

Universidade Federal de Santa Catarina

CCA – Departamento de Zootecnia

CCB – Departamento de Ciências Fisiológicas

CCH – Departamento de Psicologia



# ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA

2A4 DE OUTUBRO DE 1991

FLORIANÓPOLIS

ANAIS



# **IX ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA**

**02 A 04, OUTUBRO, 1991**

**FPOLIS / SC**

E      Encontro Anual de Etologia, 9, Florianópolis, 1991.  
56p    Palestras e resumos do 9º Encontro Anual de  
Etologia. Florianópolis, Universidade Federal de  
Santa Catarina, 1992.  
223p.

1. Comportamento Animal. I. Universidade Federal  
de Santa Catarina. II. Título.

CDU 591.5

## APRESENTAÇÃO

Foi uma honra e uma bela experiência sediar este **IX ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA**, dando continuidade ao trabalho iniciado corajosamente em 1983, em Jaboticabal, SP.

Tem sido uma constatação positiva e gratificante, para aqueles que têm se dedicado à Etologia, verificar que, a cada ano que passa, mais esta ciência se desenvolve, maior é o número de pessoas - principalmente jovens - que estuda, se interessa e trabalha com Etologia. Os Encontros Anuais têm refletido este crescimento, comprovado também em Florianópolis, com a expressiva presença de 295 participantes inscritos.

O programa do IX Encontro teve como preocupação central manter a característica interdisciplinar da Etologia, dando destaque ao tema "Etologia e Ética", discussão que deve estar presente em todas as instâncias do estudo do comportamento: no laboratório, na agricultura, na natureza e principalmente nos estudos com o ser humano. Há inúmeras constatações de que os animais possuem sentimentos, dor, angústia, medo. Submeter desnecessária ou calculadamente os animais a tais sofrimentos, pode ser considerado eticamente reprovável. Mais ainda, a preservação e proteção das diversas espécies e a co-habitação em nosso planeta, do homem com elas, constitui-se já numa necessidade histórica para a própria sobrevivência da humanidade.

Os ANAIS que ora apresentamos reflete a riqueza do **IX E.A.E.**, onde foram publicados 44 trabalhos com resultados originais de pesquisa, e ainda: uma conferência, cinco simpósios, duas mesas-redondas e um debate, para os quais compareceram 21 professores e/ou pesquisadores de renomadas instituições brasileiras e três do exterior. Merece destaque a participação interessada e ativa dos congressistas, o que promoveu debates de alto nível nos diversos momentos do Encontro.

A Assembléia Geral do Encontro, expressando a preocupação com o ensino da Etologia decidiu recomendar às instituições de educação superior que, ao menos nos cursos de Agronomia, Biologia, Veterinária, Psicologia e Zootecnia, a Etologia seja obrigatoriamente abordada em seus respectivos currículos. Também recomendou o seu ensino no segundo grau, para que desde cedo os jovens tenham um conhecimento da vida e dos hábitos dos animais, superando preconceitos muitas vezes existentes.

Finalmente, cabe frisar que este Encontro - como os demais o foram - é o resultado do esforço coletivo, anônimo e abnegado de pessoas entusiastas da Etologia. Este é o fato que dá as nossas reuniões um conteúdo mais rico do que a frieza de números e resultados de pesquisa. Nenhuma

idéia, nem mesmo uma ciência pode se desenvolver sem o fator subjetivo do entusiasmo e da paixão daqueles que a defendem. Que nossos Encontros continuem assim, e que a Etologia continue avançando como ciência multidisciplinar. Até o **X Encontro Anual de Etologia**, por uma feliz coincidência, mais uma vez, em Jaboticabal.

Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho

## COMISSÃO ORGANIZADORA

**Coordenador:** Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho

**Com. Científica:** Cristina Maria H. Pinto (Coordenadora)  
Abdon Luiz Schmitt Filho  
Aluir Antônio Toso  
André Ávila Ramos

**Com. de Finanças:** Luiz Oswaldo Coelho (Coordenador)  
Joélcio Fronza  
Mareli Panizzi

**Com. de Divulgação:** Dario Werner (Coordenador)  
Eneide Barth  
Guilherme Gomes

**Com. de Infra-estrutura:** Antônio C. M. da Rosa (Coordenador)  
Ana Maria Bridi  
Ana Maria Preve  
Ângela Losso Borges  
Francisco Caprario  
Lícia Brancher  
Marcelo Torretta  
Maude Regina S. de Borba  
Rodrigo Nogueira Giovanni

## AGRADECIMENTOS

O IX Encontro Anual de Etologia se concretizou pelo apoio e financiamento das seguintes instituições e empresas:

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da UFSC.

Centro de Ciências Agrárias da UFSC.

ACARESC - Associação de Crédito e Assistência Rural do Estado de Santa Catarina

COCECRER - Cooperativa Central de Crédito Rural de SC

OCESC - Organização das Cooperativas do Estado de SC

ENGE COP

KOY e JULIANA Assessoria Turística

Merece agradecimento especial, pelo decidido apoio ao evento, o Diretor do Centro de Ciências Agrárias da UFSC, Professor Mário Luiz Vincenzi, e a Pró-Reitora de Cultura e Extensão da UFSC, Professora Maria de Lourdes de Souza, que viabilizou a publicação destes Anais.

# Í N D I C E

## Conferências

### "Etologia e Ética"

Comparative animal behaviour and Bioethics - Andrew Fraser .....	19
Etologia e Ética (Mais do que uma casual relação semântica) - Werner Robert Schmidek .....	25

## Simpósios

### "Abordagem etológica na criação Zootécnica"

A aplicação de aspectos do comportamento social do caite <u>tu</u> ( <u>Tayassu taiacu</u> ) e da queixada ( <u>Tayassu pecari</u> ) ao seu manejo em cativeiro - Sergio L. G. Nogueira Filho.	31
Estresse e qualidade do alimento - Ronaldo de Oliveira Encarnação .....	35
Estudo etológico de espécies da fauna silvestre nacional em floresta implantada de pinus e eucalipto - Ana Paula de Marchi .....	39
Changes in opioid receptors associated with stereotypies, inactivity and housing in sows - A. J. Zanella, D. M. Broom, J. C. Hunter and M. T. Mendl .....	41

### "Métodos quantitativos no estudo em etologia"

Análise de sequências comportamentais através de árvores orientadas - Takechi Sato .....	52
Análise etológica quantitativa do comportamento social do rato albino ( <u>Rattus norvegicus</u> ), em colônias experimentais, com o uso do paradigma intruso-residente - José Eduardo Perón .....	57

Avaliando quantitativamente a estereotipia de seqüências comportamentais - Renato M. E. Sabbatini .....	64
---	----

### "Comportamento Social"

As vocalizações como sinais biológicos de comunicação em aves sociais - José Hernán Fandiño Mariño .....	70
Comportamento Paterno - Cesar Ades .....	86
O grupo social em duas espécies-tipo bem distintas de primatas: a busca de um único modelo explicativo - Doris Santos de Faria .....	100

### "Etologia de mamíferos marinhos"

Abordagem etológica de mamíferos marinhos - Roberval Tavares de Almeida .....	109
O Banco dos Abrolhos, Bahia, como importante área de reprodução e cria de baleias Jubarte (Megaptera n.) - Salvatore Siciliano .....	113
Comportamento do golfinho rotator no Arquipélago de Fernando de Noronha - José Martins da Silva Junior e Flávio José de Lima e Silva .....	116
Comportamento de marcação em lontras em estudos sobre a ocorrência e densidade relativa de <u>Lutra longicaudis</u> e sua conservação no Brasil - Cláudio Blacher .....	119

### "Comportamento de invertebrados"

Organização social na coleta de alimento em formigas do gênero <u>Pheidole</u> - Nícia L. D. da Silveira .....	125
Cálculo de un nuevo indice de movilidad para larvas de camarón - R. Fernandez de Alaiza e E. Guerrero Barroso	134

## Mesas-redondas

### "Ensino de Etologia"

Pesquisa sobre o ensino da Etologia no Brasil: primeiro relatório - Mateus J. R. Paranhos da Costa .....	147
Mesa-redonda sobre o ensino de Etologia - José Hérnan Fandiño Mariño .....	150

### "Behaviorismo: avanços recentes na área experimental do comportamento"

Pesquisa sobre equivalência de estímulos em animais: um campo para interação entre etologia e análise do comportamento - Júlio C. de Rose & William J. Mellvane...	155
Avanços recentes: análise experimental do comportamento governado por regras e a redefinição do comportamento verbal - Fernando Cesar Capovilla .....	161
Behaviorismo: avanços recentes na análise experimental do comportamento - Ligia M. de Castro Marcondes Machado .	165

### DEBATE: "A Farra do Boi"

A Farra do boi - Valmir Martins .....	169
A Farra com o boi - Luiz Carlos Pinheiro Machado .....	170
Índice de resumos .....	173
Índice de autores .....	221

## ÍNDICE DE RESUMOS

### Parte A - Etologia Aplicada

R-A.01	<u>Bombus morio</u> (Hymenoptera:Apidae) como modelo para estudo de comportamento de polinizadores a campo .....	176
R-A.02	Polinização entomófila em jabuticabeira( <u>Myciaria cauliflora</u> Berg.) .....	177
R-A.03	Caracterização do crescimento e relações morfométricas de jaraqui ( <u>Semaprochilodus sp</u> Fowler)... ..	178
R-A.04	Aspectos etológicos na reprodução de <u>Penaeus paulensis</u> .....	179
R-A.05	Redução na idade de cobrição de leitões criadas confinadas ou em pastagens e na presença ou ausência de cachaço .....	180
R-A.06	Comportamento e dieta de caprinos em pastagem nativa rebaixada .....	181
R-A.07	Observação do comportamento alimentar e análise nutricional diária da dieta fornecida ao <u>Tragulus javanicus</u> no Artis Zoo, Amsterdam .....	182
R-A.08	Comparação entre testes do comportamento sexual de bodes .....	183
R-A.09	Determinação da densidade populacional mais adequada para manejo semi-extensivo do caitetu ( <u>Tayassu tajacu</u> ) com base no comportamento social da espécie em cativeiro .....	184
R-A.10	Efeito da diversidade de alimentos no consumo alimentar dos bovinos .....	185
R-A.11	Comportamento de bezerros da raça Canchim e cruzados Canchin x Nelore durante a amamentação ...	186
R-A.12	Tipos de cama para vacas em lactação estabuladas	

	em galpão "free stall" fase III .....	187
R-A.13	Relações entre mães e filhotes de três raças bovinas de corte durante a amamentação .....	188
R-A.14	Relações de proximidade entre éguas e potros mantidos à campo .....	189
R-A.15	Efeito da vedação da seringa sobre o tempo de entrada no tronco em bovinos da raça Nelore .....	190
R-A.16	Efeito do sexo sobre o comportamento termorregulador de bubalinos à sombra e sob radiação solar direta .....	191
R-A.17	Influência das estações do ano em alguns aspectos comportamentais de búfalas em gestação .....	192
R-A.18	Estudo preliminar do comportamento de amamentação de bezerras bufalinos .....	193
R-A.19	Mudanças em receptores de opióides em relação a sistemas de criação, inatividade e comportamento esteriotipado .....	194
R-A.20	Estudo de diferenças inter-raciais e estacionais no comportamento de bovinos, nas condições do planalto lageano .....	195
R-A.21	MESTRE v.4: Sistema computadorizado para análise experimental de percepção, cognição, memória e linguagem .....	196
R-A.22	Efeito do tipo de teste e da relação treino-teste sobre o grau de dificuldade no emergir de relações de equivalência: uma análise computadorizada .....	197
R-A.23	MASTER LEITURA: Sistema computadorizado para análise de aquisição de controle silábico .....	198
R-A.24	MASTER AFASIA: Sistema computadorizado para análise experimental dos deficits verbais .....	199
R-A.25	MASTER DISLEXIA: Sistema computadorizado para	

análise experimental de inversão, rotação e troca de letras .....	200
---	-----

**Parte B - Etologia Básica**

R-B.01 Reconhecimento automático de padrões e seqüências comportamentais utilizando redes neurais artificiais .....	202
R-B.02 A disputa pela teia na aranha <u>Nephilengys cruentata</u> : papel predominante do tamanho dos oponentes .....	203
R-B.03 Orientação postural na aranha <u>Argiope argentata</u> a curto prazo: Influência do ângulo de incidência da luz .....	204
R-B.04 O desempenho de obreiras da saúva <u>Atta sexdens</u> nos cuidados com formas imaturas .....	205
R-B.05 Relação do índice gonadossomático (IGS) com a hierarquia de dominância (HD) em duplas de machos de Tilápia-do-Nilo ( <u>Oreochromis niloticus</u> ) em três diferentes áreas .....	206
R-B.06 Ritmicidade de padrões comportamentais em <u>Gymnocorymbus ternetzi</u> (PISCES: CHARACIDAE) .....	207
R-B.07 Observações iniciais sobre o comportamento de assoalhamento de <u>Phrynops geoffroanus</u> (Schweigger, 1812) mantidos em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae) .....	208
R-B.08 Observações preliminares sobre o comportamento alimentar de <u>Philodryas patagoniensis</u> (Girard, 1857), parceira em cativeiro (Ophidia, Colubridae) .....	209
R-B.09 O beija-flor como sujeito experimental para estudos de discriminação .....	210
R-B.10 Sono pós-prandial em pombos após diferentes períodos .....	

	dos de jejum: I. Comparação com o comportamento provocado pela injeção intracerebroventricular de adrenalina em pombos saciados .....	211
R-B.11	A anestesia tópica dos receptores gustativos e olfativos reverte a ingestão de soluções adocicadas controlada hedonicamente .....	212
R-B.12	Diferenças individuais do comportamento de carregar alimento em ratos criados em grupo .....	213
R-B.13	Imobilidade dorsal em três variedades de ratos ( <u>Rattus norvegicus</u> ) .....	214
R-B.14	Imobilidade dorsal e estresse de contensão em ratos .....	215
R-B.15	Estudo da susceptibilidade à imobilidade tônica (IT) em cobaias e correlação entre o tempo de indução e duração .....	216
R-B.16	Influência da estimulação química da substância cinzenta periaqueductal na duração da imobilidade tônica em cobaias .....	217
R-B.17	Resposta motora a um estímulo nocivo sublimiar durante a imobilidade tônica em cobaias .....	218
R-B.18	Brincadeira em macacos aranha: distribuição em função de faixa etária .....	219
R-B.19	Como chimpanzés de cativeiro reagem ao espelho?.	220



# CONFERÊNCIAS

"ETOLOGIA E ÉTICA"

**Moderador:**

Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado Fº, UFSC  
Santa Catarina.

**Conferencista:**

Dr. Andrew Fraser, Memorial University, Canadá  
Dr. Werner Robert Schmidek, USP, Ribeirão Preto, SP

## COMPARATIVE ANIMAL BEHAVIOUR AND BIOETHICS

Dr. Andrew Fraser  
Faculty of Medicine - Memorial University  
A1B 3V6 St. John's, Newfoundland - CANADA

### ABSTRACT:

All the domesticated animals have a history of affiliation and service to mankind. However, it is only in recent times that the behavioural characteristics of these animals have been studied comparatively, using scientific principles and compassionate (or comparative) observation. While finite behaviour remains the focus of objective study, global behavioural states become more evident as a result of progress in Applied Ethology.

Suffering and well-being are comparative behavioural states, either tolerated or enjoyed by the animal. It is a valid rule that the development of either state displaces the other. These two states demand recognition as behavioural manifestations. It is also necessary to recognize that welfare is exogenous to the animal, whereas both suffering and well-being are endogenous. Animals with historical and continuing service to man have a right to freedom from unnecessary suffering and an omnibus right to satisfactory welfare embodied in a principle of animal bioethics.

## INTRODUCTION:

It is widely believed that the early custodians of domesticated animals were largely humane in principle and practice. Today, the users of commercial and experimental animals are not similarly credited. In fact, the outcries against many common practices in the usage of animals are often angry. How has this radical change in attitude come about and is it a serious matter? Are the effects likely to embarrass the ethical ambitions of the era or the economics of daily living?

We can see various causes and effects. One major cause is seen as an ethical shift to animal matter which has passed from human rights and minority rights to animal rights like a domino-effect. But social concern over farm animals appears to go back to the time when animal agriculture became an intensive industry and then went indoors. The original motives were laudable. The animal would be protected from its natural environment, since this could be either a climatic or an economical hazard. More to the point, comprehensive care and cost-cutting practices could be invented for maximum numbers in the system. These are still the basic objectives a quarter century later. One major subtle change which went with all this was that each animal lost its identity. Behaviourism in the 1960's could not condemn such an attitude and would likely have supported it. The apparent predictability of animals, in their experimental behaviour, left little room for cognitive-like properties as variables of importance.

## FOUNDATION OF AN ISSUE:

Beginning in 1966 with the formation of an international body titled, "The Society for Veterinary Ethology", applied ethology grew up, largely on its own, studying the behaviour of the domesticated livestock. It has now come of age, with its own exponents. In studying the ways and means of the utilized animals, workers in this field found that their subjects showed much hidden individualism (e.g. van Putten 1988). In reality, the sentient animals have identities and sensibilities, on a covert level of conduct. The expression of identity shows up, for example, in settled-out social organizations in pairs, groups, etc. Frustrating impediments to such self-determination had behavioural sequelae, which provided evidence of unforeseen defects in the impersonal approach which characterizes intensive animal husbandry.

The associated advance of cognitive psychology had relevance to these animals, and this gave great courage to those who were willing to cry that the emperors of pure behaviourism were without robes when they went on the farm. Numerous applied ethologists became confident in a belief that their animals are not only sentient individuals, but show a zest for life and employ their natural methods of living when given the opportunity. Indeed, the manifestly strong motivation to live and to flourish sums up the common ethos of our livestock. This manifestation revealed the state of self-awareness and self-concern in such animals. This was a previously unrespected property, one which now demands recognition. This has led to some debate on behavioural needs. Wide confirmation of needs of behaviour among domesticated animals adds a new demand on animal husbandry viz., to accommodate animals (including poultry) ethically. Animal suffering has entered the picture. It is now realized that it is a duty to make life reasonable for our livestock. The involvement of Animal Rights has compounded the issue.

#### **BIOETHICS:**

The concern experienced on acceptable condition for animals, in all situations, has duly emerged as a major ethical spectre not seen before. Public opinion is being summoned to all points of view and, as it becomes better informed, shows a remarkable inclination to go, not with utilization interest, as much as with conscience. It has arrived at a state of discussion, enriched by the plausible transmission of notions on "rights", from mankind to the animals in our care. The public hears extremely opposed opinions on the issue. These opinions are most easily presented from the polarized perspective. Industrial methods are under attack, together with much animal experimentation. An effect of this is that the old esteem for animal care and husbandry has become shaken. Moral and philosophical principles are on one side of the new animal bioethics issue, while rules of conduct, as "guides", appear on the other. Determining the value of this issue is a broadly ranging argument with or without scientific content which generally relates to the pro-animal cause supported by duty (which is bioethics) versus a pro-human defense based on economy (which is pragmatism).

With the arrival of animal bioethics into scientific discussion, two chief questions rise up among the many. They are as follows:

(a) Is it ethical to transfer suffering, of any degree, from the human circumstances to the animal? (b) Is it ethical to impose sub quality conditions on any of these highly manipulated, feeling creatures, on the basis of human need?

These two questions refine the arguments and dilemmas to fundamental judgments. We already know that the public, at this level, is never unified. It is therefore desirable in the interest of harmony that all these issues, which throw up these questions, are taken in hand.

Folsch (1988) has shown that commercial egg production can be carried out economically in an "aviary" system of poultry husbandry, which gives substantial freedom of movement to birds in groups of moderate density. All animals generally have longer reproductive lives in systems which afford comfort and space.

The economic argument is not strongly in favour of ultra-intensive husbandry systems with their high levels of morbidity. But, economics aside, ethical legislation is evolving in Europe which has been strongly influenced by the findings of applied ethologists and their new bioethical message. Professor Ingvar Ekesbo of the Swedish University of Agricultural Sciences is a leading figure in applied ethology and he has served as President of the Standing Expert Committee on Animal Welfare for the Council of Europe which advised the European Parliament. The European legislature has been kept well-advised on the research findings in applied ethology. A convention of the Council of Europe produced legislation in 1987, effective in thirteen European countries, which included the following statement: "The freedom of movement appropriate to an animal, having regard to its species and in accordance with established experience and scientific knowledge, shall not be restricted in such a manner as to cause it unnecessary suffering or injury".

In the appraisal of a system of animal husbandry the single criterion of productivity can exist only in an industry which is largely ethics-free. All industries have been virtually ethics-free in their formative phases. Intensive animal husbandry, too, has had the economic advantage of being unfettered with restraints, in the form of conditions of care.

Improved conditions of husbandry for the animal in the agricultural situation is the first task of ethics. Even the weakest of voluntary codes of practice, for animal husbandry, shift animal production from given customs and utilitarian evaluation.

The conditions of husbandry for the animal in the agricultural situation, will be the first test.

Even the weakest of voluntary codes of practice, for animal husbandry, shift animal production from given customs and utilitarian evaluation, towards ethical requirement. While the support of the status quo in animal industry, by the establishment is to be expected. Statements of position, opposed to bioethics, will not necessarily be those of scientific impartiality.

Points being scored by the pro-animal movements have already put the outcome as a foregone conclusion viz. animals must be given adequate principles of human decency. The animal's environment must now provide more than shelter but also individualistic opportunity for freedom of movement, change of locus, and some social contact. This is as true in the laboratory as among the commercial animals, in places which once were farms. This improved environmental deal for these various "races" of animals in a suddening emergent science of Animal Euthenics ("Environmental Improvement for a race," Dorland's, 1974). This is a concept introduced by Friend et al., 1988.

Involved observers, of the broad situations which apparently incorporate animal misuse, now feel that it has become essential for legislation to be expanded to ensure satisfactory environments. Where animals are not dealt with as individuals, but managed as groups, confined densely as colonies, herds and flocks, ethical standards should be in effect.

#### **DISORDERED BEHAVIOUR:**

Irregular forms of behaviour occur commonly and repetitiously in animals that have been placed under severely restrictive environments (Fraser and Broom, 1990). These behavioural anomalies exist in characteristic and stereotyped forms, each of which is an ethological entity with its mediative significance as an adaptation disorder. Some are depressed behaviours, others are agitated. Many are mouth-based, or related to ingestion. Others are often body-based or reactive. We see them in forms of abnormal chewing and licking; eating foreign matter; swaying, pacing and bobbing. Many are stereotyped in form, others are equally simple in construction but variable in displays of useless behaviour. The stereotyped anomalies of behaviour in livestock have some analogous experimental conditions which have been a hyperdopaminergic foundation, with possible opioid reinforcement (Mason, 1984). Many behavioural anomalies are generally viewed as methods of coping. "Coping with what?" One must also ask if the coping is in any way successful. Attempts at coping with suffering are what we see in these abnormal activities.

They are repeatedly expressed with manifest futility, in regard to the problem against which the coping attempt is directed. It is not physical suffering, for the animal has its physical needs met with good shelter, security and food. The problem is the total lack freedom and themental hunger for this commodity.

#### CONCLUSION:

It is suggested by some that repetitive, incessant, stereotyped behaviours is the result of the "coping" biochemistry; but noxious stimuli can produce equivalente effects. These anomalus behaviours are clearly expressions of a frustrated animal. What is the ethical position of husbandry which forces animals to cope in such manner? What of the ethics in such enforced dependence on abnormal activity in attempts to cope? The human position of ultimate responsibility demands an ethical response. If animal bioethics had not already emerged from fresh views on sensibility in livestock, their establishment now would have been necessary to embrace the ethical problem concerning the ongoing practices of confined animal husbandry.

#### REFERENCES:

- Ekesbu, I., 1988, Animal health implications as a result of future livestock and husbandry developments. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20:95-104
- Folsch, D.W., Huber, H.U., Bolter, U. and Gozzoli, L., 1988, Research on alternatives to the battery system for laying hens. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20:29-45
- Fraser, A.F., and Broom, D.M., 1990. *Farm Animal Behaviour & Welfare*. 3rd. Ed. Bailliere Tindall, London. 437pp.
- Friend, T.H. and Dillmeier, G.R., 1988. Common practices and analisis. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20:47-62.
- Mason, S.T., 1984. *Catecholamines and Behaviour*. Cambridge University Press, 464pp.
- Van Putten, G., 1988. Farming beyond the ability for pigs to adapt. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 20:63-71.

W.R. Schmidek  
Departamento de Fisiologia  
Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto  
14049 - Ribeirão Preto - SP

O prefixo grego "ethos" (caráter) que identifica ambos os campos do conhecimento é bem mais do que uma feliz casualidade. Ética e etologia apresentam profundas e recíprocas relações.

Thorpe<sup>1</sup> refere na sua "Breve história da etologia" o uso do termo "etologia" já no século XIX por John Stuart Mill para designar "a ciência da formação do caráter"; cita também como um dos semeadores da etologia, Charles Georges Leroy, que, em seu livro "O estudo da inteligência e afetabilidade dos animais" (1764), assim se manifesta "...Eu prefiro observar a cada indivíduo movido por sua sensibilidade, obedecendo às suas próprias inclinações peculiares e contribuindo assim para a perfeição do conjunto e a justa proporção que deveria reinar entre as espécies".

A etologia, passada esta fase embrionária algo romântica, enveredou no intuito de se firmar como ciência "séria", por uma abordagem excessivamente mecanicista e simplista a qual contribui para a popularização de um conceito de animais se comportando como autômatos guiados por estímulos altamente seletivos e caricatos e dotados de padrões de resposta bastante estereotipados.

Modernamente é crescente o número de autores que acentua a necessidade de a etologia expandir a sua abordagem e dinamizar os seus conceitos, valorizando a complexidade do processo de controle comportamental (veja, por exemplo, Ades<sup>2</sup>, Cunha<sup>3</sup> e Schmidek<sup>4</sup> para abordagens deste tema).

Desta evolução deriva um forte impulso à discussão de conceitos de ética, não só no que diz respeito aos problemas éticos do relacionamento do homem com outras espécies animais, mas, inclusive no que diz respeito a uma análise dos aspectos biológicos da própria ética.

Assim, mais e mais, se firma o conceito de que espécies animais não hominídeas e mesmo abaixo do nível de primatas tem sensibilidade (descrita por Fraser & Quine<sup>5</sup> como "a coordinated, sense-motivated behaviour that is in appropriate response to complex circumstantial stimulation").

Entendem estes autores que a vulnerabilidade ao sofrimento varia paralelamente à riqueza da resposta emocional da espécie. Pode-se assim traçar uma história evolutiva da emocionalidade e da propensão ao sofrimento, com um gradativo crescimento à medida que subimos na escala filogenética (particularmente entre os vertebrados), paralelamente ao desenvolvimento do cérebro e principalmente do sistema límbico. Fraser 5,6,7,8 é um dos autores que mais tem se dedicado a estudar o processo de sofrimento em animais e a fornecer subsídios etológicos para a valorização da riqueza da percepção animal, da sua conseqüente vulnerabilidade ao sofrimento, das variáveis no comportamento animal que espelham este fenômeno e das medidas que o homem pode tomar para evitá-lo ou, ao menos, minorá-lo. O diagnóstico e a avaliação quantitativa de fenômenos de sofrimento em não humanos nem sempre é fácil, na medida em que muitas vezes o sofrimento não é expresso por vocalizações. Estudos etológicos minuciosos<sup>8</sup>, revelaram, no entanto, diversas manifestações posturais e relacionais que, inequivocamente, caracterizam a ocorrência de sofrimento. Um princípio fundamental é o entendimento de que o comportamento é sempre a manifestação do animal como um todo, visando a sua integração homeostática com o ambiente<sup>7</sup>. O sofrimento pode então ser descrito como um processo que impede ou em conseqüência do qual o animal deixa de apresentar esta homeostasia comportamental<sup>5</sup>. Descreve-se um amplo leque de sinais que, isoladamente ou em conjunto, caracterizam e permitem quantificar o sofrimento<sup>5</sup>. Incluem-se respostas de redução de atividade, manifestas por diminuição da reatividade do animal aos estímulos ambientais e diminuição de respostas homeostáticas tais como ingestão de alimento e auto-limpeza. Podem, por outro lado, ocorrer respostas alteradas (eventualmente até aumentadas), tais como movimentos estereotipados, respostas de pânico ou agressão retaliadora, alterações da ingestão alimentar (parafagia) e alterações do relacionamento social (por exemplo rejeição de filhotes).

O reconhecimento da ocorrência de sofrimento mesmo quando desacompanhado de manifestações vocais e a percepção da sua intensidade, fornece elementos que subsidiam um empenho por procedimento eticamente justificáveis, tanto em situações de manejo de animais domésticos quanto de utilização de animais em situações experimentais.

Neste último contexto é notável o esforço de diversos cientistas no sentido de racionalizar e humanizar a utilização de animais em experiências<sup>9,10,11</sup>. Uma normatização neste sentido vem sendo elaborada e incorporada a livros de texto<sup>12,13,14</sup>.

Entre os procedimentos recomendados pela Animal Behaviour Society<sup>12</sup> destacam-se (além da óbvia atenção à legislação pertinente), preocupações com a validade e importância conceitual do experimento a ser realizado, com a escolha da espécie animal e com a definição criteriosa do número de animais a serem utilizados, com os cuidados, não só durante o experimento, mas também fora deste, no sentido de eliminar qualquer sofrimento desnecessário, com a aplicação destes mesmos princípios, tanto em condições de laboratório quanto em estudos de campo (especialmente se a abordagem envolver espécies ameaçadas de extinção).

Nota-se assim que a etologia vem contribuindo de forma intensa para o estabelecimento e difusão de procedimentos éticos, tanto no meio acadêmico quanto na população em geral. Fatores culturais universais e regionais têm ainda tamponado o impacto destas colocações e obstruído a sua implantação. O que, para muitos de nós hoje eventualmente ainda soa como uma quimera ou como uma descabida preocupação com irrelevâncias, talvez amanhã venha ser entendido como procedimento óbvio e inquestionável. Lembremos a este respeito que ainda no século passado era tido como defensável (até com o emprego de armas) a existência de escravatura e que hoje, ao menos regionalmente, o preconceito racial continua intenso e devastador, e às vezes até fixado em lei.

Acreditamos, por outro lado, e também aqui baseado em contribuições da própria etologia<sup>15,16,17</sup> e de outros campos da ciência<sup>18,19</sup> que a ética mesma seja um processo com raízes filogenéticas que transcendem a nossa espécie e que no homem se assentam em mecanismos biológicos sólidos, fazendo assim prever a sua gradativa (embora às vezes hesitante) implantação. Acredita-se que um tal processo poderá ser grandemente acelerável se ocorrerem alterações nos paradigmas ora vigentes nas ciências e na estruturação geral dos processos sociais no ocidente<sup>20</sup>, enfatizando para o homem um papel integrado com o ambiente.

#### Bibliografia:

1. Thorpe, W.H. - Breve História de la Etologia - Alianza Editorial, Madrid, 211 pp.
2. Ades, C. - Aprendizado: uma abordagem psicoetológica. In: Schmidek, W.R. (ed.) "Etologia III (Anais do III Encontro Anual de Etologia)": 139-155, 1985.
3. Cunha, W.H.A. - Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da Etologia. In: Costa, M.J.R.P. (ed.) "Etologia (Anais do I Encontro Anual de Etologia)": 1-33, 1983.

4. Schmidek, W.R. - Etologia: as abordagens aparentemente simples. In: Marino-Neto, J. (ed.) "Etologia VI (Anais do VI Encontro Anual de Etologia): 107-114, 1988.
5. Fraser, A.F. & Quine, J.P. - Veterinary examination of suffering as a behavior-linked condition. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 23:353-364, 1989.
6. Fraser, A.F. - Ethics and ethology. *Anim. Regulation Studies* 2:155-163, 1980.
7. Fraser, A.F. - Processes of ethological homeostasis. *Appl. Anim. Ethol.* 11:101-110, 1983.
8. Fraser, A.F. - The behaviour of suffering in animals. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 13:1-6, 1984.
9. Dawkins, M.S. - Animal suffering. The science of animal welfare. Chapman & Hall, London, 1980.
10. Still, A.W. - On the number of subjects used in animal behaviour experiments. *Anim. Behav.*, 30:873-880, 1982.
11. Huntingford, F. - Some ethical issues raised by studies of predation and aggression. *Anim. Behav.*, 32:210-215, 1984.
12. (Editorial) - Guidelines for use of animals in research. *Anim. Behav.* 29:1-2, 1981.
13. Grier, J.W. - Biology of animal behaviour. Times Mirror/Mosby, 1984, 693 pp.
14. Martin, P. & Bateson, P. - Measuring behaviour. Cambridge Univ. Press, 1986, 200pp.
15. Eibl-Eibesfeldt, I. - Grundriss der Vergleichenden - Verhaltensforschung. Ethologie. R. Piper & Co. Verl., München, 1967, 629 pp.
16. Lorenz, K. & Leyhausen, P. - Atriebe tierischen und menschlichen Verhaltens. Piper & co. Verl., München, 1971, 472 pp.
17. Wilson, E.O. - Sociobiology: the new synthesis. Harvard Univ. Press, London, 1975, 697 pp.
18. Carvalho, R.J. - Contributions to the history of psychology: IXII. Carl Rogers' naturalistic system of ethics. *Psychol. Reports*, 65: 1155-1162, 1989.
19. Sperry, R.W. - Science, values and survival. *J. Humanistic Psychol.* 26(2):8-23, 1986.
20. Capra, F. - O Ponto de mutação. Ed. Cultrix, 1987.

## "ABORDAGEM ETOLÓGICA NA CRIAÇÃO ZOOTÉCNICA"

### **Moderador:**

Prof. Antonio Carlos Machado da Rosa, UFSC, Santa Catarina

### **Participantes:**

Sérgio Luiz Gama Nogueira Filho, CIZBAS/ESALQ/USP, SP

Ronaldo de Oliveira Encarnação, EMBRAPA/CNPGC, MS

Ana Paula de Marchi, Empresa Duraflora S/A, SP

A. J. Zanella, University of Cambridge, UK.

# SIMPÓSIOS

A APLICAÇÃO DE ASPECTOS DO COMPORTAMENTO SOCIAL DO CAITETU  
(*Tayassu tajacu*) E DA QUEIXADA (*Tayassu pecari*) AO SEU  
MANEJO EM CATIVEIRO.

Sérgio Luiz Gama Nogueira Filho  
CIZBAS/ESALQ/USP - Cx.P. 09  
13.400 - Piracicaba - SP

Em países pobres como o Brasil a fauna silvestre é uma importante fonte alimentar, e sua utilização é frequentemente ignorada ou subestimada (IUCN, 1984). No entanto, o aproveitamento desses animais está sendo feito através da caça predatória associada à destruição dos habitats, sem um planejamento para orientar essa exploração, o que está causando a perda desses recursos naturais muito pouco conhecidos. Estudos feitos pela EMBRAPA (NUNES, informação pessoal, 1990), determinaram que na área da 10. Reserva Estrativista criada pelo governo federal, a do Alto Juruá, no estado do Acre, as populações de anta e capivara desapareceram. Estes fatos demonstram a necessidade do desenvolvimento de uma ética concervacionista que, em países subdesenvolvidos, onde esta é uma questão social, só pode ser alcançada através de um amplo programa de educação concervacionista e pesquisa ambiental, para evitar que se repitam as tomadas de decisões influenciadas por problemas imediatos (MARES & OJEDA, 1984). Neste contexto o manejo de animais silvestres em cativeiro: 1) permite a obtenção de dados biológicos dessas espécies que não poderiam ser obtidos em condições naturais; 2) serve como um reservatório de animais que estão em perigo de extinção em seu habitat; 3) repovoamento de áreas onde esses animais já foram extintos; 4) pode também funcionar como local de ensino e conscientização, e tem o objetivo final de estabelecer técnicas apropriadas para permitir a conservação desse recurso natural em seu próprio meio, através de um manejo racional, para um desenvolvimento sustentado. Por serem o Caitetu (*Tayassu tajacu*) e a Queixada (*Tayassu pecari*) animais que formam agrupamentos verdadeiramente sociais, é grande o valor das informações sobre o comportamento para o seu manejo. Nestes grupos são exigidos complexos sistemas de comunicação, que envolvem mecanismos de reconhecimento dos outros integrantes do bando e de fortalecimento das relações entre eles (CARTHY & HOWSE, 1980). Alguns estudos sobre o comportamento social do Caitetu em condições

naturais foram realizados no Arizona, E.U.A., por BYERS & BEKOFF(1981) e BYERS (1983) obtendo-se uma análise bem detalhada das interações sociais para esta espécie. Também são disponíveis alguns dados sobre o comportamento social de *Caitetus* mantidos em cativeiros (DIAZ, 1978 & SOWLS, 1984). NOGUEIRA FILHO (1990) correlacionou dados do comportamento social destes animais em cativeiro com sua aplicação em prática de manejo. Este estudo permitiu concluir que os *Caitetus* toleraram a introdução de novos indivíduos em uma colônia já estabelecida, ocorrendo, porém, a formação de sub-grupos de acordo com a procedência ou tempo de convivência. Foi observado também que foi permitida a presença de mais de um macho adulto no grupo, e de animais sub-adultos, não ocorrendo interações sociais que levassem a necessidade de retirada destes animais do criadouro. NOGUEIRA FILHO(1990) examinou as relações hierárquicas entre *Caitetus* em cativeiro, estudando os padrões motores agonísticos que ocorreram durante a alimentação. Com estes dados o autor determinou a existência de uma hierarquia de dominância do tipo linear, e conclui que, para evitar a ocorrência de conflitos durante a alimentação é necessária a existência de vários comedouros no criadouro, distanciados uns dos outros. Este autor também observou que as fêmeas também apresentaram um papel ativo no cortejo, sendo autoras da aproximação inicial antes da cobertura e que foram copuladas por um macho de procedência diversa. Em altas densidades, as fêmeas de *Caitetus* prenhas devem ser isoladas do grupo, quando este for formado por animais de diferentes procedências, e introduzidos em épocas diferentes para evitar a ocorrência de infanticídios, uma vez que foram observadas ocasiões em que os machos e fêmeas de mesma procedência, ou tempo de convivência, se auxiliavam no cuidado e na defesa de seus filhotes. ENGEL (1990) fez um estudo comparativo sobre o comportamento social de grupos de *caietu*, constituídos por animais de procedências distintas, criados em duas densidades diferentes. Os resultados deste estudo não permitiram o estabelecimento da densidade mais adequada para a criação do *caietu* em cativeiro, mas demonstraram a importância da utilização de aspectos do comportamento social para o manejo destes animais. A densidade mais elevada não permitiu a formação de sub-grupos de acordo com a procedência, acarretando uma ruptura na estrutura social destes animais, sendo registrado seis infanticídios. A menor densidade utilizada permitiu a divisão dos *caietus* em sub-grupos de acordo com a procedência, ocorrendo também, proporcionalmente, um menor número de interações agonísticas entre os animais, embora tenha sido registrada a morte de um filhote.

Existem poucas informações disponíveis a respeito do comportamento social das queixadas em seu meio natural, florestas tropicais densas e úmidas (SOWLS, 1984). Seus grupos são consideravelmente maiores de dos caitetus, sendo registrados bandos compostos por até 200 indivíduos (MILLER, 1930). NOGUEIRA FILHO & LAVORENTI (em preparação) estudaram o comportamento social de um grupo de queixadas em cativeiro composto por 11 animais adultos, 4 machos e 7 fêmeas, de procedência distinta e introduzidos no grupo em datas diferentes. Observando as interações sociais desses animais em cativeiro foram descritas 18 categorias de padrões motores. De acordo com estes autores, as queixadas, assim como os caitetus, foram tolerantes à introdução de novos indivíduos em uma colônia já estabelecida, ocorrendo também a formação de sub-grupos, de acordo com a procedência ou tempo de convivência. Através da análise das interações agonísticas durante a alimentação demonstraram a existência de uma estrutura hierárquica linear havendo a também necessidade da existência de vários comedouros, distanciados uns dos outros, dentro do criadouro. Durante seu estudo, estes autores observaram que para queixadas em cativeiro o fator procedência, ou tempo de convivência, assim como para caitetus, não interferiu na reprodução, uma vez que as fêmeas de queixada que tiveram, na maior parte das ocasiões, um papel ativo na corte, foram cobertos por machos de procedência distinta. Também foram observados machos e fêmeas de posição hierárquica mais elevada interferindo e cópula de casais de posição hierárquica inferior. São necessários outros estudos sobre o comportamento reprodutivo desta espécie em cativeiro, mas este fato pode indicar o porquê de índices reprodutivos em cativeiro mais baixos para queixadas em relação a caitetus (SOWLS, 1984), que pesquisas sobre a fisiologia reprodutiva destes animais não esclareceram totalmente (McDONALD & LASLEY, 1978).

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BYERS, J.A. & BEKOFF, M. Social spacing and cooperative behaviour of the collared peccary. *Journal of Mammalogy*, 62 (4):764-785, 1981.
- BYERS, J.A. Social interactions of juvenile collared peccaries, *Tayassu tajacu*, *Journal of Zool. Lond.*, 201: 83-96, 1983.
- CARTHY, J.D. & HOWSE, P.E. *Comportamento Animal*. 1o. ed Sao Paulo/EPU/EDUSP. 1980. 79 pp.
- DIAZ, C.G.A. Social Behavior of the collared peccary in captivity. *CEIBA*, 22 (2):73-126, 1978.

- ENGEL, R.L. Utilização de interações sociais do caitetu na estimativa da densidade populacional mais adequada para a criação em cativeiro. Piracicaba, 1990. 88p. (Trabalho apresentado para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas/UNESP/Rio Claro).
- IUCN. Estratégia mundial para a conservação: a conservação dos recursos vivos para um desenvolvimento sustentado. São Paulo, CESP. 1984. 58p.
- MARES, M.A. & OJEDA, R.A. Faunal commercialization and conservation in South America. *Bioscience*, 34(9):580-584, 1982.
- MCDONALD, L.E. & LASLEY, B.L. Infertility in a captive group of white-lipped peccaries. *J. Zoo. An. Med.* 2:90-95, 1978.
- MILLER, F.W. Notes on some mammals of southern Mato Grosso, Brazil. *Journal of Mammalogy*. 11:18, 1930.
- NOGUEIRA FILHO, S.L.G. Estudo preliminar sobre aspectos do comportamento social do caitetu aplicados ao seu manejo em cativeiro. In: VIII Encontro Anual de Etologia, Natal, 1990. *Anais*. p.6
- NOGUEIRA FILHO, S.L.G. & LAVONRENTI, A. Aspectos do comportamento social da queixada (*Tayassu pecari*) aplicados ao seu manejo em cativeiro. Em preparação.
- SOWLS, L.K. The peccaries. 10.ed. The University of Arizona Press. 1984. 251.p.

Ronaldo de Oliveira Encarnação  
EMBRAPA-CNPQC - Cx.P. 154  
79.001-Campo Grande-MS

Com a crescente demanda de proteína animal para a alimentação humana e com a elevação dos custos da produção agropecuária, urge a intensificação das criações, visando a maiores níveis de produtividade. Com este objetivo vêm sendo implantadas técnicas como: programas de melhoramento genético, aumento da densidade populacional dos rebanhos, desmama precoce, estabulação e outras medidas de manejo, transformando o ambiente dos animais e distanciando-os cada vez mais de seu habitat natural. Muitas dessas práticas exercem pressão sobre o animal afetando sua saúde e produção, fazendo com que vários não consigam se adaptar. A esses agentes ambientes hostis ao organismo, SELYE (1936) deu o nome de estressor (Ex.: excesso de calor ou frio, esforços musculares, ferimentos ou infecções, fome, sede, dor, medo etc.). Ao complexo de reações não específicas apresentado pelo sistema biológico, em resposta ao estressor, ele chamou estresse. Por intermédio deste complexo de reações, também chamado "síndrome de adaptação geral", o organismo tenta reduzir ou evitar os efeitos de um estressor.

