quando da definição das variáveis a avaliar (ver discussão a este respeito em 9).

Em relação aos aspectos acima, particularmente no que diz respeito à quantidade de variáveis a serem avaliadas, frequentemente se nota a dificuldade do balisamento adequado entre escassez e excesso, ficando evidente a importância fundamental da etapa de definição de hipóteses experimentais. De um lado, é comum encontrarmos, mesmo em trabalhos publicados, uma exiguidade de informações básicas que às vezes, deixam dúvidas até sobre a própria validade das conclusões. Tragicamente, tal fato vem cada vez mais se tornando consequência de uma política editorial de "economia de espaço a qualquer custo" empregada por um número crescente de revistas. De outro lado, é também comum encontrarmos uma pletora de dados inconclusivos, resultantes, ou de uma gradativa deriva e replanejamento 'ad hoc' do ex

perimento ao longo de seu curso, ou da aplicação indiscriminada ("só para ver no que dá") de análises matemáticas computacionais, particularmente análise fatorial, cuja discussão e interpretação muitas vezes são questionáveis (ver 9 para uma discussão interessante deste fato).

Em relação ao "como quantificar", particularmente em relação ao arquivamento de informações para subsequente análise e comparação, notam-se também duas vertentes. De um lado, há a possibilidade de arquivamento de registros o mais próximo possível do real (filme ou registros de vídeo por exemplo). Esta opção tem a óbvia vantagem de preservar com razoável fidelidade as características visuais e, eventualmente, auditivas de toda a situação filmada. É assim quase imprescindível em situações cujo transcurso muito rápido (ou, reciprocamente, muito lento) dificultaria a interpretação direta dos fenômenos, ou então em situações que se pretende analisar reiteradamente sob diversos aspectos, como por exemplo aquelas que envolvem a participação simultânea de diversos animais. Tem, por outro lado, limitantes que não devem ser desconsiderados: a dificuldade técnica de execução (filme), exigindo manipulação às vezes considerável do meio (iluminação); o elevado custo a longo prazo, principalmente frente à tradicional falta de recursos de nossas Universidades; o fato de constituírem apenas um recurso transitório que não dispensa a etapa de codificação dos eventos comportamentais, visando a sua quantificação e análise final. No outro extremo da escala, há a opção de arquivamento, exclusivamente, de codificações sumárias obtidas por amostragem ("listas de assinalar", 12). Além de aspectos e problemas técnicos característicos de cada um dos tipos de amostragem (muito bem analisados por Altmann, 3) apresentam o incontornável risco de que falhas por imprevisão no planejamento inicial, quanto às variáveis e analisar, sejam dificilmente sanáveis no decorrer do trabalho. Uma opção intermediária tal como o registro de etograma, modificando os padrões mas preservando suas características de duração e sequência reais, pode ser um compromisso adequado. Há disponíveis em um nosso meio, sistemas simples, tanto para registro mecânico (18) quanto para registro eletrônico e análise subsequente (16, 18). Para alguns comportamentos que resultam em manipulação característica do ambiente, tais como, por exemplo, o comportamento de cavar ou o de carregar e armazenar, uma forma interessante de protocolo pode ser a descrição codificada (por exemplo por mapeamentos) destas alterações (1, 14, 15).

O próprio processo de teste ou a avaliação quantitativa às vezes requerem ou se beneficiam do emprego de recursos técnicos seja para facilitar o posicionamento do observador, seja para fornecer estímulos ou situações-padrão em momentos determinados, seja para facilitar ou mesmo possibilitar a descrição e registro da resposta comportamental. É quase impossível fazer uma descrição categórica de tais recursos dada a sua multiplicidade. Veja a descrição e discussões interessantes em 6, 9 e 20. É interessante notar como a Etologia é um campo onde a criatividade dos pesquisadores tem plena liberdade e aplicação. É extremamente motivante deparar com autores como Emlen (discutido em 9) que põe em jogo uma enorme engenhosidade conseguindo inclusive uma elegante união entre recursos singelos e sofisticados.

Um último aspecto no que diz respeito à abordagem merece ser mencionado. Na Etologia (talvez devido à sua origem a partir das ciências biológicas, talvez por ser uma ciência que chegou a se impôr relativamente tarde no cenário das ciências comportamentais, necessitando assim fazer valer a "seriedade" de seu enfoque, e talvez ainda pela reação que constitui às tendências de psicologia animal subjetivistas) tem havido uma focalização sobre fenômenos comportamentais relativamente esterotipados ("espécie-específicos" "instintivos") e de evidente e imediato significado homeostático. É inegável a importância que este tipo de enfoque desempenhou para a consolidação da Etologia como disciplina "solida" e contínua desempenhando em alguns tipos de estudo (p. ex. comparações filogenéticas).

Parece, no entanto, haver uma tendência moderna, salutar a nosso ver, de gradativamente, expandir e enriquecer este enfoque pela abordagem etológica de outros fenômenos tais como o aprendizado (ver p. ex. 2) e diferenças individuais (ver p. ex. 14,15). Talvez uma das mais estimulantes propostas de abordagem vem sendo formulada por Cunha (7) sugerindo não apenas a aproximação dos pontos de vista behaviorista e etológica como tentado por Hinde (11), mas sim uma síntese verdadeira, implicando no "desenvolvimento de conceitos e métodos que nos permitam lidar com o indivíduo como um produto conjunto de determinações filogenéticas e de experiência, ou de efeitos de estimulação propriamente individuais".

REFERÊNCIAS

01. ADES, C. (1983). Indicadores indiretos de comportamento. In: Etologia (Anais do I Encontro Paulista de Etologia): 139-155.
02. ADES, C. (1985). Aprendizagem: uma abordagem psico-etológica. In: Etologia III (Anais do III Encontro Paulista de Etologia): 01-20.
03. ALTMANN, J. (1974). Observational study of behaviour sampling methods. Behaviour; 49: 227-267.
03. BROWN, Jr., K.S. (1985). Eto-ensaio: elemento fundamental no estudo da ecologia química das interações entre plantas tóxicas. insetos aposemáticos e seus predadores. In: Etologia III (Anais do II Encontro Paulista de Etologia): 21-34.
05. CAIRASCO, N.G. (in press). Avaliação neuroetológica dos modelos experimentais de alterações do controle motor. In: Etologia V (Anais do V encontro Anual de Etologia).
06. COLGAN, P. (1978). Quantitative Ethology. John Wiley & Sons Inc. (New York).
07. CUNHA, W.H. de A. (1983). Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia. In: Etologia (Anais do I Encontro Paulista de Etologia): 01-34.
08. GOODALL, J. v.L. (1971). In the shadow of men. Willian Collins Sons & Co. Ltd. (London).
09. GRIER, J.W. (1984). Biology of animal behavior (Cap. 3). Times Mirror/Mosby - Coll. Publishing.
10. GUTHRIE, D.M. (1980). Neuroethology - An introduction (Cap. 2). John Willwy & Sons, Inc. (New York).
11. HINDE, R.A. (1970). Animal Behaviour (Cap. 2). Mc Graw-Hill Inc. (New York).

12. HUTT, S.J. & HUTT, C. (1974). Observação direta e medida do comportamento. E.P.U. - EDUSP.
13. LORENZ, K. (1964). Er redete mit dem Vieh, dem Vögel und den Fischen, Deutscher Taschenbush Verlag GmbH & Co (Munich).
14. NEGRÃO, N. & SCHMIDEK, W.R. (1987). Individual differences in the behavior of rats (*Rattus norvegicus*). J. Comp. Psychol., 101: 107-111.
15. NISHIDA, S.M.; PINTO, C.M.H.; HORIKOSHI, C.T.; GIUSTI H.; SCHMIDEK, M. & SCHMIDEK, W.R. (1985). Ontogênese da individualização comportamental no rato em desenvolvimento". Etologia III (Anais do III Encontro Paulista de Etologia): 218-241.
16. SABBATINI, R.M.E. (1975). ETHODATA 4: a set of programs for realtime acquisition and analysis of behavioral events in a microcomputer. Ciência e Cultura, 30: 918, 1980.
17. SCHMIDEK, W.R. (1988). ETOREG: Três programas para registro e análise de etograma utilizando microcomputador da linha MSX. Etologia VI (Anais do VI Encontro de Etologia):
18. SCHMIDEK, W.R.; NISHIDA, S.M.; NEGRÃO, N. & VIEIRA, R. (1983). Um registrador simples para registro contínuo de eventos comportamentais. In: Etologia (Anais do I Encontro Paulista de Etologia): 163-166
19. SIEGEL, S. (1956). Non parametric statistics. McGraw-Hill (New York).
20. SILVERMAN, P. (1978). Animal behaviour in the laboratory. Chapman & Hall (London).

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

PROBLEMAS ETOLÓGICOS DA TRANSIÇÃO DO CAMPO AO LABORATÓRIO

Katsumasa Hoshino

Deptº de Fisiologia
Instituto de Biociências
Universidade Estadual Paulista
Botucatu, S.P.

A validade dos dados a respeito do comportamento animal obtidos em laboratórios é frequentemente questionada, principalmente quando se trata de respostas inusitadas (como a saída dos camarões de água doce fora da água)¹ ou de animais pouco conhecidos (como o canibalismo em piranhas jovens)². Dois argumentos comumente levantados são que os comportamentos observados em laboratório podem ser uma decorrência da grande discrepância existente entre as condições naturais do habitat dos animais em estudo (por exemplo, a limitação de espaço e a alta densidade populacional das piranhas jovens em cativeiro) ou que estas respostas podem ser comportamentos marginais (capacidades da espécie não utilizadas em condições naturais) evocados por estímulos artificiais ou de intensidade não existentes na natureza (como a temperatura que evoca a saída da água dos camarões de água doce). Este questionamento mostra-se válido em uma parte dos casos, porém, não em outros. SAZIMA (comunicação pessoal) em suas observações de campo determinou que o canibalismo não ocorre na piranha em condições naturais, porém, a migração terrestre em camarões de água doce foi relatada recentemente³. Este problema tem colocado os iniciantes do estudo do comportamento em um dilema cuja opção nem sempre tem sido fácil. Se por um lado, ele encontra a recomendação para a observação do comportamento em condições naturalísticas, por outro, não lhe foge que grandes avanços dos conhecimentos derivam dos estudos de laboratório. A própria evolução dos estudos de comportamento mostra que tal dilema existiu. O conhecimento que as condições de laboratório representam uma mudança severa de ambiente aos animais silvestres e modifica o comportamento pela exacerbação das respostas emocionais levou à escolha e uso em larga escala de um animal, o rato, que conviveu milenarmente em habitações humanas.

Embora o meio acadêmico seja pródigo em criar polêmicas em torno de assuntos dicotômicos como inato versus aprendido, reducionismo versus holismo, etc, as abordagens "naturalísticas" versus "laboratoristas" no estudo do comportamento não parece ser um tema de muita controvérsia. A aceitação pacífica dos dois tipos de abordagem deriva, além da relevância dos dados obtidos por cada um deles, de algumas razões factuais e também de razões lógicas. Em alguns casos, como no estudo do comportamento de orientação do peixe *Gymnotus carapo* que vive

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

em águas turvas, a observação naturalística não é possível e este fato condiciona o estudo apenas ao laboratório, que se mostra profícuo em revelar como esses animais se orientam no meio ambiente e capturam alimentos utilizando-se das fracas descargas elétricas que ele emite. Na maioria das vezes a escolha de uma abordagem naturalista ou de laboratório é determinada essencialmente pelo problema a ser investigado. A abordagem em condições naturalísticas oferece a possibilidade de conhecimento do comportamento dos animais praticamente sem interferências, porém, mostra-se pouco eficaz quando o problema é estabelecer relações que nem sempre são óbvias à observação direta. A abordagem naturalística, por exemplo, mostra que a vespa *Myschoctonus atramentarius* estabelece uma dominância que é constantemente disputada pelas subordinadas, ocorrendo substituições sucessivas para garantir a atividade poedeira e manter a evolução da colônia⁴. Se o problema a ser investigado é determinar que o estado de maturação dos órgãos reprodutivos é um dos fatores que levam à dominância, os estudos de campo tem necessariamente de ser complementados com estudos em laboratório. As observações naturalísticas, por outro lado, se caracterizam pelo controle de poucas variáveis, ao passo que as observações de laboratório exercem um controle rígido delas. E este controle é, com frequência, necessário para o estabelecimento de relações de causa e efeito. Assim, a determinação da idade aproximada pela curvatura do bico em urubus pode ser suficiente para se estudar a estratégia de alimentação coletiva enquanto alguns indivíduos permanecem em vigilância⁵. A situação é diversa quando existem problemas tais como saber se a privação de sono causa aumento da agressividade⁶. Neste caso é necessário o controle das demais variáveis e manipular apenas a quantidade de sono para que os níveis de agressividade constatados possam ser atribuídos apenas à privação. Quais são os tipos de questões que a observação naturalística pode responder foram perfeitamente relacionados por Cunha⁷.

A solução do dilema da escolha do tipo de abordagem no estudo do comportamento como sendo apenas uma questão do tipo de problema a se investigar não significa que ficam resolvidos também as dificuldades reais que existem quando se quer investigar aspectos do comportamento de animais não domésticos que necessitam ser estudados em laboratório. Um exemplo ilustrativo é a observação naturalística de que muitos crustáceos decápodes apresentam o comportamento de imobilização para passarem despercebidos de seus predadores⁸. Como muitos peixes que se alimentam de crustáceos possuem sensores para detecção de vibrações na água, uma pergunta possível é se o comportamento de imobilização se faz acompanhar de paradas respiratórias. Como o sistema respiratório destes animais não é acessível à observação direta, são necessárias técnicas especiais de monitoramento em laboratório. Para tanto, a captura, o transporte, manutenção em cativeiro, a manipula

ção pré-experimental e a experimentação em si são fatores intervenientes cujo conhecimento se torna fundamental para que a validade dos resultados obtidos possa ser garantida. Por exemplo, o desconhecimento de que a manipulação pré-experimental (implantação de eletrodos) é um fator que bloqueia temporariamente as reações aos estímulos alertantes⁹ pode levar à conclusão errônea de que os crustáceos não tem paradas respiratórias na presença de um predador. Este e outros exemplos mostram que a transição do campo ao laboratório apresenta diversos problemas ao estudo do comportamento. Estes problemas que se manifestam como alterações comportamentais tem sido atribuídos a fatores genéricos como estresse ou reatividade emocional, sem merecer a devida atenção, embora se trate de um dos pontos nodais do entendimento mais completo do comportamento. Apesar de tais alterações comportamentais serem muitas vezes suplantadas pelos delineamentos que incluem grupos de animais controles nos estudos de laboratório, os poucos dados relatados a seguir procuram mostrar que em certas condições isto não é possível e que as modificações comportamentais na transição do campo ao laboratório constituem, por si próprios, problemas interessantes à investigação etológica.

Por ocasião da captura, que é a etapa inicial necessária para o estudo de animais silvestres em laboratório, já se observam comportamentos de interesse para a investigação. Apesar da variabilidade de reações que os animais apresentam frente à presença humana, existem algumas propriedades comuns. Por exemplo, as observações do autor indicam que é fato comum pinguins se interessarem pelas pessoas e virem ao seu encontro, fato pouco comum em outros animais na natureza que fogem à vista da presença humana. Apesar desta diferença, estes animais fogem quando uma distância mínima é ultrapassada. Embora se possa dizer que esta distância é aquela que possibilita ao animal fugir com segurança, não são ainda conhecidos os fatores determinantes desta distância, tais como a posição do animal na teia alimentar, a posse de prole, os estados de privação alimentar, etc.

Na natureza, ser capturado significa perigo de morte iminente por predação e os comportamentos de defesa devem ser emitidos com a máxima eficácia. Esta eficácia depende de um ajuste interno do organismo que dê suporte adequado e imediato ao comportamento e a evolução parece ter selecionado aqueles que incorporaram tais ajustes como parte da reação de alerta. As paradas cardíacas reversíveis induzidas pelos estímulos alertantes parecem ser parte destes ajustes, porém, sua função específica ainda é desconhecida em muitos animais¹⁰.

As estratégias de fuga, dissimulação e outros mecanismos de defesa anti-predatória constituem uma outra área profícua de investigação. A autotomia (que é a perda de uma parte do corpo para atrair a atenção do predador) que se observa em crustáceos e répteis, a imobilidade to

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

nica que leva os animais a simularem mortos, a emissão de odores aversivos, são eventos comportamentais bastante conhecidos, porém, deixamos passar despercebidos outros comportamentos no processo de captura, simplesmente porque esquecemos ser, esta, a situação onde estão sendo expressos todas estas capacidades comportamentais em sua plenitude. As tentativas frustradas de captura de alguns urubus, por exemplo, mostram a inviabilidade de prosseguir na captura de outros no mesmo local por alguns meses¹¹. Embora se possa suspeitar a existência de alguma comunicação, parece muito mais plausível que a aproximação a uma fonte de alimentos seja efetuada por alguns elementos específicos do bando que ocupa um território e a aprendizagem destes contribua para evitar locais de perigo potencial.

A captura de animais silvestres envolve uma experiência de alto conteúdo emocional, incluindo, ferimentos algumas vezes. Esta experiência pode condicionar ou reforçar a aversão às relações com a espécie humana e contaminar os dados experimentais obtidos mesmo após um período de habituação ao laboratório. Quantos de nós já não observou que mesmo ratos de laboratórios deixam de subir espontaneamente em nossas mãos depois que inadvertidamente prendemos sua cauda na porta da gaiola? Animais feridos em estresse de captura apresentam comportamentos incompatíveis com os reflexos naturais de proteção às partes lesadas e mostram que isso é possível devido à liberação de substâncias endógenas e ativação de circuitos centrais que bloqueiam a transmissão das informações dolorosas¹².

Os diversos problemas que advêm da captura e uso de animais silvestres adultos para estudo tem levado diversos pesquisadores a capturarem seus filhotes e criá-los em condições de cativeiro aos quais se adaptam com facilidade. Um primeiro ponto a ser observado neste processo é que a maioria dos animais tem uma idade limite crítica após a qual sua adaptação é extremamente difícil¹³. Embora casos contrários não tenham sido estudados, casos de animais criados em cativeiro não se adaptarem às condições naturalísticas são conhecidos de relatos populares. Estes dados parecem importantes na medida em que indicam ser os processos de adaptação, incluindo o envelhecimento, uma redução do que aumento de possibilidades comportamentais. Apesar da maior adaptabilidade dos animais criados desde a infância em cativeiro, as próprias condições aí vigentes afetam diretamente o comportamento. Sabe-se que macacas criadas em isolamento não tem cuidados maternos adequados e que as respostas emocionais de chimpanzés varia de acordo com o tipo de contacto sensorial com mães substitutas¹⁴. Por outro lado, a separação de filhotes de suas mães induzem comportamentos característicos como a vocalização aflitiva de pintinhos, cães novos e choro em crianças que podem ser minimizados por objetos de apêgo, como panos com cheiros da mãe (cães), cobertores ou chupetas (crian

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

ças). A possibilidade de redução destes comportamentos com substâncias que agem no sistema opióide do cérebro sugere que existe uma relação entre vício de drogas narcóticas e distúrbios nas ligações sociais mediada por este sistema central¹⁵.

A manutenção dos animais capturados em condições de cativeiro é a segunda etapa necessária para o seu estudo em laboratório. Mesmo que se supere as dificuldades quanto à alimentação e outros itens cruciais para a sobrevivência dos animais em boas condições, diferentes problemas se mostram em jogo, ainda, sem soluções. As reações neofóbicas, que são aquelas induzidas pelo medo a estímulos ou situações novas, se manifestam em diferentes formas. A proximidade humana, por exemplo, pode desencadear diurese excessiva em peixes e levá-los à morte¹⁶. A morte de muitos outros animais em cativeiro é atribuída a problemas cardíacos induzidos pelo estresse da nova situação que é o cativeiro¹³. Muitos animais embora suportem estas condições, deixam de comer o suficiente e perdem peso por longos períodos. O cativeiro embora elimine os problemas de procura de alimentos e outros fatores físicos ambientais como frio ou calor excessivo, traz novos problemas aos animais. A redução de espaço que limita a atividade locomotora normal da espécie pode levar à indução de comportamentos substitutivos, como no caso de pombos (*Columbia livea*) que emitem longos episódios de batimentos de asas sem vôo quando engaiolados, ou a marcha circular compulsiva de felinos ao redor da jaula, ou mesmo à ausência ou retardo de comportamento reprodutivo em peixes que são tolhidos da atividade natatória da piracema em cativeiro. As condições de cativeiro implicam necessariamente em monotomia ambiental. O conhecimento de que crianças em ambientes pobres sem estimulação manifestam comportamentos estereotipados ilustra os efeitos desta uniformidade ambiental sobre o comportamento, porém, a emissão de comportamentos no vácuo, isto é, a execução de padrões comportamentais de uma cadeia inata de comportamento¹⁷, sem a presença de estímulos adequados (à semelhança das respostas comportamentais dos doentes mentais às alucinações), parece ser o exemplo mais dramático de como a monotonia do cativeiro, que não permite aos animais encontrarem os estímulos adequados para as suas necessidades, leva a alterações comportamentais.

A procura de meios para contornar os problemas apresentados pelos animais capturados tem levado à utilização de gerações sucessivas criadas em cativeiro. Estes, porém, devido às condições de sua criação em condições uniformes não naturais, tem levado ao problema da perda da função adaptativa de diferentes comportamentos de interação social¹³. Assim, os machos de muitas espécies domesticadas já não apresentam auxílio à fêmea nos cuidados e defesa da prole como seus ancestrais. Nesta perspectiva, os estudos recentes do grupo de SCHMIDEK e NISHIDA¹⁸ despontam como uma tentativa de resgate das particularida

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

des interindividuais de comportamento importantes nas inter-relações sociais que contribuem para a sobrevivência das espécies.

O isolamento em cativeiro pode levar a distúrbios comportamentais como o aumento de agressividade em camundongos, porém, o agrupamento também pode acarretar problemas como o canibalismo da prole verificado em porcos. A hierarquia social que diversos autores constataram em animais mantidos em condições de cativeiro não pode ser extrapolada diretamente para as condições naturais uma vez que, aqui, a solução pode ser feita à base de territorialidade sem necessidade de hierarquias como ocorre em camundongos domésticos¹³.

O conhecimento dos diversos fatores atuantes no comportamento de animais trazidos para o cativeiro é fundamental para se aceitar a validade dos dados que se obtêm no laboratório. Um exemplo ilustra este fato. A determinação da temperatura preferida pelos alevinos de tilápia mostra que eles são indiferentes à temperaturas de 20 a 36 graus centígrados quando testados individualmente em um gradiente em que eles podem locomover-se e escolher um ponto térmico. Ao contrário, quando se determina esta mesma temperatura testando os mesmos animais em grupo, chega-se à conclusão que a temperatura preferida é a faixa de 30 a 32 graus¹⁹. Tratando-se de peixes habituados às condições de laboratório, a ponto de virem em busca do alimento quando as pessoas chegam perto de seus tanques, qual seria a explicação para os dados contraditórios. Note-se que em diversas situações experimentais, mesmo em laboratório, não há possibilidade de constituição de grupos controles para se anular a ação de variáveis intervenientes. Somente o conhecimento de que os animais capturados tem reações neofóbicas acentuadas é que pode solucionar o problema exposto. O medo exacerbado à situação nova de avaliação da temperatura preferida quando os alevinos de tilápia são expostos individualmente e que a presença de conspecíficos como elementos de apego reduzem esta neofobia permitem explicar os resultados encontrados²⁰.

Os dados discutidos até agora mostram como alguns fatores de captura e cativeiro podem influenciar o comportamento estudado em laboratório, porém, uma análise geral mostra que estamos longe de conhecê-los todos, indicando a validade da afirmação de IMMELMAN que a análise etológica da domesticação dos animais ainda está no seu início²¹.

Por fim, cabe lembrar que uma discussão a respeito de captura e manutenção de animais em cativeiro traz à tona o interesse etológico das relações humanas com os outros animais, como já esboçado por MORRIS²². Se aceitarmos a etologia como uma ciência que procura entender biologicamente o comportamento, incluindo o humano, ainda há muito por se fazer para se compreender as verdadeiras razões que levam, por exemplo, adolescentes fazerem rituais secretos de sacrifícios

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

de animais domésticos possíveis de serem capturados, hoje, nas áreas urbanas.

REFERÊNCIAS

1. LENNEBERG-HOSHINO, C. e cols. (1985). In: *Etologia*, III Encontro de Etologia, Ribeirão Preto, pp. 70-83.
2. BIASOLI, R.F. (1985). *Monografia*, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, 36 pp.
3. LEE, C.L. e col. (1979). *Crustacena*, 37: 219-222.
4. SILVA, M.N. (1981). *Dissertação de Mestrado*, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, 200 pp.
5. HOSHINO, K. Observações não publicadas.
6. MORDEN, B. e cols. (1967). *Brain Research*, 5: 339-349.
7. CUNHA, W.H.A. (1983). In: *Etologia*, I Encontro de Etologia, Jaboticabal, pp. 1-33.
8. McMAHON, B.R. e cols. (1972). *Can. J. Zool.*, 50: 165-170.
9. VOLPATO, G. (1985). *Tese de doutoramento*. Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, 89 pp.
10. CUADRAS, J. (1981). *Physiol. Psychol.*, 9: 384-392.
11. HOSHINO, K. Observações pessoais.
12. TIMO-IARIA, C. (1985). In: *Fisiologia Básica*, Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, pp. 22-300.
13. HAFEZ, E.S.E. (1968). *Adaptation of domestic animals*. Lea & Fibiger, Philadelphia, 415 pp.
14. HARLOW, H.F. e col. (1969). In: *Determination of infant behavior IV*, Wiley, N. York.
15. PANKSEPP, J. e cols. (1980). *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 4: 473-487.
16. BLACK, V.S. (1957). In: *Physiology of fishes*. King's College, London, p. 447.
17. LORENZ, K. (1955). In: *Group processes: transactions of the first conference*, Josiah Macy Jr Found., N. York, pp. 168-220.
18. NISHIDA, S.M. e cols. (1985). In: *Etologia*, III Encontro de Etologia, Ribeirão Preto, pp. 218-241.
19. DELL AQUA, J. e cols. (1988). *Resumos da III Reunião Anual da FESBE*, Caxambu, p. 269.

VI Encontro Anual de Etologia
Florianópolis, outubro de 1988

20. DEL CARRATORE, C.R. (1988). *Monografia*. Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, 29 pp.
21. IMMELMAN, K. (1980). *Introduction to ethology*. Plenum Press, N. York, 237 pp.
22. MORRIS, D. (1967). *O macaco nu*. Círculo do Livro, São Paulo, 225 pp.

VI Encontro Anual de Etologia

Florianópolis, outubro de 1988

O ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE PEIXES CAVERNÍCOLAS

Eleonora Trajano - Depto. Zoologia
Instituto de Biociências da USP
C.P.20.520, 01498, São Paulo, SP

Os ecossistemas cavernícolas oferecem excelentes oportunidades para o estudo dos processos de evolução e adaptação dos organismos. Uma série de modificações morfológicas, fisiológicas, ecológicas e comportamentais ocorrem ao longo do processo de colonização e adaptação ao meio subterrâneo (hipógeo), onde a escassez alimentar (na ausência de fotossintetizadores, quase todo o alimento é importado do meio epígeo) e a inutilidade funcional da visão, ambos resultado da ausência de luz, são os principais problemas a serem resolvidos. Algumas dessas modificações são adaptativas, resultado de pressões seletivas, como aquelas que atuam no sentido do aumento na eficiência alimentar ou do desenvolvimento de mecanismos sensoriais compensatórios à impossibilidade do exercício funcional da visão (caracteres construtivos); outras são casos de caracteres neutros, como a redução de estruturas e processos que perdem seu significado biológico no novo meio, constituindo a classicamente denominada evolução regressiva.

Tratando-se esse, obviamente, de um processo gradual, podem ser encontrados, no meio subterrâneo, organismos em diferentes graus de especialização à vida hipógea. Os mais especializados são os troglóbios, cavernícolas obrigatórios, que só podem viver e reproduzir-se no meio subterrâneo, apresentando um conjunto de modificações em relação aos grupos epígeos aparentados. Suas características mais típicas e universais são a regressão do aparelho ocular e da pigmentação melânica cutânea.

A regressão de estruturas e funções nos organismos troglóbios sempre despertou um interesse especial nos bioespeleólogos e várias foram as hipóteses levantadas para explicá-la. Uma das mais aceitas baseia-se na atuação da pressão de mutação não contrabalanceada por pressões de seleção no sentido da manutenção de estruturas e funções que, ao longo do processo de adaptação a um novo meio,

perderam seu significado biológico, como seria o caso dos olhos e pigmentação melânica, sem função no ambiente afótico das cavernas.

Atualmente são conhecidas mais de 70 populações (44 espécies, 12 famílias) de peixes troglóbios (Parzefall, 1986), incluindo espécies cavernícolas e freatóbias. Porém, apenas algumas tem sido razoavelmente estudadas, e somente no caso de Astyanax mexicanus, Characidae com várias populações hipógeas no México, foi realizada uma pesquisa intensiva das consequências da adoção do modo de vida subterrâneo, incluindo as modificações comportamentais. Em menor escala, foi estudado também o comportamento dos Amblyopsidae, família norte-americana com várias espécies troglóbias, de Poecilia mexicana (Poeciliidae) hipógeas, e de Caecobarbus geertsi (Cyprinidae) e Uegitglanis zamm-ranoi (Clariidae), africanos, além do bagre troglóbio brasileiro, Pimelodella kronei (Pimelodidae).

É de concordância geral que os organismos cavernícolas aquáticos derivaram de espécies epígeas que ocupam, ou ocuparam, a parte superficial do sistema hidrográfico que inclui os habitats subterrâneos. Para sobreviver e colonizar efetivamente este habitat, é necessário que a população seja capaz de encontrar alimento e reproduzir-se nas condições desse meio. A maioria dos grupos onde se encontram derivados cavernícolas é constituída de formas epígeas pré-adaptadas, ou seja, com características desenvolvidas em relação a um modo de vida (atividade noturna, hábitos criptobióticos, etc.) e que, por acaso, revelam-se úteis na adoção de um outro modo de vida (colonização do meio hipógeo) - Schemmel, 1973. O estudo da evolução cavernícola é mais preciso à medida em que se compara a espécie ou população troglóbia com aquela da qual derivou, para que se possa distinguir as especializações decorrentes da colonização do habitat subterrâneo das pré-adaptações herdadas do ancestral epígeo. São raros, porém os casos em que o provável ancestral direto é conhecido e não está extinto, como o de A. mexicanus, e também P. kronei, derivado do mandi epígeo, P. transitoria.

A vida cavernícola implica em modificações comportamentais filogenéticas. Comportamentos que perderam seu significado biológico no novo habitat (reação à luz, evitação de predadores) ou cujos estímulos desencadeadores estão ausentes nesse meio (comportamentos sociais desencadeados

pela visão) podem sofrer regressão, ao mesmo tempo em que podem surgir novos padrões comportamentais, relacionados aos novos modos de vida.

A maioria dos estudos comportamentais realizados refere-se à reação à luz, testada através do método clássico de câmaras de escolha. Esta reação varia, dentro de limites mais estreitos que os verificados para as espécies epígeas, da fotofobia mais ou menos acentuada à ligeira fotofilia, podendo haver reação diferencial aos diferentes comprimentos de onda; a fotossensibilidade nos troglóbios provavelmente ocorre a nível do sistema nervoso central (Thinès, 1954). Dentre os peixes troglóbios que respondem negativamente à luz (preferência por câmaras não iluminadas) pode-se citar C. geertsi e algumas populações hipógeas de A. mexicanus, das quais a proveniente da gruta La Chica é a mais negativa, porém menos que A. mexicanus epígeos (Thinès, 1954). Por outro lado, Amblyopsis rosae, Amblyopsidae muito especializado, é fotopositivo, enquanto Typhlichthys osborni, menos especializado, seria indiferente à luz (Poulson, 1963). No caso de P. kronei, verificou-se uma variabilidade individual acentuada na reação à luz, indo de uma fotofobia moderada (sempre bem menos acentuada que a de P. transitoria) a uma resposta positiva à luz (Trajano, 1987). Em U. zammaranoi, o único outro bagre troglóbio cujo comportamento foi estudado, não se distingue uma resposta nitidamente negativa ou positiva (Ercolini & Berti, 1977). Nesses bagres, assim como nos A. mexicanus e Amblyopsidae troglóbios, teria havido uma regressão da fotofobia típica dos ancestrais epígeos.

A ausência de visão (formação de imagens) é frequentemente acompanhada de compensação sensorial pelo desenvolvimento de outras modalidades sensoriais, como aquelas envolvidas na orientação química e mecânica. A quimiossensibilidade teria um papel mais importante e generalizado na orientação dos peixes cavernícolas, sendo menos frequentes os casos de percepção lateral mais desenvolvida que nos epígeos aparentados, como ocorre nos Amblyopsidae troglóbios (Poulson, 1963).

Modificações no comportamento alimentar, normalmente desempenhado em situações de escassez alimentar, foram constatadas em A. mexicanus troglóbios e C. geertsi, que apresentam tipicamente o fenômeno de polarização para o fundo (Thinès, 1979): em resposta ao estímulo alimentar, os animais, geralmente nadando na coluna d'água, dirigem-

-se para o fundo, que passam a explorar ativamente, com o corpo a 45 graus e tocando o substrato com a região ântero-ventral da maxila inferior, onde concentram-se os botões gustativos; nesses troglóbios, o comportamento alimentar também é desencadeado pela substância de alarme de conspecíficos. Nos Amblyopsidae, o comportamento alimentar torna-se progressivamente mais eficiente nas espécies troglóbias mais especializadas, capazes de detectar presas mais dispersas e a distâncias maiores (Poulson, 1963).

Também P. kronei apresenta modificações no comportamento exploratório e alimentar: enquanto P. transitoria é tipicamente um bagre de fundo, passando boa parte do tempo escondido, os bagres cegos exibem uma atividade exploratória a meia-água e superfície relativamente intensa, com perda do hábito de entocar (Trajano, 1987). A regressão dos hábitos criptobióticos e intensificação do comportamento exploratório estaria relacionada à escassez alimentar e à ausência de predadores de peixes no meio subterrâneo.

Além da localização do alimento, outro problema enfrentado pelos cavernícolas é a comunicação intra-específica, envolvida na localização de parceiros para reprodução. A comunicação química, principal candidata à solução desse problema, começou a ser investigada recentemente, através de testes de reação de peixes troglóbios à água proveniente de tanques habitados por conspecíficos. Em A. mexicanus, C. geertsi e Phreatichthys andruzzii verificou-se uma resposta de atração pelos sinais químicos dos conspecíficos (Berti, 1983; De Fraipont & Thinès, 1986). Já P. kronei apresenta uma resposta variável, de atração ou repulsão, dependendo do indivíduo e situação (Trajano, 1987). Nesta espécie haveria pelo menos dois tipos de sinais químicos envolvidos na comunicação social: substâncias transportadas pela água e percebidas a distância indicariam a presença de outros bagres, sem fornecer informações mais detalhadas sobre os mesmos (como sexo ou posição hierárquica); sinais químicos e/ou mecânicos, transmitidos apenas quando há grande proximidade ou contacto, permitiriam o reconhecimento individual.