Embora ocorram mudanças em quase todo o sistema endócrino, o córtex adrenal, por intermédio de seus hormônios glicocorticóides, desempenha papel relevante na adaptação do organismo contra estressores. A principal função dos glicocorticóides é o estímulo da formação de glicose através da mobilização e degradação de proteínas e gordura - a gliconeogênese - aumentando a disponibilidade de glicose (energia) para o metabolismo celular. O efeito linfólítico desses esteróides é o responsável pela atrofia do sistema timolinfático, com simultâneas alterações dos corpúsculos do sangue. Embora seu mecanismo de atuação não seja totalmente conhecido, os glicocorticóides possuem efeitos antiinflamatório e antialérgico, que são usados intensamente, tanto na medicina humana quanto na veterinária.

Dentre os glicocorticóides, o cortisol e a corticosterona são os que mais se destacam pelas suas concentrações e bio-funções.

A concentração média de cortisol no plasma sanguíneo humano é de, aproximadamente, 120ng/ml; em bovinos, oscila entre 2 a 12 ng/ml e, em ovinos, varia de 6 a 14 ng/ml.

Em caso de estresse intenso e prolongado (estresse crônico) o efeito catabólico e a gliconeogênese promovem a constante degradação de tecidos, resultando em perda de peso e inibição do crescimento em animais jovens. Níveis elevados e constantes desses esteróides causam a queda de linfócitos e anticorpos, diminuindo a resistência geral do organismo contra infecções. Com a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-córtex adrenal, ocorrem mudanças em quase todo o sistema endócrino. Por exemplo, sob estresse, a hipófise secreta menos GH, TSH e as gonadotropinas, conduzindo os dois últimos, a uma reduzida atividade da tireóide e das gônadas.

Dentre os estressores, a temperatura ambiente, pela sua grande influência sobre o crescimento, qualidade da carcaça, fertilidade e demais funções produtivas, vem sendo objeto de muitos estudos.

Uma avaliação dos efeitos térmicos sobre o crescimento de bezerros Holstein (5 meses de idade) foi bem ilustrada BACCARI JUNIOR et al. (1983). Durante cinco semanas de exposição ao estresse térmico (32-34oC), estes autores observaram aumento de temperatura retal e redução tanto em ganhos em peso como na concentração de triiodotironina (T3) no plasma sanguíneo. Com os mesmos animais, JOHNSON et al. (inérito) verificaram que o comportamento do GH é semelhante às alterações do T3 e de ganhos em peso. Após exposição ao calor, os animais voltaram a termoneutralidade (20oC) e apresentaram valores T3 e de ganhos diários até superiores ao período pré-estresse térmico (reações compensatórias). Ganhos em peso foram correlacionados positivamente com T3 e GH e, negativamente, com temperatura retal.

A concepção, por exemplo, é menos frequente em animais expostos ao calor, ou a longo período de extremo frio, antes da cobertura. Em várias espécies verifica-se o aumento da mortalidade embrionária, principalmente na fase inicial de prenhez, quando as mães são expostas a altas temperaturas. MAC FARLANE et al. (1957) observaram maior mortalidade embrionária e alta atividade adrenal em ratos mantidos a 35oC. Doses exógenas de ACTH, cortisol e cortisona também causaram morte embrionária em alguns animais domésticos (RENSBURG, 1965).

Simulando um estado de estresse, BRUSH (1960) aplicou ACTH em vacas lactantes e observou, além de um rápido aumento na concentração de corticosteróides no plasma

sangüíneo, uma redução na produção de leite, que só retornou aos níveis anteriores 3 a 7 dias mais tarde.

De maneira semelhante, HAMANN & HESSCHEN (1975) verificaram evidente influência sobre a composição e quantidade de leite produzido, após injeção de cortisona em vacas lactantes.

Embora as causas sejam ainda um tanto desconhecidas, são evidentes os efeitos do ambiente durante a engorda de bovinos e ovinos, sobre o teor de gordura intramuscular, cor e maciez da carne (WENIGER, 1971). LEWIS et al. (1962) aplicaram choque elétrico em touros antes do abate e verificaram reduzido sabor, aroma, textura e maciez da carne, enquanto o pH de certos músculos aumentou. MORETON (1978) encontrou um pH da carcaça relativamente alto e um progressivo escurecimento na coloração da carne, como resultado de excessivos distúrbios antes do abate. Estudando as alterações na qualidade da carne de animais jovens inteiros, causados por distúrbios emocionais, LEACH et al. (1977) sugeriram que o escurecimento da carne pode ser evitado se os animais destinados ao abate forem agrupados por mais de 48 horas antes de serem embarcados na fazenda de origem.

Em suínos, efeitos do meio, tais como transporte, alta densidade populacional, métodos inadequados de abate etc., sobre a qualidade da carne, têm sido melhor estudados. De maior importância, vale citar a ação de estressores de natureza física ou psíquica pouco antes do abate, para a qual o sistema endócrino responde imediatamente. Como consequência das alterações hormonais, o organismo animal apresenta uma série de reações, entre as quais sobressaem a glicogenólise nos músculos (estimulada pela secreção de adrenalina) e queda do pH na carne como resultado da elevada formação de ácido láctico (WENIGER, 1971). Estando intimamente relacionada a desqualificação da carne, a queda do pH conduz a uma desnaturação da proteína do músculo, a qual se manifesta em estrutura mole, elevada saída de líquido e coloração pálida (na literatura internacional conhecida como carne PSE - "pale, soft, exudative"). Carne com tais características tem aparência pouco atraente para o mercado consumidor, além de não ser adequada para a industrialização.

Naturalmente, é difícil um ambiente sem estressor (o estresse é inerente à própria vida). Por menor que seja, sempre haverá um agente exógeno influenciando sobre o organismo, seja ele um fator climático, seja um agente patogênico, ou ainda a fome, a sede, o medo provocado por um companheiro de rebanho ou por elemento estranho, a mudança de manejo, etc. No entanto, existem práticas de manejo que suavizam estes efeitos, com reflexos positivos sobre a economia da produção.

Outra forma de combater o estresse é a busca de animais resistentes. Por meio de seleção vem sendo possível produzir linhagens que demonstram menor sensibilidade aos estressores ou maior capacidade de adaptação ao meio ambiente. Deve-se lembrar, entretanto, que tanto para um manejo eficaz do rebanho, como para a própria seleção de animais mais resistentes, é imprescindível o conhecimento zootécnico e a freqüente observação do comportamento dos animais.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BACCARI JUNIOR, F.; JOHNSON, H.D. & HANN, L.G. Environmental heat effects on growth, plasma T3, and postheat compensatory effect on Holstein calves. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 173:312-18, 1983.
- BRUSH, M.G. The effect of ACTH injection on plasma corticosteroid levels and milk yield in the cow. *J. Endocrinol.*, 21:155-60, 1960.
- HAMANN, J. & HESSCHEN, W. Zum Einfluss von Corticosteroiden auf die Milchmengenleistung und die Milchezusammensetzung beim Rind. *Tierärztl. Umsch.*, 30:501-4, 1975.
- JOHNSON, H.D. Physiological responses and productivity of cattle. In: YOUSEF, M.K. ed. *Stress physiology in livestock*. Boca Raton, Press, 1985. v.2. p.3-23.
- JOHNSON, H.D.; HAHN, L.G. & KATTI, P. Growth hormone change during growth of heifers under thermoneutral an heat environment. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, Inedito. Citado por JOHNSON, H.D. 1985.
- LEACH, T.M.; AKERS, J.M.; MORETON, H.E.; WILKINS, L.J. & WOTTON, S.B. 1977. A.R.C. Meat Research Institute Report, p.52, Citado por STEPHENS (1980).
- LEWIS, P.K.; BROWN, C.J. & HECK, M.C. 1962. Effect of pre-slaughter treatments on certain chemical and physical characteristics of certain beef muscles. *J. Anim. Sci.*, 21:433-438.
- MAC FARLANE, W.V.; PENNYCUICK, P.R. & THRIFT, E. Resorption and loss of fetuses in rats living at 35°C. *J. Physiol.*, 135:451-59, 1957.
- MORETON, H.E. 1978. Ph.D. Thesis, University of Bristol. Citado por STEPHENS (1980).
- RENSBURG, S.J.vAN. Adrenal function and fertility. *J. South Afr. Vet. Med. Assoc.*, 36:491-500, 1965.
- SELYE, H. A syndrome produced by diverse noxious agents. *Nature*, 138:32, 1936.
- STEPHENS, D.B. 1980. Stress and its measurement on domestic animals: a review of behavioral and physiological studies under field and laboratory situations. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 24:179-210.
- WENIGER, J.H. Wachstum und Fleischbildung. In: COMBERG, G., org. *Tierzuchtungslehre*. Stuttgart, Eugen Ulmer, 1971.

ESTUDO ETOLÓGICO DE ESPÉCIES DA FAUNA SILVESTRE NACIONAL EM FLORESTA IMPLANTADA DE PINUS E EUCALIPTO.

Ana Paula de Marchi - Engenheira Agrônoma  
DURAFLORES S/A - Caixa Postal 50 - Agudos - SP  
17120

O interesse pelo desenvolvimento de estudos sobre a biologia básica de animais silvestres nacionais vem crescendo nos últimos anos, graças à tomada de consciência para questões como a destruição de habitats e a caça predatória, sem controle legal e cultural, que resultam na extinção de várias espécies de nossa fauna. Paralelamente, ocorreu o despertar, no Brasil, para o potencial zootécnico de algumas espécies, que corretamente manejadas, podem compatibilizar produção com conservação de fauna e flora.

A DURAFLORES S/A possui Unidades Florestais para plantio comercial de Pinus e Eucalyptus nas cidades de Agudos - SP (13.579 ha), Esplanada - BA (53.249 ha), Gravataí - RS (7.450 ha), Itapetininga - SP (9.803 ha), Junópolis - SP (3.808 ha) e Lençóis Paulista - SP (30.017 ha).

Nestas áreas e, principalmente, nos núcleos de Agudos e Lençóis Paulista a fauna silvestre é diversificada e abundante, graças ao manejo florestal adotado e ao enriquecimento de habitats com espécies frutíferas nativas. No estudo da fauna silvestre, são empregadas as técnicas:

- a) captura, marcação e recaptura de aves e mamíferos,
- b) levantamento da avifauna através de bioacústica,
- c) observação em ponto fixo, em jiraus próximos aos locais de alimentação,
- d) observações em percursos, realizados a pé, a cavalo ou em viaturas,
- e) coleta, conservação e cadastro de animais, constituindo o acervo do museu "Olimpio Rondina" e
- f) criação de animais em cativeiro. A empresa pretende criar, com finalidade científica, 22 espécies de animais silvestres para posteriores trabalhos de repovoamento de áreas.

Para dar suporte a este esforço desenvolve-se um trabalho de manejo de

habitats, a saber

- a) conservação de mata nativa,
- b) manutenção do sub-bosque na floresta implantada,
- c) plantio de grãos e árvores frutíferas e
- d) arraçoamento da fauna silvestre, com milho em grão, fornecido em alguns pontos da floresta.

Os estudos etológicos realizados atualmente com a fauna existente na floresta implantada tem por objetivo:

- a) obter uma estimativa das populações existentes nas áreas da empresa,
- b) estudar a dinâmica populacional,
- c) verificar áreas de deslocamento das diferentes espécies,
- d) estudar o comportamento social, formação de grupos e estrutura hierárquica das mesmas,
- e) avaliar o trânsito de animais nas fazendas,
- f) determinar o hábito alimentar das espécies encontradas na região,
- g) verificar a importância do sub-bosque na manutenção dos animais,
- h) estudar o papel de algumas espécies como dispersores de sementes e polinizadores e
- i) constatar o papel dos animais no controle biológico de pragas.

O conhecimento resultante desta atividade, aliado aos estudos a serem desenvolvidos no criadouro de animais silvestres (biometria, índices reprodutivos, hábito alimentar, aspectos nutricionais, parâmetros zootécnicos, sanidade, comportamento social e adequação de instalações) permitirão o desenvolvimento de técnicas de manejo a serem empregadas em condições de cativeiro e de campo.

Este esforço é realizado para assegurar a existência de uma fauna diversificada nas áreas da empresa, funcionando como indicador ecológico do equilíbrio do ambiente florestal. Desta maneira obtém-se proteção contra pragas e a possibilidade de aproveitamento econômico de algumas espécies futuramente.

# Changes in opioid receptors associated with stereotypes, inactivity and housing in sows<sup>1</sup>

\*A.J.Zanella<sup>2</sup>, \*D.M.Broom, +J.C.Hunter,\*M.T.Mendl

\*Department of Clinical Veterinary Medicine, University of Cambridge, Madingley Road, Cambridge CB3 0ES, UK.

+Parke-Davis Neuroscience Research Centre, Addenbrookes Hospital Site, Hills Road, Cambridge CB2 2QB, UK.

When animals encounter difficult conditions, endogenous opioids are often released and may help in coping with the difficulties. In sows prolonged confinement results in behaviour abnormalities: high levels of stereotypes or excessive inactivity and unresponsiveness. The possibilities of causal links between endogenous opioids and these behavioural indicators of poor welfare have been raised. In this study, Mu receptor density was found to be greater in tethered sows than in group-housed sows and to be positively correlated with time spent inactive. There were negative correlations between both Mu and Kappa receptor densities and stereotypy duration. High dynorphin (Kappa agonist) levels are associated with aversion and there are complex links between dynorphin levels, endorphin levels and dopamine action. These results provide the first demonstration of a relationship between abnormal behaviour and opioid receptor density and help to clarify the links between behavioural responses and opioid action.

<sup>1</sup>Parte da dissertação de Doutorado.

<sup>2</sup>Bolsista do CNPq Doutorado University of Cambridge.

The possibility that some animals cope with difficult conditions by using endogenous opioids, perhaps to self-narcotise, has been suggested in relation to animals kept in close confinement <sup>1,2,3</sup>. Behavioural responses to confinement in pigs include excessive inactivity and unresponsiveness or stereotypies such as bar-biting and sham-chewing <sup>4,5,6,7</sup>. Stereotypies can also be associated with mental disorders in humans <sup>8</sup>. A link between stereotypies and opioids in pigs has been suggested by Cronin et al <sup>1</sup> who found that the opioid antagonist naloxone inhibited stereotypies in sows. They suggest that the behaviour caused the release of endorphins resulting in the animal becoming addicted to the performance of stereotypies. There are several problems with this interpretation. If stereotypy performance was reinforced by the action of endorphins, blocking this action would be expected to cause a temporary increase in stereotypies. This was not observed. In addition, naloxone can block Mu, Delta and Kappa receptors and may have wide ranging effects. Dizziness, headache, nausea, stomach-ache and an "uncomfortable mental feeling" were reported by human volunteers after naloxone injection <sup>9</sup>. If these sorts of symptom were experienced by Cronin's sows it is likely that the observed disruption of stereotypies was not specifically associated with the blocking of opioid receptors by naloxone. An examination of receptor density should give more precise information about opioid action than would use of receptor blockers.

It is known that opioid receptors are labile and can be up-or down-regulated by stressful stimuli such as restraint, electric footshock and social isolation <sup>10,11</sup>. <sup>12</sup>. The present study involved a detailed examination of Mu, Delta and Kappa

receptor densities in the brains of individual sows with known behavioural characteristics and different experiences of restraint.

Seven crossbred tether-housed (restrained) sows and four crossbred loose-housed sows were studied. The behaviour of tethered sows was observed directly for three days and videoed for 24h during late pregnancy. Activity patterns including stereotypies were recorded(Fig. 1)

Individual sows performed tongue-rolling and sham-chewing at different frequencies (1.6% to 28% and 2.1% to 19.7% of the observation time respectively)(Fig. 1). Levels of activity varied among sows from 17% to 74% of the observation time .

Sows were slaughtered five days after weaning their litters. Brain, pituitary and adrenal glands were collected less than 30 minutes after death and kept at -70 °C. Frontal cortex and caudatum samples were used at concentration of 7 mg of tissue per assay tube for homogenate binding studies. For autoradiography, 20 µm brain sections were mounted on coated glass slides. The binding assay followed the technique described by Hunter et al <sup>13</sup>, and involved the tritiated ligands [<sup>3</sup>H] CI 977( Kappa agonist), [<sup>3</sup>H] DAGOL(Mu agonist) and [<sup>3</sup>H] DPDPE (Delta Agonist). For data analysis a non-linear, least squares, curve fitting program was used <sup>14</sup>.

Group housed sows had significantly lower maximum binding capacity ( $B_{max}$ ) for [<sup>3</sup>H] DAGOL (Mu receptor density) in the frontal cortex than tethered sows (Fig.2).

In tethered sows, the percentage of time spent inactive was positively correlated with the Mu receptor density (Fig. 3). Tongue rolling, sham-chewing and

the total time showing stereotypies were negatively correlated with Kappa receptor density (tongue rolling  $r_s = -0.778$ , sham chewing  $r_s = -0.924$  and total stereotypy was  $r_s = -0.969$  (Fig. 4)). However, only tongue rolling was significantly related to Mu receptor density ( $r_s = -0.778$ ).

The finding that tethered sows had significantly higher densities of Mu receptors in the frontal cortex than group-housed sows is in agreement with the finding that restraint in rats is associated with an increase in Mu receptors <sup>10</sup>. A higher Mu receptor density might indicate the possible down-regulation of the turnover of endorphin/enkephalinergic cortical projection neurons.

Some sows are very inactive and unresponsive <sup>15,3</sup> and our data show that the sows which were most inactive had a higher density of Mu receptors in the frontal cortex. In rodents there can be genetic differences in Mu receptor density and in response to analgesic drugs <sup>16</sup>. Genetic differences in Mu receptor density may affect which response sows show to restraint: inactivity or prolonged stereotypies.

If receptor density is inversely related to transmitter release <sup>17</sup>, the negative relationship between Kappa receptor density and tongue-rolling, sham-chewing and total stereotypy duration would mean that dynorphins, which are the endogenous ligands for the Kappa receptors, are released at high levels in animals which show stereotypies. On the other hand, high levels of endorphin (low Mu receptor density) would be related only to tongue-rolling. The function of these two receptor types may be quite different. Kappa agonist injection produces "conditioned place aversion" while Mu agonist injection produces "conditioned place preference" in

rats <sup>18, 19</sup>. The relationship between opioids, other transmitters and stereotypies deserves more detailed exploration. The opioid system interacts with the dopamine system which is involved in stereotyped behaviour <sup>20</sup>. Opioid receptors are present on dopaminergic neurons and it has been shown that opioid receptor activation can modify dopamine release <sup>21,22</sup>. An opioid mechanism mediates the development of tolerance of dopamine receptors to increasing amphetamine doses, particularly to its behavioural effects <sup>20</sup>. Kappa agonists can reverse the stimulatory effect of Mu agonists on dopamine release in both the rat and the mouse nigrostriatal dopaminergic pathway <sup>23</sup> so animals with high levels of dynorphin (low receptor densities) could persist in showing stereotypies.

The mechanism which underlies the reported receptor changes needs further elucidation but it is clear that measures of the activity of the opioid system may become useful indicators of welfare.

- 1) Cronin, G.M. , Wiepkema, P.R. & van Ree, J.M. *Neuropeptides* **6**, 527-530 (1985).
- 2) Broom, D.M. *Br. vet. J.*, **142**, 524-526 (1986).
- 3) Broom, D.M. in *Biology of Stress in Farm Animals: an Integrated Approach* (ed. Wiepkema, P.R. & van Aldrichem, P.W.M.) *Curr. Top. vet.Med. Anim. Sci.* **42**, 101-110. (Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1987).
- 4) Fraser, D. *Anim. Prod.* **21**,59-68 (1975).
- 5) Blackshaw, J.K. & McVeigh, J.F. in *Advances in Animal Welfare Science* (ed. Fox, M.W. & Mickley, L.D.) 163-174 (Humane Society of the United States, Washington, 1984.)
- 6) Broom, D.M. & Potter, M.J. *Proc. Int. Cong. Appl. Ethol. Farm. Anim.*, (eds. J. Unshelm, van Putten, G. & Zeeb, K.). 229-231 (K.T.B.L, Darmstadt,1984)
- 7) Cronin, G.M. & Wiepkema, P.R. *Ann. Rech. Vét.*, **15**, 263-270 (1984).
- 8) Hutt,C & Hutt, S.J. *Anim. Behav.*, **13**, 1-4 (1965).
- 9) Cohen, M. R. , Cohen , R.M. , Dickor, D. Weingartner, H. & Murphy, D.L. *Arch. Gen. Psychiatry.* **40**, 613-619 (1983).
- 10) Zeman, P., Alexandrova, M. & Kvetnansky, R. *Endocrinol. Exp. (Bratisl)* **22**, 59-66 (1988).
- 11) Nabeshima, T., Matsuno, K. & Kameyama, T. *Eur. J.Pharmacol.* **114**,197-207 (1985).
- 12) Bonnet, K.A., Hiller, J.M. & Simon, E.J. in *Opiates and Endogenous Opioid Peptides .* (ed. Kosterlitz, H.W) 335-343 (Elsevier, Amsterdam,1976)
- 13) Hunter, J.C., Birchmore, B., Woodruff, R. & Hughes, J. *Neuroscience*, **31**, 735-743 (1989).
- 14) Munson, P.J. & Rodbard, D. *Anal. Bioch.*, **107**, 220-239 (1980).
- 15) Cariolet, R. & Dantzer, R. *Ann. Rech. Vét.*, **15**, 257-261 (1984).
- 16) Frischknecht, H.R., Siegfried, B. & Waser, P.G. *Experientia*, **44**, 473-481 (1988).
- 17) Blanchard, S.G. & Chang, K.J. in *The Opiate Receptors* (ed. Pasternak, G.W.) 430-439 (The Humana Press, Clifton, New Jersey, 1988).
- 18) Bechara, A. & van der Kooy, D. *Pharmacology Biochemistry Behaviour*, **28**, 227-233 (1987).
- 19) Shippenberg, T.S., Stein, C., Huber,A., Millan, M.J. & Herz, A. *Pain*, **35**,179-186 (1988).
- 20) Cancela, L.M., Artinián, J. &Fulginiti, S. *Pharmacol. Biochem Behav.*, **30** , 899-904 (1988).
- 21) Broderick, P.A. , Gardner, E.L. , Van Praag, H. M. *Biol. Psychiat.*, **19** (1) : 45-54 (1984).
- 22) Cancela, L.M., Artinián, J. & Fulginiti, S. *Commun. Biol.*, **3**, 241-248 (1984).
- 23) Wood, P.L & Iyengar, S. in *The Opiate Receptors.*, (ed. Pasternak, G.W. ) 307-356 (The Humana Press, Clifton, New Jersey,1988).
- 24) Martin, P.& Bateson, P. in *Measuring Behaviour an Introductory Guide*, 48-69 (Cambridge University Press, Cambridge, 1986).
- 25) Lowry, O.H., Rosenbrough, N.A., Farr, A.L. & Randall , R.J. *J. Biol. Chem.*, **193**, 265-272 (1951).

ACKNOWLEDGEMENTS. We thank The Brazilian Research Council (CNPq) for a studentship for AJZ, and the U.K. Agriculture and Food Research Council and Parke-Davis for financial support.

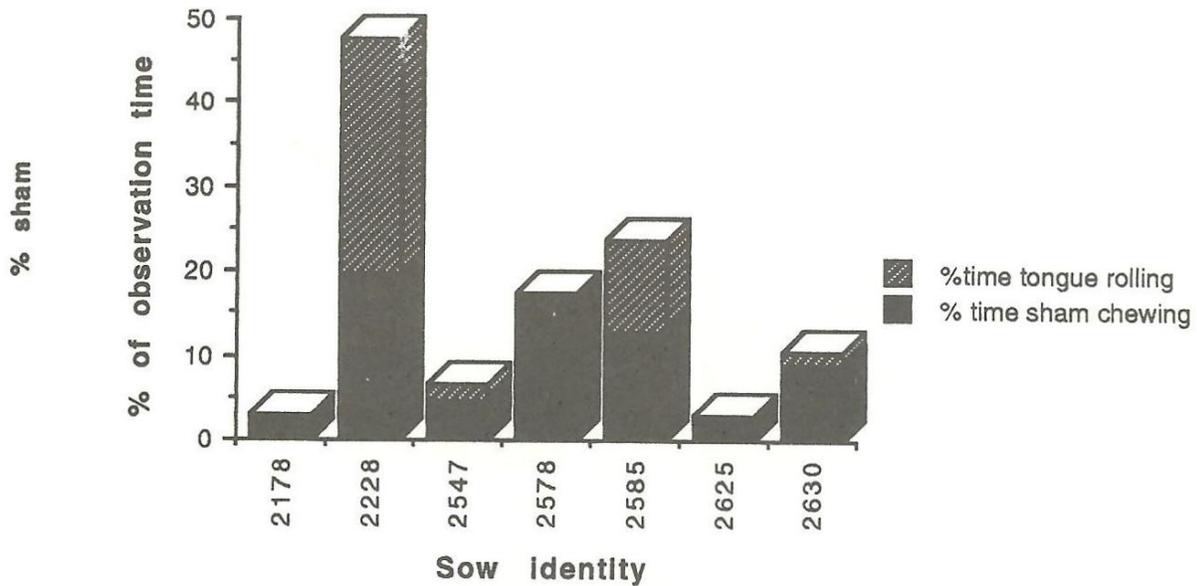


Fig. 1 Percentage of observation time during which individual sows show stereotypies .

Sham chew was scored when an animal opened and closed its mouth without having anything in it. Tongue-roll was scored when an animal performed repetitive rolling of the tongue outside the mouth. The figures are expressed as a percentage of instantaneous samples <sup>24</sup> collected by direct observation (n=145 samples per sow) and video recording (n=150 samples per sow) carried out 4 weeks before slaughter. Point samples of behaviour were collected every minute from a 24 hour video-tape during blocks of 30 minutes distributed as follows: 1) 6:30-7:00, 2) 8:30-9:00, 3) 10:30-11:00, 4) 14:30-15:00, 5) 16:30-17:00. Samples were collected by direct observation, scanning every two minutes during periods in morning and afternoon on three days.

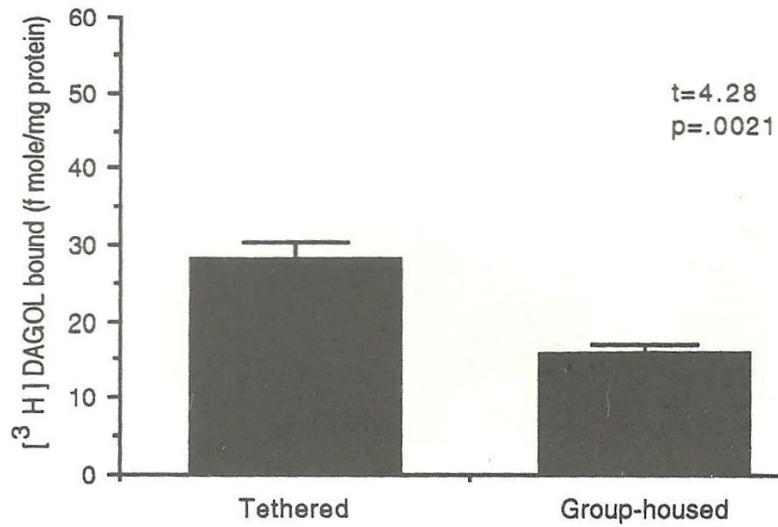


Fig. 2 Mean DAGOL(Mu agonist) binding to frontal cortex of tethered or group-housed sows. Tethered sows were kept in stalls and held by a girth collar attached to a heavy gauge chain during pregnancy. Group-housed sows were kept in straw pens with access to individual stalls for feeding. Error bars represent 1 s.e.m.

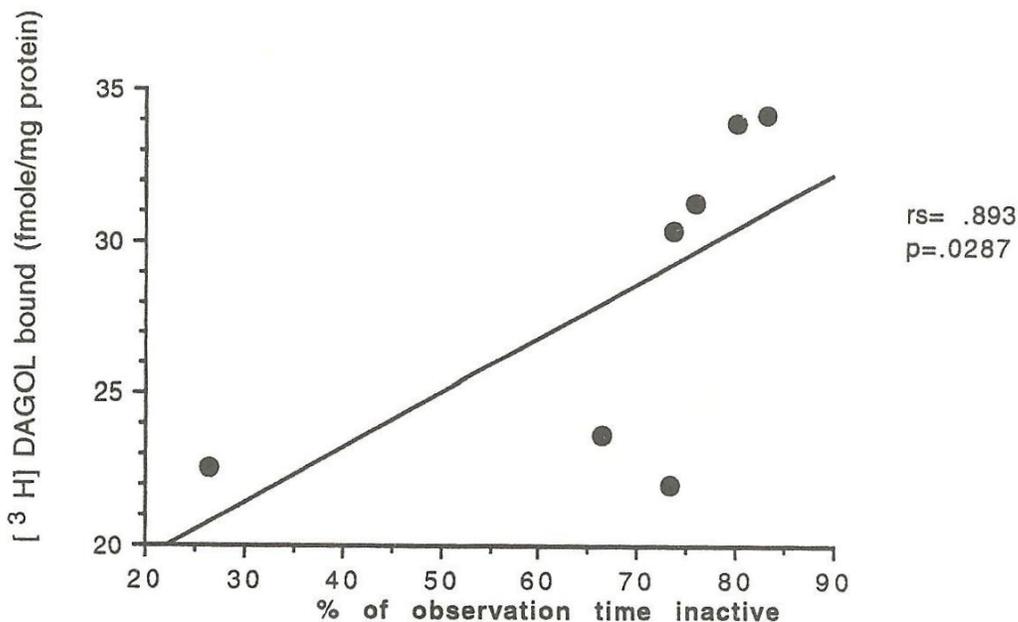


Fig. 3 DAGOL (Mu agonist) binding to frontal cortex in relation to time spent inactive

The brain aliquots ( frontal cortex or caudatum ) were homogenized with 20 mls of 50mM Tris-HCl pH 7.4 using a Polytron PT10 (setting 6; 10 sec). The samples were then centrifuged at 49,000 g for 20 minutes at 4°C. The supernatant was discarded and the pellet was resuspended in 50 mM Tris-HCl pH 7.4. The membrane suspension was incubated at 37°C for 45 minutes to remove endogenous opioids and then recentrifuged at 49,000 g for 20 minutes. The pellet was weighed and resuspended in 50 mM Tris-HCl pH 7.4 to a protein concentration of 35 mg/ ml.

[<sup>3</sup>H]-[ D-Ala<sup>2</sup>, MePhe<sup>4</sup>, glyo<sup>5</sup>]-enkephalin (Dagol)( 60 Ci/mmol, Amersham) was used as a Mu receptor ligand . The concentrations of [<sup>3</sup>H ]Dagol for saturation studies varied from 0.25 to 12mM. Non-specific binding was defined for Mu, Delta and Kappa ligands as the amount of the radiolabelled agonist which remained bound in the presence of 10µM of naloxone

Following 80 minutes incubation at 25°C, membranes were vacuum-filtered using a Brandel cell harvester through Whatman GF/B filters , previously soaked in 0.2% polyethyleneimine, and washed three times with 4 ml ice-cold 50mM Tris-HCl buffer. The filters were transferred to scintillation vials and 5 ml of Beckman HP Scintillation cocktail was added to each vial. The bound radioactivity was determined by liquid scintillation spectrometry.

A sample of the membrane preparation was kept at -20°C for protein determination, by the method of Lowry et al.<sup>25</sup>

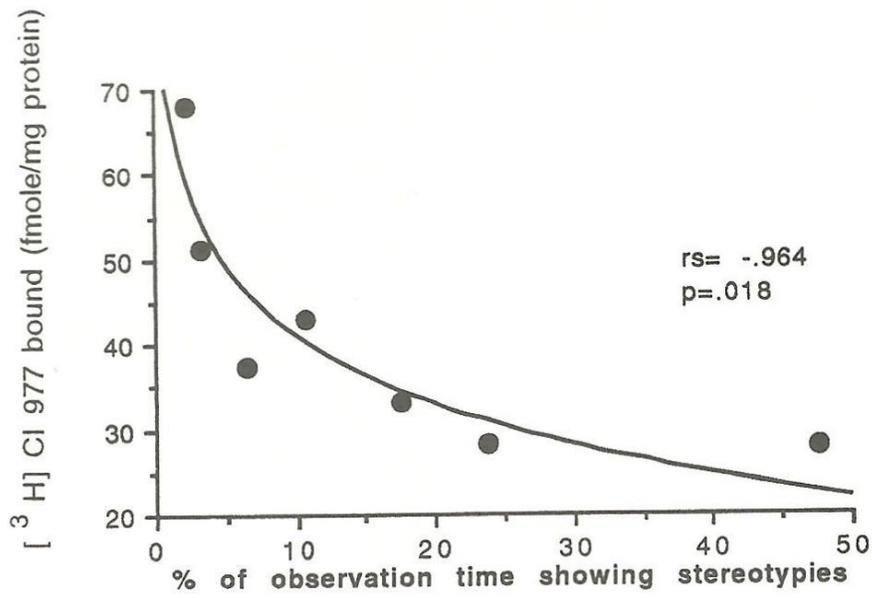


Fig 4 CI 977 binding (Kappa agonist) in relation to total time spent showing stereotypies. Sham-chew and tongue-roll frequencies were added together.

The methods are described in Fig. 3. The concentrations of [<sup>3</sup>H]-CI 977 used varied from 0.05 to 3 nM.

**"MÉTODOS QUANTITATIVOS NO ESTUDO EM ETOLOGIA"**

**Moderador:**

Mateus J. R. Paranhos da Costa, UNESP, SP.

**Participantes:**

Prof. Takechi Sato , IP, USP, São Paulo

Prof. José Eduardo Peron, UFSC, SC

Prof. Renato M. E. Sabbatini, UNICAMP, SP.

Takechi Sato. Departamento de Psicologia Experimental. Instituto de Psicologia. Universidade de São Paulo. Avenida Prof. Mello Moraes, 1721. São Paulo-SP CEP 05508.

Em etologia, análise de sequências constitui um esforço duradouro no sentido de entender a organização do comportamento. Sequências de comportamento são em geral muito complexas, sendo necessária alguma forma de simplificação para serem analisadas. Neste trabalho, será empregado o seguinte modelo de simplificação: 1) Há um número finito de eventos ou categorias comportamentais; 2) Os eventos são discretos; 3) A duração do evento é irrelevante; 4) Os eventos não podem ocorrer simultaneamente; 5) A sequência obedece a dependências condicionais de primeira ordem; 6) A sequência é estacionária. Dentro desse modelo, uma forma conveniente de expressar a sequência é através da matriz de transição  $N \times N$  ( $N$ : número de categorias) cujas entradas representam frequências absolutas de transição comportamental. Simplificação adicional é obtida expressando-se a frequência absoluta em termos de probabilidade condicional.

Descrever a estrutura "subjacente" da matriz de transição é uma forma de entender a organização do comportamento. Mas essa estrutura não é evidente em si mesma. É preciso procurá-la. Mais precisamente, busca-se uma estrutura, dentre as diversas possíveis, através de um particular modelo de análise. A situação pode parecer um tanto arbitrária, já que diferentes modelos buscam diferentes estruturas. Mas se a matriz possuir uma estrutura suficientemente "forte", os métodos tendem a convergir para uma mesma estrutura.

Árvore orientada é um conceito em Teoria dos Grafos que, aplicado à matriz de transição, pode revelar a estrutura sequencial do comportamento. A estrutura é hierárquica, possuindo uma raiz, uma categoria

Bolsista-pesquisador do CNPq.

especialmente escolhida como tal. A raiz pode ser fonte, um comportamento a partir do qual se estrutura a sequência, ou um sumidouro, para onde converge a estrutura. Assim, a árvore orientada revelaria tanto os aspectos da associação sequencial quanto da equivalência estrutural ("embeddedness", "mutual replaceability") entre os comportamentos, aspectos esses recorrentes no estudo etológico de sequências comportamentais.

A construção da árvore deve otimizar certas funções. Por exemplo, no algoritmo de Busacker e Saaty(1965) busca-se uma árvore que construa todos os caminhos elementares mais curtos entre a raiz e os outros N-1 vértices do grafo. Como os valores da matriz de transição representam similaridades, é necessário transformá-los para valores de distância através de uma função de conversão(exemplos: transformação linear, transformação recíproca). Um caminho elementar é uma sucessão de arcos que passa por um vértice apenas uma vez. O comprimento do caminho  $|k, l|$ , isto é, que se inicia no vértice  $k$  e termina no vértice  $l$ , será dado por:

$$L|k, l| = \sum_{(i, j) \in |k, l|} a(i, j)$$

sendo  $a(i, j)$  o valor da entrada  $(i, j)$  da matriz, e  $a(i, i) =$  zero para todo vértice  $i$ .

Seja  $r$  a raiz da árvore tomada como fonte; seja  $L|r, i|$  e  $L|r, j|$  os comprimentos, na árvore, entre a raiz e os vértice  $i$  e  $j$ ; seja  $a(i, j)$  o valor da distância  $(i, j)$  na matriz de transição (convertida para distância). Se a árvore construída obedecer

$$L|r, j| \leq L|r, i| + a(i, j)$$

para  $r$  uma fonte,  $L|r, i| =$  zero para  $i=r$ , e para todas as entradas  $(i, j)$  da matriz tal que  $j \neq r$ , então a árvore obtida descreve os caminhos elementares mais curtos da raiz para todos os outros vértices do grafo.

Exemplos desse método podem ser vistos em Sato(1990). O presente trabalho adota um outro enfoque, que será exposto a seguir.

#### Árvore orientada de caminhos de máxima confiança

Em se tratando de matrizes de transição cujas entradas representam valores de probabilidade condicional, um enfoque mais direto e mais natu-

ral é calcular a probabilidade do caminho, ao invés do seu comprimento.

Seja  $p(\underline{i}, \underline{j})$  a probabilidade condicional de  $\underline{j}$ , dado  $\underline{i}$ ; seja  $p(\underline{r})$  a probabilidade (incondicional) do comportamento  $\underline{r}$ . A probabilidade do caminho  $|\underline{r}, \underline{l}|$  será dada por:

$$P|\underline{r}, \underline{l}| = p(\underline{r}) \cdot \prod_{(\underline{i}, \underline{j}) \in |\underline{r}, \underline{l}|} p(\underline{i}, \underline{j})$$

Por exemplo, a probabilidade do caminho  $\underline{r}, \underline{a}, \underline{b}, \underline{c}, \underline{d}, \underline{l}$  será dada por:

$$P|\underline{r}, \underline{l}| = p(\underline{r}) \cdot p(\underline{r}, \underline{a}) \cdot p(\underline{a}, \underline{b}) \cdot p(\underline{b}, \underline{c}) \cdot p(\underline{c}, \underline{d}) \cdot p(\underline{d}, \underline{l})$$

As condições para se obter as árvores orientadas de caminhos de máxima confiança são:

$$P|\underline{r}, \underline{j}| >= P|\underline{r}, \underline{i}| \cdot p(\underline{i}, \underline{j})$$

para  $\underline{r}$  uma fonte,  $P|\underline{r}, \underline{i}| = p(\underline{r})$  se  $\underline{i} = \underline{r}$ , para toda entrada  $(\underline{i}, \underline{j})$  tal que  $\underline{j} \neq \underline{r}$ ;

$$P|\underline{i}, \underline{r}| >= P|\underline{j}, \underline{r}| \cdot p(\underline{i}, \underline{j}) \cdot p(\underline{i}) / p(\underline{j})$$

para  $\underline{r}$  um sumidouro,  $P|\underline{j}, \underline{r}| = p(\underline{r})$  se  $\underline{j} = \underline{r}$ , para toda entrada  $(\underline{i}, \underline{j})$  tal que  $\underline{i} \neq \underline{r}$ .

#### Preparando a matriz de probabilidades condicionais para a busca da árvore orientada de máxima confiança

O autor construiu árvores para diversas matrizes de transição apresentadas na literatura. A árvore gerada pode apresentar um padrão que mais parece um arbusto: vários caminhos maximais, muitos com apenas dois vértices, emergindo como ramos independentes da raiz. Esse resultado é decepcionante, pois o padrão é pouco informativo a respeito das relações estruturais entre os comportamentos. O resultado é análogo em estatística à não rejeição da hipótese nula. Para obter árvores mais informativas, decidi considerar apenas as entradas da matriz de probabilidades condicionais cujas frequências absolutas originais estivessem acima do esperado  $((O_{ij} - E_{ij}) / E_{ij}) >= 2.58$ , nível de significância de 1%, segundo Aspey, 1977). Em algumas das análises as caselas da diagonal podem ser consideradas estruturalmente vazias (ver Bishop et al, 1975, que apresenta métodos para calcular frequências esperadas em matrizes que contém zeros estruturais).

O presente método será ilustrado com a matriz de transição presente no estudo clássico e pioneiro de Wiepkema (1961) acerca do comportamento reprodutivo do peixe Rhodeus amarus. Além da análise fatorial originalmente empregada por Wiepkema, essa matriz recebeu outros tratamentos por outros autores: "cluster analysis" (DeGhett, 1978) e análise de correspondência (Heijden et al, 1990). Comparando os resultados obtidos por esses métodos, e com base em suas características puramente formais, pode-se salientar os seguintes aspectos e vantagens da árvore:

- 1) Assim como os outros métodos, a árvore segrega os comportamentos em "clusters" que supostamente possuem fatores causais/funcionais comuns;
- 2) A árvore é mais informativa do que os outros métodos, permitindo afirmações mais precisas a respeito do modo de organização do comportamento. Relações hierárquicas entre os "clusters" são facilmente visualizadas;
- 3) Embora uma única árvore possa simplificar em demasia as relações presentes na matriz de transição, o conjunto de todas as árvores, onde cada comportamento tem a oportunidade de representar a raiz de uma árvore, fornece um quadro representativo dos fenômenos expressos pela matriz de transição;
- 4) Por ser orientada, a árvore contempla a assimetria básica presente nessas matrizes. Informação adicional sobre assimetrias pode ser obtida comparando-se as soluções fonte e sumidouro para uma mesma raiz;
- 5) A árvore é construída apenas com as informações provenientes das associações sequenciais. Ao contrário de outros métodos, nenhuma matriz adicional é requerida para calcular a equivalência estrutural entre os comportamentos: na árvore, comportamentos equivalentes emergem como ramos a partir de um tronco comum (equivalência por antecedente comum, solução fonte) ou para um tronco comum (equivalência por subsequente comum, solução sumidouro). Isto é, a árvore explicita o porquê de dois comportamentos serem equivalentes estruturalmente.

Referências:

- Aspey, W.P. (1977). Wolf spider sociobiology. I. Agonistic display and dominance-subordinance relations in adult male Schizocosa crassipes. Behaviour, 62, 103-137.
- Bishop, Y.M.M.; Fienberg, S.E. & Holland, P.W. (1975). Discrete Multivariate Analysis: Theory and Practice. MIT Press, Cambridge.
- Busacker, R.G. & Saaty, T.L. (1965). Finite Graphs and Networks. McGraw-Hill, New York.
- DeGhett, V.J. (1978). Hierarchical cluster analysis. In Colgan, P.W. (org.), Quantitative Ethology. John Wiley, New York.
- Heijden, P.G.M.; Vries, H. & Hooff, J.A.R.A.M. (1990). Correspondence analysis of transition matrices, with special attention to missing entries and assimetry. Animal Behaviour, 40, 49-64.
- Sato, T. (1990). O estudo da organização do comportamento através da teoria dos grafos. Manuscrito submetido a Biotemas; VIII Encontro Anual de Etologia. Natal.
- Wiepkema, P.R. (1961). An ethological analysis of the reproductive behaviour of the bitterling (Rhodeus amarus Bloch). Archives Néerlandaises de Zoologie, 14, 103-199.

Análise etológica quantitativa do comportamento social do rato albino (Rattus norvegicus), em colônias experimentais, com o uso do paradigma intruso-residente.

José Eduardo Peron - Departamento de Ciências Fisiológicas  
Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Universitário - Florianópolis-SC-88049

A Etologia estuda o comportamento basicamente como uma manifestação biológica, sob seus aspectos causais, funcionais, ontogenéticos e filogenéticos, em que interagem fatores internos do organismo e fatores do meio ambiente, visando investigar as funções adaptativas do comportamento, na sobrevivência do indivíduo e da espécie (1).

Esses comportamentos, ditos típicos da espécie, apresentam certo grau de estereotipia, não apenas quanto aos estímulos desencadeadores, mas também na estrutura sequencial e temporal de seus padrões motores, como ocorrem em condições naturais ou de "natureza simulada", no laboratório (2).

A metodologia etológica fundamenta-se na observação direta do fluxo de comportamento, dividindo-o e classificando-o em unidades discretas que se constituem em atos motores estereotipados, em resposta a estímulos bem determinados, para cada espécie animal (3).

As diversas unidades que integram esse fluxo são definidas em termos estruturais, através da forma, força e duração do movimento, ou funcionais, que indicam as consequências do ato de comportamento, compondo um catálogo de itens ou etograma (4). O grau de profundidade e os aspectos abordados no etograma, dependem do fulcro de interesse do pesquisador (5).

Em consequência da multiplicidade de unidade de comportamento geralmente utilizadas, e por visar o estudo do comportamento como um todo, a metodologia etológica registra o comportamento, através de procedimentos de observação direta e sistemática (6). Com essa finalidade, aplica métodos amostrais que levem em conta os ritmos cíclicos ambientais e endógenos, aos quais o animal está naturalmente adaptado (7).

Esses registros são estudados através de métodos multivariados de análise estatística, que procuram o estabelecimento de relações causais entre os diversos itens de uma sequência de padrões motores, e entre estes e modificações ambientais (8).

Para a análise quantitativa do comportamento podem ser feitas: a) análise monádica - de frequências e durações, para determinar a contribuição individual de cada item comportamental (ato ou postura), calculando-se os seguintes parâmetros: frequências absoluta e relativa de ocorrência, distribuição de latências e durações total e relativa; b) análise diádica - para quantificar os padrões de associação probabilística sequencial entre dois itens comportamentais, a partir da contagem das frequências de transição entre estas unidades comportamentais (díades).

Na análise monádica, são usados testes estatísticos não-paramétricos. Para testar a significância de similaridades ou de diferenças entre três ou mais animais, pode ser empregada a prova de Friedman, unilateral. No caso de comparação entre dois animais, pode ser usada a prova de Wilcoxon, pareada. Para testar a existência de habituação, pode ser

empregado o coeficiente de correlação ( $\rho$ ) de Spearman, entre os dias e as durações e frequências dos comportamentos. O nível de significância usual para esses testes é  $p < 0,05$ , (9).

A associação sequencial entre dois itens, pode ser avaliada por um modelo de qui-quadrado ( $X^2$ ), em que a hipótese a ser testada, é a de verificar se as probabilidades de ocorrência de transição entre esses dois itens, não se dá de modo aleatório.

Os valores do qui-quadrado assim obtidos, são comparados com os valores da tabela de distribuição do  $X^2$ , para um grau de liberdade e  $p < 0,05$ .

A significância do qui-quadrado indica associação positiva ou negativa para cada díade, acima ou abaixo da aleatoriedade.

A informação contida nessas matrizes é posteriormente visualizada por meio de gráficos de fluxo, em que os itens comportamentais são representados por círculos, com diâmetros proporcionais às frequências absolutas dos mesmos e ligados por setas, que indicam a direção da transição cujas espessuras são proporcionais ao valor do qui-quadrado da transição.

Esses procedimentos podem ser realizados com o auxílio de um programa para microcomputadores digitais.

Em nosso laboratório foi usada a metodologia quantitativa acima descrita, para estudar o comportamento social do rato albino (10). Foram montadas colônias experimentais, do seguinte modo: eram colocados no espaço experimental, um rato macho de 4-5 meses de idade, juntamente com uma fêmea de 3 meses, com os ovidutos ligados. Após 48h, coloca-

va-se um outro rato, de 3 meses de idade. Ao final de 15 dias de estabilização comportamental, desenvolvia-se uma hierarquia de dominância, onde o macho mais velho e que entrou primeiro no espaço experimental, era o dominante. O macho mais novo, tornava-se subordinado. Para os registros comportamentais introduzia-se um intruso na colônia, por 10 min - paradigma intruso-residente. Essa situação experimental reproduzia fatores ambientais relevantes para a espécie, como possessão de recursos vitais (território, alimento, água, fêmeas, etc.) e assimetrias que caracterizam as disputas intra-específicas (tempo de chegada no ambiente experimental, peso, tamanho, idade, etc.). Foram feitas 7 sessões, de segunda a domingo, de 10 min/dia, para cada animal.

No intuito de exemplificar a análise quantitativa far-se-à um relato da análise sequencial do comportamento de animais dominantes. As sessões de registro foram acumuladas para cada dominante, para construção dos fluxogramas individuais.

Em um dominante típico, a interação agonística foi precedida por diversas díades de exploração social como atento a-cheirar resto do corpo, atento a-cheirar focinho, cheirar resto do corpo-cheirar genitais.

No início ainda das sessões, quando o nível de conflito era elevado, foram frequentes as díades atento a-mover substrato, cheirar resto do corpo-mover substrato, ir embaixo-mover substrato. O desencadeamento do item mover substrato junto a itens exibitórios ofensivos e de exploração social, retratava bem esse conflito: os dominantes tentavam esconder o intruso sob o substrato, ou, então, intentavam torná-lo familiar, mesclando-o ao odor da colônia. O item mover substrato corresponderia a um ato deslocado, assinalando

que o conflito era intenso, no início da interação.

O item cheirar focinho, ainda de exploração social e que já denotava um certo nível de confronto entre os animais, habitualmente introduzia uma sequência exibitória ir embaixo-postura lateral-investir, onde predominavam itens de exibição ofensiva, mas já associados a um item fraco de luta aberta, com o dominante em pilo-ereção.

No desencadeamento do padrão ofensivo, quando os dominantes estivessem ainda em um balanço de atividades de exploração social, partindo para a luta aberta, poderia ocorrer, também, sequências envolvendo os itens postura de boxear e boxear. As sequências postura de boxear-boxear-postura lateral e investir, postura de boxear-boxear-lutar-perseguir, lutar-postura de boxear-boxear-postura lateral e investir, seriam as mais prováveis. Essas sequências incluíam uma mescla de comportamentos exibitórios ofensivos, associados a itens de luta aberta. Assim, postura de boxear-boxear intercalava-se de início, com sequências que levavam a um escalonamento de luta aberta e tendiam a desaparecer, assim que o padrão ofensivo se instalasse. Os itens postura de boxear e boxear seriam a expressão do alto nível de conflito que predominava entre os contendores, no início da interação agonística.

Em seguida, os dominantes poderiam apresentar sequências que se iniciavam por itens exibitórios ofensivos, mas que gradativamente conduziam a um escalonamento de luta aberta, com um caráter nitidamente ofensivo, como postura lateral-investir-lutar ou postura lateral-investir-lutar-perseguir. Esse comportamento ofensivo de luta aberta poderia recrudescer e resultar em vários episódios, que incluíssem lutar e perseguir.

Em algumas oportunidades, as sequências cheirar focinho-ir embaixo-cheirar resto do corpo-lutar e cheirar focinho-cheirar resto do corpo-lutar, poderiam ser postas em ação. Com estas manobras, os dominantes partiriam da exploração social, com um curto-circuito direto para a luta, como que vencendo momentaneamente o conflito predominante, entre lutar ou afastar-se do oponente.

Os itens lutar e perseguir seriam os pontos culminantes desse padrão ofensivo de luta aberta. Nessa ocasião, a sequência lutar-dominar-cheirar genitais-cheirar resto do corpo, poderia ser ainda executada. O item dominar indicaria o término desse padrão ofensivo, pois nessa oportunidade, com os intrusos em completa submissão, os dominantes retomariam a atividade de exploração social, através dos itens cheirar resto do corpo-cheirar genitais. Nos dominantes moderados essas sequências ofensivas foram mais frequentes no início da sessão. Finda essa fase de luta aberta, os dominantes poderiam seguir com uma atividade típica de exibição ofensiva, como cheirar focinho-ir embaixo-estendido, oportunidade em que cessavam as manifestações autonômicas, como pilo-ereção, e somáticas, como bater de dentes.

#### BIBLIOGRAFIA

1. Tinbergen, N. (1951). The Study of Instinct. Clarendon Press, Oxford.
2. Baerends, G.P. (1976). The functional organization of behavior. *Animal Behavior*, 24(4): 726-738.
3. Hinde, R.A. (1970). *Animal Behavior: a Synthesis of Ethology and Comparative Psychology*. McGraw-Hill, New York.
4. Cunha, V.H.A. (1976). Alguns princípios de caracterização, descrição e análise do comportamento. *Ciência e Cultura*, 28: 15-24.

5. Hinde, R.A. (1974). Biological basis of Human Social Behavior. Mcgraw-Hill, New York.
6. Hutt, S.J. e Hutt, C. (1970). Direct observation and measurement of behaviour, C.C. Thomas, Springfield.
7. Archer, J. (1976). The organization of aggression and fear in vertebrates. In: Bateson, p.p. e Klopfer, p. (Eds.). "Perspectives in Ethology", Plenum Press, New York, vol. 2: 231-298.
8. Lehner, P.N. (1979). Handbook of Ethological Methods. Garland STPM Press, New York, p. 403.
9. Colgan, P.W. (ed.) (1978). Quantitative Ethology. New York, Chicester, Brisbane, Toronto: John Wileyand Sons.
10. Peron, J.E. (1989). Análise etológica quantitativa do comportamento social do rato albino (*Rattus norvegicus*), em colônias experimentais com o uso do paradigma intruso-residente. Tese de Doutorado, Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, 289 p. .

# AVALIANDO QUANTITATIVAMENTE A ESTEREOTIPIA DE SEQÜÊNCIAS COMPORTAMENTAIS

Renato M.E. Sabbatini

Núcleo de Informática Biomédica, Universidade Estadual de Campinas

## Introdução

Um elemento importante do comportamento emitido pelos organismos vivos é o seu maior ou menor grau de variabilidade e de predictabilidade temporal e espacial. É possível demonstrar, em muitos casos que a predictabilidade de uma seqüência de uma dada classe de comportamento é relacionada à sua função (daí o interesse desse tipo de avaliação)<sup>1</sup>. Assim, essa predictabilidade pode ser intrinsecamente baixa, como é o caso do comportamento exploratório (que geralmente constitui a chamada fase apetitiva de outros comportamentos mais específicos), durante a qual o organismo emite uma maior variedade de atos motores, e com maior grau de aleatoriedade, com a finalidade de entrar em contato o mais rapidamente possível com objetos ou estímulos específicos. Em outros casos, como o que ocorre na fase consumatória de certos comportamentos, ou em atos comunicativos intra-específicos (tais como em seqüências de cortejamento sexual), a predictabilidade necessita ser a mais alta possível (como se fosse uma assinatura, para ser reconhecível pelo parceiro).

Quanto menos variável, e mais predizível for uma seqüência comportamental, diz-se que mais estereotipada ela é. Estereotipia, portanto, é uma propriedade do comportamento que deve ser entendida como o grau de predictabilidade de uma seqüência de observações, ou ainda, o quanto se pode prever a respeito de eventos futuros na seqüência, ao se conhecer o comportamento em um determinado ponto da mesma<sup>2</sup>.

A estereotipia pode ser quantificada de várias formas. O coeficiente de estereotipia mais utilizado é o de Altmann, baseado na teoria da informação<sup>3,4</sup>. Para matrizes de transição entre ítems comportamentais, esse índice é:

$$s = 1 + \frac{i}{\ln r}$$

onde:

$$i = \sum_i^r \sum_j^c \frac{M_{ij}}{G} \ln \frac{M_{ij}}{G} \cdot \sum_i^c \frac{C_i}{G} \ln \frac{C_i}{G}$$

e:

r = número de linhas na matriz de transições

$c$  = número de colunas na matriz de transições

$M_{ij}$  = frequência absoluta da transição item  $i$  - item  $j$

$C_i$  = total da coluna  $i$

$C_j$  = total da coluna  $j$

$G$  = total geral da matriz

A significância estatística de  $s$  pode ser testada por uma distribuição  $\chi^2$ , com  $c(r-1)$  graus de liberdade:

$$T_s = 2 G (\ln r + i)$$

Normalmente as matrizes de transição são quadradas (isto é,  $r=c$ ), e reduzidas previamente para eliminar todas  $C_i = C_j = 0$ . O índice  $s$  varia entre 0 e 1 (estereotipia crescente).

Um índice semelhante é usado em ecologia para quantificar a diversidade de seres vivos em um determinado nicho ou área.

### **Análise Experimental da Estereotipia**

Com o objetivo de investigar experimentalmente a viabilidade da medidas proposta acima para se caracterizar a estereotipia de sequências comportamentais, utilizamos dados por nós obtidos anteriormente, através da estimulação elétrica subcortical de gatos machos, acordados e irrestritos<sup>1,2</sup>. Nestes experimentos, eram realizadas estimulações repetidas de alguns pontos do hipotálamo ventromedial, nos quais era possível eliciar comportamentos complexos de ameaça, fuga, agressão intra e inter-específica. As observações eram sempre realizadas nas mesmas condições de ambiente e estímulo: o sujeito experimental, portando um eletrodo cronicamente implantado no cérebro, era colocado dentro de uma câmara isolada, na presença de outro gato (fêmea), de um rato anestesiado e de um pedaço de carne. As sequências comportamentais observadas eram registrados em fita de vídeo e/ou áudio, com o auxílio de um etograma especialmente desenvolvido para esse fim; as quais eram posteriormente transcritas em computador, para análise pelo sistema ETHODATA 3, desenvolvido pelo autor<sup>3</sup>.

A variabilidade de 146 sequências comportamentais foi avaliada quantitativamente através do índice informacional de estereotipia, a partir das frequências relativas simples de ocorrência de cada ítem comportamental ao longo das repetições do estímulo e para as matrizes de transição de primeira ordem entre os ítems (Figura 1).

De uma maneira geral, foi observado que a estereotipia global das sequências comportamentais variou entre 0.367 e 0.554 (para dados de frequência) e 0.430 e 0.691 (para dados de transição) conforme a categoria de comportamento eliciada (de ameaça, ataque intraespecífico, predação ou alimentar), ou ainda conforme o ponto onde a estimulação era realizada. Embora para alguns dos comportamentos a estereotipia

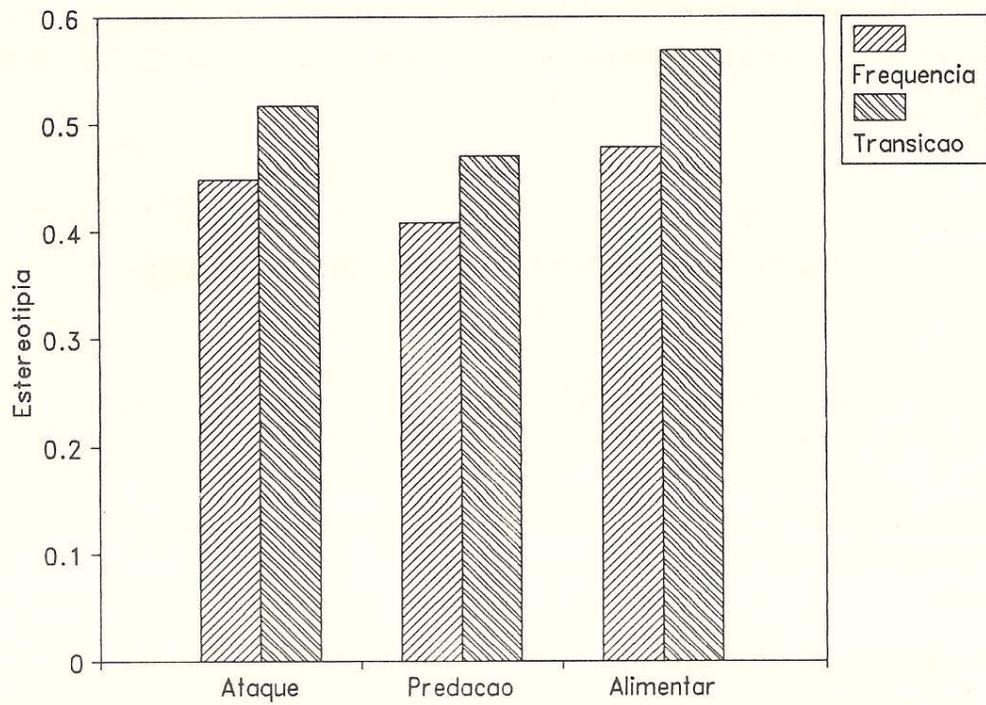


Fig. 1 - Índice Global Médio de Estereotipia.

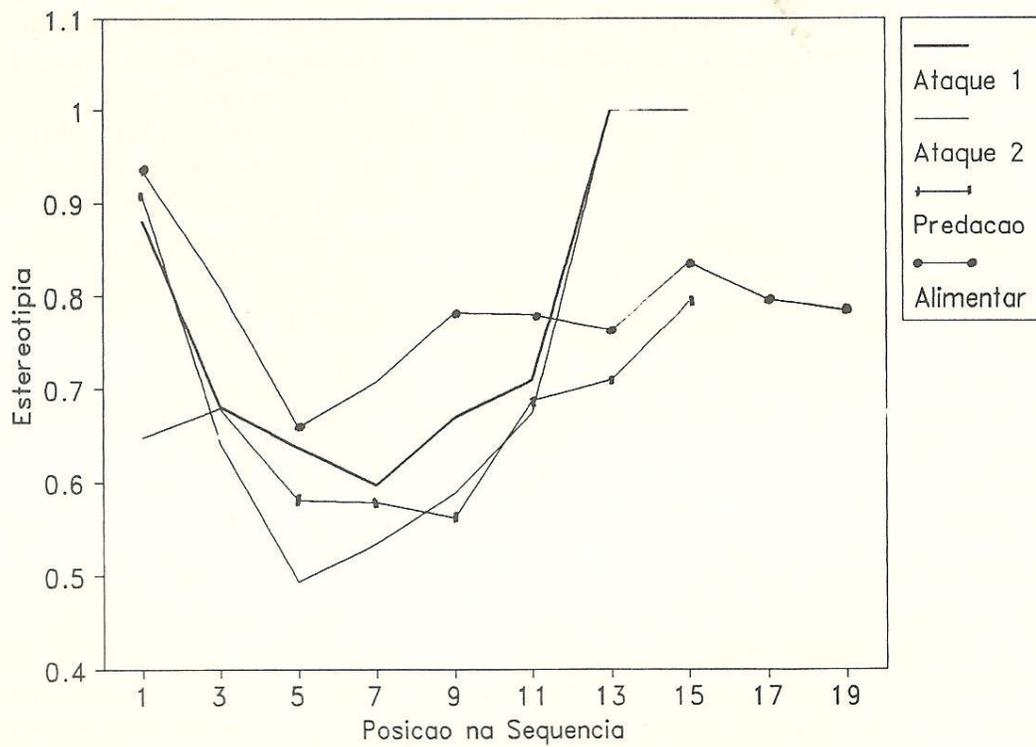


Fig. 2 - Evolução da Estereotipia ao Longo da Sequência.

observada fosse relativamente alta, em nenhum caso se aproximou da máxima (1.0), ou seja, mesmo com as condições ambientais e de estimulação mantidas absolutamente constantes, o comportamento eliciado sempre se mostrou variável de repetição para repetição. A estereotipia mais elevada foi obtida com comportamento de ameaça e a menos elevada com comportamento alimentar e de predação. O índice de estereotipia global diádica (para transições era quase sempre maior que o monádico (para frequências simples).

Comparando-se dois pontos distintos onde se podia eliciar comportamento de ataque intra-específico, por exemplo, observou-se que o mesmo é mais estereotipado em um deles. No primeiro ponto, por exemplo, o comportamento tinha elementos altamente estereotipados, como a seqüência inicial, caracterizado por midríase, aumento da frequência respiratória, esquadrinhar, ficar em pé e explorar (que ocorreram em 100%, 91,7%, 66,7%, 100%, e 50% das seqüências, respectivamente). No outro ponto, entretanto, as seqüências obtidas foram bem menos estereotipadas, tendo aparecido também elementos de comportamento de exploração, ambulação, fuga e ameaça. As formas de aproximação ao gato objeto da agressão foram, também, mais variáveis. Os dois pontos testados estavam em regiões e animais distintos. Foi observada a mesma variação de estereotipia entre pontos que eliciavam comportamento predatório, a qual apresentava uma fase inicial de alta estereotipia: midríase, seguida de aumento da respiração, piloereção, sobressalto, esquadrinhamento visual, postura encolhida, etc. (66,7%, 100%, 73,3%, 60%, 86,7 e 80% das seqüências, respectivamente)

Analisando-se a distribuição das unidades comportamentais ao longo da frequência, pode-se observar em ambos os pontos que o início e o fim da seqüência eram os que apresentavam maior estereotipia, correspondendo à fase de alerta e ativação autonômica e respiratória, e de agressão dirigida, respectivamente. A fase intermediária caracterizava por incidência de ambulação, exploração, fuga, etc., era bem menos estereotipada. O coeficiente de variação médio para a posição dos itens na seqüência (0,08 para o primeiro ponto e 0,010 para o segundo ponto) mostrou também que, independentemente da estrutura da seqüência, o posicionamento é bem estereotipado. Nota-se que o comportamento alimentar apresentava uma curva mais "rasa", evidenciando uma estereotipia menos variável ao longo da seqüência. Finalmente, após terminada a estimulação, os animais apresentavam um comportamento muito menos estereotipado e bastante semelhante, independentemente do ponto: lambe o focinho, engolir, piscadas e movimentos localizados do corpo, geralmente em posição agachada ou deitada.

## Conclusões

O estudo experimental realizado permitiu concluir que: a) o índice de estereotipia proposto é bastante fidedigno e sensível para indicar o grau de estereotipia global, de seqüências comportamentais, estimadas em sua estrutura monádica e diádica, para fins de comparação absoluta e relativa; b) o índice foi especialmente útil para evidenciar a

estrutura temporal da variação da estereotipia, que no caso das seqüências comportamentais complexas de agressão, alimentação e defesa, é caracterizada por uma curva em "U". O autor desenvolveu um programa, STRTYPE, para microcomputadores da linha IBM-PC, que permite calcular facilmente o índice de estereotipia para matrizes de transição.

### Referências Bibliográficas

1. Brown, J.L. - *The Evolution of Behavior*. NY: Norton, 1965.
2. Sabbatini - *Brazil. J. Med. Biol. Res.*, 14(4): 351, 1981.
3. Altmann, S.A. - *J. Theor. Biol.*, 8: 490, 1965.

## "COMPORTAMENTO SOCIAL"

**Moderador:**

André Ramos, UFSC, Santa Catarina

**Participantes:**

Prof. José Hernán Fandiño Mariño, UEL, Paraná

Prof. César Ades, IP, USP, São Paulo

Prof. Doris Santos de Faria, UnB, Brasília, DF

# AS VOCALIZAÇÕES COMO SINAIS BIOLÓGICOS DE COMUNICAÇÃO EM AVES SOCIAIS

José Hernán Fandiño Mariño  
Prof. do Departamento de Biologia Animal e Vegetal da Universidade Estadual de Londrina.

## I. As vocalizações, a comunicação e suas possibilidades de análise.

As vocalizações são emissões sonoras produzidas na cavidade bucal por um órgão chamado, no caso das aves, siringe. As vocalizações têm função de comunicação que significa o estabelecimento de uma relação pela transmissão de sinais e a evocação de respostas. Nesta relação estão implícitos o emissor, o sinal e o receptor. O emissor transmite um sinal codificando ali uma mensagem que pode descrever em parte o estado do seu sistema nervoso central. A mensagem pode relacionar-se a: uma ansiedade geral, um estado emocional (agressão ou medo) e uma atividade sendo realizada ou prestes a ser realizada pelo emissor. Isto torna o comportamento do emissor mais previsível permitindo ao receptor selecionar um comportamento apropriado. Nesta situação a seleção natural pode agir na medida em que favorece tanto ao emissor quanto ao receptor.

Do ponto de vista das características físicas do sinal, a onda sonora pode ser definida por três parâmetros: frequência, duração e amplitude, os quais podem ser modificados de forma independente uns dos outros. Em consequência disso o potencial de combinações de estrutura física é enorme, abrindo um amplo campo de exploração para a evolução das espécies. Por outro lado, os parâmetros do som podem ficar fielmente registrados em fitas eletromagnéticas. A partir daqui o sinal de comunicação sonora pode ser conservado e reproduzido. A possibilidade de

transformá-lo em sonogramas que são a representação gráfica e detalhada do sinal eletromagnético, esse sinal pode ser analisado minuciosamente, o que nos dá um grande poder de aproximação e avaliação de diversos grupos faunísticos como o das aves.

## II. Fontes ecológicas de seleção das vocalizações.

### 1º Comunicação à distância

Na distância a comunicação sonora depende da amplitude na fonte, da atenuação do som usado, do barulho de fundo do ambiente e da sensibilidade auditiva do receptor.

a) **Fatores físicos:** o meio através do qual o som se propaga influi diretamente na eficiência da sua transmissão. Assim as características acústicas do habitat por um lado e da onda sonora por outro, determinam o quanto a energia sonora poderá ser absorvida ou refletida ou em que medida ela poderá ultrapassar obstáculos, etc., alcançando maiores ou menores distâncias. Assim, estes e outros efeitos da interação da onda sonora com o meio fazem com que as características acústicas dos habitats funcionem como um marco de fundo no qual outras fontes de seleção (sexual, territorial, etc.) agem para moldar as estruturas sonoras que encontramos.

b) **Fatores bióticos:** a função do sinal é de comunicação, sendo que esta pode ser com inimigos ou companheiros. Estes últimos podem incluir: parceiros sexuais, filhotes ou membros do grupo não reprodutivo.

Um fator biológico importante é frequentemente o reconhecimento específico para garantir que a resposta seja do indivíduo biológico apropriado evitando contatar a espécie errada. Diversas funções podem ser auxiliadas pela sinalização acústica como por exemplo demarcações territoriais, acasalamento e várias outras. Um outro elemento importante combina os fatores físicos com os biológicos como é o potencial de localização que dependendo do caso pode ser favorável ou desfavorável e desta forma

determinar sua seletividade natural.

## 2º Comunicação na proximidade

Na proximidade as consequências de uma situação (uma interação qualquer) são imediatas, às vezes graves. Este fato favorece a seleção de uma sinalização que permita respostas imediatas e adaptativas frente às rápidas mudanças motivacionais. Por outro lado na proximidade as dificuldades da comunicação são menores, havendo menor erro na identificação do emissor, com a cooperação de outras modalidades sensitivas. Assim, a necessidade de codificar reconhecimento específico se faz menor, dando mais possibilidades de receber sinais compostos e explorar sinais graduados. Desta forma a seleção desenvolveu as regras de **estrutura-motivacional** que regulam estes sinais da seguinte maneira: a frequência alta e tonalidade pura correspondem à motivação amigável ou apaziguante e inversamente a frequência baixa e sonoridade estridente correspondem à motivações hostis; tanto uns como outros representam os extremos de um espectro comportamental (MORTON, 1977).

Mas as estruturas nos casos extremos dessa comunicação são raramente adaptativas para serem usadas consistentemente por um indivíduo. Pelo contrário, várias gradações entre os sons usados em lutas e apaziguamentos serão favorecidas pela seleção ao permitir um melhor ajustamento às flutuações ambientais. Um exemplo encontra-se na mariquita-da-carolina Parus carolinensis, estudada por SUSAN T. SMITH (1972). As complexas interações sociais desta espécie são finamente ajustadas através de chamados variáveis. Um ponto importante é que a mariquita usa sons que são compostos de motivação hostil e amigável. Quer dizer que existem dois extremos estruturais no sinal (estridente e puro) que variam, talvez de forma independente, para produzir estruturas compostas que comunicam mudanças motivacionais altamente sutis do emissor.

### III. O Fenômeno Social e os Repertórios de Comunicação Sonora

O fenômeno social nos animais é a interdependência que se estabelece devido a certas funções fisiológicas fundamentais implicarem uma cooperação entre os indivíduos. A coesão dos indivíduos que cooperam é realizada pelo sinal de comunicação (LEROY, 1979). Entretanto, o estudo do repertório vocal de espécies de hábitos gregários, onde o número de indivíduos participantes eleva a quantidade e qualidade das interações sociais, é um empreendimento difícil ao concernir propriamente um sistema complexo de sinalizações. Estes sistemas têm sido encontrados e estudados principalmente em primatas onde complicadas organizações sociais são a regra comum. Nas aves, este já não é o caso; no entanto o número de espécies de aves que apresentam complicadas interações sociais revela-se a cada dia maior.

A maneira de classificar as vocalizações depende das categorias escolhidas. Assim, a classificação de COLLIAS (1960) para os sinais acústicos das aves estabelece 5 categorias ecológicas amplas: 1) alimento; 2) predadores; 3) comportamentos sexuais e de brigas; 4) relações parento-filiais; 5) agregação e movimento de grupos. Por sua vez THORPE (1961) classifica os chamados (call-notes) em 10 categorias funcionais a saber: 1) chamados de contentamento (pleasure calls); 2) chamados de angústia (distress calls); 3) chamados de defesa territorial; 4) chamados de vôo; 5) chamados de procura de alimento; 6) chamados do ninho; 7) chamados de grupo; 8) chamados agressivos; 9) alarmes gerais; 10) alarmes especializados tais como o chamado contra predador terrestre e o chamado contra predador aéreo. O mais interessante de acordo com THORPE é que quando o vocabulário de uma ave tem sido bem estudado, o número de "palavras" usadas tende a ser aproximadamente o mesmo em todas as espécies. Existe algum fator comum que limita o número dos principais itens de informação transmissível por este meio, a aproximadamente 15. A

razão da limitação do número de exibições comportamentais pode estar na natureza da comunicação. Segundo ROBINSON (1984) as vocalizações dos animais são "afetivas", simplesmente representando as tendências comportamentais específicas, estado motivacional e a ativação geral do animal. Em contraste, a linguagem humana é "simbólica", com sinais referindo-se a objetos no ambiente externo.

Por outro lado, a questão do conteúdo informativo das exibições comportamentais é também um assunto a considerar, pois permite muitas vezes o esclarecimento de funções que são parâmetros importantes na classificação. SMITH (1969) estudou a questão verificando que as mensagens não são tão diversas quanto as próprias exibições. Ele encontrou 12 categorias de "mensagens" que podem ser codificadas: 1) de identificação; 2) mudança de probabilidades; 3) relativas ao conjunto geral (general set), 4) comportamento locomotor; 5) atos agonísticos ou hostis; 6) escape; 7) subconjunto não agonístico (ansiedade); 8) associação; 9) comportamento restrito ao casal (bond-limited subset); 10) jogo; 11) copulação; 12) frustração. Devido ao número limitado de exibições comportamentais, a evolução favoreceu a utilização das mensagens num grande número de situações. O receptor faz então considerável uso das fontes contextuais de informação, na interpretação da informação transmitida na exibição (SMITH, 1969).

#### **IV. O Contexto Ecológico, a Sociabilidade e os Sistemas de Comunicação**

A importância do relacionamento entre as sinalizações e o contexto social é reconhecida pelos estudiosos do sistema de comunicação. As espécies cujos relacionamentos sociais são próximos e persistentes e que flutuam tanto com as estações como diariamente têm necessidade e condições de utilizar um número relativamente grande de exibições comportamentais (SMITH, 1972).

De acordo com as regras de estrutura-motivacional, nas

espécies que vivem em grupo, a comunicação hostil dentro do grupo inclui sons baixos e estridentes. Pode se esperar, então, que a comunicação à distância, entre grupo, tenha evoluído dos mesmos sons usados em situações de contato próximo intragrupo (MORTON, 1977). Mas por outro lado, à distância as vocalizações tais como os chamados de congregação, sociais e de localização de filhotes, devem ser fortes e conspícuas para cumprirem a sua função (MARLER, 1957).

Os fatores mais notáveis em torno dos quais se desenvolvem principalmente os repertórios vocais das aves sociais são: a atividade reprodutora, a atividade de forrageio e os comportamentos antipredatórios e territoriais.

No caso da mariquita-da-carolina Parus carolinensis estudada por SMITH (1972), 6 das 20 vocalizações do seu repertório codificam comportamentos restritos ao casal e são usadas primordialmente na estação reprodutora.

Dos 15 chamados encontrados no repertório do tecedor - africano Ploceus culcullatus estudados por COLLIAS (1963), 8 são destinados a atividades de natureza geral, enquanto 7 estão relacionados com os complexos hábitos de nidificação da espécie.

Na gralha-de-colar Cyanolyca viridicyana merida estudada por HARDY (1967), o repertório vocal é variado e complexo. A interpretação dada relaciona-se por um lado ao habitat de vegetação densa que restringe a comunicação visual e por outro, à elevada sociabilidade da espécie ao longo do ano que requer alguma forma de contato entre cada indivíduo e todos os outros do grupo, favorecendo a seleção de um repertório vocal complexo. O mesmo tipo de conclusão é obtido na análise do repertório vocal e sociabilidade da mariquita-de-capa-preta Parus atricapillus estudada por FICKEN et al. (1968).

Para o corvo Corvus frugilegus estudado por ROSKAFK e ESPMARRK (1982) a maioria dos sons identificados não foram emi-

tidos em relação a interações sociais gerais na colônia reprodutiva, mas em relação a situações comportamentais do casal, tais como cortejamento, construção do ninho, alimentação e criação de filhotes, etc.

Nas gralhas do gênero Cissilopha estudadas por HARDY (1979) a visibilidade dificultada pelas características do seu habitat favoreceram o seu desenvolvimento do seu repertório vocal o qual é mais ou menos amplo em acordo com seu grau de sociabilidade.

Nos Japims Cacicus cela estudados por FEEKES (1977) que fazem ninhos em grandes colônias, seu repertório está associado às atividades reprodutivas coloniais, cujo tamanho é muito variável.

Na nossa gralha-azul Cyanocorax coeruleus estudada por DOS ANJOS (1988) o repertório encontra fundamento em vários fatores: a reprodução comunal, a territorialidade, os efeitos da desagregação pelo forrageamento envolvendo ciclo das estações dos recursos alimentares e as estratégias antipredatórias entre outros. O repertório tende a simplificação mas as diversas graduações revelam a complexidade da sua elevada sociabilidade.

Em certos casos a amplitude do repertório não representa um correspondente grau de sociabilidade. Na comparação do anú-preto DAVIS (1940) com o anú-branco, FANDIÑO-MARIÑO (1989), o preto encontra-se no nível mais elevado da sociabilidade da subfamília, implicando uma coesão maior nos bandos e relações mais estáveis; enquanto que o anú-branco, o mais primitivo, apresenta uma maior tendência a dispersão e situações conflitivas mais constantes que requerem um repertório mais vasto para recompor e manter seus grupos. A recomposição dos grupos no anú-branco não está associada a restrições da visibilidade (ele vive em campos abertos), mas à grande mobilidade e dispersão dos indivíduos nas atividades de forrageio que ao mesmo tempo que são gregárias, são também competitivas.

ROSKAFT e ESPMARK (1982) comentam a grande necessidade de um meio de comunicação extensivo em situações como procura de alimento em grupo ou congregação comunitária para empoleirar-se que são situações sociais, temporal e espacialmente instáveis. Mas os problemas das espécies que se movimentam em grupo são: juntar-se e preparar-se para movimentação, dar início ao movimento, manter contato durante o movimento e parar juntos (COLLIAS, 1960). De fato encontramos que espécies com estes problemas como o anú-branco apresentam a maioria dos seus sinais de comunicação atendendo a estas necessidades sociais. As estratégias anti-predatórias e territoriais envolvem geralmente uma variedade de sinais acústicos que amplificam o repertório das aves sociais. A razão disto é que as vocalizações representam um potencial de comunicação do perigo e das delimitações espaciais muito eficiente que pode ser amplamente explorado pela cooperatividade dos animais gregários. Este tipo de sinal é geralmente denominado de alarme, mas pode ter várias funções. SHERMAN (1977) apresentou seis categorias de funções possíveis para os alarmes: 1) conversão da atenção do predador para outra presa; 2) desencorajar a perseguição do predador; 3) alertar parentes; 4) ajudar o grupo; 5) reduzir probabilidades de futuros ataques do mesmo predador; 6) anunciar para outros que possam tomar ação recíproca. Alarmes também cumprem uma função de comunicação quando emitidos em resposta à vocalizações de outros indivíduos; é comum em aves este tipo de interação acontecer em relação aos piados dos famintos filhotes, o que tem como efeito silenciá-los imediatamente.

Mas alarmes em resposta a outras vocalizações ou ações de outros adultos só foi registrado na literatura ornitológica no anú-branco (FANDIÑO-MARIÑO, 1989), constituindo mais um elemento na complexidade do seu sistema de comunicação na forma de uma primitiva conversa.

Uma análise das características dos diversos chamados e as adaptações estruturais às funções que desempenham será exposta e discutida em diapositivos dos sonogramas correspondentes.

#### V. Sistemas Complexos de Sinalização

Na evolução de uma sociedade complexa na qual indivíduos diferentes têm funções diferentes, a especialização de cada um dos emissores para os apropriados respondentes requer um aumento considerável do número de tipos de sinais usados pela espécie, indiferentemente de qualquer aumento no número de padrões de respostas que possam ocorrer (MARLER, 1967).

Por outro lado, é sabido que as vocalizações de muitas espécies de aves estão sujeitas a uma considerável proporção de variação. Em relação a isto W. J. SMITH (1963) comenta: "um aspecto notável das modificações das vocalizações é que frequentemente parecem envolver uma variação do tipo contínua". Muitas variações acontecem muito rapidamente para serem facilmente distinguíveis (quando tanto) pelo ouvido humano; mas PUMPHREY assinala três tipos de evidências para demonstrar que a velocidade da discriminação de mudanças auditivas nas aves é aproximadamente 10 vezes mais rápida do que no ouvido humano. GREENWALT (1968) apresenta dados que levam a este fator de discriminação até 50 ou 100 vezes. Este fato em si mesmo, pode ser usado para sugerir que as variações são passíveis de ter significado.

A este respeito MARLER (1967) comenta: "a natureza transitória do som facilita intercâmbios rápidos de sinais variáveis. Isto pode se especialmente valioso para membros de espécies altamente móveis, as quais requerem curtas e acuradas trocas de informação nos seus encontros. Assim, uma espécie diurna que vive em grupos de associação em proximidade deve ter liberdade de explorar as potenciais vantagens dos sinais altamente graduados".

Na mariquita-da-carolina, espécie persistentemente so-

cial, os indivíduos são capazes de expressar finas diferenças de gradação das tendências a atacar e escapar em muitas situações e assim ajustar as flutuantes relações entre um indivíduo e outro.

Em relação a estas circunstâncias, W.J. SMITH (1966) relata: "quando um siriri vê um gavião passando, começa a emitir o chamado RV (Vocalizações rápidas para predadores voadores)... a mensagem pode ser modificável (com aumento na estridência do chamado) de uma declaração defensiva para uma ofensiva, esta última indicando agressão, enquanto a primeira, só agressão latente. Além disto, a mensagem parece se sobrepor com a mensagem do chamado ILHV (vocalização de vacilação locomotora incipiente), indicando que a tendência à locomoção está presente, mas está sendo interferida ou não está bem desenvolvida ainda".

Outras espécies sociais, como o corvo - comum Corvus brachyhynchus ou o tecedor-africano Ploceus cucullatus apresentam repertórios vocais com extensões gradativas consideráveis. Tais gradações nas localizações são comuns em primatas sociais (MARLER, 1965).

Mas, variações contínuas que constituem sistemas graduados não são a única forma de amplificar os sistemas de comunicação em sociedades complexas. A variação contínua na forma de uma vocalização é uma questão diferente da justaposição de formas não semelhantes. Sinais complexos provavelmente são relativamente passíveis de erro na interpretação; parece ser frequentemente melhor para os sinais estarem estruturados não em misturas de elementos diferentes, mas por justaposições de formas diferentes. SMITH (1966) constata que a combinação de elementos parecidos com elementos diferentes é mais comum.

Na mariquita-da-capa-preta Parus atricapillus o acréscimo no número de mensagens associadas com a sua sociabilidade não tem produzido grandes categorias novas de chamados distintos,

ou gerado sinais extensamente graduados, mas, diferentemente, conforme as variações de combinações de notas (FICKEN, et al., 1978). A gralha-de-colar Cyanolyca viridiana parece emitir seu repertório inteiro numa quase interminável combinação de componentes (HARDY, 1967).

No anu-branco, FANDIÑO-MARIÑO (1989), o sistema de sinais é variado e complexo. Observa-se a existência dos denominados Chamados básicos devido à sua freqüente utilização e definição relativamente mais constante, mas são notórias as abundantes variações caracterizadas como formas Intermináveis, que constituem um sistema graduado. Por outro lado, combinações de diversas formas às vezes contrastantes estão presentes principalmente na constituição de notas, mas possivelmente também, em menor grau, em alguns chamados.

Uma precisa e replicável classificação de Chamados é uma meta difícil quando há gradação entre as vocalizações (ROBINSON, 1984). As complexidades do processo de comunicação em espécies que usam sinais graduados são de tal magnitude que será difícil prever que as variações da estrutura e dos sinais estejam correlacionadas com as variações na resposta elícita (MARLES, 1967).

## VI. Gradientes de Relação Estrutura-Função

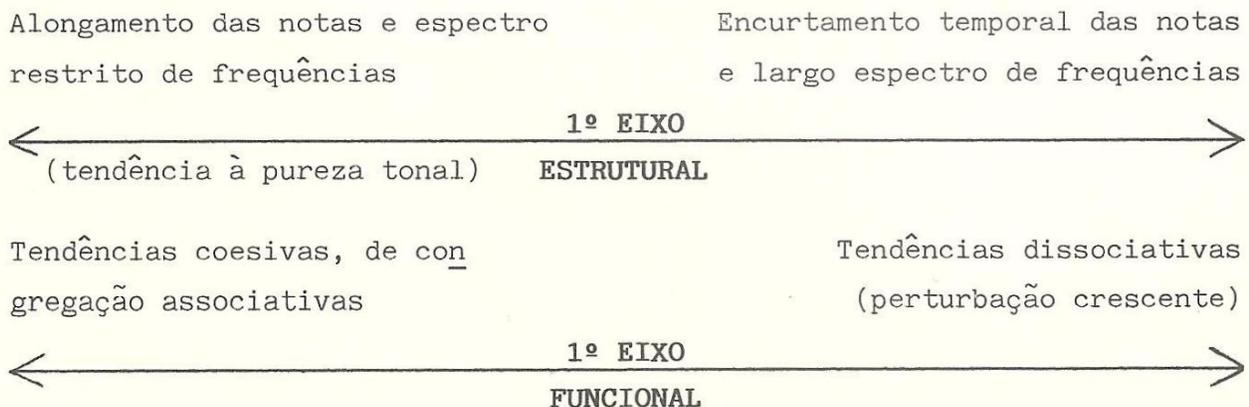
O estudo de sistemas graduados de comunicação conduz à determinação de eixos ao longo dos quais os diversos sinais podem ser ordenados segundo suas escalas de variação. Estas escalas de variação são estruturais e funcionais.

COLLIAS (1963) conclui na sua análise das vocalizações do tecedor-africano dizendo que tipos opostos de situações geralmente induzem os sinais vocais a apresentar tipos mais ou menos opostos em estrutura física. E MORTON (1977) acrescenta: "Nós podemos entender melhor a evolução da estrutura dos sinais se assumirmos que os pontos finais das estruturas do som afetam os sinais de comunicação indicando vários graus de hostilidade ou de

apaziguamento, amigáveis, mesmo quando a exteriorização das reações não é observável". Por outro lado, W. J. SMITH (1969) comenta: "muitos animais altamente sociáveis podem ser gregários devido, em parte, ao grupo fornecer um dispositivo eficiente de detecção de predadores. Nisto, um acurado conjunto de mensagens relacionadas com as probabilidades de escape teria um alto valor seletivo na evolução do repertório de exibições comportamentais".