Os poucos estudos sobre o comportamento sexual, limitados pela dificuldade em se obter reprodução em cativeiro e pela baixa frequência do evento no habitat (troglóbios em geral são k-estrategistas - Culver, 1982), referem-se às populações hipógeas de Poecilia mexicana e A. mexica-

nus. O comportamento sexual destes troglóbios é desencadeado por estímulos químicos, o que já ocorre nos epígeos (pré-adaptados à vida cavernícola quanto à este aspecto), para os quais não foram observadas exibições visuais envolvidas nesse comportamento (Parzefall, 1986).

O comportamento agressivo pode manter-se nas cavernas, como ocorre em P. kronei e U. zammaranoi, que apresentam uma relação de dominância baseada primariamente no tamanho e, em menor escala, na residência anterior (territorialidade) (Ercolini et al., 1981; Trajano, 1987). Por outro lado, foi observada a redução do comportamento agonístico em A. mexicanus e P. mexicana (Parzefall, 1986) e nos Amblypsidae (Bechler, 1983). Entre estes últimos, os cavernícolas menos especializados, Chologaster agassizi e A. spelaea, exibem um comportamento agonístico intenso e complexo, provavelmente relacionado à alta competição intra-específica nas cavernas; já nos mais especializados (A. rosae e T. subterraneus) há uma redução nesse comportamento, que Bechler interpreta como consequência da redução na competição pela diminuição das necessidades nutricionais, devido ao abaixamento da taxa metabólica nestes troglóbios.

O hábito de formar cardumes também pode ser alterado ao longo do processo de adaptação à vida cavernícola. A. mexicanus e P. mexicana hipógeos perderam esse hábito, típico das populações epígeas. Pelo menos no caso de A. mexicanus, tal perda seria filogenética e não uma consequência da ausência dos estímulos visuais que determinam esse comportamento nos epígeos (Parzefall, 1986).

As especializações sensoriais e comportamentais tem uma repercussão visível no encéfalo dos peixes troglóbios. O fenômeno mais generalizado e evidente é a redução do tecto do mesencéfalo, consequência da regressão ocular. Por outro lado, vários cavernícolas apresentam o telencéfalo mais desenvolvido que o dos epígeos aparentados: é o caso dos Amblypsidae troglóbios (Poulson, 1963), e dos bagres P. kronei (Trajano, 1987) e Trogloglanis pattersoni (Ictaluridae) (Lundberg, 1982). Este desenvolvimento poderia estar relacionado ao aperfeiçoamento da olfação (embora nos vários troglóbios examinados não se tenham verificado modificações no órgão olfativo em si), da memória espacial e/ou de comportamentos específicos da espécie (agonístico, reprodutivo, parental), que teriam o telencéfalo como centro organizador (Hollis & Overmier, 1978). O cerebelo é

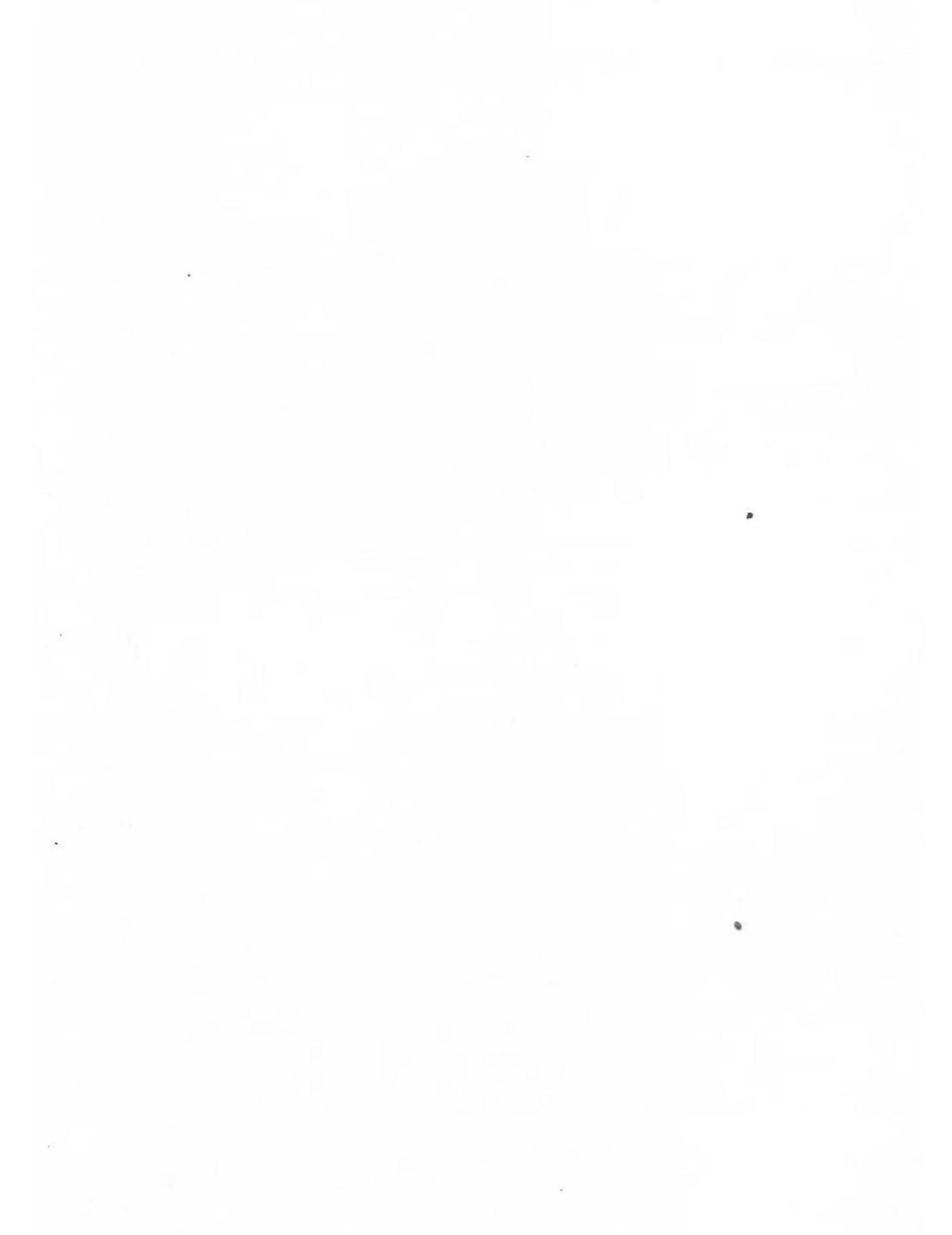
mais desenvolvido nos Amblyopsidae troglóbios, nos quais houve compensação sensorial pelo aperfeiçoamento da sensibilidade mecânica (sistema da linha lateral e ouvido hipertrofiados) - Poulson, 1963.

Outro aspecto importante da evolução cavernícola, que tem sido relativamente pouco estudado, é a ecologia das populações troglóbias. Quase todos os organismos cavernícolas para os quais há dados referentes ao ciclo de vida apresentam características relacionadas à seleção do tipo k: reprodução retardada, longevidade aumentada, produção de um número menor de ovos, os quais são maiores (Culver, 1982). Assim, verificou-se, nos Amblyopsidae troglóbios, um aumento na duração do ciclo de vida (maior nos mais especializados), com desenvolvimento mais lento, primeira reprodução em idade mais avançada e longevidade duas a três vezes superior à do Amblyopsidae troglófilo Chologaster agassizi (Poulson, 1963). Heuts (1952) assinala uma longevidade maior em C. geertsi, e uma taxa de crescimento mais baixa que a dos epígeos aparentados; este autor correlaciona o crescimento lento à escassez alimentar nas cavernas, interpretando-o como uma adaptação à vida nas mesmas. Do mesmo modo, constatou-se, em P. kroenei, uma baixa taxa de crescimento individual e alta longevidade (10-15 anos), com indícios de reprodução pouco frequente no habitat (Trajano, 1987).

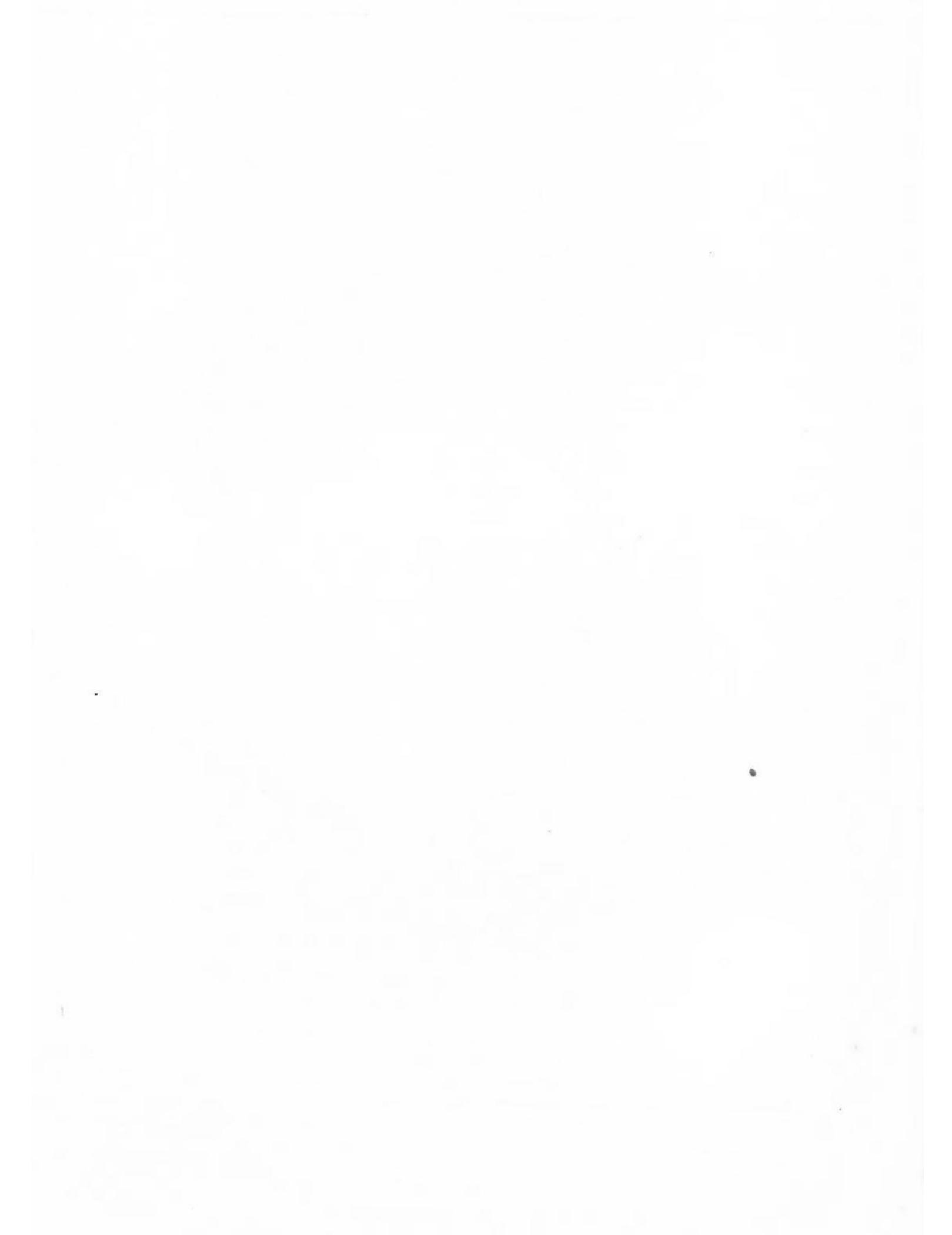
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BECHLER, D.L., 1983. The evolution of agonistic behaviour in Amblyopsidae fishes. Behav. Ecol. Sociobiol., 12: 35-42.
- BERTI, R., 1983. Chemical stimulation and locomotory orientation in two African hypogeous cyprinids. Bolletino Zool., 50(1-2): 35.
- CULVER, D.C., 1982. Cave Life: Evolution and Ecology. Harvard Univ. Press, Cambridge, 189 p.
- DE FRAIPONT, M. & THINES, G., 1986. Responses of the cave fish Astyanax mexicanus (Anoptichthys antrobius) to the odor of known or unknown conspecifics. Experientia, 42(9): 1053-4.

- ERCOLINI, A. & BERTI, R., 1977. Morphology and response to light of Uegitglanis zammaranoi Gianferrari, anophthalmic fish from Somalia. Monitore zool. ital., suppl. 9: 183-99.
- ERCOLINI, A., BERTI, R. & CIANFANELLI, A., 1981. Agressive behaviour in Uegitglanis zammaranoi (Clariidae, Siluriformes), anophthalmic phreatic fish from Somalia. Monitore zool. ital., suppl. 14: 39-56.
- HEUTS, M.J., 1952. Ecology, variation and adaptation of the blind African cave fish Caecobarbus geertsi Blgr. Annls Soc. r. zool. Belg., 82(2): 155-230.
- HOLLIS, K.L. & OVERMIER, J.B., 1978. The function of the teleost telencephalon in behaviour: a reinforcement mediator. In: MOSTOFISKY, D.I. (ed.). The behaviour of fish and other aquatic animals. Academic Press, N.Y.
- LUNDBERG, J.G., 1982. The comparative anatomy of the toothless blind cat, Trogloglanis pattersoni Eigenmann with a phylogenetic analysis of the Ictaluridae catfishes. Misc. Publs Mus. Zool. Univ. Mich., 163:1-85.
- PARZEFALL, J., 1986. Behavioural ecology of cave-dwelling fishes. In: PITCHER, T.J., ed. The behaviour of teleost fishes. Croom Helm, Lond. & Sidney.
- POULSON, T.L., 1963. Cave adaptation in Amblyopsidae fishes. Am. Midl. Nat., 70(2): 257-90.
- SCHEMEL, C., 1973. Les organes sensoriels cutanés du genre Astyanax (Pisces, Characidae) chez les formes occupant des biotopes souterraines. Annls Spéléol., 28(2): 209-19.
- THINES, G., 1954. Etude comparative de la photosensibilité du poisson aveugle Caecobarbus geertsi Blgr. Annls Soc. r. zool. Belg., 84(2): 231-65.
- _____, 1979. L'éthologie des Téléostomes cavernicoles : Hypothèses sur l'évolution des comportements. Bull. Acad. r. Belg. Cl. Sci., 65(9): 387-99.
- TRAJANO, E., 1987. Biologia do bagre cavernícola, Pimelodella kronei, e de seu provável ancestral, Pimelodella transitoria (Siluriformes, Pimelodidae). Univ. São Paulo, São Paulo. Tese de Doutorado, Inst. Biociências.



R E S U M O S



SOME ASPECTS ON DISPERSION OF *Triatoma infestans* (KLUG, 1834) AND *Panstrongylus megistus* (BURM., 1835) (Hemiptera Reduviidae) UNDER LABORATORY CONDITIONS.

José Roberto Mac Cord & Leila Márcia Peres-Marques*

Laboratório de Comportamento de Vetores da Doença de Chagas - Depto. de Biologia - Instituto Oswaldo Cruz - CEP. 20.000 - Rio de Janeiro - RJ.

With the objective of observing some aspects regarding the dispersion of *Triatoma infestans* and *Panstrongylus megistus* under laboratory conditions, a set of three boxes of transparent plexiglas were assembled, with one destined for the experimental group (with an equal mixture of the two species) and the other two for the control group (with only one specie in each box separately). Each box contained within its interior three shelters called respectively: original shelter (AOR), neutral shelter (AN) and opposite shelter (AOP). One was able to observe their occupation by the insects over a period of ninety days. We were able to make the following observations: (a) Both species of both groups showed intense ambulatory activity; (b) the increase of one specie in a fixed shelter, cause the decrement of the other specie in this same shelter; (c) as to the occupation of the shelters, *P. megistus* showed a distribution in the experimental group similar to the control group, while *T. infestans* distributed themselves differently when comparing the two groups; (d) despite the similar distribution of *P. megistus* in the two groups, both species interfered with the mode of occupation of the other. In addition, despite the fact that there didn't occur statistically significant differences in same cases, the results show that the presence of *P. megistus* can be considered as an uncomfortable factor more intesely for *T. infestans* than the latter is in relation to *P. megistus*.

Trabalho realizado em parte com auxílio da FINEP

(*) Bolsista CNPq

O COMPORTAMENTO DE TRABALHAR O LIXO EM COLONIAS DE SAUVAS NO LABORATÓRIO: E O VALOR ADAPTIVO DA PLASTICIDADE COMPORTAMENTAL. H.G. Fowler, Instituto de Biociências, UNESP. 13500 - Rio Claro (SP).

Em condições de laboratório, é comum observar colônias de saúvas (Atta) remover continuamente o lixo, que é uma combinação de formigas mortas e material degregado dos jardins de fungo simbiótico. Nas observações feitas com colônias escavadas ou observadas no campo, não existem evidências de comportamentos semelhantes e os estudos psicológicos deste comportamento no laboratório ainda carecem de explicações satisfatórias sobre sua função. Para as espécies que depositam o lixo em cámaras subterraneas (por exemplo, Atta sexdens e Atta capiguara) as cámaras de lixo são sacos sem outras conexões. Outras espécies (Atta colombica) jogam o lixo nos rios para serem transportados. No primeiro grupo, os lixos tem uma fauna rica de besouros, moscas e diplopodas que minam, o qual produz uma aeração, e as formigas jogam o lixo do alto, quase nunca entrando nas cámaras de lixo. Experimentos no laboratório de inoculação de Atta sexdens com nematoides (Neoaplectina caipocapsae) ou fungos parasitas (Metarhizium ansiopliae) demonstraram que os estágios infectivos do nematóide e a esporulação do fungo dependem de uma alta humidade. Em lixos de colônias de laboratório, indivíduos mortos destes patogenos não liberam os estágios infectivos se o lixo foi aereado pelas operárias. Lixos em quais as operárias foram excluídas tinham humidade maiores e os estágios infectivos foram produzidos nos corpos dos mortos. O comportamento de trabalhar o lixo no laboratório não é anômalo, mais demonstra a plasticidade comportamental para manter a higiene do ninho.

DISPERSÃO DAS NINFAS DA PAQUINHA, Scaptencus borellii:
EFEITOS DE DENSIDADE, ALIMENTAÇÃO E PATOGENOS. H.G.Fowler,
Instituto de Biociências, UNESP. 13500 - Rio Claro (SP).

A tendência dos primeiros estágios da paquinha a se dispersar variam em função de densidade, a disponibilidade de alimentos, e a presença do patogeno Metarhizium ansiopliae. Em experimentos de laboratório, a dispersão foi maior em áreas de densidade elevada e sob a presença de M. ansiopliae. A disponibilidade de alimento inibiu a dispersão. Estas respostas comportamentais da paquinha têm valor selectivo para maximizar a ingestão de alimentos, para minimizar a probabilidade de canibalismo, e para evitar concentrações elevadas de esporos dos fungos patogenicos. Entretanto, as paquinhas somente respondem a Metarhizium depois do contacto, e podem transportar o patogeno a outra área durante o período latente da infecção na paquinha. Também, é possível que a tendência maior para dispersar que foi encontrada nos experimentos com patogenos se deve a mudanças comportamentais induzidas pelo fungo.

COMPORTAMENTO TERRITORIAL DE BRACHYMETRA SP (HETEROPTERA-GERRIDAE) EM UM RIACHO DE CAMPINAS -S.P. Oliveira, D.A.S.*
Depto de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas,
13081, Campinas, S.P.

Gerrídeos são insetos que vivem geralmente na superfície de água doce, alimentam-se de insetos que caem na água e que, segundo Wilson (1975), constituem um tipo de recurso economicamente defensável; ovipõem em ramos e folhas presentes na superfície da água. Estudos sobre territorialidade em gerrídeos de regiões temperadas são muito recentes. O presente estudo é o primeiro sobre comportamento territorial deste grupo, em região tropical. O trabalho foi realizado em um riacho da região de Campinas, S.P. onde ocorre uma população que variou de 10 a 70 indivíduos de Brachymetra sp ao longo do ano. Através de marcação observou-se que a maioria dos indivíduos adultos desta espécie são fiéis a um trecho do riacho; pode-se acompanhar em um mesmo trecho indivíduos solitários (machos ou fêmeas) ou formando casais (um macho com uma ou mais fêmeas) por até um mês seguido. Utilizando-se desta característica foram feitos experimentos de campo, a partir de 1987, de se introduzir machos ou fêmeas estranhos junto aos indivíduos solitários ou aos casais para observação de suas reações. Os resultados destes experimentos mostraram que os dois sexos, quando solitários ou em casais, apresentam comportamento territorial. Machos comportam-se agressivamente apenas contra machos e fêmeas apenas contra fêmeas; invasores do sexo oposto ao do residente frequentemente se estabelecem. Há uma diferença significativa entre a proporção de invasores que permanecem ou não na área de um residente, condicionada ao sexo do residente e ao sexo do invasor ($G= 41,73$ p 0,001 $gl=7$). O comportamento de expulsão utilizado por cada um dos sexos é diferente. Machos quando têm sua área invadida passam a perseguir o invasor até que este abandone a área, enquanto fêmeas não apresentam comportamento de perseguição, tornando-se agressivas apenas quando a invasora se aproxima delas. Comportamento territorial exibido por ambos os sexos apenas contra indivíduos de seu próprio sexo parece ser um fenômeno raro. Fatores que possam estar influenciando este comportamento em Brachymetra sp, bem como sua função ainda estão sendo pesquisados.

* Bolsista CNPQ

CARACTERÍSTICAS INTERNAS DAS COLMÉIAS DE ABELHAS AFRICANIZADAS QUANDO ABANDONAM UMA REGIÃO EM COMPARAÇÃO COM COLMÉIAS QUE ENXAMEIAM NA MESMA REGIÃO.

Antônio Fernandes Nascimento Júnior - Departamento de Biologia -
Universidade de Ribeirão Preto - 14.100 - Ribeirão Preto - SP.

O comportamento de abandono de uma colméia típico das abelhas africanas e africanizadas, está associado com a agressão ambiental que estas podem vir a sofrer, em geral, no tocante à alimentação, clima ou predação. Ao que parece, sinais internos na colméia indicam às abelhas a situação em que ocorrerá o abandono. Tais sinais ainda não foram identificados. O comportamento enxameatório, por sua vez, é o oposto ao anterior. Este ocorre quando as colméias estão com excesso de alimentos, cria e adultos. Nesse caso, a divisão da colméia ocorre com a produção de nova(s) rainha(s). Tal fenômeno, bem mais estudado, em abelhas europeias, tem influência dos feromônios, da idade das abelhas, do espaço ocupado, etc. Este trabalho procurou identificar as características internas de 12 colônias dias antes de abandonarem seus locais de instalação e compará-las com colônias, dias antes de enxamearem. Os resultados foram os seguintes: 1) a percentagem de área de cria em relação à área total no abandono era de 5%, na enxameagem 48%; a área de mel em relação a área total no abandono era de 0,42%, na enxameagem 24,7%; a área de pólen em relação à área total da primeira era 1,5%, da segunda 6,5%; a área total do favo ocupado por abelha era de 2 cm² na primeira e 0,36 cm² na segunda. Possivelmente, o abandono nas abelhas africanizadas esteja associado a incapacidade destas controlarem seu microclima interno após atingirem um limite de falta de alimento, cria e de população.

FAPESP, CNPq-PIG

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE A LOCOMOÇÃO E A INGESTÃO ALIMENTAR DO CAMARÃO DE ÁGUA DOCE Macrobrachium acanthurus.

Newton Bernardi - Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, (88049) Florianópolis - SC.

Embora seja bem conhecido o fato de que mudanças na temperatura ambiente podem provocar alterações acentuadas na fisiologia e no comportamento animal, marcadamente nos vertebrados e nos peçcilotérmicos, pouco se conhece a esse respeito com relação a vários comportamentos de M. acanthurus. No presente trabalho foram analisadas a locomoção espontânea e a ingestão alimentar desses animais a temperaturas normalmente encontradas durante o inverno e o verão nas condições naturais em que eles vivem (15-20°C e 25-30°C). Durante os experimentos os animais eram mantidos em aquários de 36 litros, em situação de isolamento social. A locomoção espontânea era quantificada através de demarcações no fundo dos aquários e a ingestão alimentar pela pesagem da carne de moluscos oferecida aos camarões e das sobras diárias retiradas. Entre 25 e 30°C a movimentação era cerca de 9 vezes maior durante o período escuro do que durante o claro. Entre 15 e 20°C não ocorria locomoção durante a fase clara e a movimentação durante a escura era cerca de 5 vezes menor do que durante a mesma fase quando em temperaturas entre 25 e 30°C. Semelhantemente, a ingestão alimentar era significativamente menor entre 15 e 20°C do que entre 25 e 30°C ($P < 0,001$). Esses resultados sugerem a ocorrência de uma queda acentuada no metabolismo de M. acanthurus em temperaturas típicas de inverno, refletida pelo menor consumo alimentar e conseqüente decréscimo da atividade locomotora durante essa situação.

Apoio: CNPQ (401931/86-ZO-FV).

UM MÉTODO SIMPLES E ECONÔMICO PARA O ESTUDO DO COMPORTAMENTO
ALIMENTAR DE Ceratitis capitata

Silvio Morato de Carvalho e Gláucia Pantaleão

Laboratório de Psicobiologia, Faculdade de Filosofia, Ciências
e Letras de Ribeirão Preto - USP, 14049 Ribeirão Preto SP

Foi desenvolvido um método simples e econômico para o estudo do comportamento alimentar de Ceratitis capitata, no qual as moscas são submetidas a 22 h de privação e 2 h de acesso à comida. Durante este último período, é contado o número de moscas se alimentando (isto é, com a probóscide em contato com o alimento) a cada 5 min. Os resultados mostram que as moscas aprendem a ingerir toda a comida que necessitam durante essas 2 h, segundo um padrão alimentar no qual a quantidade de moscas alimentando-se em uma dieta de cor branca aumenta no início da sessão de 2 h e diminui gradualmente no final. Os dados mostram ainda que as moscas demonstram preferência para se alimentar em uma dieta vermelha (com um padrão semelhante ao observado na dieta branca) em detrimento de se alimentar em uma dieta verde (que não apresenta o padrão de um número elevado de moscas no início da sessão e diminuído no final). Esses dados indicam que este método pode ser usado com vantagens em diversas situações que envolvem a ingestão de dietas padronizadas de laboratório.

**COMPORTAMENTO RESPIRATÓRIO DE TRICHOGASTER TRICHOPTERUS
(PISCES, TELEOSTEI)***

E.FANTA, V.L.B.VASCONCELOS, E.J.M.SANTA CRUZ, M.L.ISHIDA,
S.R.GRÖTZNER, M.C.CAVALCANTI, B.MEHLER, L.P.WARCHOWICZ e
R.J.BORGES.

Depto. Biologia Celular, Universidade Federal do Paraná,
CxP. 19031, 81500 Curitiba, PR.

Os peixes labirintiformes Trichogaster trichopterus tem o hábito e a necessidade de respirar à superfície da água periodicamente, além de manterem uma respiração branquial. Esta necessidade fisiológica motiva um comportamento peculiar que foi observado e analisado ao longo de todo o período diurno, tendo sido relacionado ao tipo de atividade dos animais. Em aquários de 60 l foram colocados um macho e duas fêmeas, em alguns adultos e em outros juvenis. As observações foram diretas e através de vídeo filmagens, e vários eventos foram cronometrados e contados. Para a determinação de possível ritmicidade na frequência de subidas, foram realizadas observações de hora em hora por 10 minutos, além de períodos de observação contínuos. Os dados inicialmente registrados em etogramas foram transferidos a um computador e processados, construindo-se as curvas. Verificou-se que o animal periodicamente interrompe suas atividades para ir respirar ar à superfície, mantendo para isso o corpo em um ângulo específico e soltando uma bolha ao descer para voltar à atividade anterior à subida. Estas subidas são periódicas porém aparentemente não rítmicas. Estabeleceu-se uma relação entre a frequência respiratória branquial, que varia de raze a profunda, de periódica a contínua, e a frequência de subidas. Animais em repouso tem maior frequência de respiração aérea do que os ativos ou os mais agressivos. Como já foi demonstrado que várias destas atividades são circadianamente rítmicas, indiretamente as frequências de subidas também o são. As fêmeas respiram mais à superfície do que os machos, e os juvenis mais do que os adultos. Há dependência também do estado de saúde dos peixes e da qualidade da água. Um estudo dos epitélios respiratórios está sendo realizado a nível de MO e de ME, e uma técnica que permita a medida de consumo de oxigênio nestas condições peculiares está sendo desenvolvida.

* Projeto financiado pelo CNPq proc.nº400035/87.1-ZO/FV.

RITMO DIUTURNO DE ATIVIDADE DE OITO ESPÉCIES DE PEIXES DO RIO UBATIBA (MARICÁ, RJ). Aranha, J.M.R.*, Gomes, J.H.C.*, Halboth, D.A. & Caramaschi, E.P.*. Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21.941, Rio de Janeiro, RJ.

No estudo da partilha de recursos na taxocenose de peixes do rio Ubatiba verificou-se a necessidade de estabelecer o ritmo diuturno das espécies. De início, os seguintes pares de espécies foram selecionadas: Poecilia vivipara e Phalloceros caudimaculatus; Deuterodon sp. e Mimagoniates microlepis; Characidium sp. e Jobertina interrupta; Hypostomus cf. punctatus e Rineloricaria sp. Os aquários foram montados com areia e vegetação do ambiente, iluminados por luz natural durante o dia e vermelha à noite. Utilizou-se anteparo para as observações e o registro foi feito a cada hora durante 10 minutos, com cronômetro e gravador. Os registros foram analisados pela frequência de ocorrência de cada atividade e pela sua duração relativa. Phalloceros, Poecilia, Deuterodon e Mimagoniates apresentaram maior atividade durante o dia. Characidium e Jobertina mostraram atividade intermitente ao longo de todo o período, e Hypostomus e Rineloricaria apenas atividade noturna. Das espécies diurnas, Mimagoniates não se alimentou e as outras apresentaram maior pico de atividade alimentar à tarde. Characidium exibiu pico alimentar no período vespertino e Jobertina alimentou-se durante quase todo o dia, embora com menor intensidade. Hypostomus e Rineloricaria alimentaram-se, ainda que em baixa intensidade, entre 0 e 8 horas. As espécies noturnas, sendo que Phalloceros ocupava predominantemente o fundo, Mimagoniates o fundo e a meia água, Deuterodon ficava a meia água e Poecilia à superfície. Durante o dia, Mimagoniates e Deuterodon mantinham-se junto ao fundo. Characidium e Jobertina, quando estacionárias, apoiaram-se no fundo ou na vegetação. Hypostomus fixou-se às paredes laterais do aquário ou permaneceu junto ao fundo, ao passo que Rineloricaria ocupou quase que exclusivamente o fundo, chegando a enterrar-se ativamente na areia.

*Bolsista do CNPq
Convênio FINEP/UFRJ

VARIAÇÃO NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL, PADRÃO DE COR E COMPORTAMENTO DE Trichogenes longipinnis (SILURIFORMES, TRICHOMYCTERIDAE). Moraes-Jr., D.F., Sao-Thiago, H.* & Caramaschi, E.P.**. Departamento de Ecologia e Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 20.942, Rio de Janeiro, RJ.

O bagre Trichogenes longipinnis ocorre no trecho superior e em pequenos afluentes do rio Parati-Mirim, RJ. O rio é característico de serra, apresentando corredeiras rasas e remansos. A água cristalina permitiu a observação externa e subaquática de jovens e adultos de T. longipinnis. Foram efetuadas sessões de observação em dezembro/87, março, abril e junho/88, totalizando 8 horas. Os registros foram descritivos e feitos independentemente pelos observadores após cada sessão. Trichogenes sempre foi visto em remansos, seja em áreas abrigadas sob vegetação marginal, seja sob fendas de grandes pedras ou, ainda, em poças profundas. Ocorrem em agregados frouxos, de número de indivíduos variável. Não foram registradas interações entre jovens e adultos ou com Characidium japuhybensis e Deuterodon sp., que ocasionalmente ocupam o mesmo ambiente. O tamanho dos indivíduos, o padrão de cor e o comportamento permitiram definir quatro grupos de Trichogenes nos remansos. O primeiro grupo envolve indivíduos com tamanho entre 10 e 26mm, cor clara e sem pintas, cuja natação, bastante ativa, se dá a meia água e frequentemente em áreas ensolaradas. O segundo grupo envolve indivíduos com tamanho entre 26 e 44mm, cor clara e padrão de pintas pequenas; natação ativa, na metade inferior da coluna d'água, ainda ocorrendo em áreas iluminadas. O terceiro grupo compreende indivíduos com tamanho entre 46 e 84mm, cor escura, com padrão de pintas grandes; natação mais lenta, ocupando a metade inferior da coluna d'água, sempre à sombra e nas proximidades de fendas em pedras ou barrancos. O quarto grupo reúne indivíduos com tamanho acima de 85mm, com colorido semelhante ao anterior, mas de comportamento diferenciado, uma vez que ocupa o fundo de locas, das quais só sai deslocando-se por entre fendas escuras. Aparentemente os agrupamentos observados refletem adaptação anti-predatória face a vulnerabilidade dos peixes à predação aérea comum em águas claras.

*Bolsista da CAPES

**Bolsista do CNPq

OBSERVAÇÕES SOBRE DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL E COMPORTAMENTO DOS PEIXES NO TRECHO SUPERIOR DO RIO UBATIBA (MARICÁ, RJ).

Caramaschi, E.P.*, Halboth, D.A., Gomes, J.H.C.* & Aranha, J.M.R.*. Departamento de Ecologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 21.941, Rio de Janeiro, RJ.