Em primatas, ROBINSON (1984) discute que as gradações no comportamento do animal emissor indicam presumivelmente gradações no estado interno, sugerindo a existência de regras simples que relacionam o estado interno com a utilização das vocalizações. Para o mico Cebus olivaceus, ele define três eixos de relação: 1) um eixo contato procurado/contato evitado; 2) um eixo afiliativo-submisso/agressivo; 3) um eixo de ativação, os três especificando um volume tridimensional. Em igual forma, GAUTIER (1975) com Cercopitecos africanos define eixos de aproximação / fuga e de coesão em função do grau de excitação.

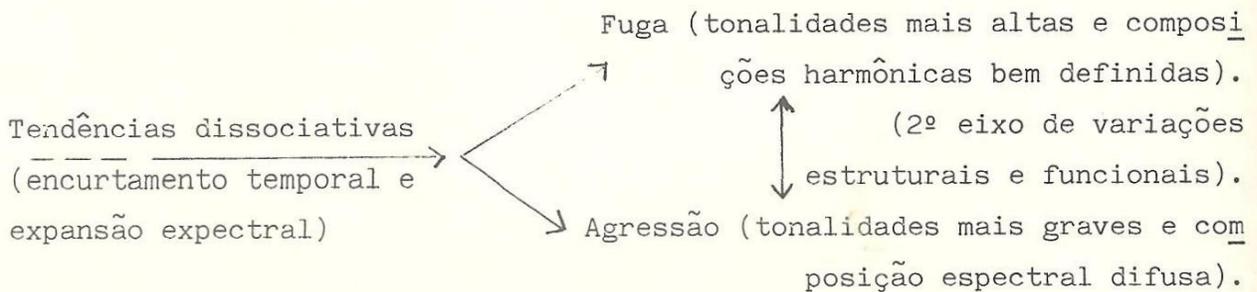
No anu-branco, pela comparação estrutural das notas do seu repertório, podemos distinguir em primeiro um eixo de variações que faz paralelo com variações correspondentes em tendências comportamentais, de acordo com o seguinte esquema:



Constatamos também que, do ponto de vista da amplitude

do espectro de frequências, a relação com as funções corresponde às regras de estrutura motivacional. Já, a maior ou menor duração das notas (os alongamentos) relacionadas com a coesividade parece ser uma característica própria do repertório do anu-branco.

Mas ainda, no anu-branco é possível distinguir outra regra que constitui outro eixo geral de variação associando estruturas e funções. Esta outra escala de variações concerne principalmente às tendências associativas nas quais diferenciamos a tendência a fugir da tendência a agredir. Na primeira, as formas estruturais tendem a ter tonalidades mais elevadas e composições harmônicas bem definidas enquanto que as formas das tendências agressivas são mais graves e sua composição espectral difusa. Observe-se a seguir o esquema de formação do segundo eixo de variações no extremo do primeiro eixo, já apresentado.



Observamos que estas diferenças enquanto se referem à tonalidade, estão previstas pelas regras de estrutura-motivacional discutidas por MORTON (1977).

Nos siriris, W. J. SMITH (1966) mostra que a forma mais comum de variação contínua traz consigo a adição de crescentes graus de dissonância, codificando progressivas tendências agressivas.

Este tipo de análise dos gradientes de estrutura-função foi realizado em aves pela primeira vez no anu-branco (FANDIÑO-MARIÑO, 1989) onde vários paralelismos com macacos foram encon-

trados também pela primeira vez relacionando aves e primatas. Posteriormente uma análise semelhante de gradientes estrutura - função foi elaborada para a gralha-azul (DOS ANJOS, 1988) obtendo resultados também semelhantes.

## VII. Níveis de ativação e Conflitos de Motivação

A questão dos níveis de ativação é complexa, podendo só por enquanto ter uma aproximação indireta, mas de grande importância na compreensão do esquema nos sistemas de comunicação complexos e especialmente graduados.

As subcategorias de um mesmo tipo vocal fundamental não são, frequentemente, mais que respostas de intensidades diferentes a um mesmo tipo de situação, no lugar de serem respostas distintas a situações de natureza diferente (GAUTIER, 1975).

A questão da excitabilidade tem sido mais aprofundada em estudos com primatas, nos quais por sua vez encontramos vários exemplos de sistemas de comunicação complexos.

Apesar de serem os próprios sinais de comunicação indicadores dos níveis de ativação, é necessário discutir a questão pois é justamente a estes últimos que se atribuem muitas diferenças entre uma vocalização e outra. Por outro lado, outros indicadores, que não os sinais de comunicação, são autógenos e concomitantes para a própria excitação, o que reforça a concepção pela qual é o nível de excitação que provoca a vocalização e não o inverso.

Segundo GAUTIER (1975), foi demonstrado em macacos que existe uma correlação entre o nível de excitação dos animais emissores e a estrutura dos chamados emitidos e, deste fato, a mensagem comunicada seria essencialmente emocional. Isto está de acordo com a natureza da comunicação animal, sendo sempre mais evocativa que descritiva (MARLER, 1956).

"O nível de excitação não tem sido, até agora, submetido a nenhuma medida. Entretanto ele é avaliado em função das condições que provocam o chamado, da tensão do animal emissor

e da energia que gasta (atividade locomotora nula ou grande agitação, relaxamento ou defecação, etc.), tanto quanto das reações induzidas nos companheiros (desde a ausência de resposta até a fuga coordenada)" GAUTIER, 1975).

Trabalhando com canários, MULLIGAN & OLSEN (1969) assinalam, por exemplo, que nos "chamados de ansiedade" o alto nível de motivação está associado a maior movimentação de poleiro em poleiro, ou que nos "chamados de ataque" o nível de energia fornecido está correlacionado com alto nível motivacional. E comentam: "Níveis de intensidade podem ser expressos, logicamente, através de mudanças de amplitude, diferentes chamados e por taxas de emissão ou repetições de subunidades de chamados ...é possível que estas taxas ou o conteúdo energético relativo em series de chamados semelhantes sejam uma medida do nível motivacional". Algumas aves aumentam a taxa de emissões na medida em que o perigo se faz maior. COLLIAS (1960) relata o caso de um casal de Indigo bultings Passerina cyanea toda vez que ele se aproximava dos filhotes destes. A este respeito comenta GAUTIER (1975) "Não é uma mensagem sobre a natureza da estimulação que é transferida, mas a indicação de um certo nível de excitação caracterizado pela estrutura do chamado, e também por sua intensidade, sua frequência e sua rapidez de emissão".

Nas gralhas-da-florida, BARBOUR (1977) conclui que muitos sinais vocais são altamente graduados, mudando em rapidez, repetição, qualidade tonal e amplitude segundo o nível de ativação, e podem se integrar gradativamente com cada mudança do estado motivacional.

Um outro aspecto do estado de ativação muito relevante para a interpretação dos sistemas complexos de sinalização são os conflitos motivacionais. A maior parte dos aspectos do comportamento social está sujeita a múltiplas e frequentemente conflitantes pressões seletivas, resultando frequentemente num com

portamento de conciliação entre estas" (WILSON, 1975).

Nos siriris W. J. Wilson (1966) encontra diversos casos: "o LHV (complexo de vocalizações de vacilação locomotora) forma intermediários com quase qualquer vocalização da espécie. Mesmo que tais intermediários sejam relativamente raros, eles são de considerável importância potencial. A maioria dos chamados produzidos no poleiro não são LHV, mas os poucos que são emitidos aparecem geralmente acompanhados de movimentos de intenção de voar ("flight intention movements"). Nestas circunstâncias é claro que o LHV está associado com o período de "indecisão" em relação a voar ou não voar".

Hardy (1979), em gralhas, encontra que diversos chamados poderiam ser evocados em qualquer situação na qual excitação e acentuado conflito motivacional estivessem presentes. Tal conflito motivacional caracteriza-se, por outro lado, pela plumagem alisada, movimentos rápidos e espasmódicos, vibrações de caudas, leves balanceios e repentinos vôos curtos para frente e para trás.

No anu-branco, são vários os casos onde a relação entre as vocalizações e os níveis de excitação se evidenciam notoriamente. Eis aqui alguns casos: os Chamados de Filhote que se aceleram na visão do adulto, sendo o aumento na excitação evidenciado também pela maior ativação locomotora; a tendência a voar muda a intensidade dos Chamados de Contato, tornando-se como de Vôo, havendo, no viveiro, grande atividade de um poleiro para outro. Encontramos também sequências de classes de Chamados que fazem paralelos com diversos graus de excitação como os Chamados de Proximidade-Chamadinhos, na crescente excitação do contato íntimo.

# COMPORTAMENTO PATERNO

César Ades  
Instituto de Psicologia USP

A questão de por que machos demonstram cuidado parental é uma das mais interessantes e intrigantes, do ponto de vista de uma interpretação evolutiva do comportamento social. Na maioria das espécies, é a mãe que proporciona cuidados à prole, seja de forma exclusiva, seja em conjunto com o pai ou com outros indivíduos do grupo mas, mesmo assim, assumindo a predominância do investimento. Isto não vale apenas para os mamíferos, em que a importância do comportamento materno é indiscutível, mas para muitos outros vertebrados e invertebrados. Entre as aranhas, animais geralmente solitários, se surge cuidado parental, é por parte da mãe. Os filhotes da tarântula *Scaptocosa raptoria*, depois de saídos da ooteca, sobem nas costas da fêmea e a usam como base segura; são as fêmeas, na aranha social *Stegodyphus* que manipulam a ooteca e a abrem e que alimentam a prole, primeiro por regurgitação e depois trazendo presas (Griswold e Meikle, 1990).

A teoria evolutiva moderna nos leva a abordar o comportamento social à luz dos custos e benefícios que dele possam advir em termos de *aptidão*, ou seja, da capacidade de o indivíduo se reproduzir e passar seus genes adiante. De acordo com uma definição clássica (Trivers, 1972), o esforço dispendido no cuidado ao filhote implica numa perda de oportunidade para novos acasalamentos. Entende-se, então que o comportamento parental possa entrar em conflito com a possibilidade de "investir" em outra atividade reprodutiva. O conflito pode surgir, mesmo no caso da fêmea : a partir de um certo ponto de desenvolvimento do filhote, convém-lhe diminuir o cuidado, liberando-se para novos acasalamentos. Worlein, Eaton, Johnson e Glick (1988) mostram como, no caso do macaco japonês, *Macaca fuscata*, as mães se tornam mais rejeitadoras quando entram em nova época do acasalamento: não deixam de amamentar o filhote, mas tendem a puní-lo mais e a afastá-lo de si. Finda a época do acasalamento, aquieta-se o relacionamento mãe-filhote.

O mais conveniente, para o macho, do ponto de vista da aptidão, parece muitas vezes reduzir ao mínimo o cuidado parental, em função da necessidade de investir em novos acasalamentos. O fato de que se ocupe dos filhotes e, às vezes, de

forma bastante intensiva, coloca a questão dos benefícios que decorrem desta atividade e de sua forma de controle.

Uma primeira ordem de motivos decorre da própria relação de parentesco entre o macho e o filhote. Em determinadas circunstâncias, interessa ao macho dedicar-se ao cuidado do filhote, uma vez que assim, dará chances maiores a este de se desenvolver e de propagar a cota de genes que têm em comum. Está em jogo a *aptidão abrangente* do macho.

Uma das condições para que surja, desta origem, o cuidado paterno é, evidentemente, o grau de certeza da paternidade: não seria eficiente o macho que dispendesse muito esforço (a ponto de prejudicar sua própria reprodução) em filhotes alheios. Há, aí, todo um conjunto de observações sobre a formação de laços macho-fêmea mais permanentes, de tipo monogâmico, e sobre a defesa que o macho exercerá em relação à parceira, de modo a impedir que seja impregnada por outro macho.

Uma segunda ordem de motivos tem a ver como seleção sexual, ou seja, com a possibilidade de características paternas serem frutos de uma escolha da fêmea. Convém à fêmea, especialmente nas condições em que a criação dos filhotes se afigura difícil, contar com o auxílio do macho ou de outros indivíduos do grupo para repartir tarefas. A escolha de machos, pela fêmea, pode dar-se a partir de características externas, como plumagem, tamanho da cauda, vigor, etc. em condições em que não se criará associação alguma e em que a única contribuição do macho será o investimento em esperma (chamado "paradoxo do lek"); mas também pode dar-se em função de traços que garantam, por parte do macho, o provimento de recursos futuros: defesa territorial, alimento, e *cuidado paterno*.

Entre os primatas, as relações de afiliação entre machos e filhotes ocorrem de modo mais frequente em espécies em que o peso do filhote é bastante alto, relativamente ao da mãe, colocando um custo de transporte e alimentação; o cuidado paterno ocorre mais cedo nas espécies em que o peso relativo dos filhotes é maior. (Whitten, 1986). No sagui, o nascimento de gêmeos coloca como praticamente obrigatória a ajuda do macho e de outros cuidadores, filhotes de ninhadas prévias.

A vinculação duradoura entre casais, nos chacais, decorre, segundo Moehlman (1987), do fato de estes animais terem, em relação a outros mamíferos, ninhadas numerosas, com longo período de dependência. "Entre os chacais de dorso prateado da região de Ndutu, que coletam itens abundantes, porém pequenos, de alimento, o investimento parental é crítico para a sobrevivência dos filhotes.... Se um chacal de dorso prateado dividisse seu cuidado entre várias ninhadas, não

haveria provavelmente nenhum filhote sobrevivente e o sucesso reprodutivo de ambos os pais declinaria" (p. 368-369). Entre os chacais dourados (*Canis aureus*), que dispõem de melhores condições de caça, e desfrutam de uma alimentação mais abundante, o vínculo macho-fêmea e os cuidados paternos são menos marcados.

### Formas de comportamento paterno

São variadas as formas através das quais os pais ou machos adultos contribuem para o desenvolvimento e aptidão do filhote. O investimento parental *direto* "inclui atos executados pelo macho em relação aos jovens que tenham uma influência física imediata sobre estes, contribuindo para sua sobrevivência" (Kleiman e Malcolm, 1986). O macho do cão selvagem do Seregenti (*Lycan pictus*) que regurgita pedaços de carne para o filhote, na volta da caça; o roedorzinho *Calomys callosus* que se ajeita no ninho sobre os filhotes, na ausência da fêmea, provêm cuidados diretos. As categorias principais encontradas em mamíferos são (Kleiman e Malcolm, 1986) : permanecer em contato direto, limpar, transportar, trazer de volta ao ninho, providenciar alimento, defender ativamente, cuidar na ausência da fêmea, brincar ou prover estímulos sociais aos filhotes.

O investimento *indireto* inclui comportamentos que não exigem interação e que podem ocorrer sem vínculo algum de apego: defesa do território contra invasões de co-específicos, vigilância em relação a predadores, construção de um refúgio, cooperação na coleta de alimento ou alimentação da fêmea, etc.

Nos roedores, os comportamentos diretos do macho são muito semelhantes, se não idênticos, aos exibidos pela fêmea (fora, evidentemente, a amamentação). O estudo comparativo clássico é o de Hartung e Dewsbury (1979). Nele observou-se a ocorrência dos comportamentos de "permanecer no ninho", "lamber filhotes", "trazer filhotes ao ninho", "manipular filhotes", "manipular material de ninho", em pais e mães de seis espécies de roedores, dos gêneros *Peromyscus* e *Microtus*. As diferenças inter-específicas encontradas sugerem que, na natureza, cada espécie tenha desenvolvido sua própria estratégia de cuidado, mais ou menos intenso. *Microtus californicus* e *M. ochrogaster* foram os cuidadores machos mais dedicados. Interessante é ter havido muito poucas diferenças significativas, na taxa de cuidado, entre sexos.

O caso de *Peromyscus californicus* representa o extremo da cooperação e do cuidado: os pais farejam e lambem os filhotes, logo depois do nascimento e, muitas vezes, "trazem para o ninho um filhote, o lambem e sobre ele se agacham, enquanto a mãe dá a luz a outro filhote. Terminado o parto, pai, mãe e filhotes

permanecem em contato físico no ninho. O pai e a mãe gastam bastante tempo, equitativamente, com os filhotes, durante toda a amamentação..." (Gubernick e Alberts, 1989, p. 656-657).

Whitten (1986) propõe uma classificação das formas de interação direta entre machos e filhotes de primatas que serve de primeira aproximação à complexidade do fenômeno. (1) *cuidado intensivo* : os machos gastam boa parte do dia cuidando dos filhotes todos; (2) *afiliação* : os machos gastam parte do dia em interação afiliativa com um ou mais filhotes; (3) *afiliação ocasional*: alguns dentre os machos entram em contatos afiliativos ocasionais com filhotes; (4) *tolerância* : a proximidade dos filhotes é tolerada, mas é rara a interação; (5) *uso e abuso* : os machos usam os filhotes em proveito próprio, chegando às vezes a machucá-los.

### O comportamento paterno e equilíbrio social

O comportamento paterno não obedece a um conjunto único de regras, nem serve a uma função única. Ele tem de ser entendido como subsistema, dentro dos sistemas mais abrangentes da organização social da espécie, e do ambiente em que esta tem de defender-se e obter recursos.

A perspectiva que privilegia é epigenética : considera que o comportamento paterno (como outros comportamentos sociais), depende do interjogo entre certas propensões determinadas pelo cabedal genético do indivíduo e as oportunidades e momentos marcantes da ontogênese. Os atos de cuidado são modulados de acordo com as situações em que se dá o desenvolvimento e a vida social do indivíduo. Este trajeto epigenético não se dará nos mesmos níveis em diferentes tipos de animais, podendo adquirir complexidade à medida que forem mais complexas as representações sociais de que são capazes os membros do grupo.

O ajuste do comportamento paterno se dá a partir das condições presentes de estimulação : respostas e aparência do filhote, presença e tipo de atuação da mãe, condições de facilidade ou dificuldade de obtenção de alimento, presença de outros cuidadores, etc. Ajustamentos poderão ser detectados : se aumentar a ninhada, poderá aumentar o cuidado, se um dos pais diminuir a quantidade de ajuda, o outro poderá compensar, se a situação de coleta de alimento mudar, por alguma contingência ecológica, poderão mudar de acordo as táticas de cuidado. Tudo se passa como se houvesse uma espécie de *equilíbrio social*, análoga aos mecanismos dotados de *feedback* negativo descritos pela psicofisiologia.

Os pais ou adultos cuidadores, especialmente em espécies com cuidado biparental, coordenam, entre si, os atos de cuidado e os coordenam ao

comportamento e estado dos filhotes, é uma cadeia causal que muda com os estágios de desenvolvimento da prole, e os momentos de abundância ou penúria do habitat: tem de ser tomada em seu dinamismo.

Diferenças individuais são detectadas. Suponho que, em mamíferos pelo menos, sejam mais marcadas no comportamento paterno, do que no materno, este preso a uma série de restrições (*constraints*) adaptativos. Em sagüis, como em outros macacos, existem pais atenciosos e pais negligentes ou totalmente omissos. Um determinado pai sagüi, adotivo, de que irei falar, abandonava quase por completo o infante numa situação de separação (Silva, dissertação de mestrado), contrastando com outro que se mostrava quase materno.

Certos animais se mostram mais paternos em condições de cativeiro do que no ambiente natural. É o caso de roedores como *Microtus pennsylvanicus*. Isto não deve ser tomado como artefato, mas como demonstração da flexibilidade do comportamento paterno, uma flexibilidade muito relevante do ponto de vista evolutivo (Dewsbury, 1985). A sensibilidade do comportamento paterno de certas espécies a fatores de experiência e de organização social é um componente que contribui para aumentos de aptidão.

### **Ajustamento do cuidado à demanda, em espécies com cuidados biparentais**

O aspecto *regulatório* do comportamento paterno tem inúmeros exemplos, em espécies com cuidados biparentais.

No pássaro marinho *Sterna hirundo* os pais dividem os cuidados, o pai sendo mais ativo na alimentação dos filhotes, a mãe na permanência junto aos pintos. Uma ninhada de 3 gerava um aumento global na taxa horária de alimentações, em relação a uma ninhada de apenas um filhote, mantendo-se constante, no entanto, a quantidade de alimento recebida por cada filhote (Wiggins, 1989).

Whittinghan (1989) manipulando o tamanho da ninhada no pássaro preto *Agelaius phoeniceus*, notou que os machos somente alocavam esforço parental (1) em ninhadas com pelo menos três filhotes; (2) quando os filhotes alcançavam a idade de três dias, pelo menos. Sua ajuda dependia da capacidade de as fêmeas atenderem às necessidades da ninhada: eximiam-se de coletar, se o esforço das fêmeas fosse suficiente.

Em pardais *Spizella pusilla*, os machos mudavam sua contribuição ao cuidado parental de acordo com a demanda (Carey, 1990). Quando era pequena a ninhada, com apenas um ou dois filhotes, os machos se mostravam muito pouco ativos, realizando um número menor de viagens de coleta, trazendo uma menor quantidade de itens alimentares, talvez poupando energia para cópulas fora do casal (extra pair copulation) ou outros acasalamentos. Em ninhadas grandes, sua participação se tornava proporcionalmente maior.

A retirada de um dos parceiros pode levar a uma atividade compensatória por parte do outro. Um exemplo bonito é o da mãe sagüi (*Callithrix jachhus*), capaz de quase dobrar seu tempo de carregamento dos filhotes, se faltar o macho, proporcionando um crescimento normal à prole (Yamamoto, 1990).

Não é necessário *retirar* o parceiro para constatar esforços compensatórios. Wright e Cuthill (1989) imaginaram o expediente engenhoso de prender um peso à cauda de estorninhos (*Sturnus vulgaris*), para dificultar a atividade de coleta de um dos membros do casal. O outro membro aumentava sua contribuição aos cuidados, embora sem conseguir compensar plenamente. Caía a quantidade global de alimento fornecido e diminuía a taxa de crescimento dos pintinhos.

### **Cobaias: comportamento paterno numa espécie com cuidados parentais restritos**

A cobaia doméstica, *Cavia porcellus*, como a selvagem (*C. aparea*) constitui um modelo interessante, pela independência precoce dos filhotes e pela assimetria de cuidados parentais. Depois de prolongada gestação (2 meses) os filhotes nascem com perfeita mobilidade, sistemas sensoriais em funcionamento eficiente, e, embora se amamentem durante aproximadamente três semanas, são capazes de tomar alimento sólido desde o começo:

O filhote de cobaia, apesar de precoce, cria apego à mãe, sendo capaz de reconhecê-la e de manter-se em contato com ela, na presença de outros indivíduos adultos (Fullerton, Berryman & Porter, 1974). Considera-se que seja bem menor sua interação com o macho adulto (pai). Num estudo com grupos familiares, Pettijohn (1978) não observou cuidado paterno aos filhotes, a mãe chegava até a atacar o pai quando este se aproximava muito dos filhotes. A mãe cobaia mostra-se atenta a *playbacks* de "desespero" dos filhotes, durante a primeira semana de vida; o pai é indiferente (Pettijohn, 1977).

Aspectos da organização social das cobaias deixam prever a indiferença paterna. Em grupos pequenos, a hierarquia entre machos é linear: o macho alfa monopoliza todas as fêmeas, expulsando os outros. Em grupos maiores, os machos dominantes têm acesso prioritário a um certo número de fêmeas, existindo machos que se mantêm próximos, demonstram interesse pelas mesmas fêmeas e lutam pela sua posse. Supõe-se que seja mais vantajoso ao macho investir esforço em acasalar-se e em defender as fêmeas com as quais se associa do que em cuidar de filhotes, uma vez que estes já dispõem de relativa autonomia.

Observações feitas em nosso laboratório, com grupos compostos por pai, mãe e filhotes, mostram contudo não ser inexistente o comportamento paterno. Os pais lambem os filhotes, aproximam-se deles, permanecem em contato com eles, mesmo que não esteja a mãe por perto. Ocasionalmente, são seguidos pelos filhotes em incursões pelo ambiente experimental. A taxa de cuidado, nitidamente inferior à da mãe, não parece aumentar quando, ao redor de três semanas, inicia-se o desmame.

Além disso, foi demonstrado que filhotes passam mais tempo em contato com um macho adulto não aparentado, ou perto dele, do que em contato com uma fêmea não familiar (Berryman e Fullerton, 1976). Estes dados assim como os nossos indicam que talvez exista apego entre pai e filhote, de uma natureza não necessariamente diversa da que pode surgir entre mãe e filhote.

Qual a função do apego numa espécie em que grande parte do investimento parental ocorreu *antes* do parto? Ela nos parece ser de natureza basicamente defensiva: a manutenção de proximidade em relação à mãe ou a um macho adulto confere aptidão ao filhote na medida em que lhe facilita a exploração do ambiente em busca de alimento, a volta aos locais de refúgio e uma possível fuga de predadores. Os resultados de nossos experimentos visam entender em que medida o pai investe, de fato, em cuidados destes, quais os fatores antecedentes que facilitam o investimento e em que medida há compensação, na ausência do macho.

### **Fatores endógenos e de experiência passada na facilitação do comportamento paterno.**

O cuidado aos filhotes próprios e a indiferença ou mesmo a agressão em relação aos filhotes alheios são fenômenos que se relacionam, como verso e reverso, em termos de ecologia comportamental: ambos aumentam a aptidão abrangente. É importante que o pai (ou a mãe) possam distinguir seus próprios filhotes dos outros,

ou que disponham de dicas a respeito da *probabilidade* de um determinado filhote ser seu.

Camundongos de linhagem CF-1 - espontaneamente infanticidas, numa proporção de 45 % dos indivíduos, antes da experiência sexual - atacam e matam os filhotes que encontram, numa proporção de 90 % dos indivíduos, depois da cópula. O curioso é que 20 dias depois, ou seja, *quando sua própria ninhada estaria nascendo*, praticamente todos eles têm a agressão inibida e reagem a filhotes como a eles reagiria uma fêmea lactente (vom Saal, 1985). O ato da cópula parece que inicia uma espécie de contagem de tempo, endógena, no final da qual são liberados os comportamentos paternos.

Perrigo, Bryant e vom Saal (1990) puseram camundongos em ciclos de luz-escuro mais curtos (11:11 horas) ou mais longos (13,5:13,5 horas) do que o normal, verificando quanto tempo depois da cópula, perderiam sua tendência infanticida. A inibição do infanticídeo não ocorria depois de 20 dias (medidos em tempo absoluto), como em condições normais, mas depois de 18 a 22 ciclos de luz/escuro. Ou seja: os animais "contavam" o tempo provável de gravidez da fêmea através de um relógio que a manipulação experimental tinha tornado mais rápido ou mais lento.

Machos de gerbilo (*Meriones unguiculatus*), como outros roedores, mostram uma inibição de respostas agressivas ou de canibalização de filhotes e um aumento de comportamento paterno através da experiência com sua parceira grávida.

Elwood (1977) colocava um filhote de gerbilo de um dia no centro de uma gaiola onde residia um casal. Machos sem experiência atacavam, numa proporção significativamente maior, os filhotes, do que machos que cohabitavam com uma fêmea em final de gravidez. Estes muitas vezes traziam o filhote/teste para o ninho segurando-o com as patas dianteiras e empurrando-o. Fêmeas às vezes tinham uma resposta de esquivar-se diante do filhote desconhecido, mas podiam prosseguir em sequência típicas do parto, depois de tê-lo lambido e lambido sua própria região ano-genital.

O camundongo da Califórnia, *Peromyscus californicus*, é uma espécie interessante porque nela, contrariamente à maioria dos roedores, encontram-se associações macho-fêmea duradouras, talvez monogâmicas. A área do uso do macho de *P. californicus* superpõe-se com a de apenas uma fêmea. Os dois permanecem no mesmo ninho (às vezes com os filhotes) ou podem ocupar ninhos diferentes (Gubernick, 1990).

O ecólogo David Ribble (*Research*, Dezembro de 1990) capturou fêmeas e as aspergiu de pó fluorescente de cores diferentes, como maneira de saber com que machos interagiriam. Na recaptura, a cor de cada fêmea aparecia apenas num macho. A análise dos marcadores genéticos, nos filhotes, confirmava ser este o pai. O mesmo par, num ano só, teve 6 ninhadas, e um total de dez filhotes.

No laboratório (Gubernick, comunicação pessoal), um macho acasalado reluta em exibir comportamento sexual diante de outra fêmea. Ele se mostra mais propenso a cuidar dos filhotes quando em presença da fêmea, do que em sua ausência, o que sugere ser dela os estímulos importantes para a facilitação do comportamento paterno.

Pesquisas recentes de Gubernick e colegas (Gubernick e Alberts, 1989; Gubernick, 1990) indicam que o comportamento paterno de *P. californicus* depende do contato do macho com estímulos químicos provenientes da fêmea. Num experimento (Gubernick, 1990), pais eram mantidos na parte inferior de uma gaiola dupla, sendo postas, na parte superior, (1) a fêmea com a qual tinham acasalado e seus filhotes; (2) uma outra fêmea lactente e seus filhotes, (3) uma fêmea virgem. Os machos tinham, assim, contato com as fezes e urina que atravessavam a grade fronteira. Os machos expostos à cheiros provenientes da fêmea *com a qual tinham acasalado* mostravam-se paternos (lambendo filhotes, ou se agachando sobre eles, em postura de amamentar), numa proporção significativamente maior do que os outros ou machos num grupo controle, sem estimulação química.

Gubernick mostrou, assim, que *P. californicus* discrimina as substâncias voláteis que provêm da urina da fêmea com a qual está associado, e que estas substâncias atuam como feromônios. A mera familiaridade com uma fêmea não é suficiente para gerar efeitos facilitadores sobre o comportamento paterno. A urina da fêmea tem outro efeito: o de atrasar a maturação sexual de suas filhas, um efeito interessante que encontra paralelo entre calitriquídeos.

### **O papel da mãe no controle do comportamento paterno**

Um dos fatores mais interessantes de se investigar, no caso do comportamento paterno, é a influência nele exercida pela fêmea. O interesse provém das implicações funcionais/ adaptativas: o cuidado paterno poderia (1) fazer parte da estratégia reprodutiva do macho, representar uma maneira de facilitar o acesso à fêmea ou de manter o vínculo com a mesma; (2) ser produto de seleção sexual : à fêmea cujo investimento na prole seja bastante grande, interessa acasalar-se com um macho que tenha propensão a cuidar dos filhotes, do mesmo

modo como lhe interessa acasalar-se com machos capazes de defender um território ou de prover recursos, antes do nascimento dos filhotes ou durante o período em que estão imaturos.

O comportamento paterno assume, de acordo com esta perspectiva, o papel de instrumento de controle do macho para o acesso à fêmea, e o papel de instrumento de controle da fêmea sobre uma possível ajuda do macho na criação dos filhotes. Os interesses adaptativos do macho e da fêmea não coincidem necessariamente, há, plausivelmente, co-evolução e a possibilidade de manipulação recíproca, como a que Krebs e Dawkins sugerem que exista entre "leitura da mente" e "controle" nos sistemas de comunicação entre animais.

Os contatos afiliativos entre machos e infantes, em primatas, podem ser um meio para o estabelecimento de um relacionamento com a mãe destes infantes. Em babuínos, a associação com um filhote pode aumentar as chances futuras de reprodução. (Whitten, )

Os calitriquídeos são entre os primatas (e mamíferos) em que surgem, da forma mais intensa e impressionante, cuidados paternos. Pelo menos em cativeiro, existe uma forte ligação entre macho e fêmea, expressa no comportamento afiliativo mútuo e no comportamento sexual, que distingue o par de todo o resto do grupo. A interação, como em outras espécies monogâmicas (Kleiman, 1977) é mais intensa na época da formação do par do que mais adiante. A exclusividade reprodutiva é mantida, seja mediante resistência a investidas sexuais de outros possíveis parceiros, seja mediante comportamento agressivo dirigido a indivíduos de mesmo sexo, capazes de cortejar o parceiro. (Anzenberger, 1985). Este relacionamento monogâmico tem como consequência coerente um investimento muito intenso do macho no cuidado à prole.

A monogamia não é contudo um modo absoluto de organização em calitriquídeos, tendo sido observados relações simultâneas de dois machos com a mesma fêmea (Rylands, 1986; Yamamoto e Araujo, 1990), triangulação que tem relevância possível, como será visto, para os cuidados paternos.

Nas observações de cativeiro de *Callithrix jachhus*, a participação do pai pode ser mais intensa do que a da mãe. A não ser na primeira semana, é interessante verificar que o macho demonstra um tempo maior de carregamento do filhote do que a fêmea. Além disso, ele rejeita menos o filhote do que ela (Arruda, Yamamoto, e Bueno, 1986; Yamamoto, 1989).

Este papel predominante do macho como cuidador (Yamamoto, no prelo) não significa, no entanto, que os fatores causais que o originam sejam os mesmos que na fêmea, nem que a motivação e o apego paternos sejam maiores.

Num estudo recente (Dissertação de mestrado de Silva; Silva, Ades e Yamamoto, no prelo), preocupou-se em saber como reagiriam filhotes de sagui comum *C. jacchus*, de 2 e 4 semanas de vida, quando submetidos a isolamento parcial ou total. Um dos gêmeos de cada família era retirado da gaiola viveiro e colocado por uma hora numa gaiola de observação : (1) sozinho (*isolamento total*), (2) separado da mãe, ou do pai, por uma grade (*isolamento parcial*), (3) juntamente com a mãe, ou o pai (*contato*).

Resultados colaterais da pesquisa trouxeram indícios de *uma maior motivação da mãe no cuidado ao filhote*. O número pequeno de famílias observado em cada condição impede que se possa concluir rigorosamente pela predominância motivacional materna, mas os dados, em seu conjunto, são sugestivos de um vínculo maior mãe-filhote.

Que a situação de isolamento fosse estressante, o vocalizar intensificado dos filhotes (*isolamento total* ou *parcial*) o mostrou claramente. Contudo, quando presentes (*contato*), as mães carregaram o tempo todo o filhote, reduzindo a zero sua vocalização de protesto. Um dos pais reagiu de modo semelhante, porém em nível temporal inferior ao da mãe; ou outro praticamente abandonou o filhote : deixou que subisse nele, em média, por 3 segundos (2a semana de vida) e 17 segundos (4a semana de vida). Este pai, no entanto, quando na gaiola viveiro, junto com o restante da família, tinha níveis mais consistentes de cuidado.

Na condição de *isolamento parcial*, filhote e mãe permaneceram mais perto dos anteparos gradeados que os separavam, do que permaneceram filhote e pai.

Em todas as condições, seja com 2 ou 4 semanas de vida, quando o filhote era reintroduzido na gaiola viveiro, era *sempre* a mãe a primeira a dele se aproximar para cuidar e a que, quase sempre, mais o carregava

A idéia de que o pai cuida com maior zelo do filhote se em condições menos estressantes e, principalmente, se em contato com a mãe, poderia dar conta das observações, e recebe confirmação, através das observações interessantes de Price (1990) sobre *Saguinus oedipus*, outro calitriquídeo. Esta pesquisadora percebeu que machos de *S. oedipus* em fase de acasalamento tentavam copular com a fêmea *tão logo estivessem carregando um filhote*. Para confirmar sua impressão,

registrou o comportamento sexual de 5 pares de animais (montar, vocalizar, "tongue flick", sacudir cabeça, e rejeição pela fêmea), durante 8 semanas depois do parto.

Verificou, de fato, que a frequência de montar (e outras categorias de cortejo) eram maiores quando o macho tinha sobre ele o infante, do que em outros contextos. O fato de a fêmea estar ou não carregando era irrelevante.

O cuidado paterno seria, segundo Price, parte de uma estratégia reprodutiva, através da qual o macho demonstra sua habilidade em cuidar de filhote e aumenta as chances de ser aceito como parceiro sexual. A estratégia talvez não traga muita vantagem no cativeiro, em sistemas monogâmicos de criação, mas tem sentido na natureza onde uma poliandria pode constituir-se em sistema alternativo (Goldizen, 1987).

## REFERÊNCIAS

- ANZENBERGER, G. (1985). How stranger encounters of common marmosets (*Callithrix jachususjacchus*) are influenced by family members: the quality of behavior. *Folia Primatologica*, 45, 204-224.
- ARRUDA, M.I., YAMAMOTO, M.E., & BUENO, O.F.A. (1986). Interactions between parents and infants, and infants-father separation in the common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Primates*, 27, 215-228.
- BERRYMAN, J.C. E FULLERTON, C. (1976). A developmental study of interactions between young and adult guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Behaviour*, 59, 22-39.
- DEWSBURY, D.A. (1985). Paternal behavior in rodents. *American Zoologist*, 25, 841-852.
- ELWOOD, R.W. (1977). Changes in the responses of male and female gerbils (*Meriones unguiculatus*) towards test pups during the pregnancy of the female. *Animal Behaviour*, 25, 46-51.
- FULLERTON, C., BERRYMAN, J.C., & PORTER, R.H. (1974). On the nature of mother-infant interactions in the guinea-pig (*Cavia porcellus*). *Behaviour*, 48, 189-224.

- GOLDIZEN, A.W. (1987). Facultative polyandry and the role of infant-carrying in wild saddle-back tamarins (*Saguinus fuscicollis*). *Behavior Ecology and Sociobiology*, 20, 99-109.
- GRISWOLD, C.E., & MEIKLE, T.C. (1990). Social life in a web. *Natural History*, Março, 6-10.
- GUBERNICK, D.J. (1990). A maternal chemosignal maintains paternal behaviour in the biparental California mouse, *Peromyscus californicus*. *Animal Behaviour*, 39, 936-942.
- GUBERNICK, D.J., & ALBERTS, J.R. (1989). Postpartum maintenance of paternal behaviour in the biparental California mouse, *Peromyscus californicus*, *Animal Behaviour*, 37, 656-664.
- HARTUNG, T.G., & DEWSBURY, D.A. (1979). Paternal behavior in six species of muroid rodents. *Behavioral and Neural Biology*, 26, 466-478.
- HECTOR, A.C.K., SEYFARTH, R.M., RALEIGH, M.J. (1989). Male parental care, female choice and the effect of an audience in vervet monkeys. *Animal Behaviour*, 38, 262-271.
- KLEIMAN, D.G. (1977). Monogamy in mammals. *Quarterly Review of Biology*, 25, 39-69.
- KLEIMAN, D.G., & MALCOLM, J.R. (1981). The evolution of male parental investment in mammals. Em GUBERNICK, D.J. & KLOPFER, P.H. (Ed.) *Parental care in mammals*. New York: Plenum Publishing Corporation.
- MOEHLMAN, P.D. (1987). Social organization in jackals. *American Scientist*, 75, 366-375.
- PERRIGO, G., BRYANT, W.C., vom SAAL, F.S. (1990). A unique neural timing system prevents male mice from harming their own offspring. *Animal Behaviour*, 39, 535-539.
- PETTIJOHN, T.F. (1977). Reactions of parents to recorded infant guinea pigs distress vocalizations. *Behavioral Biology*, 21, 438-442.
- PETTIJOHN, T.F. (1978). Development of social behavior in young guinea pigs (*Cavia porcellus*). *Journal of General Psychology*, 99, 81-86.
- PRICE, E.C. (1990) Infant carrying as a courtship strategy of breeding male cotton-top tamarins. *Animal Behaviour*, 40, 784-786.
- RYLANDS, A.B. (1986). Infant carrying in a wild marmoset group *Callithrix humeralifer*: evidence for a polyandrous mating system. Em MELLO, M.T. (Org.) *A Primatologia no Brasil*, vol. 2. Brasília: Sociedade Brasileira de primatologia.

- vom SAAL, F.S. (1985). Time-contingent change in infanticide and parental behavior induced by ejaculation in male mice. *Physiology and Behavior*, 34, 7-15.
- TRIVERS, P.L. (1972). Parental investment and sexual selection. Em CAMPBELL, B. (Ed.) *Sexual selection and the descent of man 1871-1971*. Chicago: Aldine Press.
- WHITTEN, P.L. (1986). Infants and adult males. Em SMUTS, B.B., CHENEY, D.L., SEYFARTH, R.M., WRANGHAM, R.W., & STRUHSAKER, T.T., *Primate Societies*, Chicago: University of Chicago Press.
- WHITTINGHAM, L.A. (1989). An experimental study of paternal behavior in red-winged blackbirds. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 25, 73-90.
- WIGGINS, D.A. (1989). Consequences of variation in brood size on the allocation of parental care in common terns (*Sterna hirundo*). *Canadian Journal of Zoology*, 67, 2411-2413.
- WRIGHT, J., & CUTHILL, I. (1989). Manipulation of sex differences in parental care. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 25, 171-181.
- YAMAMOTO, M.E. (1989). Estudos de separação em primatas. Em ADES, C. (Org.) *Etologia: de animais e de homens*. São Paulo: Edicon/Edusp.
- YAMAMOTO, M.E. (1990). *Ontogênese das relações sociais e dinâmica do cuidado com a prole no sagui comum (Callithrix jacchus)*. Tese de Doutorado, Escola Paulista de Medicina.
- YAMAMOTO, M.E., & ARAÚJO, A. (1991). Organização social dos calitriquídeos: integração de dados de campo e cativeiro. *Biotemas*, 4, 37-52.

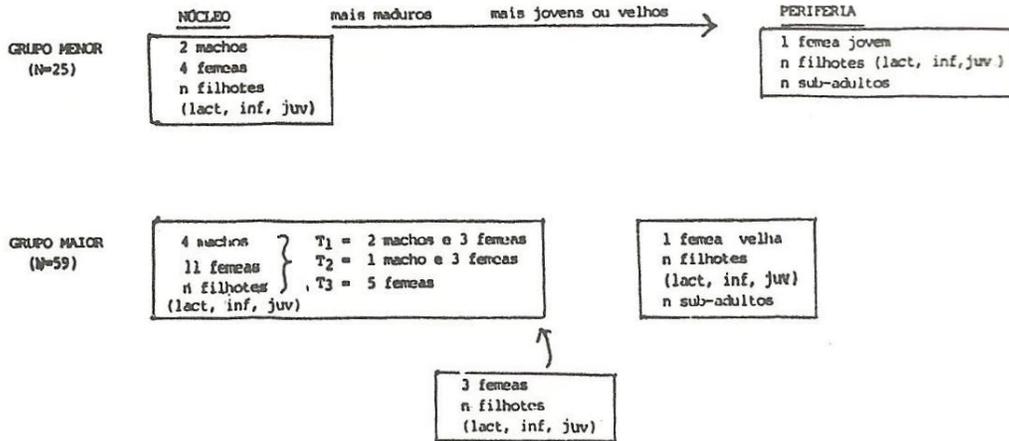
# O GRUPO SOCIAL EM DUAS ESPÉCIES-TIPO BEM DISTINTAS DE PRIMATAS: A BUSCA DE UM ÚNICO MODELO EXPLICATIVO

Doris Santos de Faria  
Departamento de Ecologia - Universidade de Brasília  
70-910 - Brasília - DF

A partir da análise de três variáveis (tamanho/composição do grupo social, tipo/frequência da prole e seu período de maturação), este estudo pretende discutir o tipo de grupo social de primatas, segundo sua composição em subpartes funcionalmente distintas: núcleo, responsável pela manutenção mais direta da prole; periferia, responsável pela capacitação da prole para a sobrevivência mais independente, inclusive migração dos animais para outros locais do habitat; parte intermediária que responda pela mediação entre as funções anteriores. Para tal, será feita comparação entre duas espécies-tipo, bem distintas, como o macaco-rhesus (Macaca mullatta) e o mico-estrêla (Callithrix penicillata), ambos estudados por mim em diferentes locais e períodos: de 1973 a 1980 observei os rhesus da Ilha do Pinheiro/RJ (Jurberg, P., Faria, D. & Leite, M. E., 1981), Faria, D. & Guerra, R., 1985 e Faria, D., diss. não publicada) e de 1982 a 1989 observei os mico-estrêlas da Floresta de Galeria do Córrego Capetinga/BSB (Faria, 1984 a,b; Santee, D. e Faria, D., 1985, Alonso, C. et alli, 1987; Faria, 1986; 1987; in prep. e Faria (Tese não public.)).

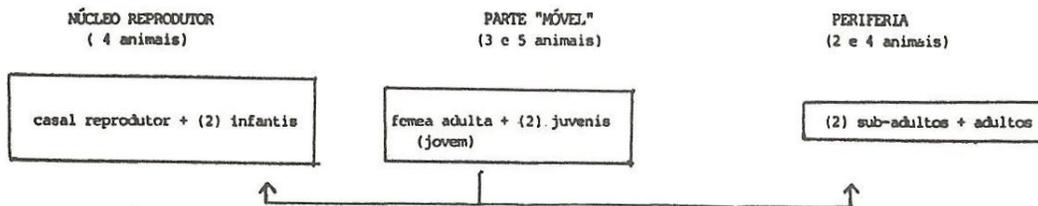
O estudo dos dois grupos sociais de macacos-rhesus mostrou que a estrutura dos grupos variou em função da relação de dominância entre eles, tendo o grupo maior e dominante uma estrutura mais fluída entre as subpartes, com as tropas fissionando-se e/ou fundindo-se ao longo do dia, constituindo um núcleo definido, composto por três tropas mais interativas e uma a elas associadas, e uma periferia composta fundamentalmente pelos subadultos, além de uma fêmea com seus filhotes; machos adultos isolados também frequentaram esta periferia. O quadro abaixo apresenta a composição destes dois grupos sociais de macacos rhesus.

QUARO 1: COMPOSIÇÃO DOS DOIS GRUPOS DE MACACOS-RHESUS  
(maio/79)



O estudo do grupo social de mico-estrêla indicou que a estrutura do grupo era tripartite: um núcleo composto sempre de 4 animais (casal e gêmeos recém-nascidos/infantis); uma periferia composta de 2 a 4 subadultos e recém-adulto, podendo outro adulto dela fazer parte, antes de migrar para outros locais da mata; e uma parte "móvel", de 3 a 5 animais, intermediária e transitória entre as duas subpartes anteriores, composta de fêmea adulta (muito provavelmente filha do casal), os gêmeos da penúltima prole (juvenis) ou eventualmente algum recém subadulto. Núcleo e periferia ficavam relativamente distantes ao longo do dia, mas a parte "móvel" transitava continuamente entre eles, mantendo-se sempre orientada pelo núcleo, conforme quadro abaixo.

QUADRO 2



A comparação destes estudos, com espécies, locais e metodologias tão distintas deve ser muito cautelosa, atendo-se somente as suas conclusões. Assim possibilita-se uma discussão teórica de grande valor heurístico acerca do tipo e função dos grupos sociais diversos de primatas e diferentes dos dois tipos extremos aqui comparados.

Acerca da função do grupo social, esta deve ser sempre a mesma, viabilizada, em diferentes condições (espécie filogenética e ecologia dos ambientes em que viva), através de diferentes estruturas de grupo. Assim sendo, apesar da existência de diferentes tipos (estruturas) de grupo social, este terá sempre a função-básica de responder, com estabilidade (dinâmica ou mesmo rígida), pela sua auto-suficiência quanto a reprodução (acasalamentos, nascimentos e desenvolvimento da prole), alimentação e defesa. Para tal, algumas das variáveis críticas parecem ser: (a) tipo/composição característica do grupo social, (b) tipo/frequência da prole e seu (c) período de maturação, além das variáveis específicas para alimentação e defesa do grupo social, não tratadas aqui.

Aquelas 3 variáveis irão definir: (a) o tipo de participação do macho no grupo (com paternidade definida ou não), (b) as formas de cuidado mais direto da prole (se é só maternal ou se há colaboração paterna) e (c) de dependência do filhote (mais ou menos dependente do núcleo gerador, quer seja este somente a mãe ou envolva também o macho/pai). O quadro a seguir relaciona estas variáveis, buscando relacioná-las ao tipo de grupo social das duas espécies-tipo, em termos de sua composição em núcleo, periferia e, se for o caso, alguma parte intermediária entre eles.

VARIÁVEIS INDEPENDENTES	ESPÉCIES	TIPO
	Macaco-rhesus	Mico-estrêla
	muitos machos	casal
	muitas fêmeas	prole mais recente
1. TIPO/COMPOSIÇÃO GRUPO SOCIAL	muitos filhotes (lac.inf.juv.)	
	GRUPOS GRANDES (podem chegar a 100)	GRUPOS PEQUENOS (não passam de 15)
2. TIPO/FREQUÊNCIA PROLE	1 filhote/ano (estação definida)	gêmeos bi-anuais (sem sazonalidade estrita)
3. PERÍODO MATURAÇÃO PROLE	3,5 a 4,5 anos	2 a 2,5 anos

VARIÁVEIS RELACIONADAS	ESPÉCIES Macaco-rhesus	TIPO Mico-estrêla
1. PATERNIDADE	SEM DEFINIÇÃO Pai desconhecido Machos pouco participam da criação dos filhotes	DEFINIDA Pai colabora diretamente na criação dos filhotes
2. CUIDADOS DIRETO DA PROLE MAIS RECENTE	Mãe cuida do filhote por longo tempo: "tias" podem ajudar	Casal depende de auxiliares para criação dos filhotes (irmãos mais velhos)
3. DEPENDÊNCIA DO FILHOTE	Filhote mais dependente mais próximo da mãe	Filhote menos dependente menos próximo dos pais

VARIÁVEIS DEPENDENTE TIPO DE GRUPO	GRUPO BIPARTITE (núcleo e periferia)	GRUPO TRIPARTITE (núcleo, periferia e parte "móvel)
NÚCLEO	(n)machos Ç mais (n)fêmeas Ç maduros (n)filhotes	casal + 2 infantis (lactentes)
PERIFERIA	(n) subadultos (n)adultos: -machos mais isolados -fêmeas com filhotes	(1 a 2) subadultos (1 a 2) recém-adultos
PARTE INTERMEDIÁRIA	Só em grupos maiores (n)adultos (n)filhotes Orientados para o núcleo, sem função intermediação	Parte "móvel" (entre núcleo e periferia) (1)adulto auxiliar na criação dos filhotes (2) juvenis Com função intermediação

No quadro anterior vemos que ambas as espécies-tipo caracterizam-se pela existência de núcleo e periferia. Em ambas, a composição do núcleo compreende os adultos mais maduros (nem jovens, nem velhos) e a prole mais recente. No caso dos rhesus (grupos grandes), muitos adultos (machos e fêmeas) compõem o núcleo acompanhados da prole, e os subadultos ficam restritos principalmente à periferia. No caso dos micos (grupos pequenos), a restrição será numérica, mantendo-se as mesmas classes: no núcleo só o casal e os gêmeos infantis, com os sub e recém-adultos na periferia. Assim sendo, podemos concluir que, a par outros dados sobre o relacionamento entre as classes sexo-etárias que não considere aqui, a composição das classes etárias no núcleo e periferia, nas duas espécies-tipo, é similar, variando somente a quantidade: mais indivíduos nos grupos grandes, menos indivíduos nos grupos pequenos.

No entanto, as espécies-tipo diferem significativamente quanto a existência de parte intermediária entre o núcleo e a periferia. Nos rhesus só foi detectada a existência desta subparte no grupo maior, como uma adjacência espacial do núcleo, e com as mesmas funções dele, no que diz respeito a sua composição e criação dos filhotes, não apresentando função mediadora com a periferia. Já com os mico-estrêlas, esta parte, chamada de "móvel" porque transita continuamente entre o núcleo e a periferia, mediando-os, tem composição estável e diferenciada das duas outras subpartes: é composta pelo adulto-auxiliar na criação dos filhotes (no caso específico uma fêmea) da penúltima prole (juvenis) ou, menos frequentemente, da antepenúltima prole (recém subadultos). Este adulto (fêmea/irmã) passa a ter participação mais constante e contínua junto a estes juvenis, os quais também não deixam de ora estar próximos aos pais (núcleo), ora próximos aos irmãos mais velhos (periferia). Assim, participam tanto das atividades relacionadas à criação dos irmãos menores, quanto das "aventuras" exploratórias dos irmãos maiores pelo ambiente frequentemente acompanhados da irmã mais velha. Deste modo, esta parte "móvel" pode responder pelas controladas experiências sociais de juvenis, tanto no que tange a interações com os pais e cuidado dos irmãos menores, quanto a aquisição de independência locomotora e alimentar, bem como conhecimento do habitat.

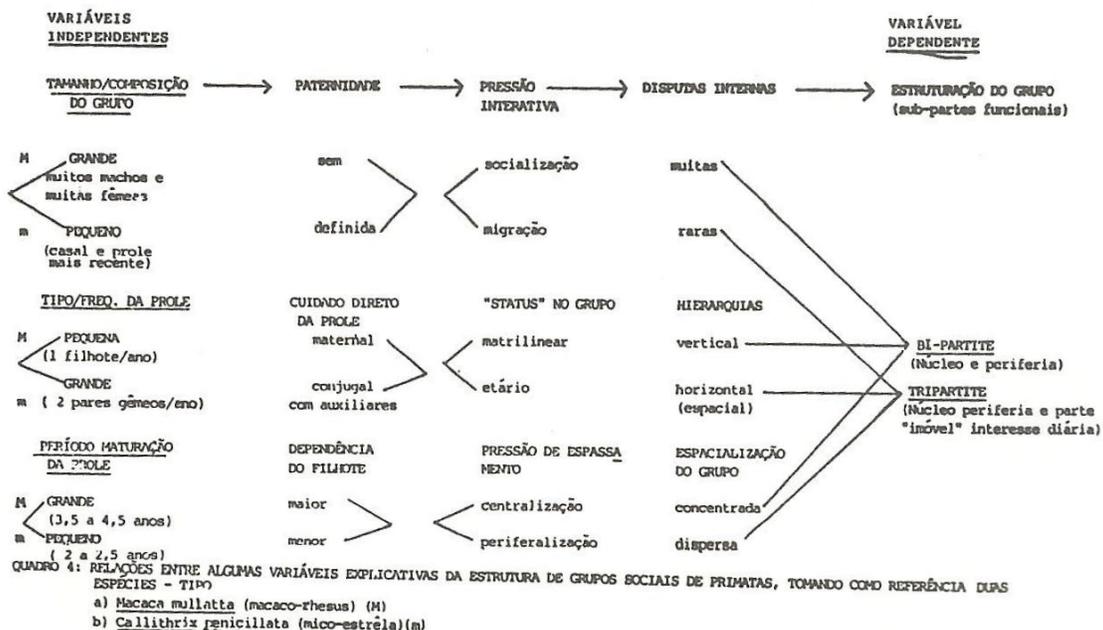
Podemos conjecturar que a maior pressão da reprodução sobre os micos, devido a terem prole mais frequente e gemelar, leva não só a uma colaboração maior dos familiares na criação dos filhotes, mas também a esta colaboração se dar através de uma subestrutura - parte "móvel" - que maximize as experiências dos juvenis e minimize os custos para os pais. Tal ocorre também devido ao fato do período de lactação do filho-mico ser pequeno, se

comparado com os macacos, o que facilita o seu afastamento do núcleo. Já no estágio de subadultos, ambos os tipos (micos e macacos) frequentam mais a periferia, maximizando suas experiências independentes.

Como os micos são animais que atingem a maturidade mais cedo, como nestes, o grupo social é quase exclusivamente familiar e, como não suportam o número grande de animais no grupo, pressão para a migração é maior, forçando a periferalização dos animais e terminando por levá-los a exercer seu perfil colonizador de novas áreas. Já em espécies com grupos maiores, a pressão maior é no sentido da socialização dos animais, devendo estes interagir mais longamente com todos os elementos do grupo, familiares ou não, quer no núcleo, quer na periferia, a depender do "status hierárquico" da mãe.

Assim sendo, para os macacos, as mães e "tias" tendem a ser "educadoras" simultâneas, já que os filhotes com elas permanecem por tempo mais longo, enquanto que para os micos, cujo o grupo tende a não ter "tias", os filhotes são educados inicialmente pela mãe/pai e posteriormente pelos irmãos mais velhos. No caso específico do estudo realizado com os micos, a irmã mais velha foi a "educadora" alternativa.

A estrutura do grupo em micos tende a distribuir-se espacialmente (estrutura horizontal), a partir do núcleo de um único casal, raramente ocorrendo disputas hierárquicas entre os adultos, já que os restantes migram. Com os macacos, devido ao grupo conter muitos adultos e serem frequentes as disputas hierárquicas, a estrutura tende a ser verticalizada e o "status" do filhote função do "status" da mãe e ao subgrupo a que ele pertença. Diferentemente, o filhote-mico tem seu "status" dependente de sua condição etária, até porque o grupo todo é filho da mesma mãe e pai. É o "status" etário que determinará a subparte do grupo que os filhotes participarão e, quando atingirem a maturidade, migrarão, colonizando novas áreas da floresta, possivelmente acompanhados de algum(a) irmão(ã) de idade mais próxima. O quadro a seguir busca sintetizar esses dados.



A partir da análise do quadro anterior podemos formular algumas hipóteses derivadas das relações entre as variáveis tomadas como referência:

- a) Quanto maior o grupo social, menor a possibilidade de reconhecimento da paternidade e vice-versa.
- b) Quanto menor o grupo social, maior a pressão para migração dos adultos e mais rara as disputas internas.
- c) Quanto maior a pressão para migração dos adultos, maior a tendência à periferalização dos filhotes mais independentes.
- d) Quanto maior a tendência a periferalização dos filhotes, mais dispersa a distribuição espacial do grupo.
- e) Quanto maior a prole neonata, menor a participação mais direta da mãe nos cuidados parentais, maior a participação de auxiliares e menos matrilinear é a hierarquia.
- f) Quanto mais independente a prole, mais periférica fica e seu "status" no grupo dependerá mais de sua faixa etária.

Se estas hipóteses parecem razoáveis, considerando somente as duas espécies-tipos, considerando outras espécies não fica tão óbvio assim, mas isso é motivo para análises posteriores. Incluir um número maior de espécies-tipo na análise, bem como buscar tratamento numérico para estas variáveis, correlacionando-as seria uma perspectiva muito promissora para o conhecimento dos fatores explicativos da estrutura social de primatas. A inclusão de novas variáveis aumentaria o escopo da análise e, quiçá, viabilizaria a formulação de um modelo teórico único, integrador quanto a diversidade de dados ora registrada na literatura específica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, C., FARIA, D.S., LANGUTH, A. e SANTEE, D. P. Variação da pelagem na área de intergradação entre Callithrix iacchus e Callithrix penicillata. Rev. Bras. Biol., 47(4):465-470, 1987.

FARIA, D.S. -Organização social e estrutura intra-grupal na colônia de macacos "rhesus" (Macaca mullatta Zimmerman, 1780) da Ilha do Pinheiro, Rio de Janeiro. Dissertação de mestrado, USP/1980, não publicado.

- Aspectos gerais do comportamento de Callithrix iacchus penicillata em Mata Ciliar do Cerrado. In: A Primatologia no Brasil I. Mello, M.T., ed. Belo Horizonte, UFMG, p.55-65, 1984a.

- Uso de árvores gomíferas do Cerrado por Callithrix iacchus penicillata em Mata Ciliar do Cerrado. In: A Primatologia no Brasil I. Mello, M. T., ed. Belo Horizonte, UFMG, p.83-96, 1984b.

- Tamanho, composição de um grupo social e área de vivência (home=range) do sagui (Callithrix iacchus penicillata) na Mata Ciliar do Córrego Capetinga, Brasília, DF. In: A Primatologia no Brasil II. Mello, M. T., Ed. Belo Horizonte, UFMG, p.87-105, 1986.

- Pesquisa de campo e conservação em Callithrix (Apresentado no 3º Congresso Brasileiro de Primatologia, Juiz de Fora/1987), em preparação a.

- O grupo social em Callithrix penicillata, o Mico-estrêla do Planalto Central Brasileiro: Estudo realizado na Floresta de Galeria do Córrego Capetinga, Brasília, DF. Tese de doutorado, USP/1989, não publicado.

- O Estudo de campo com o "Mico-estrêla" (Callithrix penicillata) do Planalto Central Brasileiro. In: Etologia de Animais e de Homens. São Paulo, Edicon/Edusp; 109, 121, 1989.

- Espécies arbóreas utilizadas pelo Mico-estrêla (Callithrix penicillata) para a ingestão de frutos e exsudatos. Apresentação no V Congresso Brasileiro de Primatologia, Salvador/1981, em preparação h.

- Organização intra-grupal em Callithrix penicillata. Apresentação no V Congresso Brasileiro de Primatologia, Salvador/1991. em preparação c.

JUBERG, P., FARIA, D. S. e LEITE, M.E.L. Estudo de comportamento de Macaca mullatta Zimmermann, 1780, na Ilha do Pinheiro, R.J., Brasil. I Organização social, levantamento da população e condições de alimentação. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 76(2): 111-120, 1981.

SANTEE, D. P. e FARIA, D. S. Padrões de Comportamento utilizados pelos saguis (Callithrix iacchus penicillata) na retirada do exsudato. Psicologia, 11(1), 65-74, 1985.

**"ETOLOGIA DE MAMÍFEROS MARINHOS"**

**Moderadora:**

Prof<sup>a</sup> Cristina Maria Henrique Pinto, UFSC, SC

**Participantes:**

Roberval Tavares de Almeida, UFRPe, PE

Salvatore Siciliano, IBAMA/WWS, RJ

José Martins Silva Jr. Instituto Pró-Noronha, PE

Cláudio Blacher, Projeto Lontra, UFSC, SC

## ABORDAGEM ETOLÓGICA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS

Roberval Tavares de Almeida  
Grupo de Mamíferos Aquáticos-NE  
Rua Rio Solimões, 231 - Areias, Recife-PE

A humanidade conhece o golfinho desde há tempos muito remotos, no entanto, ele continua, para nós, um ser em muitos aspectos, enigmático. Um destes enigmas, a capacidade de ecolocalização (séries de ondas que permitem orientação através da interpretação dos reflexos destas ondas em obstáculos do ambiente), não foi descoberto antes de há cerca de 30 anos, descoberta esta que impulsionou estudos etológicos pormenorizados do golfinho e de muitos dos seus próximos da ordem dos cetáceos.

A ordem dos cetáceos inclui os mamíferos inteiramente adaptados à vida aquática em que o próprio acasalamento, parto e aleitamento são realizados debaixo da água

Os dentes dos cetáceos permitem que esta ordem seja dividida em duas subordens distintas: os odontocetos com todos os dentes semelhantes, cónicos, servindo para agarrar as presas; e os mysticetos que possuem formações córneas epidérmicas especiais, as barbas. Estas consistem em compridas lâminas que filtram o plâncton e pequenos peixes que servem de alimento para esta subordem.

Os cetáceos mysticetos são animais sociais, mas deslocam-se em grupos menos numerosos que os odontocetos. Preferem viver em pequenas unidades familiares. Do que se pode observar nestes bandos, parece que as baleias praticam a exclusão temporária dos jovens machos: estes agrupam-se em bandos, e logo que se sentem suficientemente fortes procuram, evidentemente, conquistar um grupo de fêmeas, com os quais terão ocasião de transmitir o seu património genético.

Em todos os cetáceos, a vida social reveste-se de uma grande importância: o indivíduo isolado torna-se literalmente doente. Tal como os odontocetos, os mysticetos, comunicam-se entre si por meio de sons. Emitem séries de ondas que, por um lado, permitem-lhes orientar-se na água por ecolocalização e que, por outro lado, servem na comunicação.

Muito se tem escrito sobre esta linguagem, sons estranhos e ritmados que se registram facilmente imergindo hidrofones.

A maior parte dos especialistas concorda em aceitar que existe de fato uma verdadeira comunicação não traduzida para linguagem humana. Para isto seria necessário associar cada grupo de sons a um comportamento particular.

A maioria dos cetáceos realiza o comportamento da migração, principalmente os mysticetos, que realizam duas grandes viagens anuais: no verão vão alimentar-se de plâncton e de pequenos peixes nas águas subpolares ou polares; no inverno regressam aos mares temperados ou tropicais, onde escolhem geralmente lagunas ou baías pouco profundas para se acasalarem, enquanto as fêmeas grávidas dão à luz o filhote que geram durante onze meses.

O comportamento reprodutivo dos cetáceos varia de espécie para espécie. As competições entre os machos pela posse das fêmeas são nos mysticetos completamente pacíficas, já nos odontocetos, em particular a cachalote *Physeter macrocephalus*, os adversários infligem um ao outro fortes golpes de cabeça e cauda. O vencedor forma um harém e o acasalamento ocorre com os dois parceiros deitados de lado, ventre contra ventre, ou então ficam em pé no elemento líquido.

Os saltos e as posturas nos cetáceos são interrogados pelos etólogos que vêem neles uma série de interpretações comportamentais. Os saltos são tomados como "play", mas recentemente, observou-se que alguns pequenos cetáceos, golfinhos principalmente, utilizam-nos como meio de comunicação. As outras posturas vão da "espionagem", praticada pela baleia-cinzeira da Califórnia *Eschrichtius robustus* que mantém seu corpo verticalmente na água, deixando apenas a cabeça fora da água, à "vela de cauda para o ar", só deixando de fora a enorme barbatana caudal, e a "saudação" com a dorsal, realizada pela baleia jubarte *Megaptera novaeangliae*, que também efetua "aplausos".

Um dos cetáceos que se destaca no estudo etológico é o golfinho nariz-de-garrafa *Tursiops truncatus*. Este golfinho bastante conhecido, popularizado pela série de TV "Flipper" e pelas apresentações nos oceanários, é uma das criaturas mais inteligentes do reino animal. Inúmeros estudos com esta espécie revelam-nos que possuem um complexo vocabulário sônico, através do qual são capazes de se comunicarem. O cérebro desse animal é consideravelmente maior do que do humano indicando a existência de uma capacidade analítica e sensorial bastante desenvolvida.

Uma das posições extremas sobre a inteligência do golfinho é sustentada pelo cetólogo americano John Lilly, em seu livro "Man and Dolphin", no qual escreveu: "chegará o dia em que os homens poderão conversar com representantes de outras espécies".

Cheguei a esta conclusão após uma análise minuciosa dos dados que obtivemos nas nossas experiências com golfinhos".

A adaptação à vida aquática, perfeita nos cetáceos, é também quase perfeita nos pinípedes, isto é, focas, otárias e morsas. Os grupos sociais desses animais estão estritamente organizados em volta de um macho dominante chamado "paxá". Este dispõe de um harém de fêmeas, sobre as quais exerce um direito sexual e que, em contrapartida, defende dos eventuais predadores. Os haréns formam-se no final do outono, quando os animais realizam a migração para regiões temperadas ou quentes.

Os pinípedes possuem vibrissas (pêlos sensoriais) muito sensíveis. Além disso, vêem bem, quer se encontrem debaixo de água ou à superfície. O olfato é mínimo ou mesmo nulo, mas o ouvido é extremamente apurado. Comunicam entre si por meio de todos os tipos de gritos, de latidos, de grunhidos. Estes sons têm sentido: alguns significam ameaças; outros, convites ao acasalamento; outros ainda, existência de perigo etc. A complexa vida social destes animais torna necessária uma linguagem vocal, que vem, aliás reforçar uma linguagem de posturas bem codificadas: os machos, quando se desafiam, por exemplo, arqueiam-se tanto quanto podem. Os elefantes-marinhos *Mironga leonina* ergue a tromba e lança grunhidos fortes contra o adversário.

A ordem dos sirênios inclui animais que abandonaram totalmente o meio terrestre, vivendo nos rios, estuários e zonas costeiras das regiões tropicais. O corpo deste mamífero é fusiforme, com membros anteriores transformados em barbatanas e membros posteriores completamente atrofiados.

Os sirênios, que provavelmente se orientam por ecolocalização, possuem, tal como os cetáceos, mecanismos fisiológicos que melhoram as suas capacidades de mergulho. A comunicação entre eles é realizada através de mugidos e pequenos gritos.

O peixe-boi marinho *Trichechus manatus* efetuam migrações regulares que os conduzem das zonas estuarinas e rios para o mar e vice-versa. Trabalhos realizados com os peixes-bois da Flórida indicam que as fêmeas, que se encontram sexualmente maduras com 3 ou 4 anos, são as primeiras a descer o rio em direção ao mar, em breve seguidas pelos machos imaturos e pelos machos jovens. Os machos dominantes vêm em último lugar. Quando todos os indivíduos do grupo chegam às águas quentes do oceano, os machos mais fortes conquistam as fêmeas, que durante um ano transportarão a cria no ventre. Inicia-se então a migração de regresso. Nos sirênios talvez existam a formação de

haréns conduzidos por grandes machos na época do acasalamento, mas não se tem a certeza, uma vez que estes tímidos animais são difíceis de observar.

Entre os carnívoros que se adaptaram à vida aquáticas temos as lontras, representantes da família Mustelidae. As lontras são todas aquáticas, mas só uma espécie, a lontra-marinha *Enhydra lutris*, utiliza por completo este ambiente. Outras espécies de lontras vivem no ambiente aquático, mas utilizam o terrestre para descanso e abrigo.

As comunicações sociais são igualmente asseguradas por meio de sons. Mas as posturas têm uma grande importância, tal como os toques. As lontras são dotadas de uma boa vista, mas o olfato é muito limitado. Além disso, estes animais têm a vantagem de utilizar as informações dos seus sentidos de um modo muito inteligente. Uma das provas está no fato de utilizarem instrumentos: as lontras-marinhas, quando querem partir a carapaça de um caranguejo ou concha de um molusco, agarram uma pedra no fundo d'água, colocam-na sobre o peito e utilizam-na como uma bigorna.

Outros mamíferos se encontram de tal forma à vontade no ambiente aquático que pode-se classificá-los como mamíferos aquáticos. Temos por exemplo: o urso-branco *Thalarctos maritimus* que passa mais tempo nas águas geladas do oceano Ártico que sobre os icebergs; o castor europeu *Castor fiber* e o castor americano *Castor canadensis* vivendo nos lagos e rios com a extraordinária habilidade de construir e conservarem diques; a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris* e o rato do banhado *Myocastor coypus* também desempenham várias atividades dentro de água.

O BANCO DOS ABROLHOS, BAHIA, COMO IMPORTANTE ÁREA DE REPRODUÇÃO E CRIA DE BALEIAS JUBARTE (*Megaptera novaeangliae*).

Salvatore Siciliano  
Projeto Baleia Jubarte  
Rua José Higino, 340/102 - Tijuca  
20.520 - Rio de Janeiro - RJ

As baleias jubarte (*Megaptera novaengliae*) migram anualmente para a costa brasileira à procura de águas quentes e rasas onde podem reproduzir e criar seus filhotes. O Banco dos Abrolhos (17°20' - 18°10' S, 38°35' - 39°00' W) reúne todas as condições ecológicas necessárias para uma área de concentração de *M. novaeangliae* em baixas latitudes: a temperatura da água oscila entre 24°C (inverno) e 28°C (verão), e a profundidade máxima é de 50m. Além disso, os recifes de coral fornecem proteção contra os ventos fortes de inverno que podem chegar a 40 nós.

A população de baleias jubarte do Atlântico Sul foi severamente reduzida após um longo período de exploração comercial em águas antárticas (Mackintosh, 1965) e brasileiras (da Rocha, 1983). No período entre 1910 a 1963 foram caçadas 1.542 baleias jubarte na costa do nordeste brasileiro (Williamson, 1975). As últimas jubartes foram capturadas pela base de Costinha, na Paraíba, em 1967 (Paiva e Grangeiro, 1970). A estação baleeira de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, capturou um total de 10 baleias jubarte entre 1960 e 1963, quando encerrou suas operações por razões técnicas (Williamson, 1975).

*M. novaeangliae* parece estar mostrando sinais de recuperação populacional. O aumento no número de casos de encalhes e avistagens à partir de 1980 é significativo, e antigas áreas de concentração parecem estar sendo gradualmente reocupadas.

O Banco dos Abrolhos parece representar a mais importante área de concentração de *M. novaeangliae* na costa brasileira de acordo com os dados reunidos pelo Projeto Baleia Jubarte nos últimos três anos (1988-1990) (Siciliano & Lodi, 1989; Siciliano et al., 1990; Lodi et al., 1991), e possivelmente em todo o Atlântico Sul Ocidental.

As baleias jubarte podem ser observadas no Parque Nacional Marinho dos Abrolhos entre julho e dezembro.

Trabalho realizado com apoio financeiro do IBAMA, WWF-US, Cetacean Society International e Allied Whale Fund-College of the Atlantic.

Na temporada de 1989 foram avistados 336 grupos de baleias, totalizando 744 indivíduos (incluindo possíveis duplas contagens). Grupos contendo fêmeas com filhotes representam 46% do total de grupos observados. O pico de ocorrência de baleias em Abrolhos foi observado em setembro e outubro.

Os trabalhos de foto-identificação começaram efetivamente em 1989 e atualmente já são 48 o total de baleias identificadas através de marcas naturais na superfície ventral da nadadeira caudal. Uma baleia jubarte (No.018) fotografada em 17 de outubro de 1989, em um grupo composto de fêmea, filhote e dois escorts, foi reavistada em 30 de outubro de 1990, em um grupo de dois adultos. Este indivíduo, provável escort (macho sexualmente ativo), foi a primeira reavistagem interanual observada para as baleias de Abrolhos. Esta é a primeira evidência de que as baleias de Abrolhos também retornam todo o ano para a mesma área de reprodução e cria. A continuação dos trabalhos de foto-identificação nos próximos anos possibilitará estimar o tamanho da população que inverte em Abrolhos.

Comportamento da baleia jubarte no Banco dos Abrolhos (Modificado de Kaufman e Forestell, 1986)\*

A seguinte lista relaciona os comportamentos mais frequentemente observados para as baleias jubarte no Banco dos Abrolhos:

Comportamento de grupo

**deslocamento** (lento-médio-rápido): um grupo de baleias desloca-se lentamente quando está a menos de 2-3mph; em deslocamento médio entre 3-8mph, e em deslocamento rápido quando nadam acima de 8 mph. A velocidade de natação durante a migração geralmente está entre 3 e 8 mph.

**descanso(resting)**: termo frequentemente aplicado a uma baleia, ou a uma baleia-mãe e filhote, enquanto permanecem quietamente no mesmo local por um longo período de tempo. Quase sempre o dorso da baleia pode ser visto durante todo o episódio.

**união/desunião**: as baleias jubarte em Abrolhos, com exceção da baleia-mãe e filhote, geralmente formam grupos muito instáveis, aparentemente de curta duração. Diz-se que houve união quando as baleias se unem para interagir, e desunião quando a interação está terminada e uma ou mais baleias deixa(m) o grupo.

Comportamentos individuais

**borrifar**: padrão normal de inalação e exalação à superfície. As baleias jubarte nem sempre esperam que o respiradouro chegue à linha d'água para exalar. Baleias que estão se deslocando a uma velocidade relativamente rápida ou mergulhando rapidamente, começarão a exalar um pouco antes

\*Kaufman, G.D., e Forestell, P.H. 1986. Hawaii's Humpback Whales, a complete whalewatchers guide. Pacific Whale Foundation Press.

da sua cabeça atingir a superfície, criando um pequeno estouro de bolhas na água.

**mergulho fundo:** (e exposição da nadadeira caudal): seguindo o arqueamento do pedúnculo da nadadeira caudal, a baleia jubarte irá geralmente expor sua nadadeira caudal acima da superfície da água enquanto ela mergulha quase em linha reta.

**exposição da cabeça:** a cabeça é trazida acima da superfície em um ângulo de 45-90 graus. De modo geral o olho não é exposto.

**batida com a cabeça:** a baleia ergue metade do seu corpo para fora d'água em direção perpendicular, e se deixa cair sobre a boca, espalhando muita água em volta da cabeça.

**exposição da nadadeira peitoral:** as nadadeiras peitorais são frequentemente erguidas para o ar enquanto a baleia está na superfície, tanto de costas como de lado. Algumas vezes a baleia simplesmente expõe uma peitoral em linha reta enquanto fica de lado e mostra uma parte da nadadeira caudal.

**batida com a nadadeira peitoral:** comportamento observado frequentemente em grupos contendo uma fêmea, filhote e um ou mais escorts. Pode ser interpretado como uma forma de comportamento agressivo da fêmea em relação ao escort.

**exposição da nadadeira caudal:** a cauda e o pedúnculo ficam estendidos em linha reta no ar, com a cabeça do animal apontada diretamente para o fundo do mar.

**batida com a nadadeira caudal:** forte batida da nadadeira caudal contra a superfície da água.

**salto total:** (breach): a baleia propulsiona a si mesma fora d'água, geralmente saindo da superfície com a maior parte do seu corpo.

#### Referências:

- da Rocha, J.M. 1983. Revision of Brazilian whaling data Rep. Int. Whal. Commn. (33)419-427.
- Lodi, L., Siciliano, S., Gonchorosky, J.C., e Sales, G. 1990. Estudo e conservação da baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, no Banco dos Abrolhos, Bahia, Brasil. Relatório Final, Projeto Baleia Jubarte/Parque Nacional Marinho dos Abrolhos-IBAMA. 28 pp + anexos.
- Paiva, M.P., & Grangeiro, B.F. 1970. Investigations on the whaling seasons 1964/67 off north eastern coast of Brazil. Arq. Cien. Mar. Univ. Ceará. 5(1):29-64.
- Siciliano, S., & Lodi, L. 1989. Observations of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, in the Abrolhos Bank, northeastern Brazil, and a summary of records for the brazilian coast. Parque Nacional Marinho dos Abrolhos Technical Report. 38 pp.
- Siciliano, S., Lodi, L., Sales, G., & Gonchorosky, J.C. 1990. Ecological Research and individual identification of humpback whales, *Megaptera novaengliae*, in the Abrolhos Bank, Brazil. Final Report to the World Wildlife Fund-US. 31 pp.
- Williamson, G.R. 1975. Minke Whales off Brail. Sci. Rep. Whales Res. Inst., 22:37-59

## COMPORTAMENTO DO GOLFINHO ROTADOR NO ARQUIPÉLAGO DE FERNANDO DE NORONHA.

José Martins da Silva Junior<sup>1</sup> & Flavio José de Lima e Silva<sup>2</sup>  
Instituto Pró-Noronha  
Alameda Boldró, s/n - F. de Noronha, PE.

O arquipélago de Fernando de Noronha localiza-se nas coordenadas 03o51'S de latitude e 32o25'W de longitude, distante aproximadamente 350 Km da costa do Rio Grande do Norte. É o topo de uma montanha submarina de 4321m de altura; a parte emersa compreende 21 ilhas e ilhotas com uma área total de 26Km<sup>2</sup> de superfície. Na face noroeste da ilha de Fernando de Noronha situa-se a Baía dos Golfinhos, uma enseada de águas tranqüilas, com profundidade de até 20m, fundo arenoso e cercada por um penhasco com altura média de 75m. A baía é freqüentada diariamente por uma população de centenas de golfinhos da espécie *Stenella longirostris*, o golfinho rotador.

O nome popular de golfinho rotador deve-se ao hábito que os animais desta espécie possuem de rodar em torno de seu eixo longitudinal quando saltam fora d'água.

O golfinho rotador atinge até 2m de comprimento total e 66Kg de peso. Possui o corpo delgado, dorso cinza escuro, uma faixa lateral cinza claro e ventre esbranquiçado.

Esta espécie de golfinho vive em águas oceânicas tropicais e sub-tropicais nos oceanos Atlântico, Pacífico e Índico. Sempre em alto mar ou próximo a ilhas oceânicas. No Brasil tem-se registros de ocorrência de *Stenella longirostris* de São Paulo a Fernando de Noronha.

Esses golfinhos são gregários e apresentam um comportamento social bastante complexo. São muito loquazes, comunicando-se entre si com grande variedade de sons, emitidos através do orifício respiratório e da boca, ou através de vibrações de um órgão de gordura localizado na testa, o melão. O som e as vibrações são captados pela mandíbula e pelo melão. Através deste sistema de emissão e recepção de ondas, chamado ecolocalização, os golfinhos orientam-se por baixo da água em relação a distância da costa, profundidade, presença de embarcações e na procura de alimento. Estas ondas sonoras são unidirecionais, servindo para os golfinhos comunicarem-se somente com os que estão na sua frente. Para comunicar-se com os demais animais do grupo os golfinhos rotadores desenvolveram um complexo

1 - Oceanógrafo - Diretor do Projeto Golfinho.

2 - Biólogo-Executor Projeto Golfinho Rotador.

sistema de comunicação baseado em padrões de atividades aéreas, que podem ser: batida de cabeça ou de cauda, caída, salto simples, rotação, inversão e pirueta.

Estas atividades aéreas combinam-se em seqüências de até 15 movimentos. O grau de atividade aérea e a predominância de algum padrão está relacionado com o tipo de comportamento do grupo de golfinhos (descanso, reprodução, deslocamento ou alimentação).

Os golfinhos rotadores atingem a maturidade sexual com aproximadamente 4 anos de idade. Período de gestação é de 10.5 meses, após o qual nasce um filhote com aproximadamente 60 cm de comprimento. Nos primeiros 6 meses de idade o filhote só se alimenta por amamentação. Como a fêmea possui as glândulas mamárias internas (fenda mamária), o filhote esfrega seu focinho nesta fenda, excitando a glândula, assim a fêmea expelle jatos de leite, que o filhote toma em goles. Dos 6 meses a 1 ano de idade o golfinho alimenta-se de leite e já começa a comer peixes. Apartir de 1 ano de idade só se alimentará de peixes e cefalópodes. Estes cetáceos acompanham sua mães até os 3 anos de idade, mas antes disto os subadultos podem ser vistos nadando juntos em grupos de até 3 indivíduos, mas sempre perto de adultos.

Os golfinhos rotadores de Fernando de Noronha são estudados pelo Projeto de Estudo e Preservação dos Golfinhos Rotadores de Fernando de Noronha, executado pelo Instituto Pró-Noronha e Parque Nacional Marinho de Fernando de Noronha (PARNAMAR-FN/IBAMA). Tem o objetivo de estudar e divulgar o comportamento e a biologia desta espécie e orientar à a Direção do PARNAMAR-FN e à Administração do Arquipélago acerca das medidas necessárias para minimizar o impacto ambiental da visitação pública em Fernando de Noronha, usando o comportamento dos golfinhos como bio-indicador do grau de preservação do arquipélago.

A metodologia do projeto consta de 3 etapas simultâneas e interrelacionadas, a saber: monitoramento da baía dos golfinhos, acompanhamento dos deslocamentos para as áreas de alimentação, divulgação das atividades e educação ambiental.

A baía dos golfinhos é utilizada como área de descanso, reprodução e cuidados dos filhotes. Em 85% dos dias observados, os golfinhos entram em grandes grupos na enseada entre às 05:30h e 06:30h., e saem em pequenos grupos entre 12:30h e 18:30h. O número estimado de indivíduos na baía oscila de 25 a 600 por dia, e esta oscilação está relacionada com a disponibilidade de alimento e parâmetros oceanográficos e metereológicos. O período de maior frequência de golfinhos na enseada é nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro. E os meses de menor frequência são março abril e maio.

A tarde os golfinhos saem da baia e vão em direção às áreas de alimentação em um raio provável de 200 km ao redor do arquipélago, entre profundidades entre 50 e 500m. A maior parte da alimentação realiza-se durante a noite e consiste de peixes e cefalópodes, capturados em cooperativismo, quando grupos de golfinhos cercam cardumes de peixes ou lulas.

O comportamento de cópula é característico da espécie. A fêmea é cortejada simultaneamente por 3 ou até 6 machos. O primeiro macho copula, processo com 15 min. em média, e é seguido pelos demais, que formam uma fila. Isto desenvolve-se sucessivamente e por tempo indeterminado. Já foi observado este processo ser desenvolvido por grupo de cópula durante 20 minutos. Pode ocorrer várias fêmeas em reprodução nadarem lado a lado, cada uma com sua corte. Nestes momentos podem ser observados machos copularem com mais de uma fêmea. Este comportamento reprodutivo aumenta a probabilidade da fêmea ser fecundada durante seu período fértil e propicia uma grande união entre os indivíduos.

COMPORTAMENTO DE MARCAÇÃO EM LONTRAS EM ESTUDOS SOBRE A OCORRÊNCIA E DENSIDADE RELATIVA DE Lutra longicaudis E SUA CONSERVAÇÃO NO BRASIL.

CLÁUDIO BLACHER, Projeto Lontra\*/UFSC - Cx. Postal 5100, 88.041 Florianópolis, SC.

Uma vez verificado que a lontra "marinha" que vive na Ilha de Santa Catarina era a mesma de rio, Lutra longicaudis e que existia uma população mais ou menos estável, assegurada pela abundância de alimento e abrigos fornecidos pelos diversos habitats aquáticos aí existentes, passamos a nos preocupar com o que poderia estar ocorrendo com as populações da região continental próxima e no resto do Brasil.

Por possuir uma área de distribuição original tão ampla (todo o território nacional, exceto parte do Nordeste) adotamos um questionário como método inicial de levantamento de dados. Esses questionários foram dirigidos principalmente à aquicultores (empresas públicas e privadas) com registro na extinta Superintendência de desenvolvimento da Pesca (SUDEPE) e veterinários da Cia. Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina (CIDASC). Através desses questionários e coleta de informações complementares (bibliografia, correspondentes, reportagens em revistas, etc) ficou evidente que a espécie mantém essa ampla distribuição, possivelmente próxima à original. Embora ocorressem muitas imprecisões e algumas contradições, os questionários apontavam para uma situação pouco tranquilizadora. Em Santa Catarina, por exemplo, estado onde obtivemos o maior número de respostas, 27 delas (correspondendo a 81,8%) afirmam que as populações de lontra estão em declínio, confirmando as classificações de espécie ameaçada realizadas pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA (Portaria Nº 1.522 de 19 de dezembro de 1989) e pela União Internacional pela Conservação da Natureza e Recursos Naturais -

\* O Projeto Lontra tem recebido apoio financeiro do IBAMA.

IUCN (Foster-Turley in Foster-Turley et al., 1990), respectivamente.

Esta apreensão é maior ao sabermos que a lontra pode ser vista como uma indicadora da saúde dos ambientes aquáticos (Mason e MacDonald, 1896). As espécies têm demonstrado grande sensibilidade à poluição e destruição de habitats aquáticos. Portanto, a se confirmar essas previsões, confirma-se também uma deterioração das condições ecológicas de seus habitats.

Surge, assim, a necessidade de estudos mais profundos sobre as condições reais das populações de lontra no país.

Por possuírem hábitos noturnos, serem extremamente silenciosas e esquivas e, portanto, raramente observadas em seu meio natural, diversos pesquisadores têm utilizado seu comportamento de marcação para realizar estudos de distribuição, densidade, movimentos, dieta e parasitas. Esses métodos são baseados no encontro de sinais deixados pelos animais em levantamentos de campo. Os sinais mais frequentemente encontrados são os excrementos. Associados ou não a estes, podemos encontrar também um muco ou secreção gelatinosa de cor variada (do amarelo ao preto). Suas pegadas também são facilmente reconhecidas quando impressas na areia ou barro. Qualquer pessoa, com um pequeno treinamento, torna-se hábil no reconhecimento desses sinais.

Sabe-se que as lontras passam grande parte de seu tempo ocupadas em dispersar cuidadosamente grandes quantidades de pelotas fecais por suas rotas de viagem e examinando os excrementos que encontram. Há muitos anos sabe-se da importância dos excrementos no comportamento social das lontras, mas apenas com Trowbridge (1983) é que foram revelados alguns segredos da comunicação realizados pelas secreções produzidas por glândulas de cheiro especiais e dispersas associadas aos excrementos. Ela demonstrou que cada lontra possui uma impressão digital química característica em sua secreção e que lontras domesticadas

eram capazes de identificar e reconhecer essas diferenças.

Como forma de facilitar o encontro dos excrementos pelas lontras que transitam na região, elas tendem a depositá-los em locais conspícuos, pelo menos ao nível de seus olhos, como sobre pedras e troncos, sob raízes de árvores ou pontes, pequenas praias de areia, na confluência de rios e outros acidentes topográficos.