A ictiofauna do rio Ubatiba vem sendo estudada quanto à distribuição longitudinal e partilha de recursos. O trecho superior do rio é composto de corredeiras e remansos, e permite observação externa e subaquática dos peixes. As sessões de observação foram diurnas e somaram 15 horas. Os registros foram descritivos e efetuados independentemente pelos observadores após cada sessão. As espécies de peixes são apresentadas em ordem decrescente de nº de horas de observação: Deuterodon sp., Characidium sp., Pimelodella sp., Phalloceros caudimaculatus, Astyanax janeiroensis, Geophagus brasiliensis, Awaous tajasica, Mimagoniates microlepis, Hypostomus cf. punctatus e Rhamdia sp. Registrou-se: microambiente ocupado, agregação específica e interespecífica, atividade alimentar e ocorrência de interações. Characidium e Hypostomus ocorreram predominantemente em corredeiras; Deuterodon, Astyanax e Awaous em corredeiras e remansos, sendo o último sempre observado no leito do rio. Nos remansos, Phalloceros ocupou ambientes rasos, enquanto Pimelodella ocorreu próximo ao leito em locais mais profundos; Astyanax de grande porte, Geophagus e Mimagoniates ocorreram a meia água sob barranco encoberto por vegetação marginal. Rhamdia foi observada uma só vez, em cavidade entre o leito rochoso e o barranco marginal. Deuterodon, Mimagoniates, Astyanax, Phalloceros e Pimelodella apresentaram-se agregadas (ocorrendo também agregações interespecíficas entre os três primeiros e entre Phalloceros e jovens de Deuterodon); as demais espécies não formaram agregados. Catação de pequenos itens no substrato foi o modo de captura de alimento para Characidium, Pimelodella, Deuterodon, Astyanax e Phalloceros. Deuterodon e Astyanax apresentaram, também, comportamento de poda. Phalloceros catou itens, ainda, na vegetação marginal. Interações agonísticas intra e interespecífica, e de corte em Geophagus, tetragnopteríneos e Characidium foram casuais e requerem observações adicionais.

*Bolsista do CNPq
Convênio FINEP/UFRJ

OBSERVAÇÕES SOBRE O MANEJO E A BIOLOGIA DE Tropidurus hispidus (SPIX, 1825), LAGARTO PRETO, EM CATIVEIRO (SAURIA, IGUANIDAE).

Flavio de Barros Molina & Mario Borges da Rocha - Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, CEP - 04301, São Paulo - SP.

Em fevereiro de 1987 recebemos 29 exemplares procedentes de Jeremoabo, Bahia, que foram alojados em terrários de madeira com frente de vidro e tampa de tela, onde dispusemos galhos, pedras, plantas e folhas secas sobre um substrato de terra ou terra e areia. Sempre havia água à disposição e nos meses quentes periodicamente o terrário era umedecido. Como alimento aceitaram principalmente larvas de besouro da farinha (Tenebrio obscurus), baratas (Periplaneta americana e Blatella germanica) e grilos que eram perseguidos e capturados com bastante agilidade. Posturas ocorreram de janeiro à julho, de 01 a 15 ovos por postura (média 6,9), apresentando os ovos casca mole, cor branca e peso médio de 0,92 g (n=33). Foram encontrados ora sobre o substrato, ora enterrados ou semi-enterrados no mesmo. Os ovos foram incubados em recipientes com mistura de terra e areia (1:1) ou com vermiculita, sempre mantidos em sala aquecida (14 a 35°C) e periodicamente umedecidos. Três ovos de duas posturas diferentes (um destes de postura recuperada durante necrópsia de uma fêmea recém encontrada morta) incubados no primeiro tipo de substrato, vieram a eclodir após tempo médio de 154,3 dias. Os filhotes nasceram pesando aproximadamente 0,5 g e medindo cerca de 2,5 cm de comprimento rostro-anal e 3,5 cm de comprimento caudal. Em um dos filhotes conseguimos observar presença de ovorrupitor. Nos primeiros dias de vida já aceitaram ninfas de grilo e larvas de besouro da farinha. Apesar disto não sobreviveram mais que dois meses. Dos adultos sete exemplares continuam vivos (julho 88).

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE A BIOLOGIA REPRODUTIVA E O MANEJO DE Oxyrhopus trigeminus DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL 1854, FALSA CORAL, EM CATIVEIRO (OPHIDIA, COLUBRIDAE).

Flavio de Barros Molina & Mario Borges da Rocha - Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, CEP. - 04301, São Paulo - SP.

Espécie de ampla distribuição, ocorre da Amazônia ao Paraguai, deve o seu nome popular ao fato de assemelhar-se no colorido às corais verdadeiras do gênero Micrurus. Alimenta-se principalmente de lagartos e eventualmente de pequenos mamíferos que mata principalmente por constricção. Estamos mantendo desde 1985 alguns exemplares em terrários de madeira com frente de vidro e tampa de tela. Há sempre água a disposição e como alimento aceitaram lagartixas (Hemidactylus mabouia), camundongos (Mus musculus) e ratos (Rattus sp). Quando recusaram alimento por um longo período receberam como alimentação forçada principalmente filhotes mortos de camundongo lubrificadas em clara de ovo de galinha. Obtivemos até o presente duas posturas, uma em outubro e outra em janeiro, uma de 13 e a outra de 11 ovos, postos soltos ou aderidos uns aos outros. São alongados, brancos, de casca mole e pesaram entre 3,0 e 5,2 g (média 4,2g, n=24). Foram incubados em recipientes com vermiculita, periodicamente umedecidos e mantidos em sala aquecida. Após um período de 87 a 88 dias nasceram 2 filhotes de uma mesma ninhada, o primeiro já encontrado morto. Este pesou 2,0g e mediu 20,4 cm de comprimento total, enquanto o filhote vivo pesou 3,5g. Ambos nasceram já em ecdise. Eclodiram por cortes feitos na casca do ovo e no filhote morto observamos um pequeno ovóruptor na extremidade da escama rostral. Como os adultos que já mantivemos em cativeiro, este filhote mostrou-se bastante dócil, sendo manuseado sem qualquer problema. Oferecemos como alimento larvas do besouro da farinha (Tenebrio obscurus), ninfas de grilo (Gryllus sp.) e filhotes de lagartixa (Hemidactylus mabouia), sem contudo nunca o termos observado se alimentando. Recebeu então pequenos peixes como alimentação forçada. Não conseguimos mantê-lo vivo mais que 3 meses.

DESCRIÇÃO DA CORTE E DA COPULA DE Geochelone carbonaria (SPIX, 1824), JABUTI, EM CATIVEIRO, COM CITAÇÃO DE ALGUNS DESVIOS COMPORTAMENTAIS (TESTUDINES, TESTUDINIDAE).

Maria Lúcia Castro de Azevedo Correa*, Flavio de Barros Molina & Mario Borges da Rocha - Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, CEP.- 04301, São Paulo - SP.

O comportamento dos répteis é estereotipado e parece ser pouco ou nada alterado por condições adequadas de cativeiro. Entretanto fatores pouco naturais como a criação em isolamento, bastante comum entre particulares, ou a alta densidade de frequentemente encontrada nos zoológicos brasileiros devido às doações diárias dos particulares, podem provavelmente alterar este comportamento. Observamos no período de agosto a dezembro de 1986, em um recinto de 400m², um grupo de 27 machos e 37 fêmeas de G. carbonaria, a maioria recebida de doação de particulares. Pudemos acompanhar 60 acasalamentos que ocorreram tanto de manhã, como de tarde e em condições climáticas diversas. Quando um macho se interessa por uma fêmea, passa a segui-la, exibindo movimentos laterais pausados de cabeça. Quando a fêmea para, o macho pode ficar ao seu lado, sempre exibindo estes movimentos. Caso a fêmea permaneça parada, o macho poderá desistir, indo à procura de outra. Se ela voltar a caminhar o macho continuará seguindo-a até galgar a sua carapaça. Quando está sobre uma fêmea, mantém o seu pescoço bastante esticado e muitas vezes fica com a boca aberta. Nesta etapa costuma vocalizar. Frequentemente a fêmea caminha, como que tentando libertar-se. Quando os dois permanecem nesta posição o macho estica a sua cauda sob a carapaça da fêmea, juntando as cloacas e extrovertendo o pênis para copular. Quando termina a cópula o macho relaxa o seu posicionamento sobre a fêmea, abandonando-a. Não foi observada correlação entre o comprimento da carapaça dos pares de machos e fêmeas ($r=0,11$ $n=28$). Pudemos observar vários cortejos e tentativas de cópula de machos com machos e de fêmeas com fêmeas. Sete machos diferentes foram vistos tentando acasalar com outros machos. Dois destes fizeram tanto o papel de macho como de fêmea e também acasalaram com fêmeas. Cinco fêmeas diferentes foram vistas tentando acasalar com outras fêmeas. Duas destas, fazendo o papel de macho, também vocalizaram e uma exibiu movimentos laterais de cabeça. Uma destas morreu em fevereiro de 87 e durante sua necrópsia confirmou-se o seu sexo. Vocalização parece ser descrita apenas para machos. Futuros estudos visam verificar a influência de outros fatores no comportamento. *Estagiária.

O COMPORTAMENTO DE NIDIFICAÇÃO DE Geochelone carbonaria (SPIX, 1824), JABUTI, EM CATIVEIRO (TESTUDINES, TESTUDINIDAE). Mario Borges da Rocha, Flavio de Barros Molina & Maria Lúcia Castro de Azevedo Correa* - Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, CEP- 04301, São Paulo - SP.

De hábitos terrestres, G. carbonaria distribuiu-se do Panamá ao Paraguai e Rio de Janeiro (Br), sendo espécie bastante procurada pelo homem, quer pela sua carne, muito apreciada, quer como animal de estimação. Isto obviamente consiste em forte ameaça à futura existência da espécie que pelo menos na Colômbia já é considerada em extinção. Desde 1982 vimos observando alguns aspectos da biologia reprodutiva da espécie no Zoológico de São Paulo. Dados de 1982 a 1986 mostram que as desovas ocorreram durante todo o ano à exceção de janeiro, sendo o outono a época em que maior número foi observado. (46% n=87). As desovas observadas ocorreram sempre no período da tarde, tanto em dias de sol, como em dias nublados; dias quentes (28°C) ou dias frios (19°C). Foram postos de 1 a 9 ovos (média 3,99) que pesaram em média 43,16g. O local preferido para as desovas foi uma praia arenosa, ocorrendo porém várias outras em locais diversos quanto ao tipo de solo e cobertura vegetal. Pelo menos 2 desovas/fêmea/ano podem ocorrer. A nidificação dividiu-se em quatro etapas: escolha do local, escavação do ninho, postura dos ovos e preenchimento do ninho. Na primeira etapa a fêmea caminha por todo o recinto com o pescoço esticado na direção do solo até encontrar um local adequado. Na 2ª etapa ela se utiliza das patas traseiras alternadamente para abrir e moldar o ninho. Nesta fase ela expele um líquido no interior do ninho, possivelmente para facilitar o seu trabalho. Na 3ª etapa os ovos são postos e ajeitados um a um, sendo novamente ajeitados no final, antes da última etapa que consiste no preenchimento do ninho com o mesmo substrato retirado na sua abertura, que vai sendo também compactado no interior do ninho. Comportamento curioso foi o observado em algumas ocasiões em que após a abertura do ninho, mesmo sem desovar, a fêmea preencheu-o totalmente, como se contivesse ovos a serem incubados.

* Estagiária.

CAÇADA POR EXPECTATIVA OU FORRAGEAMENTO ÓTIMO? ANÁLISE DA ALOCAÇÃO DE TEMPO EM MANCHAS DE ALIMENTAÇÃO POR Tyrannus melancholicus, VIEILLOT, 1819 (PASSERIFORMES, TYRANNIDAE).
Sariego, J.C.L., Colégio Objetivo de Campinas, CEP: 13100.

Vários modelos matemáticos, embasados na Teoria do Forrageamento ótimo, procuram determinar qual seja a regra de abandono de manchas de alimentação de modo a maximizar o ganho líquido energético. Um deles prediz que a regra seja baseada num Tempo de Abandono (intervalo de tempo entre a última captura e o abandono da mancha) fixo, que deve ser igual para as manchas de um mesmo habitat e menor nos melhores habitats; além de ser inversamente proporcional à taxa de captura instantânea no momento do abandono. Outra predição é de que o número de capturas deve ser maior nas melhores manchas, com alocação igual de tempo entre elas. A este modelo contrapõe-se o da "caçada por expectativa"; pelo qual o predador abandonaria a mancha quando houvesse capturado um número fixo de presas. Este modelo prediz, ainda, que o predador deve alocar menos tempo nas melhores manchas. Para testar esses modelos foram realizadas observações de campo do comportamento alimentar da ave insetívora Tyrannus melancholicus em área pertubada do Distrito de Barão Geraldo, município de Campinas. Registraram-se, para cada uma das manchas dos três habitats estudados, o tempo total de permanência, o intervalo entre cada captura, o Tempo de Abandono e o número de capturas. Os resultados confirmaram todas as predições do modelo de Tempo de Abandono, ao passo que se contrapuseram às do modelo de "caçada por expectativa", indicando que o predador estudado adota um comportamento otimizador ao tomar decisões sobre a alocação de seu tempo entre várias manchas de alimentação.

DINÂMICA DA RELAÇÃO MÃE-FILHOTE NO HAMSTER DOURADO (Mesocricetus auratus): EFEITOS DA ENUCLEAÇÃO ÓTICA BILATERAL NA MÃE. Mauro L. Vieira*, Simone Gasparetto e Rogério F. Guerra**. (Lab. de Psicologia Experimental, Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina - 88049, Florianópolis, SC).

Alguns estudos têm demonstrado que, em roedores, alterações no sistema sensorial produzem efeitos drásticos na fêmea lactante. Com efeito, sabe-se que mecanismos olfatórios estão envolvidos, por exemplo, na modulação da agressividade da mãe em relação a um macho não-familiar. Nota-se também, que a manutenção da responsividade materna claramente se relaciona com as vocalizações ultra-sônicas dos filhotes. Por outro lado, há poucas informações acerca da influência da visão sobre a interação mãe-filhote. Com o objetivo de investigar os efeitos da enucleação ótica bilateral, foram criados 2 grupos: 1) Grupo Experimental (n=12) - por volta do 10º dia antes do parto, fêmeas foram anestesiadas com éter e, logo em seguida, tiveram os globos oculares retirados e 2) Grupo Controle (n=10) - as fêmeas foram apenas anestesiadas e não sofreram cirurgia alguma. Os animais foram observados desde o nascimento dos filhotes até o 5º dia e do 10º até o 20º dia postpartum. Notou-se que as fêmeas cegas apresentaram A) uma diminuição dos surtos de auto-limpeza da cabeça - provavelmente em função da cirurgia; B) uma diminuição no número de locomoções e, conseqüentemente, um aumento do tempo dispendido em contato físico com os filhotes; C) uma diminuição no número de recuperações e, ao mesmo tempo, um aumento no número de tentativas de recuperações dos filhotes. Outras modalidades comportamentais (arrumação do ninho, roer grade e outras formas de auto-limpeza) não sofreram variações estatisticamente significantes. Concluimos que, apesar de ser o hamster um animal de hábitos noturnos, a não-integridade do sistema visual interfere de algum modo na relação mãe-filhote.

* Bolsa de Iniciação Científica (CNPq)

** Pesquisador II-B (CNPq).

EFEITOS DA ENUCLEAÇÃO ÓTICA SOBRE A BRINCADEIRA EM FILHOTES DE HAMSTER DOURADO (Mesocricetus auratus): DADOS PRELIMINARES. Rogério F. Guerra*, Mauro L. Vieira**, Simone Gasparetto** e Emilio Takase** (Lab. de Psicologia Experimental, Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, 88049 - Florianópolis, SC).

A brincadeira é uma atividade complexa e de difícil definição. Com efeito, sugere-se que este tipo de atividade esteja associado ao desenvolvimento motor e que, ao mesmo tempo, permite ao filhote "exercitar" atividades importantes para a sua sobrevivência, quando adulto. Para o surgimento da brincadeira, é necessário, todavia, o reconhecimento e a localização do conspecífico. Com o objetivo de investigar o papel da visão neste tipo de atividade, duplas de filhotes hamsters foram agrupadas da seguinte forma: 1) Grupo Cego/Cego - duplas de filhotes foram anestesiadas e submetidas a enucleação bilateral - ; 2) Grupo Cego/Intacto - duplas com um filhote cego (anestesiado e submetido a enucleação bilateral) e outro intacto (somente anestesiados) e 3) Grupo Intacto/Intacto - duplas de filhotes intactos (filhotes somente anestesiados). Os animais foram observados desde o 30º até o 36º dia de idade. Observou-se que, entre os grupos, não houve diferenças estatisticamente significantes no que diz respeito ao A) tempo dispendido na brincadeira, B) tempo dispendido em contato físico com o filhote-companheiro, C) número de locomoções, D) tempo dispendido na auto-limpeza e, por último, E) nas posturas envolvidas na brincadeira (estar em cima, estar embaixo ou estar ao lado). Concluímos que filhotes de hamster cegos e não-cegos apresentam basicamente mesmo nível de brincadeira e que, portanto, a visão não é uma modalidade sensorial responsável por esta atividade.

* Pesquisador II-B (CNPq)

** Bolsa de Iniciação Científica (CNPq).

DINÂMICA DA RELAÇÃO MÃE-FILHOTE NO HAMSTER DOURADO (Mesocricetus auratus): UMA ANÁLISE ONTOGENÉTICA. Mauro L. Vieira* e Rogério F. Guerra** (Lab. de Psicologia Experimental, Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina - 88049, Florianópolis, SC).

A análise ontogenética da interação mãe-filhote permite desvendar aspectos acerca da origem e desenvolvimento do comportamento e, ao mesmo tempo, verificar o modo como a mãe e os filhotes interagem ao longo do tempo. Neste sentido, 12 fêmeas, com seus respectivos filhotes, foram observadas, a partir do nascimento dos filhotes até o 25º dia postpartum. Notou-se que A) o tempo que a fêmea dispende em contato com os filhotes é bastante elevado durante os primeiros dias e gradativamente decai com o aumento da idade dos filhotes; B) o tempo dispendido, por parte da fêmea, na arrumação do ninho permanece constante até o 18º dia, observando-se, a partir daí, um visível decréscimo; C) o número de auto-limpeza da fêmea aumenta ligeiramente por volta do 2º dia postpartum e, logo após, permanece constante até o final das observações; D) os surtos de locomoção dos filhotes são mais frequentes a partir do 10º dia - antes disso, a locomoção é pouco frequente e ocorre somente dentro do ninho; E) recuperações dos filhotes são mais frequentes por volta do 16º dia, período em que as fêmeas mais se afastam do ninho; F) comportamentos que estão relacionados com o desenvolvimento da capacidade motora dos filhotes (auto-limpeza, brincar, locomoção e manipulação de material de ninho) ou que indicam clara independência física (comer e beber), ocorrem por volta do 10º dia de vida dos filhotes. A partir dos resultados acima, concluímos que o sistema mãe-filhote é bastante dinâmico. Com efeito, o simples contato físico permite que o filhote seja alimentado, aquecido e protegido contra a ação de predadores. À medida em que passa o tempo, o vínculo com a mãe vai enfraquecendo e isto se relaciona com a maturidade do filhote.

* Bolsa de Iniciação Científica (CNPq)
** Pesquisador II-B (CNPq).

DINÂMICA DA RELAÇÃO MÃE-FILHOTE NO CAMUNDONGO ALBINO (*Mus musculus*): UMA ANÁLISE ONTOGENÉTICA. Simone Gasparetto, Mauro L. Vieira* e Rogério F. Guerra** (Lab. de Psicologia Experimental, Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina - 88049, Florianópolis SC).

Em roedores, a interação mãe-filhote é um sistema bastante complexo. O filhote é, ao nascer, extremamente dependente de cuidados maternos para satisfazer suas necessidades de alimentação, controle da temperatura corporal e proteção. Por outro lado, o comportamento materno é influenciado pela atividade do filhote. Com o objetivo de investigar a interação mãe-filhote no camundongo, 12 fêmeas com seus respectivos filhotes, foram observadas desde o nascimento de seus filhotes até o 25º dia postpartum. Observou-se, em relação as fêmeas, que A) o tempo dispendido na arrumação do ninho e em contato físico com os filhotes foi relativamente alto durante os 6 primeiros dias postpartum - após este período ocorre um decréscimo, que se estabiliza até o final das observações - ; B) o número de locomoções e de auto-limpeza (cabeça, patas e regiões dorsal e ventral) não sofreram alterações significativas durante o período de lactação. Em relação aos filhotes, notou-se que A) comportamentos como locomoção e auto-limpeza surgem a partir do 7º dia e aumentam progressivamente de frequência com a idade; B) hetero-limpeza e arrumação do ninho começam a surgir em torno do 10º dia; C) comportamentos ingestivos (comer e beber), que indicam independência do filhote em relação à mãe, surgem em torno do 16º dia, período que também ocorre um aumento substancial da atividade locomotora. Concluímos que a interação mãe-filhote é, no camundongo, bastante peculiar. Com efeito, a manutenção deste vínculo depende tanto da atividade da fêmea quanto do próprio filhote.

* Bolsa de Iniciação Científica (CNPq)

** Pesquisador II-B (CNPq).

DIFERENÇAS SEXUAIS NA BRINCADEIRA EM FILHOTES DE HAMSTER DOURADO (*Mesocricetus auratus*): DADOS PRELIMINARES. Emílio Takase*, Mauro L. Vieira*, Simone Gasparetto* e Rogério F. Guerra** (Lab. de Psicologia Experimental, Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, 88049 - Florianópolis, SC).

A brincadeira é uma atividade bastante dinâmica e muito frequente entre roedores. Observa-se que os componentes comportamentais são variados e, com efeito, a brincadeira pode ser confundida com uma interação agonística. A fim de estudar os efeitos do sexo na brincadeira do hamster dourado, foram criadas 4 duplas de sujeitos: 1) Macho-Macho (MM), 2) Fêmea-Fêmea (FF), 3) Macho-Fêmea (MF) e 4) Fêmea-Macho (FM). A interação dos filhotes foi registrada desde o 25º ao 31º dia de idade. Notou-se que A) o tempo bruto dispendido na brincadeira foi maior na dupla FF e, por outro lado, foi bastante semelhante entre as duplas MM, MF e FM; B) o tempo dispendido em contato físico com o filhote-companheiro foi maior em duplas MF e FM, em relação ao tempo das duplas MM e FF; C) duplas FF dispendem, em termos relativos, maior tempo em brincadeira do que duplas MM, MF e FM; D) o número de locomoções foi maior das duplas FF, em relação ao desempenho das duplas MM, MF e FM e, por último, E) previsivelmente, o tempo dispendido na auto-limpeza foi bastante semelhante entre as 4 duplas. Duplas FF dispendem menor tempo em contato físico com o filhote-companheiro, mas, de forma interessante, dispendem maior tempo (bruto e relativo) em brincadeira. Por outro lado, o maior tempo dispendido em contato físico nas duplas MF e FM pode estar relacionado com o desenvolvimento do interesse sexual. Desta forma, concluímos que o sexo interfere de algum modo na brincadeira do hamster dourado.

* Bolsa de Iniciação Científica (CNPq)

** Pesquisador II-B (CNPq).

PADRÕES DO COMPORTAMENTO DE DEFECÇÃO E MICÇÃO DE VACAS HOLANDESA EM LACTAÇÃO.

Mateus José R. Paranhos da Costa - Departamento de Melhoria e Nutrição Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, 14870-Jaboticabal-SP; Gisele Aparecida Donah Massa - Acadêmica de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-UNESP, 14870-Jaboticabal-SP.

Observou-se o comportamento eliminatório (defecção e micção) de 10 vacas da raça Holandesa, todas em lactação, durante 10 períodos, de 24 h ininterruptas, espaçados entre os meses de agosto-novembro de 1979. Estes animais foram mantidos sob o manejo usual do Setor de Bovinocultura de leite da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal. As vacas defecaram em média $7,58 \pm 3,47$ vezes por dia, sendo que 66,3% desta atividade ocorreu no período de 6:00 às 18:00 h, com maior concentração nos períodos de 6:00 às 9:00 h (21,6%) e de 15:00 às 18:00 h (22,4%). A defecação foi feita preferencialmente na posição em pé (EP) (43,5%) ocorrendo também nas posições: andando (A) (23,5%); pastando (P) (18,7%); em pé ruminando (EPR) (8,7%), deitada (D) (3,1%) e deitada ruminando (DR) (2,5%). As correlações entre o número de defecações x tempo de pastejo (r_1), tempo de ruminação (r_2), número de micções (r_3), foram calculadas, apresentando os seguintes valores: $r_1 = -0,21$; $r_2 = 0,04$ e $r_3 = 0,26$. A micção ocorreu, em média, $4,45 \pm 2,37$ vezes por dia, com 71% da mesma sendo observada no período diurno, com picos de maior intensidade nos horários de 6:00 às 9:00 h (21%) e 15:00 às 18:00 horas (19,8%). A posição EP foi a mais frequente para a execução da micção (53,9%) ocorrendo também nas posições: P (19,8%); A (14,8%); EPR (9,6%); D (1,0%) e DR (0,9%).

INGESTÃO DE ALIMENTO E ÁGUA EM OVINOS CONFINADOS SOB CONDIÇÕES DE TEMPERATURA AMBIENTE CONTROLADA*. (Nota Prévia)

Roberto Carlos de Souza - Estagiário do Laboratório de Bioclimatologia, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP, Campus de Jaboticabal-SP; Mateus José R. Paranhos da Costa e Roberto Gomes da Silva - Departamento de Melhoria e Nutrição Animal, FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal 14870-Jaboticabal-SP.

Foram realizados 32 períodos de observação sobre a ingestão de água e alimento por borregos da raça Ideal (16 machos e 16 fêmeas), confinados na câmara climática do Laboratório de Bioclimatologia, durante 6 horas por dia. Em cada período foram observados 8 animais (4 tosquiados e 4 com lâ) alojados em 4 baias. Cada animal foi observado durante 4 períodos, dois à temperatura ambiente (TA) e dois sob temperaturas entre 40 e 45°C (TQ). As médias de TA e TQ foram respectivamente 26,3 e 41,2°C. Os animais gastaram em média 55 min. 11 seg. e 30 min. e 44 seg. na ingestão do alimento volumoso (feno de Capim de Rhodes) nas condições de TA e TQ respectivamente. A quantidade de volumoso ingerido foi em média de 116,11 e 100,82g. por animal por dia, respectivamente para TA e TQ, constatando-se uma redução de 13,2% na ingestão deste alimento quando se elevou a temperatura do ar. O tempo gasto na ingestão de água foi 26 e 58 seg. sob TA e TQ respectivamente, com consumo de 366 e 1.126 ml de água por animal por dia para cada uma destas situações, o que representa um aumento de 207% na ingestão de água, decorrente da elevação da temperatura do ar. A correlação entre o tempo de ingestão e a quantidade de água ingerida foi $r_1 = 0,89$ e para o tempo de ingestão e quantidade de volumoso foi $r_2 = 0,49$. Dados complementares estão em fase de análise estatísticas.

* - FAPESP (87/0377-0)

COMPORTAMENTO SEXUAL DE BODES, EM SALA DE COLETA DE SÊMEN, EM SOBRAL, CEARÁ.

Rui Machado¹ e Aurino Alves Simplício²
EMBRAPA - CNPCAPRINOS, CP D-10 : 62.100, Sobral, CE

O conhecimento a respeito do comportamento sexual do bode, em sala de coleta de sêmen, é escasso face a quase completa inexistência de centrais de processamento de sêmen caprino no Brasil. No CNPCaprinos avaliou-se o comportamento de 25 bodes, adultos, no período de 08/87 a 06/88. Os machos foram mantidos em baias individuais, com acesso a piquete de pastagem nativa e recebiam suplementação à base de milho, farelo de soja, capim Elefante, feno de cunhã e minerais. A sala de coleta de sêmen tem piso de cimento áspero, sendo bem ventilada propiciando temperatura amena no recinto. A coleta foi feita entre 7:30 e 9:00hs, com auxílio de uma fêmea em estro e usando vagina artificial.

Tab. I- Comportamento sexual de bodes, no semi-árido, CE.

RAÇA	N	EXPOSIÇÃO	REAÇÃO*	COLETA-%
Anglo-Nubiana	8	125	112	90
Moxotó	5	27	25	93
Parda Alpina	9	102	94	92
Saanem	3	55	53	96
TOTAL	25	309	284	92

* Ereção, monta e ejaculação em, no máximo, cinco minutos.

Conclui-se que os bodes das raças estudadas prestam-se a coleta de sêmen, sob as condições do semi-árido nordestino.

1 Médico Veterinário, BS, Pesquisador

2 Médico Veterinário, PhD, Pesquisador

COMPORTAMENTO SEXUAL DE CARNEIROS EM SALA DE COLETA DE SÊMEN, EM SOBRAL, CEARÁ.

Rui Machado¹ e Aurino, Alves Simplício²
EMBRAPA - CNPCAPRINOS, CP D-10 : 62.100, Sobral, Ceará

O conhecimento a respeito do comportamento sexual de carneiros deslanados em sala de coleta de sêmen é escasso dado a quase inexistência de centrais de processamento de sêmen ovino nas regiões de criação daqueles animais (Norte Nordeste do Brasil). O CNPCaprinos estudou carneiros adultos no período de 08/87 a 06/88. Os machos eram mantidos em pastagem nativa (caatinga) e eram recolhidos à tarde em ovil coletivo onde tinham acesso a água e minerais. A sala de coleta de sêmen tem piso de cimento áspero, sendo bem ventilada propiciando temperatura amena no recinto. A coleta foi feita entre 7:30 e 9:00hs, com auxílio de uma fêmea em estro e usando vagina artificial.

Tab. I- Comportamento sexual de carneiros, no semi-árido , CE.

RAÇA	N	EXPOSIÇÃO	REAÇÃO*	COLETA-%
Santa Inês	33	60	53	88
Somalís Bras.	8	14	14	100
TOTAL	39	74	67	90

* Ereção, monta e ejaculação em, no máximo, cinco minutos.

Conclui-se que os ovinos deslanados das raças Santa Inês e Somalis Brasileira prestam-se a coleta de sêmen, sob as condições do semi-árido Nordestino.

1 Médico Veterinário, BS, Pesquisador

2 Médico Veterinário, PhD, Pesquisador

COMPARAÇÃO DE COELHAS DAS RAÇAS NOVA ZELÂNDIA BRANCA E MISTIÇAS QUANTO AO COMPORTAMENTO DE PARTO.

NEURO JOÃO BATTISTELLI²; JOACIR CITTADIN²; JOSÉ ANÍSIO GRASSI²; MARCIO VACARO²; LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO FILHO¹; MARILIA TEREZINHA SANGOI PADILHA¹.

O objetivo deste experimento foi observar e avaliar o comportamento entre coelhos das raças Nova Zelândia Branca e Mestiças no parto. O experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da UFSC, em Florianópolis, no período de 01/07/87 a 31/07/87. Utilizou-se 08 coelhas, sendo 4 NZB e 04 Mestiças. Cada coelha foi observada por 10 horas, totalizando 80 horas. Foram utilizadas com técnicas de observação a visual e a filmagem. Os registros se constituíram da descrição de estados e eventos, tempo de preparo do ninho (considerado como início da retirada de pêlos até o parto), tempo de expulsão dos lâparos e parto, considerado como início o momento em que a fêmea deita na caixa e final quando da expulsão do último lâparos. O animal constitui-se na unidade experimental. O delineamento foi o completamente casualizado. As raças foram comparadas ao nível de 1% de significância. Quanto a retirada de pêlos houve diferenças significativas entre as raças em relação ao tempo, sendo em média de 8 h. e 54 min. e 44 s. para NZB e 54 min. e 30 s. e 26 min. e 36 s. para as mestiças. O comportamento de preparo do ninho foi o mesmo. As fêmeas misturavam os pêlos com maravalhas e restos de capim colocados no ninho. 100% das fêmeas NZB e 75% das Mestiças pariram no período noturno. Em relação ao tempo total de parto, variou segundo o número de lâparos, uma vez que o tempo de expulsão de cada lâparos foi em média 53 s. e 4 s. para as duas raças, sem diferenças significativas. No parto constatou-se que as fêmeas permaneceram deitadas com a parte dorsal encostada na parede lateral da caixa, curvada de modo a alcançar o aparelho genital com a cabeça pela parte ventral do corpo, através do levantamento da pata traseira, ingerindo a placenta, auxiliando na retirada dos lâparos com a boca e efetuando a limpeza destes, sendo observadas, ainda, durante este período, contrações.

¹ UFSC - Departamento Zootecnia-CCA, CEP 88.000, Florianópolis-SC

² Aluno/UFSC

Financiado UFSC/FUNPESQUISA

COMPARAÇÃO DE *Oryctolagus cuniculus* DAS RAÇAS NOVA ZELÂNDIA BRANCA E MESTIÇAS QUANTO AO COMPORTAMENTO DE AMAMENTAÇÃO.

JOACIR CITTADIN²; JOSÉ ANÍSIO GRASSI²; LUIZ CARLOS PINHEIRO MACHADO FILHO¹; MÁRCIO VACARO²; MARÍLIA TEREZINHA S. PADILHA¹; NEURO JOÃO BATTISTELLI².

O objetivo deste experimento foi observar e avaliar o comportamento entre coelhas das raças Nova Zelândia Branca e Mestiças (NZB x 1/2 Borboleta 1/2 Califórnia) na época da amamentação. O experimento foi conduzido no Setor de Cunicultura do Departamento de Zootecnia da UFSC, em Florianópolis, no período de 20 de julho de 1987 à 10 de agosto de 1987. Utilizou-se 08 coelhas, sendo quatro Nova Zelândia Branca e quatro Mestiças. Cada coelha foi observada por dois períodos de 24 horas, totalizando 48 horas de observação, devido as observações terem sido feitas simultaneamente. Foram utilizadas como técnicas de observação a visual e a filmagem. Os critérios se constituíram da descrição dos estados e eventos e tempo de amamentação, sem registro de frequência. A amamentação consistiu-se na unidade experimental. O delineamento foi o completamente casualizado. As raças foram comparadas para cada padrão de comportamento, ao nível de 1% de significância. Obteve-se como resultado que logo após a parto as fêmeas Nova Zelândia Branca efetuam a amamentação dos láparos, paralelo a limpeza destes, não ocorrendo o mesmo com as Mestiças, que saem do ninho logo após o parto. Todas as fêmeas apresentaram, logo após a saída do ninho, o comportamento de limpeza corporal, alimentação ou descanso e complementação da retirada de pêlo. O ato de amamentação foi realizado por todas as fêmeas no período noturno, com frequência de uma vez ao dia a cada 24 horas. Sessenta e dois vírgula cinco por cento das fêmeas Nova Zelândia Branca e oitenta e sete vírgula cinco por cento das Mestiças permaneceram sentadas (posição de cachorro) no ato da amamentação. Em relação ao tempo de amamentação, não houve diferenças significativas entre as raças, sendo de 4min. e 01s. δ 3s. para Nova Zelândia Branca e 4min. 01s. δ 7s. para Mestiças. Para todas as fêmeas durante a amamentação o comportamento dos láparos foi de permanecerem de barriga para cima, sapateando e tocando o ventre destas. Nas condições do presente trabalho, observou-se que, em sua grande parte, as atividades aconteceram à noite, demonstrando características de animal de hábito noturno.

¹ UFSC -Departamento de Zootecnia- CCA , CEP 88.000, Florianópolis-SC

² Aluno/UFSC

Financiado UFSC/FUNPESQUISA

ESTUDO COMPARATIVO DO COMPORTAMENTO DE PASTOREIO DO GADO CRIOULO LAGEANO, CHAROLÊS E NELORE.