Esses levantamentos de campo têm possibilitado resultados mais objetivos e precisos sobre a distribuição da lontra e permitido estabelecer o status relativo de uma população dentro de uma região ou país (MacDonald in Foster-Turley, 1990). Desenvolvido nos anos 70, na Inglaterra, esse método tem sido adaptado com sucesso para diferentes espécies (MacDonald in Foster-Turley, 1990).

Em sua forma original o método consiste, basicamente, em se percorrer no máximo 600 metros da margem de um rio, lago, banhado ou costa marítima em busca de sinais de lontra. Os locais visitados devem ficar entre 8 e 10 Km de distância um do outro e tão logo se encontre algum sinal a busca pode ser suspensa, sendo o local considerado positivo. Caso nada seja encontrado em 600 m, o local é considerado negativo. Esses dados além de confirmarem ou não a ocorrência da espécie, fornecerão uma indicação do status relativo, pois se em determinada região tivermos 80% de locais positivos e em outra apenas 20%, deduzimos que na primeira região ocorre uma população com maior densidade. É claro que devemos tomar cuidados com diversas implicações técnicas que podem nos levar a cometer erros. Como exemplo, sabemos que o nível de marcação pode se alterar com a estação do ano e que, possivelmente, populações muito fragmentadas exijam uma maior intensidade de amostragem para serem detectadas.

Adaptado á disponibilidade de recursos e pessoal, esse método

do foi empregado a Lutra longicaudis, de forma experimental com sucesso (Blacher, 1989). Entre janeiro de 1988 e junho de 1989 foram realizadas 44 estações de amostragem na região continental, entre as cidades de Florianópolis e Laguna, sendo 15 estações (44,11%) consideradas positivas. Nestas excursões pudemos verificar também a influência positiva das águas estuariais mais ricas na densidade relativa dos animais.

Uma das principais preocupações do Projeto Lontra, no momento, tem sido divulgar a necessidade da formação de novos grupos de monitoramento de populações de lontra pelo país e fornecer, através de estágios, bibliografia e/ou consultoria, o treinamento e os conhecimentos básicos necessários para o desenvolvimento e formação desses grupos. A nossa intenção é a médio ou longo prazo formar uma rede de informações que nos permita obter dados mais precisos sobre as populações de lontra do país e, por consequência, de seus habitats.

Além disso, a nível local, com vistas à conservação da espécie e, sobretudo, para resgatar nas crianças os valores éticos e estéticos inerentes à conservação da natureza, o Projeto Lontra mantém um programa de educação ambiental nas escolas de 1º grau. Através de palestras e vídeos, onde a lontra é apresentada, são discutidos problemas como a poluição dos mananciais de água (elemento vital e domínio da lontra), lixo urbano e desmatamento, todos prejudiciais à sobrevivência da lontra e também à nossa, seres humanos. Entre maio de 1990 até o momento foram atingidas mais de 3.500 crianças entre 11 e 14 anos de idade.

#### BIBLIOGRAFIA CITADA

Blacher, C. 1989 Projeto de conservação e manejo de mamíferos aquáticos no litoral sul do Brasil. Relatório Final 88/89. Conv. FBCN/IBAMA, 7 pp.

Foster-Turley et al. (Eds). 1990 Otters: An Action Plan for their conservation. IUCN, Gland, 126 pp.

Mason, C. F. & MacDonald, S. M. 1986 Otters: Ecology and Conservation. Cambridge University Press, Cambridge, 236pp.

Trowbridge, B. J. 1983. Olfactory communication in the European otter Lutra l. lutra. PhD Thesis, University of Aberdeen.

**"COMPORTAMENTO DE INVERTEBRADOS"**

**Moderador:**

Cesar A. Butignol, UFSC, SC

**Participantes:**

Prof<sup>a</sup> Nicia L. da Silveira, USFC, SC

Isis Fernandes Luma, Universidad de la Habana, Cuba

## ORGANIZAÇÃO SOCIAL NA COLETA DE ALIMENTO EM FORMIGAS DO GÊNERO PHEIDOLE.

Nicia Luiza Duarte da Silveira

Universidade Federal de Santa Catarina.

Apresenta-se aqui um relato dos principais comportamentos envolvidos na coleta de alimento de uma espécie de formiga do gênero Pheidole (Mymenoptera: Formicidae: Mermicinae), possivelmente, Pheidole oxyopos. O presente trabalho é fruto de observação do animal em seu ambiente natural.

Podemos fazer um primeiro reconhecimento desta formiga, quando encontramos pequenas operárias de cor marron escuro, medindo entre 3 a 4 mm, envolvidas em transportar o corpo de um inseto ou outro pequeno animal em grupo. Este transporte coletivo é um dos comportamentos mais marcantes da espécie e assim nos auxilia a identificá-las num primeiro contato. Não que não haja transporte coletivo em outras espécies de formiga, mas sim que, a frequência com que ocorre aqui é muito grande, e também, porque ele implica em um recrutamento muito intenso das co-específicas. Com um pouco de sorte, já neste primeiro momento, entramos em contato com outra característica marcante, comum ao gênero, que é o seu dimorfismo. Frequentemente, ao longo do trajeto em que se dá o transporte coletivo, e às vezes participando dele, encontramos os soldados, de dimensões algo maiores - aproximadamente 6mm -, de cor marron claro, e no qual se destacam a cabeça e as potentes mandíbulas.

Já, um primeiro reconhecimento no ninho é possível quando encontramos uma "cratera" constituída por grãos de terra depositados em torno de um orifício de aproximadamente 0,5cm, à semelhança da forma de um vulcão.

O ninho pode ser encontrado em solos com vegetação, ou também em solos com cobertura como ruas pavimentadas e calçadas das cidades. As alterações do ambiente tornam inviável a vida para inúmeros organismos. Para esta espécie de formiga, sob alguns aspectos, isto parece não estar ocorrendo. Ela se serve de algumas dessas alterações e as usa a seu favor. É o caso das calçadas, pavimentação asfáltica, ou mesmo madeira e outros materiais que tenham sido manipulados pelo homem e tenham sido deixados "poluindo" um ambiente mais ou menos "natural".

Tais materiais podem funcionar como cobertura e assim permitir ao animal um maior controle sobre o meio ambiente de modo a que fiquem menos expostas aos rigores do clima, amortecendo as temperaturas e dificultando a infiltração de água pela chuva.

O orifício de entrada do ninho é construído próximo à borda do material de cobertura ou em fendas do material, sob ele se desenvolvem canais que se aprofundam no interior da terra. A frequência com que são encontrados ninhos sob as calçadas é tal que, elas têm sido chamadas de "racha-calçadas" (Nogueira, 1987). Tal nome sugere que estejam não só se servindo de fendas, já existentes, mas que também as provoquem.

Em relação à coleta de alimentos, uma primeira questão que podemos propor, é o que é coletado como alimento pela espécie. Com maior frequência, constatamos que trata-se, como já dissemos anteriormente, do corpo de algum pequeno animal (percevejos, moscas, tatuzinhos, etc) localizado sobre o solo pelas operárias. Em um número menor de oportunidades pode-se observar o transporte de pequenas flores e grãos, ou restos de alimento humano (arroz cozido, farelo de pão ou pastel) ou ainda materiais inertes como plásticos ou papel, mas que possam ter sido lambuzados em gordura, e, assim adquirindo valor como alimento.

A questão do transporte de material vegetal merece ser comentada. Para Wheeler (1910) o material de origem vegetal, como grãos, encontra-se praticamente sempre disponível e não aproveitar isto seria um desperdício. Assim, para o autor, mesmo em formigas carnívoras, como as aqui tratadas não deveriam desperdiçar oportunidades que surgissem, para realizar tal coleta. Nossas observações correm no sentido do proposto pelo autor.

Uma outra questão ainda envolvida no que é reconhecido como alimento é a seguinte: nesta espécie de formiga não há caça no sentido de captura de uma presa como ocorre em formigas de correição ou outras formigas que usam veneno ou mandíbulas para ferir ou matar suas presas. Na espécie em exame há apenas uma preensão através das mandíbulas de uma ou várias formigas envolvidas na operação. No entanto, com alguma frequência vemos que os animais transportados, estão vivos e aparentemente íntegro. Às vezes mesmo, libertados das mandíbulas de suas capturas, seguem seu caminho. Coloca-se então a pergunta sobre quais sinais emitidos pelo animal capturado identificaram-no como "morto" e passível de coleta e transporte (se sua imobilidade anormal, algum odor ou outro fator), já que a espécie não só não captura animais vivos normais, como convive proximoamente com muitos deles sobre seu ninho e no solo onde se desloca.

Outro aspecto relacionado à coleta refere-se a periodicidade em que ocorre. Ainda que ocorre ao longo do dia, apresenta picos relacionados com o ciclo noite/dia.

A coleta é mais freqüente as temperaturas entre 20°C e 28°C e umidades entre 60 e 93% (Biasi, 1986). Tenho verificado que começam a deixar o ninho ao amanhecer e o fazem com mais intensidade nas horas de mais claridade, para diminuí-la ao cair da tarde. No entanto, em ninhos expostos à luz artificial, como aqueles situados sob postes de iluminação pública, tenho visto

que há formigas em atividade menor durante a noite, mesmo que em maior intensidade. Em relação à temperatura pode-se comentar que trabalham mesmo em dias frios ( $10^{\circ}\text{C}$ ,  $12^{\circ}\text{C}$ ), como quentes ( $28^{\circ}\text{C}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$ ), parecendo serem mais sensíveis de um lado, à baixa umidade do ar, de outro, a altos índices pluviométricos (Della Lucia et all, 1982).

Se nos dirigirmos a questão de como se dá a coleta de alimento podemos responder de maneira mais sintética a quem ela compete.

Quando a atividade se inicia no ninho, podemos ver as operárias deixando-o e se deslocando nas mais diferentes direções à exploração do terreno, de onde voltam carregando algo, e às vezes mesmo sem carga à busca das companheiras. Quando uma operária localiza um material atraente, o chamariz, de início, toca o por certo tempo com antenas e polpas e a seguir pode apreendê-los entre as mandíbulas e a seguir transportá-lo em direção ao ninho. Esta forma de coleta é o que temos chamado de transporte individual.

Aos estímulos que o ambiente propicia, indicando o que é o alimento e onde se encontra, somam-se aqueles que os indivíduos co-específicos emitem. No caso de transporte coletivo nas formigas estudadas, isto fica bem evidente. Ao lado do odor e de sinais que emanam do alimento em si, os indivíduos também apresentam comportamentos que estimulam as demais, e que acabam por fim, levar à coleta de determinado material, realizada por um grupo de indivíduos. Com alguma frequência, durante o transporte individual, a ele aderem outros indivíduos, entre aqueles que se acham nas imediações do caminho seguido pela operária com carga em deslocamento. Esta é uma das possibilidades de se desenvolver transporte coletivo do material. A adesão é particularmente comum quando a carga está sendo "puxada de fasto", e assim o transporte que se iniciara como individual, torna-se

coletivo. A forma como a carga é transportada parece ser o estímulo que facilita a adesão de outras operárias. Fenômeno semelhante foi observado em Atta (Cunha, 1989). Há outra possibilidade de iniciar-se o transporte coletivo: muitas vezes, verificamos que o indivíduo que localizou o alimento, após tocá-lo e até mesmo, às vezes, tentar transportá-lo, abandona-o e a seguir retorna ao ninho, de onde geralmente sai, através do processo de recrutamento, acompanhado por várias companheiras. Esses animais que saem do ninho, normalmente apresentam comportamento de "alerta" e de "procura", tendendo a seguir a pioneira.

Dentre os indivíduos recrutados, e que podem ser vistos saindo do ninho, nem todos no entanto, chegam até o local em que se acha o chamariz. Há como que um gradiente negativo de indivíduos que chegam até ele, à medida em que a distância chamariz-ninho aumenta. Uma pioneira pode realizar muitas idas e vindas entre o material e o ninho e também outra operária, que não exatamente aquela que localizou o chamariz primeiro, pode retornar ao ninho e ativar as demais. Isto pode ser verificado através da marcação da pioneira.

Entre os indivíduos recrutados, a maioria é constituída por operárias. Podemos, no entanto, encontrar entre elas alguns soldados. A proporção de soldados que deixa o ninho, pode ser usada como medida de avaliação da eficiência do recrutamento. A ativação das companheiras é resultado da interação entre a pioneira e as demais, e ocorre fundamentalmente, no interior do ninho. Essa interação implica em gestos, comportamentos em si (como trocar antenas e outros), mas também não exclui a possibilidade de liberação de feromônios ativadores de "alarme" e comportamento de "seguir" à pioneira. Wilson (1971), destaca o papel de agentes químicos, como determinantes do comportamento de formigas, e em especial, destaca aquelas que constituem a trilha.

Na formiga observada, parece que a deposição de feromônios, não desempenha papel tão drástico no recrutamento, como o apontado em outras espécies de formigas. A deposição de uma trilha não ficou categoricamente estabelecida em nossas observações. Ainda que ela possa estar sendo um elemento do recrutamento, não parece ser a única, e nem talvez a principal fonte de informação e orientação. A este propósito, nossa formiga assemelha-se mais àquela estudada por Cornetz (1914), na medida em que ela não parece estar limitada a usar apenas o sentido químico, o olfato, como fonte de informação. Seu senso de direção é muito desenvolvido, e à semelhança do que este autor verificou, a orientação mostra-se relacionada à posição da luz e marcos no terreno.

Apesar das interferências externas que possam ocorrer durante o recrutamento, de modo geral, a pioneira acaba por mobilizar outros indivíduos, em relação ao material chamariz. Quando esses chegam ao local, segue-se, freqüentemente, transporte coletivo. O intervalo em que o transporte coletivo se dá, é preenchido por várias manobras, mudanças de direção nos deslocamentos, mudanças de indivíduos que orientam a carga, e mesmo dos que estão envolvidos no transporte, visto que alguns deles o abandonam e novos aderem. Via de regra, aqueles que estão de fasto para o ninho e portanto "puxam de fasto" a carga, são os que dão-lhe a direção. O tempo do transporte é também ocupado em vencer obstáculos, como hastes que prendem a carga; subir elevações, descer elevações, "derrapar" sobre o terreno (estas três últimas, ocorrem especialmente à entrada do ninho, onde há freqüentemente a deposição de grãos desagregados). Em muitas ocasiões, o diâmetro do orifício do ninho é tal que não permite a entrada do material. Nestas circunstâncias, pode-se ver, com alguma freqüência, um ou mais soldados, por sobre o material, com as mandíbulas fechadas sobre ele, na tentativa de

cortá-lo. Quando isto de fato ocorre, sua passagem para dentro do ninho é facilitada. Esta é uma ação, que ao lado de outras, aponta para a questão da divisão de trabalho existente na espécie em exame. De modo geral, são as operárias que se ocupam de explorar, localizar o chamariz, recrutar, transportar, escavar, etc. Os soldados menos freqüentemente envolvem-se nestas tarefas. De modo geral, no ambiente natural, eles permanecem nas imediações do ninho e afloram em especial em recrutamentos intensos, em situações de ameaça, como a presença de outras espécies de formigas. Em geral, acham-se envolvidos no que é sua principal ocupação, a de ir e vir ao longo da área de atividade (como a de recrutamento), sem envolverem-se em atividades específicas, realizando o que tem sido chamado de patrulhamento. Parece não haver nenhum tipo de impedimento a que realizem coleta e transporte de material localizado nas proximidades do ninho e mesmo a que se envolvam em outras atividades corriqueiras como transporte coletivo, corte de material que obstrue a entrada do ninho (como folhas e sementes) escavar, transportar grãos de terra para fora do ninho, etc. Mas como são vistos esporadicamente realizando tarefas específicas, talvez seus limites motivacionais sejam maiores do que as operárias. Tal não parece ocorrer durante recrutamento para o transporte de materiais de grande porte ou na presença de espécies estranhas para as quais parecem muito motivados. As únicas tarefas que lhes foram exclusivas, foram exatamente o patrulhamento e cortar o material (coletado ou não).

Para uma síntese da resposta de a quem cabe a coleta de alimento, precisamos dizer que ela é tarefa básica das operárias que: 1) exploram; 2) localizam o material; 3) iniciam individualmente seu transporte e o concluem coletivamente, após realizarem 4) o recrutamento das companheiras. Seu repertório vai além destes comportamentos e inclui outros itens não diretamen

te relacionados à coleta de alimento, mas ainda assim, indispensáveis à sobrevivência. A exploração sistemática do território à busca do alimento é tarefa sua ainda que eventualmente o soldado possa eventualmente encontrá-lo. Recrutar é tarefa exclusiva das operárias, enquanto ao soldado cabe ser recrutado. O transporte ainda que possa ser realizado por ambos, é primordialmente tarefa das operárias, proporcionalmente muito mais numerosas que os soldados. Já o patrulhamento e o cortar material tem se mostrado exclusividade dos soldados. A divisão de trabalho existente permite à espécie responder de maneira mais flexível às exigências que o meio coloca e assim garantir a sua continuidade.

#### BIBLIOGRAFIA

- BIASI, V. L.; PEREIRA DA SILVA, V. e FORTI, L. C. Atividade forrageira em Pheidole oxyops. Foral (Himenoptera: Formicidae). in: ENCONTRO DE MIRMECOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 7, Rio Claro, 1986. Anais.
- CORNETZ, V. Les Explorations et Les voyages des Fourmis., Paris Flammarion, 1914.
- CUNHA, V. H. DE ANDRADE. Comunicação pessoal, 1989.
- DELLA LUCIA, T. M. C.; LOUREIRO, M. C.; CLANDER, L.; FREIRE, J. A. H.; GALVÃO, J. D.; FERNANDES, B. Ordenação de comunidade de Formicidae em quatro ecossistemas em Viçosa. MG. Experimentalis, 280 (6), 1986.
- NOGUEIRA, S. B. Avermectin, inseticida eficiente no combate à "racha calçadas", Pheidole sp. (Hymenoptera: Formicidae), Seiva, 47(97): 12-12.
- Wilson, E. O. The insect Societies. Harvard University Press Cambridge, Massachusetts, 1971.

WHEELER, W. M. 1910 Ants-their structure, development, and behavior. New York, Columbia University Press.

# CÁLCULO DE UN NUEVO ÍNDICE DE MOVILIDAD PARA LARVAS DE CAMARÓN

Fernandez de Alaiza, R. & E. Guerrero Barroso  
Empresa de la Camaronicultura, MIP.  
Sta Ave. y 258, Barlovento  
Playa, Ciudad de la Habana, CUBA.

## RESUMEN

En el presente trabajo se estudia un nuevo índice cuantitativo de movilidad (I.M) en relación con la luz, en larvas de camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad 1936. Se analizaron 15 ciclos de producción de postlarvas en tanques de fibra de vidrio de 20 m<sup>3</sup>, encontrándose que el método es factible biológicamente. El índice de movilidad promedio diario osciló entre 1,7 y 19,5. El estadio larval y la edad del cultivo se correlacionan de forma inversa con el I.M. promedio diario de los tanques, mientras que la densidad larval presenta una correlación directa. Se brinda una ecuación de regresión para predecir la sobrevivencia del próximo día a partir del I.M. promedio de un día determinado. Adicionalmente se midió la velocidad fototáctica encontrando que la protozoa I de *P. schmitti* es el estadio más veloz, con 2,5cm/seg. como promedio y una máxima de 3,1 cm/seg.

## ABSTRACT

A new quantitative motility index (M.I.) related with the light, in *Penaeus schmitti* Burkenroad 1936 white shrimp larvae is studied at the present paper. When 15 postlarvae production batches in 20 m<sup>3</sup> fiber glass tanks were analyzed, it was shown that the method is biologically feasible. The daily mean M.I. ranged among 1,7 and 19,5. The correlation of that index with the larval stage and age was inverse, and direct with the larval density. A regression equation for the prediction of the next day survival starting from the mean M.I. of some specific day, is also given. The measure of the phototactic speed of the protozoan stage showed that protozoa 1 is the fastest, with mean value of 2.5cm/sec. and 3.1cm/sec. maximum.

## INTRODUCCION

El cultivo de camarón a escala comercial comenzó en Cuba a principios de la pasada década. Todas las postlarvas o "semilla" necesarias para dicha industria provienen de grandes Centros de Desove y Cría de Larvas. Para la reducción de los costos de producción en estos centros es necesario aumentar la eficiencia en las operaciones, por lo que debe profundizarse en el conocimiento de la especie.

La movilidad o actividad de las larvas y la respuesta a la luz (fototactismo positivo) suelen tomarse como indicadores de la calidad de los organismos (Salser, 1978; Mc Vey y Fox, 1981; SEAFDEC, 1985 y otros).

Estudiando la respuesta a niveles de temperatura, salinidad y pH de las larvas de *Penaeus schmitti*, para determinar los parámetros óptimos, Vega y de la Cruz (1986) establecieron un índice cuantitativo de la actividad de las larvas, pero dicho índice parte de una escala de calificación cualitativa realizada por el observador, lo que a nuestro juicio introduce un elemento de subjetivismo en las valoraciones.

El objetivo del presente trabajo es probar un índice cuantitativo de la movilidad en relación con la luz, en larvas y primeras postlarvas de camarón cultivados, y su relación con los indicadores bióticos y abióticos que se controlan diariamente en los tanques de producción.

## MATERIALES Y METODOS

Este trabajo fue realizado en la Estación de Camaronicultura de Santa Cruz del Sur, Provincia de Camaguey. La investigación se realizó con larvas de camarón blanco *Penaeus schmitti*, entre los meses de Enero a Mayo de 1988.

Se siguieron 15 ciclos de cría de larvas en tanques de fibra de vidrios rectangulares. Dos ciclos en tanques azules de 2 m<sup>3</sup> y 13 en tanques blancos de 20 m<sup>3</sup>. Los 4 primeros ciclos estudiados fueron considerados como preliminares, para establecer el método de trabajo.

La metodología de cría de larvas empleada fué la descrita por Alfonso, Medina y Gelabert (1987). El alimento empleado fué *Chaetoceros* sp., *Tetraselmis tetrahele*, *Artemia* y pellet.

A los tanques diariamente se les controló el volumen de agua, total estimado de larvas en cada reservorio y el estadio larval. También diariamente fueron medidos los principales factores físicos-químicos: temperatura, salinidad, pH y concentración de oxígeno disuelto, así como determinaciones de la concentración de fitoplancton, densidad larval y sobrevivencia diaria.

### Muestreo y cálculo del índice de movilidad (I.M.)

Diariamente se tomó una muestra de 6 litros de cada tanque de cultivo, aumentando el flujo de aire para homogenizar el medio. De cada muestra se realizaron muestreos sucesivos con reemplazo, homogenizando el medio previamente mediante burbujeo. Una vez tomada la submuestra usando un beaker de 60 ml, se anotó el número de larvas, subestadio y presencia de larvas muertas. A continuación, el contenido del beaker fué vertido sobre la cámara de conteo, del equipo contador de larvas acuáticas de Fernández de Alaiza et al. (1986), el cual se observa en la figura 1. Un tabique de malla de fitoplancton (luz de malla de 125  $\mu$ m), ubicado en el centro de la cámara evitaba el paso de las larvas hacia la otra mitad de ésta, antes de comenzar el trabajo.

La medición consiste en cronometrar el tiempo que demoran en pasar todas las larvas de una hacia la otra mitad de la cámara, atraídas por la luz. El tiempo cronometrado comienza en el momento de atravesar la primera larva en centro de la cámara, y concluye cuando pasa la última. Convencionalmente se asumió que cada larva que rehusara nadar hacia la luz y quedara en la mitad inicial de la cámara, equivaldría a 3 minutos en la medición.

Durante las observaciones el laboratorio se mantuvo en semiprenumbra para lograr mayor contraste hacia la fuente de luz. El tamaño de muestra óptimo se calculó mediante la fijación de Neyman, para una precisión de 0,05.

A partir de esta información se procedió al cálculo del I.M. mediante la fórmula:

Total de larvas en la submuestra

$$I.M. = \frac{\text{Tiempo en vaciarse la mitad inicial de la cámara}}{\text{Total de larvas en la submuestra}} \times 100$$

### Medición de la velocidad fototáctica.

El estudio de velocidad de natación no ha sido reportado para ningún otra especie en la literatura en nuestro alcance, y nos fué sugerido por Cruz (com. personal). Se determinó la velocidad que es capaz de desarrollar cada larva en sus diferentes subestadios recorriendo una distancia de 5 cm a una temperatura de 27 a 28o C. Otras condiciones mantenidas durante las mediciones fueron: Distancia inicial a la fuente de luz 10 cm, distancia final 5 cm, intensidad de la lámpara 10 A, tensión 12 v y altura del agua en la cámara 8 mm.

Para realizar las mediciones de velocidad, el laboratorio se mantuvo bajo las mismas condiciones en que se realizó el estudio del índice de movilidad. Por cada subestadio se tomaron 20 organismos, obtenidos al azar de diferentes tanques durante el período de trabajo.

A partir del tiempo medido se calculó la velocidad de desplazamiento de cada individuo, agrupando dicha información por subestadios a fin de calcular la velocidad promedio.

#### Procesamiento de la información

A la información obtenida del índice de movilidad se le aplicó la prueba W de normalidad (Moller, 1979). Se obtuvieron los coeficientes de correlación entre el I.M. y los restantes indicadores tanto del tanque de cultivo como del muestreo, así como las ecuaciones de regresión.

Se aplicó también un ANOVA a los datos de velocidad fototáctica con 95% de confiabilidad.

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### Cálculo del Índice de Movilidad diario por tanque.

La duración del muestreo de cada tanque fué de aproximadamente 30 minutos lo cual en nuestra opinión es un tiempo excesivo para la

dinámica de un proceso productivo. Sin embargo, desde el punto de vista biológico pudimos comprobar que la metodología propuesta es factible. Las larvas de camarón blanco se desplazaban en pocos minutos hacia la fuente de luz y sólo en muy raras ocasiones no reaccionaron al estímulo luminoso. Esto puede deberse a variaciones individuales tales como animales dañados, recién mudados, enfermos, etc. En 4 ó 5 individuos en el estadio de protozoa se observó fototactismo negativo, fenómeno no reportado en la literatura a nuestro alcance. Esto ocurrió en tanques con concentraciones excesivas de fitoplancton (100 cel./mm<sup>3</sup>) y las larvas tenían el tracto digestivo lleno, largos cordones fecales y en uno de los casos un tapón u obstrucción por alimento en la región anterior del intestino. Como en el medio natural las zonas más iluminadas son las de mayor concentración de fitoplancton, este hecho parece constituir una defensa natural de las larvas en el estadio de protozoa dados su hábitos filtradores, para no ingerir alimento en exceso.

A partir de los primeros estadios de postlarva (P12) los animales comenzaron a mostrar una conducta errática y su respuesta a la luz disminuyó considerablemente, por lo que dejó de estudiarse el I.M.

Al analizar el tamaño de muestra óptimo se decidió que 8 submuestras con reposición era un valor apropiado según la precisión deseada y las características del muestreo.

Los resultados de la prueba W indicaron que los valores del I.M. seguían la distribución normal.

Los promedios del I.M. determinados diariamente oscilaron entre 1,7 y 19,5 en todos los tanques, siendo los mayores índices un reflejo de las mejores condiciones de las larvas en los diferentes estadios. Las variaciones del I.M. promedio diario registradas en un ciclo de cría de larvas se presentan en la figura 2. Durante el estadio de protozoa el I.M. muestra una tendencia ascendente que disminuye bruscamente al arribar a los subestadios de mysis. Esto es lógico si se tienen en cuenta las diferencias en los hábitos alimentarios, ya que las protozoas de camarón son fitófagas y al arribar al estadio de mysis su alimentación es fundamentalmente carnívora. También es notable la alta variabilidad de las mediciones en los estadios de protozoa, lo que pudiera estar relacionado con la disponibilidad y consumo de alimento, o como resultado de la manipulación de las protozoas, considerando que este es el estadio más débil (Rodríguez y Reprieto, 1984).

Los indicadores estudiados diariamente que se correlacionan más fuertemente con el I.M. promedio diario son: estadio larval del tanque y de la muestra (en el 63,6% de los ciclos de cría), el día o tiempo de cultivo y la densidad larval (54,3% en ambos casos) y el volumen del tanque y sobrevivencia del día siguiente (45,4%). En general los mayores coeficientes de correlación aparecen en los indicadores del tanque de cultivo y no en los del muestreo, lo que significa que el I.M. promedio depende más de las características del tanque que de las condiciones del muestreo. Por otra parte se conoce en la cría de larvas que el estadio de desarrollo (expresado en valores numéricos), el tiempo o días de cultivo y el volumen de agua tienden a aumentar paulatinamente, mientras que la densidad larval y la sobrevivencia diaria tienden a disminuir. De acuerdo a esto la correlación inversa del I.M. promedio con los tres primeros indicadores y directa con los otros dos (Figs. 3 y 4), confirman que la conducta fototáctica de las larvas tiende a disminuir de uno a otro estadio larval. Además se observa una estrecha relación entre el I.M. y la sobrevivencia del próximo día lo que nos indica la posibilidad de predecir mortalidades en el cultivo.

Es conocido que los técnicos de mayor experiencia pueden realizar dicha predicción por el aspecto, color, actividad vital u otras características cualitativas de las larvas. Para estimar la sobrevivencia del próximo día mediante nuestro índice cuantitativo, proponemos la ecuación de regresión:

$$\text{Sobrevivencia del próximo día (\%)} = 0,5448 + 0,2056 \times \text{I.M.}$$

Los valores de las variables físico-químicas se mantuvieron estables: la temperatura osciló entre 26 - 30°C, la salinidad entre 37 - 40‰ y el pH entre 8 - 8,7.

El efecto de la temperatura sobre la capturabilidad durante el muestreo de postlarvas de *P. stylirostris* fué estudiado por Harding et al. (1985) encontrando que el aumento de la temperatura de 18 a 30o C provoca una mayor actividad física de las postlarvas y acorta el tiempo de reacción frente al arte de muestreo. No detectamos una influencia marcada de las variables físico-químicas sobre el I.M. promedio diario de cada ciclo de cultivo, al parecer, debido a la escasa variación de estos.

#### Comparación entre los ciclos de cultivo

Los coeficientes de correlación (r) entre el I.M. promedio de cada ciclo y algunos de los parámetros calculados una vez cosechadas las postlarvas, se reflejan en la tabla 1. Debe aclararse que los valores de sobrevivencia mayores de 100% corresponden lógicamente a deficiencias en el método de conteo que se estaba usando en la Estación, pero no deben variar en principio los resultados de nuestro análisis. Por otra parte, el tamaño (peso de las postlarvas) y la velocidad de metamorfosis, recomendadas por Kuban et al. (1985), como los tres principales indicadores del cultivo, no se correlacionan de manera notable con el I.M. En general el I.M. promedio de los distintos ciclos fué aumentando durante la etapa, lo cual coincidió con un aumento en la densidad de nauplios sembrados. Los indicadores de densidad larval fueron los únicos que muestran una correlación alta con el I.M., pero en el corto período analizado se hace difícil conocer si el aumento de este en los distintos ciclos está relacionado con el incremento de la concentración larval o tiene un origen estacional (o ambas causas).

Los valores del I.M. promedio, calculados sólo para la etapa larval, son mayores que los que comprenden hasta P1, y en este caso se hace más marcada la tendencia ascendente del I.M. hacia los últimos ciclos, coincidiendo los mejores porcentajes de sobrevivencia total con los mayores valores del I.M. Estos elementos indican que existe realmente relación entre el indicador estudiado y las condiciones de los animales cultivados, aún cuando en las condiciones de la producción dicha relación se haga más o menos visible.

#### Velocidad fototáctica

Los valores de velocidad fototáctica alcanzados por las larvas en las condiciones descritas, se muestran en la figura 5. La mayor velocidad medida fué de 3,1 cm/seg. desarrollada por una protozoa I, subestadio más veloz con velocidad promedio de 2,5 cm/seg. Sin embargo, los resultados del Análisis de Varianza arrojaron que dichas diferencias no son significativas. Es interesante la similitud en las velocidades fototácticas promedio registradas a subestadios tan distintos como protozoa I

(1,3 cm/seg.), protozoa II (1,3 cm/seg.), mysis I (1,2 cm/seg.) y postlarva 1 (1,2 cm/seg.). Los valores registrados no son de velocidad puramente sino que tienen 2 componentes, uno anatómico o mecánico, relativo a las posibilidades físicas de desplazamiento de las larvas de cada subestadio, y otro conductual, o sea que depende de la mayor o menor conducta fototáctica de ese subestadio. Pensamos que el indicador I.M. y la metodología usada aportan una información útil al cultivador acerca de la calidad de las larvas de camarón, y puede servir para comparar especies y cuantificar la reacción de los organismos frente a variaciones en las condiciones de cultivo, enfermedades, etc.

## CONCLUSIONES

1. El índice de movilidad (I.M.) y la metodología descrita son factibles desde el punto de vista biológico, aunque el tiempo de muestreo en nuestros tanques de producción (30 min.) limita su uso cotidiano.
2. El I.M. promedio diario en los 11 ciclos estudiados osciló entre 1,7 y 19,5, siendo más alto en el estadio de protozoa que en mysis y primeras postlarvas.
3. El estadio larval y el tiempo de cultivo son los indicadores que se correlacionan más frecuentemente con el I.M. promedio que se correlacionan más frecuentemente con el I.M. promedio diario (63,6 y 54,3% de los acuatorios estudiados respectivamente) ambos con correlación inversa, así como la densidad larval (54,3%), que se correlaciona de forma directa.
4. La ecuación  $S.M. = 0,5448 + 0,2056 \times I.M.$  permite predecir la sobrevivencia del día siguiente del cultivo.
5. Se detectó fototactismo negativo en protozoas coincidiendo con altas concentraciones de fitoplancton (100 cel./mm<sup>3</sup>).
6. La velocidad fototáctica de los estadios larvales de *P. schmitti* no difiere significativamente, siendo el más veloz el subestadio de protozoa I: hasta 3,1 cm/seg.

## RECOMENDACIONES

Buscar formas de agilizar la determinación de este índice o uno similar, mediante equipos fotoeléctricos con el actógrafo de Dalley & Bailey (1981).  
Estudiar el efecto de las variables físico-químicas sobre el I.M.

## REFERENCIAS

- Alfonso, E., V. Medina & O. Hernandez (1987): Cría de larvas y primeras postlarvas de *P. Schmitti*. Norma de Emeresa. Anteproyecto. U/P Camaronicultura, MIP. 6pp; 6t.
- Dalley, R. & M. Bailey (1981): A new apparatus used to record the locomotor rhythms of laboratory reared prawns and shrimps. *Mar\_Ecol\_Ser\_* (4) : pp.229-234.
- Fernandez de Alaiza, R., R. Sanchez & R. Aguilar (1986): "Prueba de un nuevo equipo para la cuantificación de larvas acuáticas" (inédito), en XI Concurso Cient.-Téc. de las BTJ-ACC. La Habana, 13pp.
- Harding, M.P., D.L. Hutchins, G.H. Chamberlain & D.V. Aldrich (1985): Temperature and size effects on the occuracy of estimating post-larval shrimp population. *Aquaculture Engineering* (4):PP. 85-92.
- Kuban, F.D., A.L.Lawrence & J.S.Wilkenfield (1985): Survival, metamorphosis and growth of larvae from four Penaeid especies fed six food combinations. *Aquaculture* 47 (2-3): PP.151-162.
- Mc Vey, P.J. & J.M.Fox (1984): Hatchery Techniques for Penaeid shrimp utilized by Texas A & M-NMFS Galveston Lab. Program. *Crustacean Aquaculture*: vol. I, pp.129-154.
- Moller, F. (1979): Manual of methods in aquatic environment research, part 5: Statistical Tests. *EAQ Eish. Tech\_Pae\_* (128): 127.
- Rodriguez, M.F. & J.F.Reprieto (1984): El cultivo del camarón azul *Peneaus stylirostris* Stimeson. CICTUS, Hermosillo, Sonora, México. 126pp.
- Salser, B. (1978): Larval Penaeid shrimp culture techniques utilized by the environmental research laboratory at Puerto Pénasco, Sonora, México. *Univ\_Arizona\_ Tucson\_ Arizona* 23pp.
- SEAFDEC (1984): A guide to prawn hatchery design an operation. SEAEDEC Aquaculture Department. Lloilo, Philippines, 41pp.
- Vega, A.J. & A. de la Cruz (en prensa): "Efecto de la temperatura, la salinidad y el pH sobre las larvas de camarón blanco, *Peneaus schmitti*". *Rev. Invest. Mar. Univ. Habana*.

" Tabla 1. " Valores de los principales parámetros de la cría de larvas en los 11 ciclos de producción analizados, y de los coeficientes de correlación ( $r > 0,6$ ) entre dichos valores y el I.M. (Índice de Movilidad promedio de cada ciclo).

Ciclo	I.M.	Densidad de siembra (larvas/l)	Densidad de cosecha (larvas/l)	Densidad media del ciclo (larvas/l)	Sobreviv. hasta P <sub>III</sub> (%)	Sobreviv. hasta M <sub>III</sub> (%)	Sobreviv. total (%)	Peso promedio final (mg)	Duración del ciclo (días)
E	4,1	97,5	24,7	49,8	96,8	71,4	53,2	0,64	8
F	6,1	105,0	28,2	43,6	68,1	74,6	58,8	0,8	8
G	5,7	102,4	12,1	41,7	105,2	40,0	23,7	0,6	8
H	6,2	105,2	21,6	39,9	61,2	45,7	33,0	0,5	9
I	5,8	67,0	20,5	35,6	85,0	63,2	48,9	0,7	8
J	6,6	131,5	26,5	62,2	103,3	54,0	25,2	0,4	8
K	7,5	165,5	5,4	76,7	92,6	76,4	6,8	0,2	9
L	8,8	225,0	0	118,1	84,4	0	0	0	8
M	7,7	175,0	60,2	85,4	92,0	74,9	75,6	0,7	9
N	9,5	165,1	72,9	109,6	100,1	139,3	97,1	0,6	8
N	7,8	200,0	87,6	113,0	116,1	99,7	96,4	0,4	8
Coeficiente de Correlación		0,806		0,846					

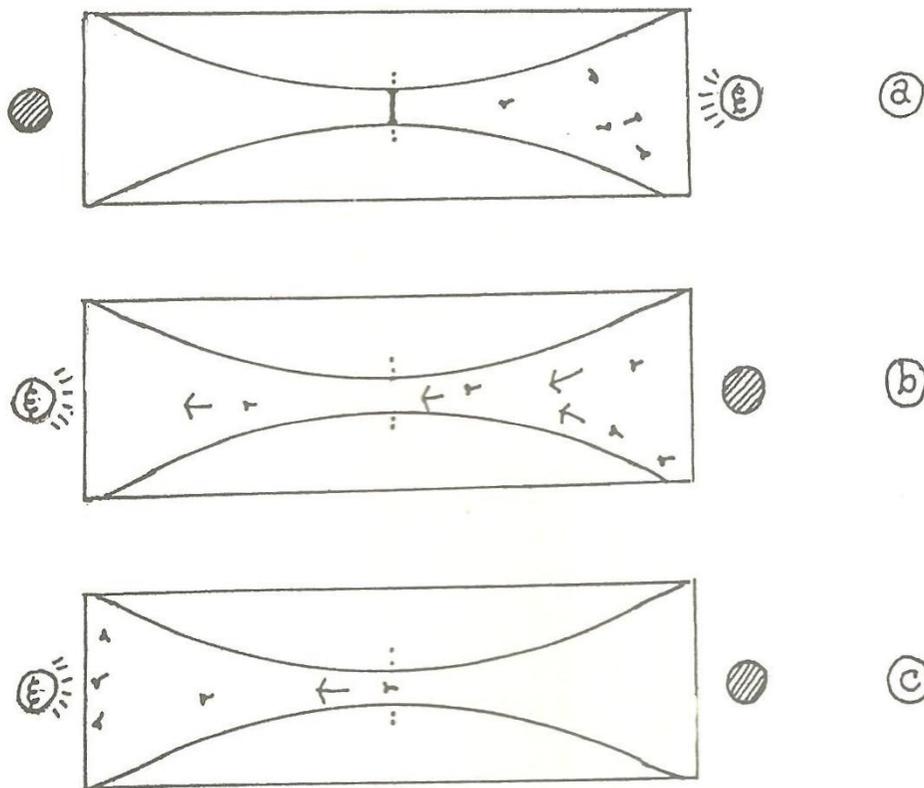
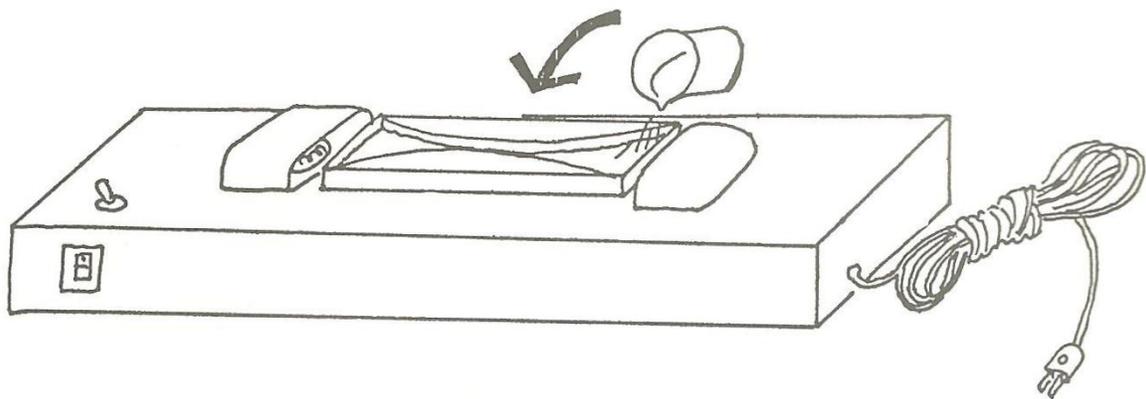


Fig. 1 Arriba: Adición de las larvas a la cámara de conteo, en el equipo Contador de larvas acuáticas.  
 Abajo : a. Las larvas están concentradas en la mitad derecha de la cámara, debido al tabique que separa ambas mitades, y a la fuente de luz cercana.  
 b. Al encenderse la luz en el extremo opuesto, y apagarse la luz cercana, se retira el tabique, comenzando el desplazamiento de las larvas.  
 c. Las larvas se han agrupado junto a la fuente de luz, vaciando la mitad derecha de la cámara.

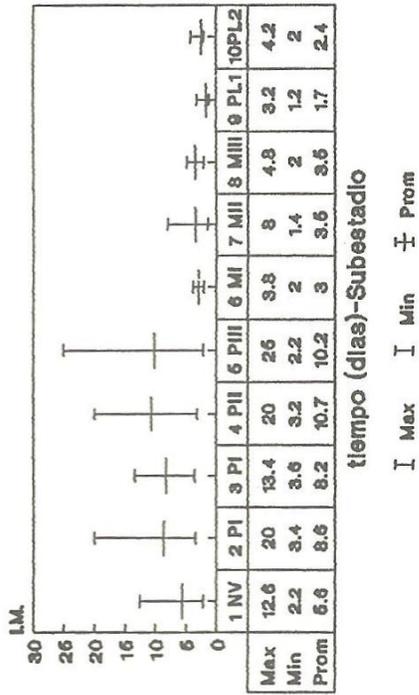


Fig. 2: Valores del Índice de Movilidad durante un ciclo de cría de larvas.

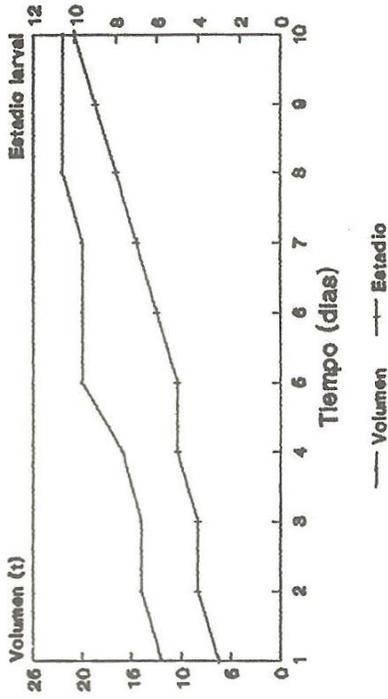


Fig. 3 Indicadores con correlacion inversa respecto al LM. en un tanque de cultivo: Volumen y Estado de desarrollo.