L.C.PINHEIRO MACHADO FILHO¹, S.A.KOTCHERGENKO², A. PROBST², R.A.WOLF², M.VACARO², S.A.BONAN², C.GAZZONI³, J.K.SOBRIHO², L.A.G.GRAZIANO³, E.GRAMKOW³, C.DESCHAMPS³, J. COMIM³, M.S.NUNES³.

Nas condições ambientais do Planalto Lageano, foram comparadas 3 raças bovinas (tratamentos) Crioulo Lageano (CL), Charolês (CH) e Nelore (NE), quanto ao comportamento de pastoreio em campo nativo. Cada tratamento tinha 6 vacas secas (repetições) escolhidas ao acaso dentro do respectivo grupo. O experimento foi conduzido em janeiro de 1988 na Fazenda Canoas, em Ponte Alta-SC, e constou de 2 fases. Na fase 1 todos os animais estavam num mesmo potreiro de aproximadamente 10 ha, com água, sal e sombra disponíveis. Na fase 2, cada tratamento foi colocado em um potreiro diferente, de mesmas características pastoris, topográficas, de acesso à água e de sombra. Cada fase durou 2 semanas e os animais foram observados em 6 períodos diurnos e alternados de 7 horas. A cada 20 m um animal focal era observado com registros a cada 1 m, e a cada 10 m era feito um instantâneo de todo o grupo. Foi aplicado o teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Os resultados de cada fase estão na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência média dos eventos, expresso em minutos.

	Pastoreio		Ruminação		Vadiagem		Deslocamento	
	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2	Fase 1	Fase 2
CL	557	535 ^a	180	183	77	86	26	36
CH	533	458 ^b	189	216	78	135	40	31
NE	506	467 ^b	195	224	97	123	42	26

OBS: Os dados são expressos sob um total de 840 m ou 14 h, que corresponde ao período diurno do mês de janeiro.

Na Fase 1 não houve diferença entre os tratamentos. Na Fase 2 as vacas CL pastaram mais tempo. Esses resultados indicam que na Fase 1 ocorreu facilitação social inter-racial no pastoreio por ação do tratamento CL.

¹ Professor DZ-UFSC. C.Postal 476, 88.000-Florianópolis-SC

² Aluno-UFSC

³ Engenheiro Agrônomo-UFSC

INFLUÊNCIA DO SISTEMA DE CRIAÇÃO NO COMPORTAMENTO PRÉ-PARTO DE PORCAS

M.S.NUNES¹, L.C.PINHEIRO MACHADO FILHO², S.A.KOTCHERGENKO³, E.GRAMKOW¹,
A.A.RAMOS¹, R.TOMITCH¹.

Foi comparado o comportamento de porcas nos sistemas de criação confinada (C) e ao ar livre (A), na fase pré-parto. O trabalho foi realizado em mai/jun de 1987 na ACARESC, em Florianópolis-SC. Cada tratamento teve 3 porcas (repetições) mestiças Large White x Landrace. No tratamento C, cada porca ficou em uma gaiola parideira de 2,0 x 0,6 m, com piso ripado parcial. No tratamento A, as 3 porcas foram alojadas em um mesmo piquete de 1.500 m², com uma cabana de 3,9m² por porca. Foram realizadas 2 observações diárias em horários alternados e de 45m cada, nos 6 dias que antecederam o parto, totalizando 540m de observação. A cada 30s eram registrados instantâneos dos animais. A análise estatística consistiu na comparação simples de médias, aplicando-se o t-teste ao nível de 5% de significância. Os resultados estão na Tabela 1 (estados) e na Tabela 2 (eventos). Os eventos agrupados em Interação entre Porcas (IP), Preparo do Ninho (PN), Atividade Exploratória (AE), Alimentação (AL), Parada (PA), Anômalos (AN), Descanso (DE), Excreção (EX).

Tabela 1: Frequência média e respectivos percentuais dos estados

	Sentada		Deitada		Em Pé	
	\bar{X}	%	\bar{X}	%	\bar{X}	%
C	153	14,2	453	41,9	474	43,9
A	06	0,6	513	47,5	561	51,9

Sem diferença estatística, em A o estado sentado foi quase ausente. Em C, o aumento de sentado implicou numa redução de deitado e em pé.

Tabela 2: Frequência média e respectivos percentuais dos eventos

		IP	PN	AE	AL	PA	AN	DE	EX
		C	\bar{X}	00 ^b	00	51	48 ^b	208	409
	%	0,0	0,0	4,7	4,5	19,3	38,0	32,8	0,7
A	\bar{X}	02 ^a	21	39	452 ^a	39	00	519	02
	%	0,2	2,0	3,6	42,1	3,6	0,0	48,3	0,2

Houve diferença em IP e AL. A maior frequência dentro de A de AL do que de AE, deve-se a presença de argolas no focinho das porcas que as impediu de fuçar. Dentro de AL, a frequência de pastoreio foi 341(32%) para as porcas de A. A grande ocorrência em C de AN e pequena de AL e AE, indicam um redirecionamento do comportamento por restrição alimentar, de espaço e ambiente monótono.

1 - Eng^o Agr^o - UFSC

2 - Professor DZ - UFSC. C.Postal 476 - 88000 - Florianópolis, SC

3 - Alunos, UFSC

Financiado pelo FUNPESQUISA, UFSC

ESTUDO COMPARADO DO COMPORTAMENTO DE SUINOS EM CRESCIMENTO NA CRIAÇÃO CONFINADA E AO AR LIVRE.

L.C. PINHEIRO MACHADO¹, L.C. PINHEIRO MACHADO FILHO¹, C. BERTOLI², M.S. NUNES², A.J. ZANELLA³, C. GAZZONI⁴, S.A. KOTCHERGENKO⁴.

Leitões na fase de creche (35 a 70 dias) foram comparados em dois sistemas de criação (tratamentos): confinado (C) e ao ar livre (A), com o objetivo de identificar diferenças na manifestação de padrões comportamentais em cada sistema. O trabalho foi realizado em jul/ago de 1987, na ACARESC, em Florianópolis-SC. Cada tratamento teve três leitegadas (repetições) mestiças Large White x Landrace. No tratamento C, cada leitegada foi mantida em uma cela de ferro de 4,5m² e piso telado, em galpão fechado. No tratamento A, as três leitegadas permaneceram juntas em um piquete de 1.500 m² e uma cabana coletiva. Em ambos os tratamentos, os porcos dispunham de água e ração à vontade. Para cada tratamento foram realizados 11 períodos de observação, em horários alternados entre as 7h30m e 17h30m, de 90 minutos cada, e registrados instantâneos das leitegadas a cada 2 m. A análise estatística foi a comparação simples de médias, aplicando-se o t-teste ao nível de 5% de significância. Os resultados (Tabela 1) foram agrupados em Alimentação (AL), Atividade Exploratória (AE), Interação entre Leitegadas (IL), Anômalos (AN), Descanso (DE), Excreção (EX), Interação Agonística (IA), Em Pé Parado (PP).

Tabela 1: Média das atividades das leitegadas expressas em frequência.

	AL	AE	IL	AN	DE	EX	IA	PP	Total
C	524 ^b	447 ^b	1.680 ^a	243 ^a	1.799	09	304 ^a	48	3.436
A	1.047 ^a	1.241 ^a	793 ^b	33 ^b	957	11	24 ^b	69	3.427

OBS.: O evento deitado aglomerado constou dos grupos IL e DE, e foi de, respectivamente 1618 e 748 para C e A.

As diferenças apresentadas na Tabela 1, mostram que se manifestaram padrões diferenciados de comportamento em cada sistema. No tratamento A, a maior frequência em AL e AE, indicam maior atividade ingestiva e exploratória. E juntamente com isso a maior ocorrência no tratamento C, dos grupos AN e IA, e do grupo IL pela grande frequência do evento deitado aglomerado em C, indicam maior monotonia e ambiente estressante no sistema confinado.

1 - Professor DZ - UFSC. C.Postal 476, 88000 - Florianópolis, SC.

2 - Eng^o Agr^o UFSC

3 - Med. Vet. ACARESC

4 - Aluno- UFSC

Financiado pelo FUNPESQUISA - UFSC

DECÚBITO PREFERENCIAL DURANTE O REPOUSO DE BOVINOS CANCHIM

Gilson Pereira de Oliveira^{*}

Pedro Franklin Barbosa^{**}

A posição de decúbito preferencial durante o momento de repouso foi observada em 40 grupos aleatórios de bovinos da raça Canchim (5/8 Charolês + 3/8 Zebu), criados em regime exclusivo de pasto, durante o período de janeiro a dezembro de 1986. O total de animais observados (machos e fêmeas) foi de 2630, na faixa etária de 24-36 meses. Dentre os vários períodos de repouso que os animais efetuam durante 9-12 horas do dia, foi escolhido aquele realizado das 10:15 às 10:45 horas. Do total de animais, 1183 foram observados em decúbito látero-esternal esquerdo e 1447 em decúbito látero-esternal direito. Assumindo que não haja preferência quanto ao decúbito, as frequências observadas foram analisadas pelo teste de qui-quadrado encontrando-se o valor de 25,90 ($P < 0,001$). Este resultado indica que os bovinos tem preferência pelo decúbito látero-esternal direito durante o repouso. Acredita-se que tal preferência seja devido ao posicionamento do compartimento ruminal que estende-se, do lado esquerdo, ao longo da cavidade abdominal entre o diafragma e a pélvis, proporcionando maior conforto fisiológico.

*

Méd.Vet., Pesquisador

**

Eng^o.Agron., Pesquisador

EMBRAPA/UEPAE de São Carlos- Rod. Washington Luiz,
km 234, Cx.P. 339 - Fazenda Canchim - Telefone (0162)
71-1265.- São Carlos - SP.

O CUIDADO COM A PROLE E O DESENVOLVIMENTO ONTOGENÉTICO DOS RITMOS BIOLÓGICOS NO SAGUI COMUM, CALLITHRIX JACCHUS: UM ESTUDO PILOTO. Maria Bernardete C. de Sousa, Lúcio Flávio de S. Moreira, Alexandre Augusto de L. Menezes, Mãe de Fátima F. M. Ximenes, Mãe de Fátima P. P. Barbosa, Mãe Teresa S. Mota, Carolina V. M. de Azevedo e Suze F. Costa. Departamento de Fisiologia, Setor de Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 59.072 - Natal-RN.

As flutuações rítmicas presentes nas diferentes funções fisiológicas e comportamentais dos organismos vivos na vida adulta, traduzem a existência dos relógios biológicos endógenos. Estes padrões rítmicos, apesar de serem determinados geneticamente, sofrem influências de fatores ambientais, onde se destacam como agentes arrastadores o ciclo claro-escuro, o ambiente social ou ambos, dependendo da espécie animal estudada. Nos animais recém-nascidos outros fatores também se constituem em potentes arrastadores. Em roedores, cujo cuidado pós-natal é exercido exclusivamente pela mãe, existe controvérsia quanto a potência deste fator como agente sincronizador na ontogênese dos ritmos biológicos. Em espécies onde o cuidado parental é desempenhado pelo pai e pela mãe, como acontece com alguns primatas do novo mundo, incluindo o Callithrix jacchus, surge a oportunidade de melhor se investigar e tentar estabelecer a potência dos comportamentos relacionados com o cuidado com a prole e o desenvolvimento ontogenético dos ritmos biológicos em mamíferos. O presente trabalho se constitui numa etapa inicial de um estudo sobre ontogênese dos ritmos biológicos no sagui comum, Callithrix jacchus. Nesta primeira etapa, utilizamos uma família (pai, mãe e 2 filhotes recém-nascidos), que foram submetidos a um ciclo claro/escuro 12:12, água e comida "ad lib" e a uma temperatura de $30.0 \pm 2.0^{\circ}\text{C}$. Os comportamentos medidos foram o de carregar os filhotes (ON "P" e ON "M") e o surgimento dos períodos "OFF" (onde o animal não é carregado). As observações foram feitas através de um visor unilateral, 2 vezes por semana, em janelas de 20 minutos, a cada hora da fase de claro (05:30 às 17:30h), nas 10 primeiras semanas de vida. Os resultados sugerem a ocorrência de um ritmo ultradiano, com período entre 5 e 8 horas, no comportamento de carregar os filhotes, entre a 1ª e a 3ª semanas de vida pós-natal. Apoio Financeiro FINEP e CNPq.

INFLUÊNCIAS DO GRUPO SOCIAL NO DESENVOLVIMENTO DE INDEPENDÊNCIA EM INFANTES DE MACACOS-ARANHA EM CATIVEIRO.
Marco A.F. Bueno, Sávio S. Sant'Anna (Instituto de Biociências, USP); Emma Otta (Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, USP); Luís Felipe C. Carvalho - 01000 - São Paulo, SP.

O desenvolvimento de independência em infantes de primatas é promovido em grande parte pelas mães — através do controle que ela pode exercer sobre o comportamento do infante — e em parte pela própria curiosidade do infante em explorar o meio físico e social em que vive. Com o desenvolvimento de suas habilidades locomotoras, o infante desvia gradualmente sua atenção da mãe para o grupo social, dispendendo cada vez mais tempo em interações sociais com outros indivíduos (Jolly, 1985).

Estudamos este processo em 2 infantes de macacos-aranha nascidos em cativeiro, no Zoológico de São Paulo, no seu primeiro ano de vida. Utilizamos o método de varredura (SCAN), aonde cada instantâneo durava 30 seg. e o primeiro comportamento do infante era registrado.

Os resultados mostram que cada infante dispendeu apenas 13,4% do tempo total em interação social com outros indivíduos, sendo que desta porcentagem os infantes interagiram entre si cerca de 70%. A brincadeira social ocupou 10% do tempo de cada infante e a BRINCADEIRA SOLITÁRIA E EXAME DE OBJETO totalizaram 30% do tempo de cada um.

Concluimos que o grupo social exerceu pequena influência no desenvolvimento de independência dos infantes no primeiro ano de vida e que foi o maior interesse dos infantes pelo ambiente físico o responsável pelo seu desenvolvimento.

FATORES DE ATRAÇÃO DO SEXO OPOSTO EM UNIVERSITÁRIOS.
Medeiros, R.; Martins, M.C.; Lopes, A.C.; Maricato, F.E. &
Hoshino, K. *Departamento de Fisiologia - Instituto de Bio
ciências - Universidade Estadual Paulista - Campus Botuca
tu - CEP/ 18600 - Botucatu - S.P.

Do ponto de vista sociobiológico, o investimento paren
tal substancial necessário na espécie humana condiciona um
processo bastante elaborado de seleção intersexual (nos
termos definidos por Darwin). Uma vez que a aprendizagem
de fatores culturais permeia a consecução de diferentes ne
cessidades e tendo-se em vista a revolução tecnológica e
dos costumes nos últimos anos, procurou-se avaliar os fato
res envolvidos no mecanismo de atração do sexo oposto no
meio universitário visto ser uma camada social susceptível
a mudanças. Através das respostas de ambos os sexos a 100
questionários determinou-se que os fatores de atração de
maior frequência são os mesmos que aqueles enfatizados pe
los meios de comunicação (principalmente propagandas). Con
clue-se que apesar das mudanças culturais os fatores de
atração são bastante estáveis e que os meios de comunica
ção acentuam estes fatores que convergem para a maior apti
dão inclusiva como prevê os estudos etológicos e sociobio
lógicos.

"EFEITOS DA IPSAPIRONA SOBRE O COMPORTAMENTO SOCIAL DE RATOS ALBINOS, COM O USO DO PARADIGMA INTRUSO-RESIDENTE - RESULTADOS PRELIMINARES". Peron, J.E., Marino-Neto J., Simonetti, I.T. e Dal Pont, J.H. Depto. de Ciências Fisiológicas, Univ. Fed. de Sta. Catarina, Florianópolis, SC

A ipsapirona (IPS), ansiolítico não-benzodiazepínico, diminui o comportamento de congelamento e aumenta o comportamento exploratório de ratos previamente derrotados, quando re-expostos aos mesmos animais agressores. Neste trabalho, estendemos as observações acima, a ratos albinos que convivem em colônias com dominantes "moderados" (Peron, J.E., Braz. J. Med. Biol. Res., 18: 645, 1985), com uma fêmea e um subordinado, usando o modelo intruso-residente. Estudamos quantitativamente o comportamento de ratos intrusos (X), injetados com 0, 1, 3 e 10 mg/kg de IPS. Os X's eram colocados nas colônias (10 min; 7 dias consecutivos); os métodos de registro e análise foram relatados na comunicação citada. Para a dose de 3 mg/kg, comparada com a de veículo, a análise das relações sequenciais diádicas do comportamento dos X's, mostrou que houve queda nos comportamentos de caminhar, cheirar exploratório, ereto e atento inespecífico. Todavia, foi preservada a estrutura sequencial dessas atividades locomotoras e exploratórias. O comportamento de montar o dominante, desapareceu; o de lavar a cabeça, diminuiu bastante. Essas duas atividades são consideradas "deslocadas" de seu contexto adequado, i. e., na situação de conflito em que o intruso se encontra. Seu desaparecimento ou atenuação, indica um provável efeito anti-conflito da IPS. Houve queda nos comportamentos de fuga, item defensivo intenso e também no de luta, item consumatório que é o ponto culminante do programa agonístico dos dominantes. Houve aumento dos itens empurrar e cheirar o corpo do dominante. Esses itens ligaram-se com postura de boxear e boxear que são comportamentos agonísticos ambíguos e mútuos. O item cheirar focinho conectou-se com postura de boxear. Desapareceram as conexões entre lutar-descer plataforma e fugir-subir plataforma. Não houve, assim, busca por locais mais restritos da colônia que propiciassem maior proteção. Essas alterações na estrutura sequencial mostraram que o X aumentou seu nível de confronto com o dominante, exibindo um certo grau de desinibição comportamental. Esses fatos sugerem que a IPS apresenta um efeito ansiolítico, na dose estudada.

"ANÁLISE QUANTITATIVA DO COMPORTAMENTO DE DOMINANTES MODERADOS, EM COLÔNIAS SEMI-NATURAIS DE RATOS ALBINOS, USANDO O MODELO INTRUSO-RESIDENTE". Peron, J. E., Marino-Neto, J., Freitas, C.G., Lara, D. M. e Simonetti, L. T. Departamento de Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

A abordagem etológica da agressão realçou a importância do modelo intruso-residente (conflito intra-específico), em condições naturais, para se estudar o comportamento agonístico, no rato albino. Neste trabalho, estudamos quantitativamente o comportamento do rato dominante, frente a um intruso, em colônias de ratos "moderados" (MO; Peron, J.E., Braz. J. Med. Biol. Res., 18: 645, 1985), com uma fêmea, um subordinado, procurando estabelecer características invariantes e estratégias individuais nesta relação. Os intrusos eram colocados na colônia (10 min, 7 dias consecutivos); os métodos de registro e análise comportamental foram relatados na comunicação citada acima. A análise de relações sequenciais diádicas do comportamento dos MO's revela que diversos itens de exploração social, especialmente cheirar focinho, precedem a interação agonística. Esta é seguida, nos 6 MO's estudados, do padrão exibitório composto por postura lateral e investir contra o X. Após esta sequência, os MO's executam ou sequências ofensivas (lutar-perseguir, lutar-dominar, lutar postura lateral) ou seguem com atividade exibitória, composta por sequências diferentes (ir embaixo-estendido, dominar-cheirar corpo do X). As sequências ofensivas são mais frequentes inicialmente, mas os MO's apresentam balanços individuais distintos destas diferentes atividades, não associados aos diferentes intrusos e estáveis ao longo dos registros. Essas diferenças sugerem que os MO's adotam diferentes estratégias agonísticas, dentro da estratégia estável da espécie, representada pelo carácter pouco ofensivo que distingue os MO's.

Screening FARMACOLÓGICO DO STEVIOSÍDEO E DO STEVIOL, PRODUTOS ADOÇANTE E AGLICÔNICO DE S. rebaudiana. Hara, C.H., Sato, C.R.K., Hirayama, E.K., Yamamoto, M.M., Palma-Contar, J.D. (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Fundação Universidade Estadual de Maringá, cep. 87.100, Maringá - PR.).

Os dois p.a. obtidos da planta S.rebaudiana, steviosídeo (SS) e steviol (ST) são identificados por característica glicosídica do primeiro e por ausência de sabor doce do segundo, este último obtido por uma hidrólise enzimática. Ambos foram submetidos a um "screening" farmacológico. A metodologia constou da exposição de camundongos a tratamentos agudos, administrados em diferentes doses, via i.p. e v.o. As doses empregadas foram de 200mg/kg e 1.4 g/kg de SS, e ST foi usado nas doses de 100,200, 300, 400 e 500 mg/kg via i.p., e 100 e 500 mg/kg, v.o. SS prejudicou a performance dos animais, diminuindo a atividade locomotora e micção, somente quando administrado pela via i.p., sem causar morte. Em relação a ST ficou detectado alterações de movimentação, micção e defecação, em todas as doses usadas. O número de mortes foi detectado a partir de 200 mg/kg, i.p., com exibição também de diferentes sinais. A maior dose de ST, por via v.o., confirmou, em parte aqueles sinais obtidos pela via i.p. Tratamentos prolongados de SS e ST, em andamento, com ratos e camundongos procuram efeitos comportamentais e também na prole, uma vez que estes resultados indicaram que os compostos em estudo são distintos, quando administrados, tanto por via i.p. como v.o.

(Auxílio financeiro: FINEP)

ESTUDOS FARMACOLÓGICOS PRELIMINARES COM ISOSTEVIOL E STEVIOLBIOSÍDEO EM CAMUNDONGOS E RATOS.*

J.P. Palma-Contar; Hara, C.H.; Sato, C.R.K. ;
Hirayama, E.K.; Yamamoto, M.M. (Departamento de Biologia, Fundação Universidade Estadual de Maringá, cep : 87.100, Maringá - PR.).

Estudos prévios com compostos isolados de Stevia rebaudiana (Bert) Bertoni, permitiram determinar princípios ativos adoçantes. Neste trabalho utilizou-se isosteviol (IS) e steviolbiosídeo (SB), para um "screening" farmacológico seguido de teste específico. Administrou-se, IS e SB em camundongos, v.o., dose de 300 mg/kg; para i.p. doses de 150 mg/kg, respectivamente. Para controles água alcalinizada. Os resultados obtidos com IS, foi uma diminuição da movimentação espontânea do animal e aparecimento da ptose palpebral, até 60 min., enquanto SB induziu um aumento de movimentação. Ratos receberam por via i.p., doses de 120 e 240 mg de IS, sendo que as mais elevadas provocaram ptose palpebral e catatonia. O grupo SB foi isento de efeitos para os mesmos testes. Estes resultados indicam que IS nas doses e vias utilizadas pode causar depressão comportamental.

* Este trabalho foi parcialmente financiado pela Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Estadual de Maringá.

ETOREG: TRÊS PROGRAMAS PARA REGISTRO E ANÁLISE DE ETOGRAMA UTILIZANDO MICROCOMPUTADOR DA LINHA MSX. Werner R. Schmidek (Depto. de Fisiologia/Fac. Medicina de Ribeirão Preto-USP/ 14049 - Ribeirão Preto-SP).

O primeiro, "ETOREG01.BAS", permite a entrada de códigos de etograma (CE) pelo teclado, avalia o intervalo de tempo entre os comandos "Return" com que os CE são inseridos e armazena em disquete a sequência e duração dos mesmos. Ao final imprime o etograma correspondente e, opcionalmente analisa os dados quanto a duração e frequência de ocorrência de cada padrão. "ETOREG02.BAS" permite a entrada e armazenamento em disquete de grupos de 3 CE (por exemplo amostragens de comportamentos exibidos por três animais em interação). Ao final é impresso um etograma com estes conjuntos de códigos e, opcionalmente, a análise do mesmo quanto à sua frequência de ocorrência. "ETOREG03.BAS", permite o registro, em disquete, da CE contendo informação simultânea sobre padrão comportamental e localização do animal, avaliando a duração de cada CE, o que ao final é impresso como etograma e, opcionalmente, analisado em termos de ocorrência dos padrões em cada local do ambiente. Dois aplicativos adicionais "ETOCOD01.BAS" e "CORRARQ\$.BAS", permitem o armazenamento de CE em uso e sua descrição e a correção de dados dos arquivos de etograma. Os aplicativos estão desenvolvidos para micro da linha MSX, dispoendo de disk-drive e impressora.

Auxílio Financeiro: FAPESP e FINEP.

PROGRAMAS PARA TESTES ESTATÍSTICOS NÃO PARAMÉTRICOS EM COMPUTADOR MSX: ANÁLISE DE CONCORDÂNCIA DE KENDALL-W, ANÁLISE DE CORRELAÇÃO DE SPEARMAN E TESTE U DE MANN-WHITNEY.

Werner R. Schmidek (Depto. de Fisiologia/ Fac. de Medicina de Ribeirão Preto-USP/ 14049 - Ribeirão Preto, SP).

Apresentam-se as listagens de três programas aplicativos para testes estatísticos não paramétricos em microcomputador da linha MSX. Os três programas (análise de concordância de Kendall-W "CONC-W.BAS", análise de correlação de Spearman "CORREL-S.BAS" e teste U de Mann-Whitney "MANN&W-U.BAS") permitem a entrada de dados, opcionalmente, a partir do teclado ou a partir de matriz armazenada em disquete ou casete; os dados podem, a seguir, ser corrigidos e rearquivados; a matriz de classificações criada como parte da rotina de CONC-W.BAS e CORREL-S.BAS pode também ser arquivada. Os resultados da análise efetuada, com correção para empates em CONC-W.BAS e CORREL-S.BAS, são apresentados na tela e, opcionalmente, impressos. A estruturação das etapas operacionais gerais em subrotinas independentes favorece o seu possível emprego em outros aplicativos. Diversos aplicativos menores (CA00 a CA07) também listados, permitem manipulações e interconversões adicionais dos arquivos em disquete ou cassete.

Auxílio Financeiro: FAPESP e FINEP

Agradecimentos a Eduardo Schmidek por sugestões técnicas nos programas.

SENSIBILIDADE EPILEPTICA AUDIOGENICA EM RATAS NO ALEITAMENTO. Maria Carolina Doretto, Norberto Garcia Cairasco e Miguel Rolando Covian. Laboratorio de Neurofisiologia e Neuroetologia Experimental. Departamento de Fisiologia, FMRP-USP - Ribeirão Preto - SP.

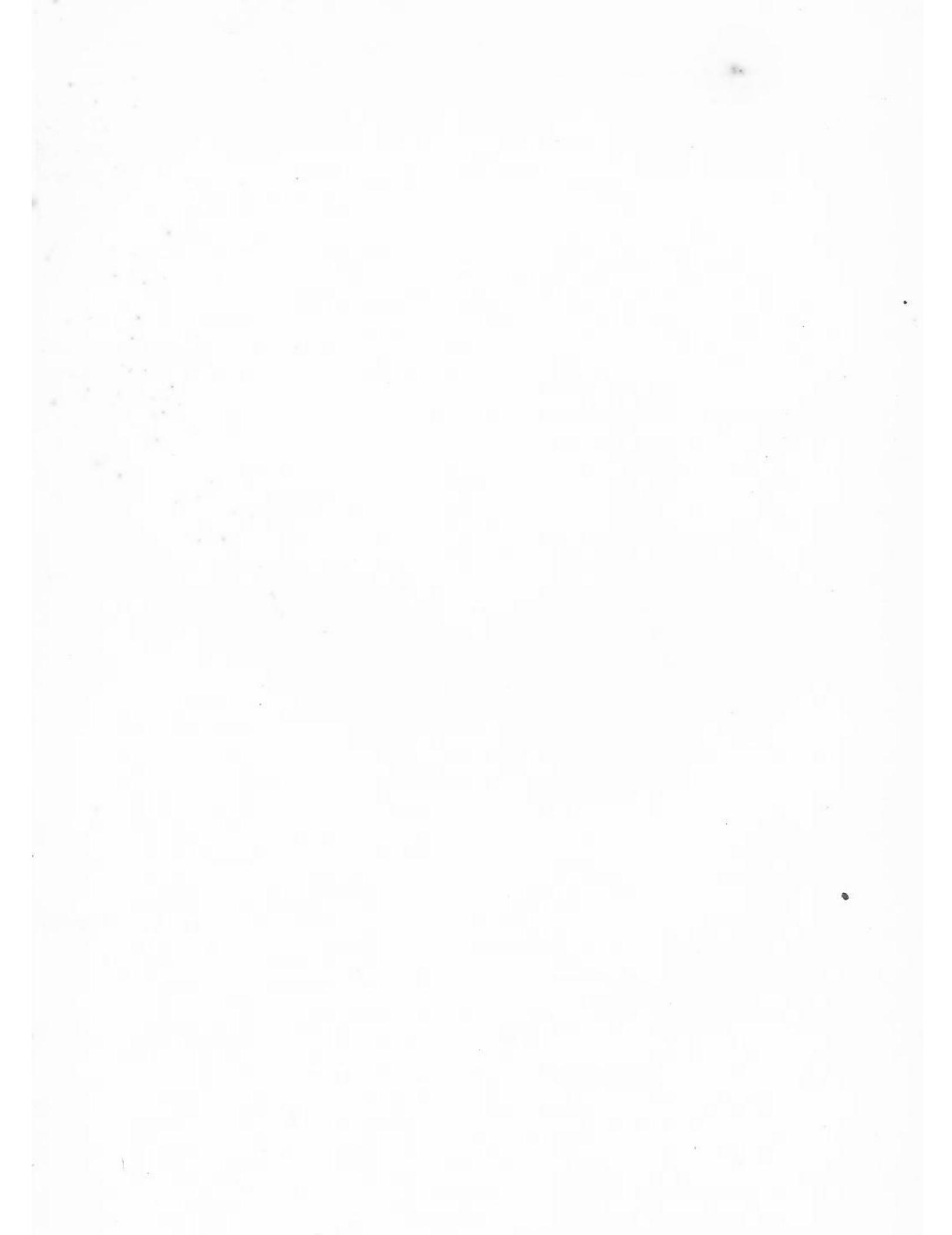
Recentemente tem sido demonstrada estreita relação entre alterações neuroendócrinas e epilepsia. Em humanos um aumento substancial de prolactina plasmática (PRLP) ocorre após crises generalizadas tônico-clônicas, nas crises parciais complexas e nas induzidas por eletrochoque (EC). Em ratos se observa fenômeno idêntico nos modelos de crise audiogênica (CA) e de EC. Outros achados sugerem um papel protetor da prenhez e lactação em convulsões recorrentes espontâneas induzidas por ácido kaínico no hipocampo. Durante o aleitamento, ratas que ficam constantemente com seus filhotes (CF), apresentam níveis elevados de PRLP na 1ª semana, atingindo picos máximos no 5º e 6º dias. Estes níveis diminuem até o 23º dia, quando seu valor é a metade daquele observado no 1º dia pós-parto. Quando as ninhadas são separadas das mães durante 12 horas e colocadas para mamar por 30 minutos (SF), ocorre uma elevação da PRLP duas vezes maior que a do grupo CF. Considerando estas observações, foi testada a sensibilidade às CA em ratas durante o aleitamento. Os experimentos foram conduzidos aplicando metodologia previamente descrita (Braz. J. Med. Biol. Res., 16: 171-183, 1983). As CA foram induzidas por estimulação sonora e os índices de severidade de crises (Is) foram calculados no seguinte esquema experimental: a) 2 testes antes do acasalamento; b) testes nos dias 0 (parto) 1, 2, 6 e 25 no grupo CF; c) testes nos dias 1, 2, 3, 7 e 26 no grupo SF e d) testes 5 dias após o desmame. Observou-se: a) diminuição do IS nos dias 0 ($p < 0,05$), 6 ($p < 0,005$) e 25 ($p < 0,01$) no grupo CF, nos dias 1 ($p < 0,05$), 7 ($p < 0,005$) e 26 ($p < 0,05$) no grupo SF e 5 dias após o desmame ($p < 0,01$), quando comparados com os controles e b) não haver diferença entre os grupos CF e SF quando comparados entre si. A diminuição do Is durante o aleitamento não deve estar relacionada unicamente com os níveis de PRLP. A avaliação dos níveis plasmáticos deste e de outros hormônios deverá ser realizada, já que também a relação progesterona/estrógenos e a liberação de LHRH estão envolvidas na modificação de sensibilidade epilética.

ANÁLISE COMPARATIVA DE DOIS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO ETOLÓGICA EM EPILEPSIA EXPERIMENTAL. Norberto Garcia Cairasco e Maria Carolina Doretto. Laboratório de Neurofisiologia e Neuroetologia Experimental. Departamento de Fisiologia, FMRP-USP, 14049 - Ribeirão Preto - SP.

Apesar da sofisticação que tem acompanhado as análises neurais em epilepsia experimental, não há correlatos precisos na respectiva análise comportamental. Aspectos comportamentais das convulsões audiogênicas (CA) tem sido estudados em nosso laboratório, utilizando metodologia neuroetológica (Braz. J. Med. Biol. Res., 16(1983)171-183). Olivier (Pharmacol. Biochem. Behav., 14 (1981) 61-77), descreveu um método semelhante aplicado ao estudo de drogas anti-agressão. Para comparar os dois métodos na análise das CA foram desenhados experimentos de microinjeção de bicuculina (20-40 ng/0,2 µl) e/ou salina no colículo superior (SC) de ratos resistentes às CA. Qualitativamente, os dados de injeção de bicuculina no SC e estimulação acústica indicam presença de convulsões tônico-clônicas e/ou comportamento típico de fuga (dobramentos, giros, pulos). Do ponto de vista quantitativo, ambos os métodos registram frequências, latências e transições. O método de Olivier, baseado no cálculo de índices de semelhança (Isem) somente detecta um sentido da transição, por exemplo, dobramento direito do corpo (DCD) e recuar (RE). A possibilidade de outra interação (RE-DCD) é dada pelo cálculo do índice de preferência (Ip). O nosso método permite simultaneamente calcular transições bidirecionais. Os valores diferenciais de x^2 que medem a interação indicam a preferência. Ex: DCD-RE, $x^2 = 7.75$; RE-DCD $x^2 = 0$, transição DCD-RE unidirecional. Outras transições como giro à direita (GID)-pulo (PU), segundo o método de Olivier apresentam frequência GID = 5, PU = 4; Isem máximo, não há preferência (Ip = 0), portanto a transição é bidirecional equivalente. No nosso método, GID = 3, PU = 3; $x^2 = 138,42$, igual nas duas interações, transição bidirecional equivalente. Já que nosso método inclui o valor de x^2 , permite comparações estatísticas diretas, segundo o grau de significância. Embora a construção dos fluxogramas pareça semelhante, os de Olivier precisam maior número de indicações de calibração. A análise de latência e a quantificação do índice de severidade das CA são complementos possíveis para os dois métodos, usando a mesma base de dados.

Impresso na Imprensa Universitária
da Universidade Federal de Santa Catarina,
em setembro de 1988

Florianópolis — Santa Catarina — Brasil





IMPRESA UNIVERSITÁRIA