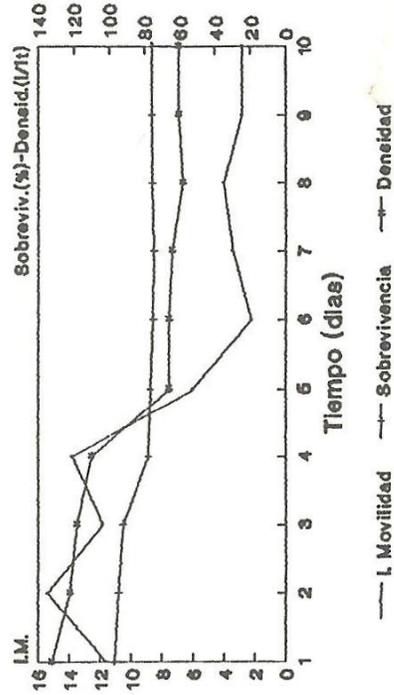


Fig. 4. Indicadores con correlacion directa respecto al LM.: Sobrevivencia y Densidad larval.

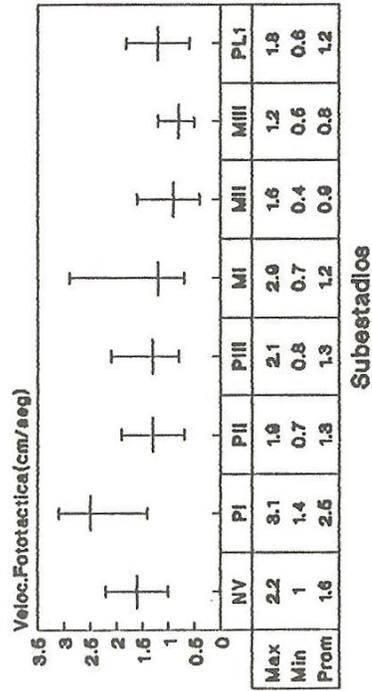


Fig. 5: Valores de velocidad medidos para larvas de P. schmitti.

**MESAS - REDONDAS**

## "ENSINO DE ETOLOGIA"

### **Moderador:**

Prof. Mateus J. R. Paranhos da Costa, UNESP, SP.

### **Palestrantes:**

Prof. Mateus J. R. Paranhos da Costa, UNESP, SP.

Prof. José Hernan Fandiño Mariño, UEL, Paraná.

Prof. César Ades, IP, USP, São Paulo.

## PESQUISA SOBRE O ENSINO DA ETOLOGIA NO BRASIL: PRIMEIRO RELATÓRIO

MATEUS J. R. PARANHOS DA COSTA, Depto. Melhoramento Genético Animal - FCAV/UNESP, 14.870 Jaboticabal - SP.

Durante o VIII Encontro Anual de Etologia, realizado em Natal - RN, (set/1990), foi decidido pela realização de pesquisa acerca do ensino de Etologia no Brasil. Ficou a cargo do Prof. Luis Carlos Pinheiro Machado Filho (CCA/UFSC, Florianópolis - SC) a elaboração e remessa do questionário (Apendice 1) que foi aprovado durante a reunião plenária do VIII Encontro.

Foram remetidos questionários a 173 instituições de ensino superior envolvendo, pelo menos, 182 cursos de graduação assim distribuídos: 85 Psicologia, 40 Agronomia, 26 Veterinária, 14 Biologia, 14 Zootecnia, 1 Engenharia de Pesca, 1 Medicina e 1 Oceanologia.

As respostas, com os questionários devidamente preenchidos - recebidos a partir de abril de 1991 - não corresponderam às expectativas pois apenas 32 (17,6%) dos cursos o responderam, sendo 2 da Psicologia, 11 da Agronomia (27,5%), 5 da Veterinária (19,2%), 5 da Biologia (35,7%), 6 da Zootecnia (42,9%) e 1 da Engenharia de Pesca e Oceanologia, além de 1 curso de pós-graduação de Fisiologia da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP.

Os resultados destes questionários, para os cursos de graduação são apresentados resumidamente na Tabela 1.

Dos cursos que ministram a disciplina Etologia em caráter exclusivo recemos 9 programas, sendo: Psicologia 1, Agronomia 1, Veterinária 1, Biologia 2, Zootecnia 3 e Oceanologia 1.

Apenas um dos questionários se refere a disciplina de Etologia em cursos de pós-graduação, estando este acompanhado do respectivo programa.

Tabela 1. Sumário dos resultados sobre o ensino de Etologia no Brasil.

	Não ministram	Ministram como parte de outra disciplina	Ministram como disciplina exclusiva	
			Optat.	Obrig.
Psicologia	-	01	01	-
Agronomia	06	04	01	-
Veterinária	04	-	01	-
Biologia	01	01	01	02
Zootecnia	-	02	02	02
Engenharia de pesca	-	-	01	-
Oceanologia	-	-	01	-

Apêndice 1. Modelo do questionário utilizado na pesquisa sobre o ensino de Etologia no Brasil.

01. Identificação

Nome do curso:

Órgão ( Centro, Faculdade):

Instituição:

Endereço:

Telefone:

Nome para contato:

02. O assunto Etologia é ministrado no curso?

( ) não

( ) sim, em disciplina exclusiva

( ) sim, como parte de outra disciplina

03. Nome da disciplina:

04. Disciplinas que são pré-requisitos à acima citada:

05. Carga horária semanal: .....total .....

06. Caráter da disciplina: ( ) opcional ( ) obrigatória

07. Departamento em que a disciplina está alocada:

08. Nome do professor responsável:
09. Fase do curso em que a disciplina é oferecida:
10. Realiza trabalhos práticos na disciplina?  
( ) não  
( ) sim, práticas orientadas em laboratório  
( ) sim, práticas orientadas no campo  
( ) sim, trabalhos de observação que os alunos fazem de livre escolha
11. Possui laboratórios ou setor próprio?  
( ) não  
( ) sim, nome:
12. Realiza pesquisa em Etologia ou apenas ensino?
13. Palavras-chave da(s) área(s) de pesquisa em Etologia:
14. Espaço livre para observações sobre ensino de Etologia no seu curso que julgues procedente:
15. Há disciplinas de Etologia em curso de pós-graduação?  
( ) não  
( ) sim, quais:
16. Há curso de pós-graduação em Etologia?  
( ) não  
( ) sim, quais:
17. Por favor, solicitamos-lhe que faça a gentileza de nos remeter cópia do programa de bibliografia da(s) disciplina(s).

Prof JOSÉ HERNAN FANDIÑO MARIÑO  
Universidade Estadual de Londrina  
Depto. de Biologia Animal e Vegetal

Este resumo contém alguns assuntos relevantes a questão do ensino de etologia no Brasil e está orientado particularmente a estudantes de Biologia.

A nossa discussão baseia-se na proposta de implantação da matéria "ETOLOGIA" que está sendo atualmente apresentada no projeto de reestruturação do curso de Biologia do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina no Paraná.

O propósito disto é servir como modelo de referência na avaliação das vantagens, eficiências, deficiências, etc., de um trabalho como este.

A matéria "ETOLOGIA" para biólogos que está sendo proposta na UEL, encontra apoio no estudo e sugestões apresentadas pelo Conselho Federal de Biologia (CFB) para a implementação do Curso Superior de Biologia.

O estudo foi apresentado em outubro de 1987 com o intuito de aprimorar a formação do profissional Biólogo no Brasil.

#### 10.) A Proposta da implantação da "ETOLOGIA" no curso de Biologia da Universidade Estadual de Londrina:

Considerando as limitações temporais de um curriculum de graduação em Biologia (limitações decorrentes da necessidade de permitir ao estudante uma visão ampla de todos os níveis de organização biológica) e considerando também o caráter puramente básico da transmissão de conhecimentos para iniciantes, determinou-se uma carga horária de 68 horas de aula a serem ministradas durante um semestre, correspondendo a um total de 4 horas semanais.

##### a) A Ementa

Noções básicas dos determinantes biológicos do comportamento no Reino Animal; incluindo fundamentos neurológicos e controle hormonal e enfatizando origem e evolução, filogenia e ontogenia. Estudam-se também princípios, definições e métodos etológicos.

## b) Caracterização Teórico-Prática:

A distribuição dos trabalhos teóricos e práticos tem a relação de 2/3 teórico para 1/3 prático aproximadamente e apresenta flexibilidade para ajustar essa relação de acordo com o desempenho e interesse das turmas. Isso inclui a eventual realização de aulas que seriam simultaneamente teórico-práticas e baseia-se na contiguidade temporal dos respectivos horários, pois desta forma, períodos completos (uma manhã ou uma tarde) de trabalho seguidos podem ser utilizados favoravelmente, como por exemplo, em observações de campo ou em práticas de testes experimentais.

As atividades práticas podem incluir desde a observação e análise de taxias em protozoários, passando pelo controle nervoso da motricidade ou o estudo da habituação em invertebrados, até trabalhos sobre agressividade e territorialidade em peixes, exercícios descritivos do cortejamento em aves, análises da organização hierárquica em bovinos ou inclusive trabalhos experimentais com a estampagem. Outras observações mais complexas sobre comportamento social podem ser realizadas com utilização de filmes em vídeo-cassetes.

## c) Requisitos e Periodização:

Para um melhor rendimento no aprendizado da ETOLOGIA, faz-se necessário que o aluno tenha bem esclarecidas noções de Taxonomia e Sistemática em primeiro lugar. Em igual forma, tanto a Anatomia como a Fisiologia animais são básicas para o estudo da ETOLOGIA, particularmente a Anatomia Comparada, visto que é o alicerce do método analítico etológico. Por outro lado, as disciplinas de Genética e de Evolução são também essenciais no trabalho de remontagem do processo filogenético e por esta razão estão presentes, no mínimo, como co-requisito da ETOLOGIA. Finalmente, a disciplina de Ecologia Animal constitui, por seu lado, uma ferramenta indispensável ao fornecer, junto com as anteriores, os elementos explicativos dos mecanismos que determinam os comportamentos.

Dentro desta ótica de trabalho encontramos a ETOLOGIA no último ano da carreira de formação básica do biólogo. Isto traz algumas vantagens como as que seguem: 1o.) uma visão mais amadurecida do aluno possibilitando um maior aprofundamento nas complexas considerações do universo psicológico;

2o.) de um ponto de vista técnico e filosófico, o potencial maior da utilização da língua portuguesa por parte de aluno avançado é de grande importância na difícil tarefa de descrever e denominar adequadamente os eventos comportamentais com o rigor científico exigido pelos etogramas e discussões etológicas em geral.

#### 2o.) Objetivos do aprendizado de ETOLOGIA pelos biólogos:

Entre os principais objetivos do ensino da ETOLOGIA encontramos:

a) Adquirir conhecimento e compreensão de diversos fenômenos comportamentais.

b) Obter uma noção clara dos métodos etológicos e capacitar o aluno na observação e análise do comportamento da natureza assim como em confinamento ou outra situação artificial. A importância do exercício de observação conjugado na natureza e em confinamento é considerável ao permitir um melhor detalhamento e esclarecer eventos comportamentais duvidosos sem perder, todavia, a referência fundamental do seu contexto natural; por outro lado favorece também o planejamento e desenho de experimentações elucidativas.

d) Compreender a importância do contexto ecológico na forma das pressões seletivas que moldeiam os caminhos evolutivos do comportamento. Esta é talvez a empreita mais propriamente biológica, pois é aqui que o biólogo, e em especial ele, pode encontrar a explicação mais imediata para um determinado comportamento: no meio de um raciocínio ecológico.

e) A ETOLOGIA é também disciplina de integração e síntese de outras disciplinas, dando inclusive em certos casos, um sentido conclusivo a algumas delas. Assim, por exemplo, a razão de ser de diversas morfologias e fisiologias dos organismos está nas atividades que executam, mas estas por sua vez são elementos que compõem o comportamento. Neurofisiologia e Endocrinologia, para mencionar duas, encontram também interligação, assim como sua lógica biológica em grande parte na ETOLOGIA. Outras disciplinas como a Farmacologia, por exemplo, têm um amplo campo de interação com a ETOLOGIA.

Para concluir, podemos acrescentar a grande relevância que a ETOLOGIA tem nas técnicas de manejo e produção dos animais domésticos e o sólido fundamento biológico que a Etologia Humana representa para os pesquisadores da psique humana como está sendo aqui também discutido pelos nossos colegas, nesta oportunidade.

### 3o.) Importância da ETOLOGIA na Formação do Biólogo Brasileiro:

Além dos diferentes aspectos importantes discutidos ou implícitos nas questões referidas, cabe aqui acrescentar algumas considerações apresentadas na proposta de implementação do Curso Superior de Biologia realizada pelo Conselho Federal de Biologia em outubro de 1987.

Em primeiro lugar recomenda o CFB que o ensino da Biologia seja exercido seguindo os princípios unificadores enunciados na 1o. Conferência Latinoamericana sobre Ensino de Biologia na Costa Rica, em 1963 e expostos em continuação.

#### Princípios Unificadores na Aprendizagem da Biologia

- 1) Transformações dos seres vivos através do tempo: evolução;
- 2) Diversidade de tipos e unidade de padrões nos seres vivos;
- 3) Continuidade genética da vida;
- 4) Interrelação entre o indivíduo e o meio;
- 5) O homem e o equilíbrio biológico na terra;
- 6) Raízes biológicas do comportamento;
- 7) Relação entre estrutura e função;
- 8) Mecanismo de regulação e homeostase;
- 9) A ciência como indagação;
- 10) A história dos conceitos biológicos.

Na maioria destes princípios podemos encontrar uma estreita ligação com a ETOLOGIA, particularmente no no. 6, que pode ser considerado como o princípio etológico.

Em segundo lugar e referindo-se ao biólogo de amanhã, o CFB assinala a importância de diversas funções no mercado de trabalho; entre elas vemos:

- Administração de Parques, Reservas e Similares;
- Emitir pareceres sobre a criação de Parques, Reservas e Refúgios da fauna;
- Organizar e manter acervos representativos dos recursos naturais;
- Emitir pareceres sobre espécies que interessam a caça e a pesca.

Estas funções são apenas um exemplo das importantes atividades que o biólogo pode desempenhar, para as quais a ETOLOGIA representa um instrumento indispensável no adequado manejo para a preservação da nossa fauna natural.

Londrina, 12 de agosto de 1991.

"BEHAVIORISMO: AVANÇOS RECENTES NA ÁREA EXPERIMENTAL  
DO COMPORTAMENTO"

**Moderador:**

Prof. José G. de Medeiros

**Participantes:**

Prof. Júlio C. de Rose, UNESP, São Carlos, SP

Prof. Fernando César Capovilla, IP, USP, SP.

Prof. José G. de Medeiros, UFSC, SC

PESQUISA SOBRE EQUIVALENCIA DE ESTIMULOS EM ANIMAIS: UM CAMPO PARA INTERAÇÃO ENTRE ETOLOGIA E ANÁLISE DO COMPORTAMENTO.

Julio C. de Rose & William J. Mellvane  
Universidade Federal de São Carlos  
E.K. Shriver Center for Mental Retardation

Questões sobre a continuidade dos processos comportamentais são cruciais para a Psicologia Comparativa. Processos como "reforçamento" e "discriminação" estão presentes de alguma forma ao longo de uma extensa faixa da escala filogenética, sendo melhor descritos como contínuos. No entanto, há grande controvérsia sobre a presença, em organismos infrahumanos, dos chamados "processos mentais superiores", particularmente aqueles relevantes para a linguagem.

O fenômeno denominado "equivalência de estímulos", particularmente, tem atraído bastante atenção, recentemente, por ser supostamente subjacente ao comportamento verbal, estando possivelmente envolvido na formação de relações simbólicas (e.g., Sidman, 1986). Este interesse, antigo na Psicologia (e.g. Peters, 1935) renovou-se recentemente devido ao refinamento conceitual e metodológico introduzido por Sidman & Tailby (1982). Estes autores partiram de uma analogia com o conceito matemático "relação de equivalência" para chegar a uma definição comportamental rigorosa da relação de "equivalência de estímulos". Uma relação de "equivalência" deve apresentar três propriedades: reflexividade, simetria e transitividade. O procedimento de discriminação condicional, ou escolha de acordo com o modelo, permite estabelecer relações entre dois estímulos (a relação entre os estímulos a e b é representada como  $a \sim b$ ), de tal modo que diante do estímulo modelo a, o sujeito seleciona b, dentre vários estímulos de comparação apresentados. Assim, uma relação de escolha condicional é estabelecida entre a e b, ou seja, se a (modelo), então b (estímulo de comparação escolhido). Se esta relação condicional for também uma relação de equivalência, ela deve apresentar as três propriedades mencionadas acima. A reflexividade requer que para qualquer estímulo do conjunto em consideração, a relação  $a \sim a$  seja verdadeira, ou seja, o sujeito seja capaz de escolher, sem treino explícito, o estímulo de comparação idêntico ao modelo.

A simetria requer, dada relação a rb (ou seja, quando esta relação for explicitamente ensinada ao sujeito), a relação b ra seja verdadeira: a simetria implica, portanto, na reversibilidade das funções de modelo e estímulo de comparação. A transitividade requer que, dadas as relações a rb e b rc, a relação a rc seja verdadeira; ou seja, se o sujeito aprende a selecionar o estímulo de comparação b diante do modelo a, e o estímulo de comparação c diante do modelo b, ele deverá ser capaz de escolher o estímulo de comparação c diante do modelo a, sem necessidade de treino específico.

Sujeitos humanos de capacidade intelectual bastante variada (adultos e crianças normais, indivíduos com deficiência mental moderada ou severa, autistas, esquizofrênicos, indivíduos com lesão cerebral) são prontamente capazes de formar relações de equivalência. Ainda duvidoso, no entanto, se estas relações podem ser formadas por sujeitos humanos não verbais (i.e. incapazes de uso da linguagem). O único estudo que investigou sistematicamente esta questão (Devany, Hayes & Nelson, 1986), indicou que indivíduos não-verbais são incapazes de formar classes de estímulos de equivalentes. Este estudo tem deficiências metodológicas que tornam suas conclusões bastante discutíveis; no entanto, ele ainda não foi refutado por nenhum estudo apresentando evidência positiva de equivalência em indivíduos não-verbais.

Experimentos sobre equivalência de estímulos em animais também tem apresentado resultados negativos. Sidman e colaboradores (1982) verificaram ausência da propriedade de simetria em macacos rhesus e babuínos. Lipkens, Kop & Matthijs (1988) também não encontraram indicações de equivalência em pombos. D'Amato, Salmon, Loukas & Tomie (1985) apresentaram algumas indicações de transitividade em macacos, mas ausência de simetria. Estudos apresentando resultados positivos tem sido questionados com base em aspectos metodológicos. McIntire, Cleary & Thompson (1987) afirmaram ter documentado reflexividade, simetria e transitividade em macacos. No entanto, os desempenhos que aparentemente demonstravam estas propriedades foram diretamente ensinados aos animais (ver Hayes, 1989; Saunders, 1989).

Mais provocativos foram os dados de Vaughan (1988), que demonstram, segundo o autor equivalência de estímulos em pombos. Este estudo partiu da adaptação de outra definição matemática de equivalência. Vaughan dividiu arbitrariamente um conjunto de 40 figuras em dois sub-conjuntos de 20 figuras cada. Resposta em presença de estímulos de um dos sub-conjuntos (S+) eram ocasionalmente reforçadas, e

respostas em presença de estímulos do outro sub-conjunto(S-) nunca eram reforçadas.

Quando os sujeitos aprenderam esta discriminação, ela foi revertida: os estímulos que anteriormente eram S+ passaram a ser S-, e os que inicialmente eram S- tornam-se S+. Quando discriminação reversa foi aprendida, as contingências foram novamente revertidas, reinstituindo a discriminação original. Depois de longas séries de reversões sucessivas, ocorreu notável mudança no desempenho: quando ocorria uma reversão, bastava uma exposição aos estímulos iniciais do sub-conjunto tornando S+ para que os sujeitos respondessem com taxa alta aos estímulos subsequentes deste sub-conjunto. Portanto, quando a discriminação era ensinada em relação a apenas alguns membros de um sub-conjunto, ela era aprendida também para os demais sem necessidade de treino específico.

Vaughan demonstrou, portanto, que os pombos haviam efetuado uma partição do conjunto de estímulos em dois sub-conjuntos. Do ponto de vista matemático a partição e as propriedades de reflexividade, simetria e transitividade, podem ser consideradas como duas maneiras de conceber a mesma estrutura. Os processos comportamentais análogos a estas duas definições matemáticas parecem, no entanto, apresentar propriedades diferentes ( e.g. Rose, McIlvane, Dube & Stoddard, 1988b; Sidman, Wynne, Maguire & Barnes, 1989). O análogo comportamental da partição tem sido denominado "equivalência funcional" resultando no agrupamento dos estímulos "classes de contigência"; o análogo comportamental da reflexividade, simetria e transitividade tem sido denominado "equivalência de estímulos", resultando na formação de "classes de equivalências".

Hayes (1989) argumentou convicentemente que o estudo de Vaughan não constitui uma demonstração de equivalência de estímulos. O argumento de Hayes baseia-se no pressuposto de que uma demonstração de equivalência requer desempenho emergente, cuja origem não possa ser atribuída a uma história explícita de reforço. Em outras palavras, estes desempenhos emergentes não são diretamente ensinados. No caso do estudo de Vaughan pode-se argumentar que as classes de contigências foram explicitamente ensinadas através do procedimento de reversões sucessivas. Ou seja, os pombos foram explicitamente ensinados a, após ter contato com a reversão das contigências para apenas alguns membros do sub-conjunto, reverter as funções discriminativas para todos os demais membros.

Com base nesta interpretação dos resultados de Vaughan, Hayes (1989) conclui que não há demonstração de equivalência de estímulos com sujeitos infrahumanos. Deve ser considerada a possibilidade, no entanto, de que os resultados negativos sejam devidos a uma definição do estímulo, do ponto de vista do experimentador, que não coincide com a definição do estímulo do ponto de vista do animal. Esta possibilidade é reforçada pelos dados de Iversen, Sidman & Carrigan (1986), em um estudo com macacos rhesus. Estes autores demonstraram que um estímulo efetivo como modelo em uma dada localização, não tinha as mesmas funções quando apresentado numa localização diferente. Para macacos rhesus, portanto, a localização do estímulo parece ser parte de sua definição. Quando se altera o local onde uma dada configuração é apresentada, ela perde a identidade e torna-se um estímulo diferente. Se para um organismo a localização é um aspecto crítico das reais propriedades controladoras do estímulo (não necessariamente aquelas especificadas pelo experimentador), é previsível o fracasso em testes de simetrias na forma que estes são conduzidos: estes testes são conduzidos com a suposição de que o estímulo originalmente usado como modelo numa localização específica, retém suas identidades quando apresentados numa outra localização como estímulo de comparação.

Existe a possibilidade portanto, que os resultados de teste de equivalência conduzidos com animais não representem uma apreciação adequada das capacidades e limitações dos sujeitos. Eles poderia representar na verdade, limitações no conhecimento do experimentador a respeito dos estímulos que são efetivos para espécie em estudo.

Este parece ser, portanto, um campo promissor para intercâmbio entre Etologia e Análise do Comportamento. Estas duas disciplinas são ciências do comportamento, enfocando objeto de estudo sob ângulos diferentes, que podem ser vistos como complementares. A Etologia pode oferecer a Análise do Comportamento uma compreensão das características comportamentais de uma espécie em seu ambiente natural. Este conhecimento é necessário para que o laboratório de Análise do Comportamento empregue estímulos e procedimentos realmente apropriados para espécie em estudo.

A interação pode também ocorrer em direção oposta. Um experimentação mais engenhosa vem trazendo evidências de desempenhos emergentes em organismos infrahumanos que modificam a apreciação sobre as capacidades cognitivas nestas espécies. Por exemplo, Wright, Cook, Rivera, Sands & Delius (1988) forneceram evidências de formação do conceito de igual e diferente em pombos, potencialmente relevantes e promissoras em relação ao desempenho destas espécies em

testes de reflexividade. Schusterman, Gisiner, Grimm & Hanggi (no prelo), em estudo com leões marinhos, apresentaram as primeiras indicações convincentes de discriminação condicional por exclusão em infrahumanos. É concebível que se estas capacidades são relevadas em laboratório, elas também possam se manifestar no comportamento dos indivíduos em ambiente natural.

Um campo onde este intercâmbio parece particularmente promissor é o estudo das habilidades de comunicação em animais. O estudo etológico dos processos de comunicação entre animais certamente contribuirá para processos metodológicos na pesquisa, em laboratório, sobre desempenhos emergentes potencialmente precursores de capacidades linguísticas. Estas descobertas em laboratório poderão, por sua vez colocar novas questões sobre a presença e possível função destes desempenhos emergentes no comportamento dos organismos em seu ambiente natural.

#### REFERENCIAS:

- D'Amato, M.R., Salmon, D., Loukas, E. & Tomie, A. (1985). Symmetry and transitivity of conditional relations in monkeys (*Cebus apella*) and pigeons (*Columba livia*). *J. Exp. Anal. Beh.*, 44, 35-47.
- de Rose, J.C., McIlvance, W.J., Dube, W.V., Galpin, V.C. & Stoddard, L.T. (1988a). Emergent simple discrimination established by indirect relation to differential consequences. *J. Exp. Anal. Beh.*, 50, 1-20.
- de Rose, J.C., MacIlvance, W.J., Dube, W.V., & Stoddard, L.T. (1988b). Stimulus class formation and functional equivalence in moderately retarded individuals conditional discrimination. *Beh. Proc.*, 17, 167-175.
- Devany, J.M., Hayes, S.C., & Nelson, R.O. (1986). Equivalence class formation in language-able and language-disabled children. *J. Exp. Anal. Beh.*, 46, 243-257.
- Hayes, S.C. (1989). Nonhumans have not yet shown stimulus equivalence. *J. Exp. Anal. Beh.*, 51, 385-392.
- Iversen, I.H., Sidman, M., & Carrigan, P. (1986). Stimulus definition in conditional discriminations. *J. Exp. Anal. Beh.*, 45, 297-304.
- Lipkens, R., Kop, P.F., & Matthijs, W. (1988). A test for symmetry and transitivity in the conditional discrimination performances of pigeons. *J. Exp. Anal. Beh.* 49, 395-404.
- McIntire, K.D., Cleary, J. & Thompson, T. (1987). Conditional relations by monkeys: Reflexivity, symmetry and transitivity. *J. Exp. Anal. Beh.*, 47, 279-285.
- Peters, H.N. (1935). Mediate association. *J. Exp. Psych.*, 18, 20-48.
- Saunders, K.J. (1989). Naming in conditional discrimination and stimulus equivalence. *J. Exp. Anal. Beh.*, 51, 379-384.

- Schusterman, R.J., Gisiner, R., Grimm, B.K. & Hanggi, E.B. (no prelo) Behaviour control by exclusion and attempts at establishing semanticity in marine mammals using match-to-sample paradigms. In H. Roitblatt, L. Herman & P. Nachtigall (Orgs.), *Language and Communication: Coparative Perspectives*. Hillsdale, NJ Erlbaum.
- Sidman, M. (1986). Functional analysis of emergent verbal classes. In T. Thompson & M. Zeiler (Orgs.), *Analysis and Integration of Behavioral Units*.
- Sidman, M., Rauzin, R., Lazar, R., Cunningham, S., Tailby, W., & Carrigan, P. (1982). A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children. *J. Exp. Anal. Beh.* 37, 23-44
- Sidman, M. & Tailby, W. (1982). Conditional discrimination vs. matching-to-sample: An expansion of of the testing paradigm. *J. Exp. Anal. Beh.* 37, 5-22.
- Sidman, M., Wynne, C.K., Maguire, R.W., & Barnes, T. (1989). Functional classes and equivalence relations. *J. Exp. Anal. Beh.* 52, 261-274.
- Vaughan, W. (1988). Formation of equivalence sets in pigeons. *J. Exp. Psych. An. Beh. Proc.*, 14, 36-42.
- Wright, A.A., Cook, R.G., Rivera, J.J., Sands, S.F., & Delius, J.D. (1988). Concept learning by pigeons: Matching-to-sample with trial-unique video picture stimuli. *Anim. Learn. & Beh.* 16, 436-444.

## AVANÇOS RECENTES: ANÁLISE EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO GOVERNADO POR REGRAS E A REDEFINIÇÃO DO COMPORTAMENTO VERBAL.

Fernando Cesar Capovilla (Instituto de Psicologia, USP)

### Comportamento governado por regras

O comportamento governado por regras está sobre controle simultâneo de contingências naturais e sociais (Capovilla, 1989). As primeiras dizem respeito aos efeitos do comportamento instruído no ambiente natural, mais precisamente às consequências para o comportamento de seguir instrução que se encontram programadas diretamente no meio natural sem a intermediação do instrutor. As segundas dizem respeito ao efeito do comportamento instruído sobre o ambiente social composto pelo instrutor e/ou pela comunidade verbal testemunha da instrução, mais precisamente às consequências para o comportamento de seguir instrução que são mediadas pelo instrutor e/ou por aquela comunidade. Enquanto o comportamento modelado por contingências é sensível às suas consequências naturais e as mudanças nas contingências que as programam, o comportamento governado por regras tende a ser menos sensível àquelas consequências e mudanças nas contingências, já que consequências sociais podem exercer efeito concorrente sobre ele.

Ao longo de uma série de estudos, Catania, Shimoff & Matthews (1989) desenvolveram um procedimento para determinar se um determinado desempenho é governado por regras ou modelado por contingências. Tal procedimento consiste em modelar ou instruir descrições de desempenho ou de contingência por parte de sujeitos e observar suas taxas de resposta sob esquemas múltiplos de Razão Randômica e Intervalo Randômico. O raciocínio é como segue: já que modelagem de descrição de desempenho produz efeitos consistentes sobre o comportamento não-verbal enquanto que a de descrição de contingência não o faz, poder-se-ia supor que isto se dá porque, durante a modelagem de descrição de contingências, os sujeitos estariam a for-

mular diferentes descrições de desempenho. Para testar tal hipótese, Catania e colaboradores adotaram a seguinte sequência de operações:

- a) registrar as descrições de desempenho dos sujeitos ao início e ao final de cada sessão;
- b) expor os sujeitos a esquema múltiplo RR-RI;
- c) durante a sessão, modelar descrições de desempenho em correspondência com as contingências (i.e., "taxa alta" sob RR, e "taxa baixa" sob RI). Assim, há duas possibilidades:

1) Se a taxa de respostas for consistente (i.e., alta sob RR e baixa sob RI), então:

1d) inverter a descrição de contingência ("taxa baixa" sob RR e "taxa alta" sob RI), determinando assim se é a descrição de contingências ou a própria contingência a responsável pelo controle. Neste caso:

1d1) Se a taxa de respostas mudar (i.e., para baixa sob RR e para alta sob RI), então é a descrição de contingência que controla;

1d2) Já se a taxa de respostas não mudar (i.e., permanecer alta sob RR e baixa sob RI), então é a contingência que parece controlar. De modo a checar se este é o caso, pode-se inverter as contingências nos botões esquerdos (de RR para RI) e direitos (vice-versa). Se a taxa mudar o comportamento é mesmo controlado por contingências.

2) Já se a taxa de resposta não for consistente (i.e., as taxas de respostas sob RR e RI são aproximadamente as mesmas) significando que o comportamento é controlado puramente nem por contingências nem pelas descrições de contingências, então deve-se modelar descrições de desempenho.

Como resultado da aplicação de tal procedimento, Catania e colaboradores sugerem que uma parte substancial do comportamento humano não-verbal é quase sempre governada por regras e que sua sensibilidade a contingências tende a ser medida por regras; além disso eles também sugerem que apenas o comportamento verbal é diretamente sensível às contingências e ressaltam que permanece ainda em aberto se tal sensibilidade é modelada ou se ela envolve outros processos.

## Comportamento Verbal

Hayes & Hayes (1989) propõe drástica revisão conceitual de comportamento verbal no contexto da análise do comportamento. Em vez de definição tradicional inaugurada por Skinner (1957), genericamente social e centrada no comportamento do orador, i.e., comportamento verbal como comportamento do orador, i.e., comportamento verbal como comportamento do orador cuja consequência é medida pelo do ouvinte, eles propõe uma definição centrada na interação lingüística orador-ouvinte, i.e., comportamento verbal como comportamento de "orar com significado e ouvir com compreensão". A noção de que "certos processos lingüísticos básicos são comuns a orador e ouvinte", que havia explicitamente sido rejeitada por Skinner (1957), é explicitamente abraçada por Hayes & Hayes (1989).

O conceito de quadros relacionais é central àquela definição, já que conforme Hayes & Hayes: 1) para que um ouvinte maduro medie as consequências para o orador ele deve responder ao produto da fala em termos das relações aplicáveis arbitrariamente que tais produtos mantêm com outros eventos; a que 2) para que um orador maduro seja entendido por um ouvinte, alterando assim o comportamento desse ouvinte, ele deve aprender a produzir estímulos que participam em quadros relacionais característicos para a comunidade lingüística.

Quadros relacionais são tipos específicos de responder relacional arbitrariamente aplicável que mostram as qualidades de implicação mútua, implicação combinatória, e transferência de funções. Tais quadros não são baseados em treino não-relacional direto com base em características formais de eventos, mas sim na história de responder relacional relevante a dicas contextuais. Há quadros relacionais de coordenação, oposição, distinção e comparação. A própria equivalência de estímulos neste enfoque é um tipo específico de classe relacional construída com base num caso especial de quadro de coordenação. Tais quadros relacionais podem ser fruto de quadros autoclíticos manipulativos sob a forma de fórmulas verbais sintéticas (e.g., operadores lógicos) que operam sobre repertórios já estabelecidos transformando-os a partir, dentre outros fatores, das propriedades recombinatórias

inerentes à sua estrutura.

Quadros autoclíticos manipulativos, sob a forma de comportamento verbal, exercem drástico efeito transformativo sobre vastas porções de repertório de sujeitos normais. A abrangência e rapidez de efeitos e a facilidade e ubiquidade de emprego numa ampla gama de situações das tais fórmulas verbais sugerem que o estudo da natureza de seus princípios de operação não devem ser menosprezado por analistas de comportamento.

Aqui é vital notar que o paradigma de discriminação condicional (Sidman, 1971), muito embora tenha levado a uma expansão da contingência visando abarcar os fenômenos da cognição (Sidman, 1986), continua ainda limitando o analista de comportamento a um modelo requerendo o reforçamento explícito de respostas emitidas manifestamente pelos sujeitos (ao menos na fase de treino). Embora o emprego de tal modelo faça pleno sentido com sujeitos portadores de repertório verbal pobremente estabelecido (e.g., deficientes verbais e crianças semi-verbais), para sujeitos verbalmente competentes sua eficácia relativa pode deixar muito a desejar. A capacidade que esses sujeitos verbalmente verbalmente competentes têm de ter seu repertório alterado por fórmulas verbais daquele tipo na ausência de qualquer emissão explícita de respostas e de seu reforçamento específico, ou seja, sua capacidade de aprender observacionalmente, está apenas agora em vias de ser estudada e explorada com objetivos tecnológicos por analistas do comportamento humano.

Ligia Maria de Castro Marcondes Machado  
USP - Instituto de Psicologia  
Av. Prof. Mello Moraes, 1721 - 05508 São Paulo - SP

A Análise Experimental do Comportamento é uma maneira de trabalhar em Psicologia que tem concretizado o ponto de vista do Behaviorismo Radical. Segundo este ponto de vista, o comportamento dos organismos é o objeto de estudo da Psicologia. Este é um objeto que consegue superar a clássica dicotomia mente-corpo que ainda hoje coloca problemas importantes para a compreensão de porque as pessoas agem, pensam e sentem da maneira como o fazem. Segundo o Behaviorismo Radical, agir, sentir e pensar é comportar-se, independentemente do acesso que tais comportamentos permitam ao outro enquanto observador.

A Análise Experimental do Comportamento estuda a relação entre o comportamento dos organismos e o ambiente no qual eles se comportam. A estratégia geral empregada nesse estudo inclui a análise-decomposição do comportamento em respostas e do ambiente em estímulos; a experimentação como método privilegiado de teste e coleta de dados; e o estabelecimento de relações funcionais entre o comportamento e o ambiente como meta.

A Análise Experimental do Comportamento tem uma história relativamente curta. Pode-se considerar que começou, formalmente, com a publicação do livro *The Behaviour of Organisms*, por B.F. Skinner, em 1938. Apesar de curta, porém, trata-se de uma história na qual já se podem vislumbrar alguns períodos mais ou menos característicos. Correndo o risco da hiper simplificação, acho que para os objetivos do presente texto, poderíamos falar de dois períodos básicos: o primeiro de orientação para o método e o segundo, de orientação para o problema.

O período atual - já que vamos falar de avanços recentes caracteriza-se pela orientação para o problema. Isso tem significado um agrupamento da pesquisa em torno de grandes questões ainda não respondidas a respeito das relações comportamento-ambiente.

Em termos de temas característicos dessa ênfase, gostaria de destacar o reforço condicionado e o comportamento verbal.

Em termos de estratégias, poderíamos arrolar a complexificação de situação experimental, o uso de variáveis independentes de ordem superior e o estudo concentrado do comportamento humano no laboratório. Em decorrência deste esforço conjunto em torno de problemas e estratégias vem ocorrendo um progressivo alargamento da unidade de análise usada no estudo do comportamento.

O estudo do reforço condicionado tem se dado em uma situação experimental complexa que é a do esquema de reforçamento encadeado-concorrente. A situação é bastante promissora no sentido de que permite a abordagem de problemas típicos do comportamento humano como a escolha e o auto-controle. Teoricamente, trata-se de testes de teorias, conflitando os modelos de redução de atraso para o reforçamento incondicionado e de redução da incerteza da situação (informação).

O estudo do comportamento verbal vem, finalmente, concretizar as propostas de Skinner feitas nas décadas de 50 e 60. Tem se concentrado na exploração de processos de controle de estímulos que são, potencialmente, básicos para a geração do significado e no estudo do comportamento do ouvinte.

A exploração do controle do comportamento por estímulos tem permitido que se descrevam processos de contextualização do comportamento, na formação de classes de estímulos equivalentes. A situação experimental é bastante complexa na medida que envolve controles bastante sutis e um desempenho altamente diferenciado por parte dos sujeitos humanos estudados.

O estudo do comportamento do ouvinte caracteriza toda uma nova área de pesquisa na Análise Experimental do Comportamento que é o controle do comportamento por regras. Embora incipiente, a área é das mais promissoras porque permite a integração de dados do comportamento humano até então considerados anômalos e abre uma importante perspectiva de análise de variáveis da história social dos indivíduos.

Pode-se ver que a abordagem dos problemas descritos tem implicado em situações experimentais complexas, quer em termos de controle, quer em termos do desempenho envolvido. Para lidar com esta crescente complexidade, têm sido usados instrumentos de análise matemática sofisticados, que se caracterizam por uma ênfase sobre as chamadas variáveis dependentes de ordem superior. Apenas como exemplo, podem-se apontar os parâmetros livres da equação de igualação.

Todos os desenvolvimentos apontados estão resultando em gradual aumento da amplitude de fenômenos comportamentais abordados pela Análise Experimental do Comportamento. Da unidade mínima, constituída pela relação comportamento-consequência, a análise do comportamento passou a considerar estímulos discriminativos, estímulos contextuais e estímulos estabelecedores, cada um com sua função específica e abrangendo fenômenos característicos. Isso significa que houve um crescimento na compreensão do comportamento pela Análise Experimental do Comportamento.

D E B A T E : "A FARRA DO BOI"

**Moderador:**

Prof. Antonio Carlos Pinheiro Machado Filho, USFC, SC

**Participantes:**

Prof. Valmir Martins, CCH/USFC, SC

Prof. Luiz Carlos Pinheiro Machado, DZ/UFSC, SC

Luiz Batista Fontanella, ACAPRA, SC.

## A FARRA DO BOI

Prof. Valmir Martins, Departamento de História, CCH, UFSC, Florianópolis, SC.

A origem da Farra do Boi no litoral catarinense está diretamente relacionada com a colonização açoriana em Santa Catarina ocorrida em meados do século XVIII.

A Farra do Boi desenvolveu-se, então, assumindo uma feição própria e tornando esta prática de brincadeira com o boi um fato cultural bastante singular no Brasil. Constitui-se num envolvimento do homem com o boi que organiza-se de forma particularmente espontânea e independente de qualquer organização formal. Ao manifestar-se promove um corte no tempo e no espaço, estabelecendo regras informais inusitadas. O espaço é o espaço do boi e do farrista e o tempo é o tempo do não-trabalho, da euforia incontida e da bebedeira sem limites, do insólito no cotidiano.. O boi está envolvido num litígio impressionante com o homem. Contraditoriamente é intensamente desejado e temido.

A contenda ocorre preferencialmente por ocasião das festividades de final de ano e na Semana Santa. Contudo, a chegada do "claro", época de lua cheia, imprópria para a captura de sardinhas, pode significar que vamos ter mais uma Farra do Boi em Ganchos. Esta Comunidade de origem açoriana, constituída basicamente de pescadores, é hoje o que chamamos de "Território Livre da Farra do Boi". O Olhar da imprensa, preocupada com o sensacional e o impressionante, que nem sempre corresponde à realidade, é o que tem moldado o "real" sobre tão importante manifestação popular em Santa Catarina.

A história da Farra do Boi só muito recentemente vem sendo pesquisada e ainda está por ser escrita.

Luiz Carlos Pinheiro Machado  
Professor CCA - Dep. Zootecnia - UFSC  
Cx.P. 476 - 88.049 - Florianópolis - SC

A expressão *farra*, segundo Aurélio, tem um significado e conotação explícitos: *diversão, festa licenciosa, orgia, festim licencioso*.

A domesticação - primeiro ato de melhoramento animal praticado pelo homem, trouxe profundas modificações à humanidade. Foi, também, o primeiro ato que possibilitou ao homem passar do estado nômade para uma vida gregária. Permitiu, assim, um salto de qualidade na evolução humana. Mais tarde a agricultura consolidou o processo de fixação do homem à terra, condição prévia para os grandes progressos humanos que se sucederam.

O homem ao domesticar os animais modificou seus hábitos de vida. Com o cativo os animais não podiam ir em busca do próprio alimento e coube ao homem alimentá-los. Entretanto, sob o aspecto ético, as responsabilidades humanas para com os animais não se restringem à simples obrigação de alimentá-los. Até porque, se esse cuidado mínimo não fosse dispensado, não haveria possibilidade de sobrevivência dos animais domesticados.

Com a coabitação o homem criou responsabilidades ligados ao bem-estar animal e à consideração de que são seres que merecem respeito pela condição de vida. Isso gerou os direitos dos animais. Esses direitos foram substanciados na "Declaração dos Direitos dos Animais", enunciado pela UNESCO, em Bruxelas, dia 27 de janeiro de 1979. Dessa declaração, excertamos o que especificamente se aplica ao caso da *farra do boi*.

-Direito dos animais - UNESCO - Bruxelas, 27 janeiro 1979.

- "Considerando que cada animal tem direitos;  
- Considerando que o reconhecimento, por parte da espécie humana, do direito à existência das outras espécies

\* Trabalho apresentado no IX Encontro Anual de Etologia, Florianópolis, SC - 2-4 outubro 91, no debate "A Farra do Boi"

animais constitui o fundamento da coexistência das espécies no mundo;

- Considerando que o respeito pelos animais, por parte do homem, está ligado ao respeito dos homens entre si;

Art. 2 - letra C) - Cada animal tem direito à consideração, à cura e à proteção do homem a atos cruéis. b) - Se a morte de um animal é necessária, deve ser instantânea, sem dor, nem angústia.

Por outro lado, o Comitê Brambell, 1965, na Grã-Bretanha, declarou que os animais padecem de dor, angústia, alegria, medo e aflição. Tem sofrimento moral. Desconhecer isto, diz Eraser, é cientificamente desonesto.

Assim, os animais sentem medo, pavor, angústia, sofrimento moral e afeição.

Toda vez que um animal é submetido a um mau trato ou a uma agressão em sua condição social, desencadeia um processo de auto-defesa, que resulta no estresse. O bovino, por outro lado, é um animal gregário e tem forte sentido de territorialidade. Um terneiro criado só, isolado, tem desempenho produtivo inferior a um terneiro criado em grupo.

O ritual da farra com o boi, começa com a escolha de um animal em uma fazenda próxima do local da farra. É pré-requisito que o boi seja bravo, agressivo. Escolhido o boi ele é transportado para o local da farra, onde uma pequena multidão o aguarda. Ai é solto e padece de todos os insultos e vexames possíveis, praticados pela pequena multidão que o esperava.

Caracteriza-se, imediatamente, uma agressão física ao boi. Agressão não menos de seu ambiente, sua territorialidade é rompida, seu instinto gregário é agredido, e a solidão do transporte e, em seguida colocado no meio de uma multidão produzem pavor, medo, angústia. Sofrimento enfim.

Desta forma a farra com o boi não é apenas uma tradição cultural, trazida pelos açorianos. É antes de tudo, uma ato requintado de barbarismo, e até covarde, pela agressão de uma multidão a um ser irracional indefeso.

Do ponto de vista etológico, a farra com o boi é inaceitável.

Quanto ao argumento de que se trata de um padrão cultural e que, por isso, deve ser preservado, creio ser um argumento inconsistente.

Em primeiro lugar, é necessário registrar que o colonialismo português tem uma triste história. Para mencionar fato recente, está o perverso estímulo às lutas inter-tribais na África Portuguesa, que resultou lutas fratricidas por décadas, como forma de manter o poder colonial.

O culto e respeito as tradições são práticas culturais sadias. É necessário compreender porém, que a evolução tem

mudado algumas tradições e traços culturais. Não fora assim, teríamos que aceitar o canibalismo de algumas tribos indígenas. Aqui mesmo nesta sala, das dezenas de mulheres presentes, apenas uma está com saia. As demais preferiram, o conforto da calça comprida. Modificou-se um padrão cultural sim, no entanto, sem produzir-se qualquer ruptura da estrutura formal da cultura da Ilha.

O argumento de manutenção de um traço cultural, no caso, não tem a força capaz de sobrepujar-se ao sofrimento moral e físico do boi.

A luz dos direitos dos animais, da declaração do Comitê Brambell, do sofrimento moral e físico do boi, a ~~farra com o boi~~ é eticamente insustentável.

Por esta razão, minha posição é contrária à continuidade da farra, ressalvando porém posição a favor do respeito às tradições culturais, quando não agridam a valores mais altos.

RESUMOS DA " SESSÃO DE PAINÉIS "

PARTE A - ETOLOGIA APLICADA

PARTE B - ETOLOGIA BÁSICA



PARTE A

ETOLOGIA APLICADA

Bombus morio (Hymenoptera:Apidae) como modelo para estudo de comportamento de polinizadores a campo

Cesar Assis Butignol

Dep. Fitotecnia - CCA/UFSC. C. Postal 476. CEP88.049 - Florianopolis -SC

Os polinizadores em sua ação de forrageio demonstram comportamento complexo e variável para otimizar suas atividades. Seu estudo fornece conhecimentos não só de sua bioecologia, como aplicações para maximizar produções agrícolas. Bombus apresenta ampla distribuição mundial e bibliografia sobre taxonomia, biologia, ecologia, etc... A espécie Bombus morio (Swederus,1787) (Hymenoptera:Apidae) tem ocorrência comum no Sul do Brasil. Os hábitos sociais desta espécie permitem a criação de colônias com centenas de indivíduos, melhoram suas possibilidades de sobrevivência, maior população e maior densidade a campo. Seu grande tamanho confere vantagens sobre outros polinizadores. A sua visualização a campo é mais fácil, comparada às outras espécies. O seu maior volume e massa corporal gera e conserva melhor o calor, permitindo trabalharem em temperaturas baixas. O seu peso e força favorecem na abertura de flores com barreiras à visitação e na competição com outras espécies não é facilmente deslocada. O seu tamanho de língua permite a obtenção de néctar em nectários aprofundados ou de acesso restrito. Suas mandíbulas e ferrão são boas defesas à predação no forrageio. Nesta atividade são pouco perturbadas, mesmo quando tocadas. B. morio não apresenta grande fidelidade floral, adotando procedimentos complexos e diferenciados para estruturas florais distintas, com estratégias eficientes de obtenção de alimento para cada ocasião. Como exemplos são as flores de Cucurbita, Cassia, Malvaviscus, Neomarica, Vicia e Zinnia. Tais características e vantagens desta espécie sobre as outras de polinizadores a indica como espécie prioritária para estudo do comportamento de polinizadores a campo.

"POLINIZAÇÃO ENTOMÓFILA EM JABUTICABEIRA  
(Myrciaria cauliflora Berg.)"

DARCLET TERESINHA DOS SANTOS MALERBO - Depto. de Zootecnia de Não Rumi-  
VAGNER DE ALENCAR ARNAUT DE TOLEDO nantes - FCAV/UNESP  
REGINA HELENA NOGUEIRA COUTO 14870 - Jaboticabal - SP.

O objetivo do presente trabalho foi estudar a polinização pelos insetos em jaboticabeiras (Myrciaria cauliflora Berg.) considerando os insetos visitantes e seus efeitos na produção de frutos. O experimento foi conduzido em uma propriedade particular em Jaboticabal, SP, de 30 de agosto a 3 de setembro de 1990. Os insetos mais frequentes foram anotados diariamente das 8:00 as 17:00 h (contagem durante 10 minutos, em cada hora). Também foi observado o comportamento de coleta de néctar e/ou pólen. Foram marcados 400 botões florais (200 cobertos e 200 descobertos) com 5 repetições, para observar a porcentagem de frutificação. Apis mellifera (abelha africanizada), Tetragonista augustula (jataí) e Trigona spinipes (irapua) foram os visitantes mais frequentes. As abelhas observadas coletaram exclusivamente pólen nestas flores. A quantidade de carboidratos totais solúveis nas flores da jaboticabeira foi baixa (7,14 µg de glicose/flor em média). A porcentagem de frutificação não foi significativamente diferente entre os tratamentos coberto (17,80%, em média) e descoberto (15,14%, em média). Concluímos que a frutificação não foi afetada pelas visitas das abelhas.

BRASIL, DEUSIMAR FREIRE; LIMA<sup>1</sup>, RAIMUNDO DA SILVA & GONÇALVES, ELISABETH BORGES<sup>2</sup>. UNIVERSIDADE DO AMAZONAS, FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CAMPUS UNIVERSITÁRIOS - CEP: 69.048-MANAUS/AM.

O jaraqui é o peixe mais consumido no Amazonas-18Kg.p.c./ano. É encontrado somente na Bacia Amazônica e rio Orinoco, sendo reconhecidas duas espécies no rio Negro (Estado do Amazonas, Brasil): Semaprochilodus insignis e S.taenirus, respectivamente chamados de "jaraqui da escama-grossa" e "jaraqui da escama-fina". Esta diferenciação das escamas constitui-se no mais importante aspecto diferencial desses peixes. O padrão de coloração e outros caracteres morfológicos externos são muito semelhantes. Durante as migrações tróficas e reprodutivas, são usualmente capturadas no mesmo cardume, tendo praticamente os mesmos hábitos alimentares e sítios de reprodução, com estações reprodutivas parcialmente sobrepostas. Ao final de 1 ano de criação em uma represa artificial, com área de 1,5 hectare, apresentaram desenvolvimento diferencial, observando-se para o "escama-grossa" peso médio de 256,1g e comprimento standard de 205mm, enquanto que o "escama-fina" pesou 163,8g e mediu 200mm. No estudo estatístico partiu-se da análise exploratória de um quadro geral de resultados, até a obtenção do seguinte modelo final ajustado:  $\hat{y} = 1,134827 + 0,141660 x_1 + 0,998855 x_2$ , sendo  $\hat{Y}$  = estimativa de peixe em gramas (log);  $x_1 = 1$  para o "escama grossa" e  $x_1 = 0$  para o "escama-fina" e  $x_2 =$  idade em dias. O modelo ajustado foi apenas razoável e não se pode considerar os resultados representativos dentro do intervalo considerado, podendo, no entanto, servir de ponto de referência para outros trabalhos similares.

1- Aquário Corydora Tetra (Agente Financiador do projeto)

2- Instituto de Ciências Exatas - Universidade do Amazonas

ASPECTOS ETOLÓGICOS NA REPRODUÇÃO DE Penaeus paulensis

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho (1), Guilherme Gomes,  
Joélcio Fronza e Edson Luis Kemper (2).

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar qualitativamente o comportamento reprodutivo de Penaeus paulensis (Decapoda, Penaeidae), com vistas ao manejo adequado do ciclo reprodutivo desta espécie, que vem demonstrando importância no seu cultivo em cativeiro. As observações foram contínuas e realizadas em tanques de ambiente marinho e controlado do Laboratório de Aquicultura da Barra da Lagoa - UFSC, durante 4 períodos noturnos, de 20 à 2h de abril de 1991. Foram observados os aspectos: interações agonísticas, momento, iniciativa e duração do cortejo, cópula e o comportamento pós-cópula. Foi reduzido o número de interações agonísticas verificadas, o comportamento reprodutivo em todos os períodos observados iniciava-se em torno de 22 - 23h. Com a ecdise das fêmeas, notou-se claramente que o macho é que possui a iniciativa do cortejo, realizando-o mesmo antes da completa ecdise da fêmea, que acontece com contrações fortes e contínuas. Chamou-se cortejo o ato do macho "fixar-se" com a cabeça no terço posterior da fêmea. O tempo de cortejo se mostrou muito variável ( $\bar{x}$  = 1,07 minutos e CV(%) = 47). A cópula acontece quando o macho ao estar cortejando a fêmea vira-se de costas para o fundo do tanque e perpendicularmente à fêmea curva-se rapidamente, encaixando-se ventre à ventre, realizando a cópula que dura poucos segundos. Todos estes fatos se realizam com um bonito "balê" no tanque, após a cópula há um descanso, a fêmea é novamente cortejada, porém com menor duração. Podemos concluir através destas observações que a iniciativa da cópula é do macho, é uma espécie de reprodução promíscua e a reprodução ocorre à noite e madrugada.

(1) Prof. Dpto Zoot.-CCA- UFSC ROD. SC 404 Km 03 CEP 88000 Fpolis CP 476

(2) Estud. Agronomia - CCA - UFSC.

Redução na idade de cobrição de leitoas criadas confinadas ou em pastagem e na presença ou ausência do cachaço.

L.C.O. Fernandes & J.L. Barth -  
Departamento de Zootecnia-Fac. Agronomia-UFRGS  
Cx. Postal 776 - 90.001 - Porto Alegre - RS.

A intensificação da produção suinícola exige a criação das leitoas de reposição em confinamento total e isto tem como consequência um atraso na idade do primeiro acasalamento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da presença do cachaço, desde os 120 dias de idade e do sistema de criação (confinada vs. pastagem) na idade ao primeiro acasalamento. Foram utilizadas 64 leitoas cruzas Landrace X Large White com aproximadamente 120 dias de idade e distribuídas ao acaso em quatro tratamentos, num arranjo fatorial 2 X 2: CCP-leitoas mantidas em gaiolas (2 m<sup>2</sup>/leitoa) adjacente a baia de um cachaço adulto; PCP-leitoas mantidas em pastagem (150 m<sup>2</sup>/leitoa) num potreiro adjacente ao de um cachaço adulto; CCA-leitoas mantidas em gaiolas e distantes pelo menos 50 m do cachaço; PCA-leitoas mantidas num potreiro distante pelo menos 50 m do cachaço. Receberam uma ração (2 kg) a base de milho e farelo de soja (14% P.B.) e água à vontade. Nos grupos CCA e PCA o estro foi avaliado pela apreciação visual e pelo reflexo de imobilidade e nos CCP e PCP a atividade estral foi determinado, por um macho adulto (15 minutos por dia) e pela apreciação visual. As leitoas foram cobertas no primeiro cio após os 90 kg de peso vivo. O número de leitoas acasaladas até os 10 meses de idade foi avaliado pelo teste de Chi-quadrado e a idade no primeiro acasalamento pela análise da variância. O sistema de criação não afetou o número de leitoas cobertas até os 10 meses de idade. Porém, a presença do cachaço diminuiu o número de leitoas cobertas mantidas em confinamento (5 vs 12). O mesmo fenômeno não ocorreu em pastagem (10 vs 10), provavelmente porque as interações sociais entre elas foram suficientes para a expressão da atividade estral. Da mesma forma, a presença do cachaço diminuiu (P<0.05) a idade a primeira cobrição das leitoas mantidas em confinamento (254 vs 272), mas não afetou nas mantidas em pastagem. Em conclusão, leitoas mantidas em pastagem atingem a maturidade sexual próximo ao seu mínimo e a presença do cachaço é dispensável. Porém, o cachaço é importante na redução da idade à primeira cobrição de leitoas criadas em confinamento.

MARIA ELIZABETE DE OLIVEIRA<sup>1</sup>, EDIMILSON GOMES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>  
Depart. de Zootecnia - CCA/UFPI, Campus do Socopo  
64.000 - Teresina - PI

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da UFPI, em Teresina, PI, com o objetivo de avaliar as atividades desenvolvidas por caprinos em pastagem nativa, bem como os hábitos de pastejo e a composição botânica da dieta destes animais durante a estação seca. A temperatura média no período foi 26,8°C e a umidade relativa 70%. A vegetação local é de formação subcaducifólia, apresentando formação biestratificada. Utilizou-se uma área de 3 ha, onde o estrato arbustivo arbóreo foi rebaixado em dezembro. O comportamento e a dieta foram determinados através do método de observação direta, em outubro. Foram utilizados quatro animais observados a intervalos de quatro minutos, sendo cada animal observado por 15 segundos das 8:00 as 18:00h por 3 dias consecutivos. Os períodos de pastejo, descanso e deslocamento corresponderam a 44; 27 e 19%, respectivamente, do tempo em que os animais permaneceram no pasto. O pastejo foi mais intenso no início da manhã e no final da tarde, enquanto o descanso ocorreu entre 11:00 e 14:00h. A composição botânica da dieta mostrou que cerca de 50% das espécies presentes na área participaram da dieta dos animais. O estrato herbáceo contribuiu com 52,8% da dieta. Os caprinos fizeram intensa seleção entre as partes da planta, sendo os brotos terminais e os rebrotes os mais consumidos.

1. Profª Assistente do DZO/UFPI

2. Eng. Agrônomo Autônomo.

Observação do Comportamento Alimentar e Análise Nutricional Diária da Dieta Fornecida ao Tragulus javanicus no Artis Zoo, Amsterdam.

Beatriz de Araújo Waltrick

Av. Trompowsky 37/704, Florianópolis SC Fone: (0482) 229763

O Gênero Tragulus, que compreende 3 diferentes espécies, está distribuído nas florestas tropicais do Sudeste da Ásia, Sri Lanka e Índia. A espécie deste estudo é o Tragulus javanicus, o menor de todos os ruminantes, pesa em torno de 2Kg, porém têm algumas características de não-ruminantes por isso é considerado como o mais primitivo dos ruminantes (MacDonald 1984). A nutrição desta espécie tem sido um desafio. Sua dieta é baseada nos requerimentos nutricionais de espécies relacionadas. Observações no habitat natural tem revelado que o T. javanicus é um comedor de folhas e frutos. Esta pesquisa é um estudo prático sobre a dieta do T. javanicus no Artis Zoo. Este estudo é baseado em observações e pesagens da comida durante 14 dias, tendo o objetivo de avaliar sua alimentação. Para isso 3 jaulas foram observadas. A 1ª com uma família (macho, fêmea e filhote); a 2ª com uma fêmea, mas também com 4 Callimico goeldii; a 3ª e última, com uma família e 4 Saguinus oedipus e mais 3 Choloepus didactylus. A comida era servida uma vez ao dia, sendo cada item pesado e, no dia seguinte, eram pesado os restos. Os resultados foram: média (em gramas) de cada item ingerido da dieta; o mínimo e o máximo fornecido para cada jaula. Concluiu-se que os animais comem uma dieta balanceada apesar de não coincidir com a dieta padrão de pequenos ruminantes. Os animais estão numa condição ótima de saúde e reprodução. A interação com outras espécies na mesma jaula não interfere na sua nutrição.

Esta pesquisa serviu para um complemento do Studbook do T. javanicus para a Federação Holandesa de Pesquisa em Jardins Zoológicos.

## COMPARAÇÃO ENTRE TESTES DO COMPORTAMENTO SEXUAL DE BODES

Rui Machado & Aurino Alves Simplício  
EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos  
Caixa Postal D-10, CEP 62100, Sobral, CE.

Foram comparados três testes de comportamento sexual em 20 bodes, com 18 meses de idade, sendo seis Parda Alpina (PA), seis Moxotó (MO) e oito meio sangue PA x MO (PM). O teste competitivo da capacidade de serviço foi realizado em curral (48 m<sup>2</sup>) com três cabras ovariectomizadas contidas em tronco e sedadas com cloridrato de xylasina I.M. na dose de  $5 \times 10^{-5}$ mg x Kg PV<sup>-1</sup> estando em estro induzido (TCS<sub>E</sub>) ou não (TCS<sub>N</sub>). Eram soltos quatro bodes por vez. Um teste individual da capacidade (TIS<sub>E</sub>) foi executado usando-se uma fêmea em estro induzido e contida em tronco, neste caso era solto um bode por vez. Os testes tinham duração de dez minutos e realizaram-se a intervalos quinzenais. Quantificaram-se o número de montas (NM) como medida do desejo sexual e o número de serviços (NS) como medida da habilidade de acasalamento. A comparação dos testes foi efetuada mediante a determinação dos coeficientes de correlação linear (CCL) para NM e NS e segundo o tipo de teste. As correlações entre NM<sub>TCS<sub>E</sub></sub> e NM<sub>TIS<sub>E</sub></sub>, bem como NS<sub>TCS<sub>N</sub></sub> e NS<sub>TIS<sub>E</sub></sub> foram significativas ( $p < 0,05$ ) sendo altas e positivas (+ 0,51 e 0,58, respectivamente). Em adição, NM e NS foram negativas e não significativamente correlacionados com o peso vivo dos animais (- 0,22 e  $p > 0,05$  para ambos) enquanto foram negativa e significativamente correlacionados com o perímetro escrotal (- 0,30 e - 0,26, respectivamente;  $p < 0,05$ ). As demais correlações foram estatisticamente não significativas ( $p > 0,05$ ). Conclui-se que a interpretação dos resultados é condicionada ao tipo de teste utilizado e não deve ser extrapolada entre testes.

R-A.09

DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE POPULACIONAL MAIS ADEQUADA PARA MANEJO SEMI-EXTENSIVO DO CAITETU (Tayassu tajacu) COM BASE NO COMPORTAMENTO SOCIAL DA ESPÉCIE EM CATIVEIRO.<sup>1</sup>

REGINA LEX ENGEL; SÉRGIO LUIZ G. NOGUEIRA FILHO E ABEL LAVORENTI  
CIZBAS/ESALQ/USP - Caixa Postal 09  
13.400 - Piracicaba - SP

Com o objetivo da determinação da densidade populacional mais adequada para a criação em cativeiro do caietu (Tayassu tajacu), foi feito um estudo do comportamento social da espécie nestas condições, avaliando-se as ocorrências de interações sociais agonísticas e amigáveis, em dois grupos compostos por animais de diferentes procedências e em duas diferentes densidades, a fim de se evitar a necessidade de retirada de fêmeas prenhes para a parição. Foram empregados os métodos de observação sequencial e pontual, e registro das ocorrências dos padrões motores de interações sociais previamente selecionados, sendo observados todos os animais do grupo ao mesmo tempo (tudo para todos), por um período de duas horas após o fornecimento do alimento, totalizando 52 horas de observação. Os padrões selecionados foram, "comer lado a lado" e "altercação" representativos das interações amigáveis e agonísticas, respectivamente. Os dados foram analisados através do teste Qui-quadrado. Os resultados permitiram descartar a densidade de 19 caietus por 2.500 m<sup>2</sup> devido à ocorrência de seis infanticídios e por não permitir a formação de sub-grupos acarretando a ruptura da estrutura social desses animais, uma vez que nessa densidade a procedência não interferiu ( $P < 0,05$ ) na ocorrência de interações agonísticas ou amigáveis. A densidade de 10 animais por 2.500 m<sup>2</sup> permitiu a divisão dos caietus em sub-grupos de acordo com a procedência ( $P > 0,01$ ) havendo entretanto, o registro de um infanticídio. Estes resultados não permitiram o estabelecimento da densidade mais adequada para a criação do caietu, sendo necessários outros estudos para essa determinação, porém, demonstraram a necessidade da utilização de aspectos do comportamento social para o manejo dessa espécie em cativeiro.

1. Projeto Financiado pelo CNPq.

## R-A.10

EFEITO DA DIVERSIDADE DE ALIMENTOS NO CONSUMO ALIMENTAR DOS BOVINOS.

A. RAMOS<sup>1</sup>, T.TENNESSEN<sup>2</sup>, A.A.TOSO<sup>3</sup>.

1-3 Cx.P. 476 CCA/UFSC  
88.049 - Florianópolis -SC

2 - P.O.Box 550 Animal Science  
Truro, NS - CANADA - B2N 5E3

Algumas espécies de monogástricos aumentam seu consumo alimentar quando uma variedade de itens é oferecida em suas dietas. A possibilidade de se usar a diversidade como uma maneira de aumentar o consumo alimentar do ruminante foi investigada em 36 bois da raça Hereford, no NSAC, Canada. Durante 21 dias, 18 animais receberam uma dieta "monótona", de feno ou silagem, enquanto que outros 18 receberam uma dieta "variada" de feno e silagem, oferecidos alternadamente, em intervalos de 12 ou 24 h. O consumo de alimentos foi medido. Antes e depois deste período o consumo de cada alimento foi determinado para todos os grupos. Os animais com dietas variadas consumiram mais silagem ( $P < 0.01$ ), mas não consumiram mais feno ( $P > 0.05$ ) que os animais com dieta monótona. A diversidade alimentar não afetou ( $P > 0.05$ ) o consumo total da matéria seca, energia digestível ou proteína bruta. No entanto, quando ambos os alimentos foram oferecidos no final do experimento, os animais que tinham sido restritos ao feno, mostraram um aumento ( $P < 0.05$ ) de 14% na aceitação de silagem, enquanto que os animais restritos à silagem, mostraram um aumento ( $P < 0.05$ ) de 49% na aceitação de feno. Os resultados não confirmam a hipótese de que a diversidade na dieta aumenta o consumo alimentar de ruminantes, mas eles mostram que bovinos, após um período de monotonia alimentar, aumentam o consumo de alimentos que não estavam recentemente disponíveis. Isto indica que os bovinos buscam diversidade, e não monotonia, em sua dieta. Pesquisa futura é necessária para se avaliar a importância da diversidade alimentar na criação animal.

1 - Bolsista mestrado CNPq

3 - Bolsista NSAC - Canada

2 - Professor NSAC - Canada

## COMPORTAMENTO DE BEZERROS DA RAÇA CANCHIM E CRUZADOS CANCHIM X NELORE DURANTE A AMAMENTAÇÃO

MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR<sup>1</sup>, GERALDO MARIA DA CRUZ<sup>1</sup>, CLÁUDIA SIAN BRAZÃO<sup>2</sup>, LUCIANO DE ALMEIDA CORRÊA<sup>1</sup>, ANTONIO JUNQUEIRA TAMBASCO<sup>1</sup> & MARCOS ANTÔNIO DE FREITAS<sup>1</sup>. EMBRAPA/UEPAE S.CARLOS, C.P. 339 - FAZENDA CANCHIM, S.CARLOS.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o número de mamadas diárias (NM), a duração da mamada (DM) e o tempo total diário da amamentação (TT) de 14 bezerros canchins e 13 bezerros  $\frac{1}{2}$  Canchim +  $\frac{1}{2}$  Nelore, nascidos de agosto a outubro de 1989. Os bezerros permaneceram com suas mães, vacas canchins e nelores, em pastagens de capim colônia e braquiária, durante todo o período de coleta de dados. As observações das mamadas dos bezerros tiveram início ao clarear do dia e término ao escurecer, sendo feitas às idades de 1, 3, 5, 7, 9, 13, 17, 21, 25, 29 e 33 semanas. As características estudadas, NM transformado para  $(NM + 0,5)^{\frac{1}{2}}$ , DM e TT, foram analisadas pelo método dos quadrados mínimos cujo modelo estatístico incluiu os efeitos de grupo genético (GG), vaca dentro de GG (erro a), idade do bezerro (I) e GG x I, e o resíduo como erro b. O grupo genético influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) NM e DM, sendo que os bezerros canchins mamaram menos vezes ( $NM = 2,22 \times 2,88$ ), com média de duração maior ( $DM = 8,17 \times 7,03$  minutos), do que os bezerros cruzados. A idade do bezerro influenciou ( $P < 0,01$ ) todas as características estudadas. NM decresceu linearmente com a idade ( $NM$  transformado =  $1,91 - 0,017 I$  para o Canchim e  $NM = 2,11 - 0,017 I$  para o cruzado), enquanto que DM e TT variaram de forma quadrática ( $DM = 6,30 + 0,279I - 0,007I^2$  para o Canchim e  $DM = 5,56 + 0,289I - 0,008I^2$  para o cruzado;  $TT = 18,97 + 0,553I - 0,025I^2$  para o Canchim e  $TT = 22,66 + 0,393 I - 0,022I^2$  para o cruzado). Não houve diferenças entre raças quanto aos coeficientes das equações de regressão. Dentro de grupo genético e idade do bezerro, não houve relação entre as características de comportamento e a produção de leite da vaca.

<sup>1</sup> EMBRAPA/UEPAE de São Carlos.

<sup>2</sup> Estudante de Zootecnia - UNESP - Jaboticabal

TIPOS DE CAMA PARA VACAS EM LACTAÇÃO ESTABULADAS EM GALPÃO "FREE STALL"  
FASE III.

Maria de Fátima Ávila Pires<sup>1</sup>, Ricardo de O. Encarnação<sup>2</sup>, Marcus Cordeiro Durães<sup>1</sup>, Marcos V. G. Barbosa da Silva<sup>3</sup>, Aloísio Torres de Campos<sup>1</sup>, Luiz Ricardo da Costa<sup>4</sup>. - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - CNPGL - EMBRAPA, Rodovia MG 133, Km 42, 36155, Coronel Pacheco/MG.

No Brasil, a intensificação dos sistemas de produção tem sido incrementada como uma opção para aumentar a produtividade de nossos rebanhos leiteiros. Os galpões tipo "free stall" (instalações onde os animais ficam livres para usar as baias individuais ou o corredor ali existentes) usados nestes tipos de sistemas, se bem planejados, construídos e manejados, oferecem às vacas locais confortáveis para seu descanso. O tipo e a quantidade de cama utilizada nas baias também contribui para este conforto. As camas tradicionais de terra ou areia requerem trabalho contínuo para reposição, garantindo uma cobertura adequada de material absorvente, assegurando assim conforto e higiene para as vacas. Esta limitação combinada com a diminuição da disponibilidade de materiais como palha, serragem, sepilho, etc. induz a investigar materiais alternativos, semi-permanentes, a serem utilizados como "cama" para baias de galpão de "free stall". Foram utilizadas 10 vacas holandesas, confinadas em um lado de um galpão tipo "free stall", com 10 baias individuais onde foram distribuídos dois tipos de cama: areia e colchão (lona plástica recheada de capim). O comportamento das vacas (alimentação, ruminação e posição) e o local do galpão (corredor, baia com areia ou com colchão) foram registrados a cada 10 minutos, durante 24 horas, duas vezes ao mês, no período de dezembro/1990 a fevereiro/1991. Os custos iniciais e de manutenção dos materiais estão sendo verificados. Os resultados nos mostram que os animais permanecem 52,8% do tempo na cama de areia e 47,2% na cama de colchão.

1 Pesquisadores do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite

2 Pesquisador da EMBRAPA/Sede

3 Bolsista CNPq

4 Técnico Agrícola do CNPGL

## RELAÇÕES ENTRE MÃES E FILHOTES DE TRÊS RAÇAS BOVINAS DE CORTE DURANTE A AMAMENTAÇÃO.

M.J.R. PARANHOS DA COSTA; L.G. DE ALBUQUERQUE; J.P. ELER; R.C. DE SOUZA; A.B. ALVES; A. BODENMÜLLER FILHO.  
Dept<sup>o</sup>. de Melhoramento Genético Animal-FCAV/UNESP - 14870-Jaboticabal-SP.

Foram registrados 2191 respostas comportamentais sobre as relações entre mães e filhotes durante o período de amamentação referentes a 57 vacas - 16 da raça Gir (G), 12 Caracu (C) e 29 Nelore (N) - com seus respectivos bezerros, os quais pertenciam a 9 grupos genéticos - 7 G; 3 CG; 6 NG; 5 C; 4 GC; 3 NC; 10 N; 7 GN e 12 CN. Os animais foram observados semanalmente de novembro de 1990 a março de 1991. As observações foram feitas de forma contínua de 06:00 às 18:00 h. 2038 destas respostas (93%) foram de mamadas propriamente ditas e as 153 restantes (7%) foram solicitações de mamadas pelo bezerro sem sucesso, sendo que destas, 62,1% foram devidas à rejeição pelas vacas; 8,2% à desistência do bezerro; 1,3% a outros fatores e 28,1% sem causa determinada. A frequência média de mamadas foi de  $2,57 \pm 0,05$  vezes ao dia com duração média de  $9,25 \pm 0,36$  minutos cada uma. O grupo genético dos bezerros parece influenciar este comportamento, uma vez que a frequência média das mamadas variou de  $1,89 \pm 0,18$  vezes ao dia a  $3,66 \pm 0,25$  vezes ao dia para GC e NG, respectivamente; enquanto a duração média das mamadas variou de  $7,15 \pm 0,26$  minutos para CG a  $13,59 \pm 0,68$  minutos para NC. Em relação à raça das vacas os valores médios de frequência de mamadas foram  $2,78 \pm 0,09$ ;  $2,10 \pm 0,07$  e  $2,67 \pm 0,06$  vezes ao dia enquanto as médias de duração das mamadas foram  $7,59 \pm 0,14$ ;  $12,31 \pm 0,33$  e  $9,26 \pm 0,14$  minutos respectivamente para G, C e N. A frequência média de mamadas diminuiu com o avanço da idade dos bezerros, sendo de  $3,41 \pm 0,26$  e  $2,09 \pm 0,8$  vezes ao dia para bezerros com menos de 30 dias e com mais de 180 dias de idade, respectivamente.

## RELAÇÕES DE PROXIMIDADE ENTRE ÉGUAS E POTROS MANTIDOS À CAMPO.

MATEUS J.R. PARANHOS DA COSTA - Dept<sup>o</sup>. de Melhoramento Genético Animal  
 MARIA HELENA BAFFI FCAV/UNESP  
 MARIA ANGELA PANNELI 14870 - Jaboticabal - SP.

Com o objetivo de estudar as relações de proximidade entre éguas e seus filhotes foram observadas 6 éguas paridas, cujos potros estavam com 4 meses de idade. As observações foram feitas de forma contínua durante duas horas (15:30 às 17:30 h) por 5 dias consecutivos em março/abril de 1988. Os animais estavam soltos em um piquete de 1,5 ha do Setor de Equi deocultura da FCAV/UNESP em Jaboticabal-SP. Considerou-se a distância que os potros estavam em relação as suas mães (MPr=<1 m; Pr= 1 a 2 m, D= 2 a 5 m e MD=> 5 m) quando praticavam as seguintes atividades: pastando (P); andando (A); parado (Pa); mamando (M) e bebendo água (B). Foram registradas 1008 respostas comportamentais sendo que em 55,6% delas os potros estavam MPr de suas mães, seguido por Pr (26,0%), D (16,8%) e MD (1,6%); a atividade mais frequente foi o P (51,2%), sendo seguida por Pa (20,6%), A (20,0%), M (6,9%) e B (1,3%). A duração média (s) e o número de ocorrências de cada atividade em cada uma das distâncias consideradas foram:

Distâncias \ Atividades	MPr	Pr	D	MD
Pastando	224,22 (232)	177,71 (166)	215,97 (109)	268,21 (10)
Parado	113,02 (153)	93,32 (38)	85,64 (14)	- -
Andando	48,18 (95)	38,89 (56)	64,28 (46)	180,00 (4)
Mamando	41,90 (70)	- -	- -	- -
Bebendo água	65,00 (10)	82,50 (2)	18,00 (1)	100,00 (2)

O tempo de duração em cada uma das atividades não diferiu significativamente entre potros, mas os dias de observação o afetou significativamente ( $P < 0,05$ ).

## R-A.15

### EFEITO DA VEDAÇÃO DA SERINGA SOBRE O TEMPO DE ENTRADA NO TRONCO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE

H.M.R. CRUVINEL<sup>1</sup>; A.C.I. ALMEIDA<sup>2</sup>; C.R. BARBOSA<sup>2</sup>; F.C. VIACAVAL<sup>2</sup>;  
G.V. BONINI<sup>2</sup>; L.R. CRUZ<sup>2</sup>; L.D. MATTOSO<sup>2</sup> & R.H. CARRIJO<sup>2</sup>.

Avenida Tutunas, 720 - CEP 38.060 - Uberaba, MG.

Com o objetivo de medir o tempo de entrada de bovinos da raça Nelore, em tronco de contenção, foi realizado em 4 fazendas diferentes, um experimento que consistiu em separar um grupo de animais em 2 lotes ao acaso e fazê-los entrar no tronco. As tábuas laterais da seringa, bem como as porteiras foram cobertas de modo a impedir a visão para o lado externo. Sempre que se abria a porteira do tronco, iniciava-se a contagem do tempo, interrompendo-a quando se conseguia um número adequado para os trabalhos normais. Como testemunha efetuou-se o mesmo, com a outra parte do grupo, estando as as paredes laterais abertas. Os resultados foram os seguintes:

Na Fazenda 1 (seringa aberta) 6,64"  $\pm$  5,86", 5,77"  $\pm$  9,06, 3,31"  $\pm$  2,46 e (seringa vedada) 3,79"  $\pm$  1,55, 4,47"  $\pm$  2,78 e 1,87"  $\pm$  0,48 para vacas paridas, solteiras e bezerros respectivamente; na Fazenda 2 (seringa aberta) 26,83"  $\pm$  39,87 e (seringa vedada) 15,24"  $\pm$  11,13 para vacas solteiras; na Fazenda 3 (seringa aberta) 21,48"  $\pm$  28,25, 4,13"  $\pm$  3,01 e (seringa vedada) 5,31"  $\pm$  2,59 e 5,33"  $\pm$  2,24 para vacas paridas e bezerros respectivamente; na Fazenda 4 (seringa aberta) 4,79"  $\pm$  3,80 e 2,63"  $\pm$  1,51 e (seringa vedada) 1,90"  $\pm$  0,54 e 2,13"  $\pm$  0,99 para vacas paridas e vacas solteiras respectivamente.

Conclui-se que a vedação diminui significativamente o tempo médio de entrada no tronco nos grupos de vacas paridas das Fazendas 1 e 4 e em bezerros da Fazenda 1. A vedação uniformiza as respostas. Quando os animais entram individualmente (Fazenda 2) a resposta torna-se instável sendo aconselhável utilizar troncos com maior capacidade.

<sup>1</sup>Professor da Faculdade de Zootecnia de Uberaba

<sup>2</sup>Alunos do Curso de Graduação da Faculdade de Zootecnia de Uberaba

## EFEITO DE SEXO SOBRE O COMPORTAMENTO TERMORREGULADOR DE BUBALINOS À SOMBRA E SOB RADIAÇÃO SOLAR DIRETA

F. Baccari Jr., A.L.B.A. Gayão, H.H. Head, J.L. Zani. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, UNESP, 18600 Botucatu, SP.

Doze bubalinos da raça Mediterrâneo, 6 garrotes e 6 novilhas, foram submetidos por 3 dias, aos tratamentos "sombra" e "radiação solar direta" obedecendo à seguinte metodologia: das 12 às 14 h os animais foram mantidos à sombra (Período 1,  $P_1$ ); das 14 às 15 h expostos à radiação solar direta ( $P_2$ ) e das 15 às 16 h novamente mantidos à sombra ( $P_3$ ). A temperatura retal foi tomada no final dos períodos 1 e 3. O índice de termorregulação adotado baseou-se no índice desenvolvido por BACCARI et al. (1986) aplicando-se a fórmula  $IT = 10 - (t_3 - t_1)$  onde  $IT$  = índice de termorregulação, 10 = constante,  $t_3$  = temperatura retal obtida no final do período 3 e  $t_1$  = temperatura retal obtida no final do período 1. A temperatura do ar, umidade relativa, índice de temperatura e umidade e temperatura do globotermômetro médios durante os períodos foram:  $P_1$ : 27,3<sup>o</sup> C, 56%, 74, 28,6<sup>o</sup> C;  $P_2$ : 27,7<sup>o</sup> C, 54%, 75,8, 41,3<sup>o</sup> C e  $P_3$ : 27,2<sup>o</sup> C, 57%, 75,5, 28,2<sup>o</sup> C. Os índices de termorregulação foram: garrotes:  $IT = 9,16$ , novilhas:  $IT = 9,28$ , não havendo diferença significativa entre os índices, revelando que ambos os sexos demonstraram a mesma habilidade para perder calor ao final de uma hora à sombra, após uma hora de exposição à radiação solar direta.

## R-A.17

### INFLUENCIA DAS ESTAÇÕES DO ANO EM ALGUNS ASPECTOS COMPORTAMENTAIS DE BUFALAS EM GESTAÇÃO.

A.L.Schmitt Filho<sup>1</sup>, L.C.P.Machado Filho<sup>2</sup>, J.A.R.Ribeiro<sup>2</sup>, M.R. de Borba<sup>3</sup>.

Depto.Zootecnia/UFSC - Cx.P. 476 - 88.049-Florianopolis-SC

Durante o ano de 1990, nas condições do litoral catarinense foi estudada a influencia das estações do ano em alguns aspectos comportamentais de bufalas em gestação. Uma amostra de 6 vacas de um rebanho de 25 foi observada em cada estação, durante 8 periodos de 6 horas, de forma que todas as horas do dia foram repetidas 2 vezes, em cada estação. Atraves da observação visual direta da amostra em intervalos de 20 minutos (instantaneos) obteve-se as frequencias e os horarios em que as vacas estavam pastando (PA), ruminando (RU), em ocio (OC), tempo total deitado (TTD), tempo deitado ruminando (TDRU) e tempo deitado em ocio (TDOC). Deslocamento foi considerado como ocio devido aos animais estarem em poteiros de 1 ha. Os dados (tabela 1) foram submetidos ao teste de Duncan ( $P < 0.05$ ).

TABELA 1: Tempos medios de cada estado, em percentagem sobre um total de 144 registros em cada estação do ano.

	PA	RU	OC	TTD	TDRU	TDOC
Verão	35.4B	41.8B	22.8A	49.9A	34.3AB	15.6A
Outono	43.6A	42.1B	14.3B	41.2B	31.9B	9.3B
Inverno	45.0A	30.7C	24.3A	34.5C	18.6C	15.9A
Primavera	45.4A	46.8A	7.8B	41.8B	37.8A	4.0C

Houve efeito significativo das estações do ano em todos os aspectos comportamentais. Na primavera os animais apresentaram maior ruminção e menor ocio, junto com o outono. No inverno observou-se a menor ruminção e maior ocio. Estas variações são devidas, provavelmente, a sabida sazonalidade na abundancia e qualidade de forragem. O maior TTD no Verão, provavelmente esta associado ao comportamento de banho caracteristico da especie. O menor no inverno pode ser consequencia do tempo de deslocamento em busca de forragem.

1 - Eng. Agronomo, Bolsista CNPq

2 - Professor DZ/CCA/UFSC

3 - Aluno CCA/UFSC

ESTUDO PRELIMINAR DO COMPORTAMENTO DE AMAMENTAÇÃO DE BEZERROS BUFALINOS.

A.L.Schmitt Filho<sup>1</sup>, L.Brancher<sup>2</sup>, M.Torretta<sup>2</sup>, R.N.Giovanni<sup>2</sup>, L.C.Pinheiro Machado Filho<sup>3</sup>.  
Depto.Zootecnia/UFSC - Cx.P. 476 - 88.049-Florianopolis-SC

Durante os meses de Setembro e Outubro de 1990, foi estudado o comportamento de amamentação de bezerros bufalinos com o objetivo de caracterizar preliminarmente esta atividade. Utilizou-se um rebanho de 28 vacas bufalas com bezerros ao pe, de 4,5 e 6 meses de idade, criados exclusivamente a campo, no litoral catarinense. Foram escolhidas aleatoriamente durante o período da manhã 24 amamentações e observadas de forma continua desde a aproximação ate o afastamento do bezerro ou da vaca. A frequencia de eventos ocorridos e suas respectivas durações foram registrados.

Foi observado um tempo medio ao pe de 19.0 min. (S=5,85) por mamada. Ocorreu aloalissamento em 60% dos casos e estimulação no ubre pelo bezerro em 36%. O tempo medio das amamentações foi de 12.25 min. (S=2,67). Dos animais observados 75% mamaram por tras da vaca, 16.6% iniciaram pelo lado e mudaram para tras motivados pela inquietação da vaca e apenas 8,3% iniciaram e mamaram pelo lado. Em 76% das amamentações houve mudança de tetas. Em 96% dos casos a vaca interrompeu a amamentação. Apos a amamentação em 73.9% dos casos a vaca deixou o bezerro. Foi constatada a ocorrencia de amamentações multiplas (mais de um bezerro mamando na mesma vaca) em 12.5% dos casos.

Essas observações preliminares indicam um comportamento de amamentação diferenciado dos bezerros bufalinos com relação aqueles conhecidos dos bovinos, principalmente pela alta proporção de mamadas por tras da vaca, pelo pouco tempo de contato mãe-filho antes e depois da amamentação e pela ocorrencia de mamadas multiplas. Portanto, a aplicação direta de padrões de manejo preconizados para bezerros bovinos em bufalinos não e indicada.

- 1 - Eng Agronomo, Bolsista CNPq
- 2 - Aluno UFSC
- 3 - Professor DZ/UFSC

R-A.19

MUDANÇAS EM RECEPTORES DE OPIÓIDES EM RELAÇÃO A SISTEMAS DE CRIAÇÃO, INATIVIDADE E COMPORTAMENTO ESTEREOTIPADO.

1                      2                      3                      2  
A.J.Zanella, D.M.Broom, J.C.Hunter, M.T.Mendl

3-Parke-Davis Neuroscience Research Centre  
Addenbrookes Hospital Site, Hills Road  
Cambridge CB2 2QB, UK.

Quando animais encontram situações difíceis, opióides endógenos podem ser liberados, e podem estar envolvidos nos processos de ajustamento à estas condições.

Em fêmeas suínas, anormalidades de comportamento são observadas em situações de confinamento prolongado. Respostas comportamentais ao confinamento em suínos incluem: comportamento estereotipado, inatividade, respostas deficientes a estímulos do meio ambiente.

Sete porcas mantidas em celas de gestação, presas por coleiras foram observadas no final da gestação. Quatro porcas mantidas em grupo com comedouro individualizados foram utilizadas como grupo controle.

Após o desmame as porcas foram abatidas e cérebro, glândula pituitária e glândulas adrenais foram coletadas.

Mu-, Delta- e Kappa-receptores foram quantificados no córtex frontal, caudatum, glândulas adrenais e pituitária.

A densidade de Mu receptores, no córtex frontal, foi maior nos animais confinados e também relacionou-se positivamente com níveis de inatividade.

O nível de comportamento estereotipado relacionou-se negativamente com as densidades de Mu- e Kappa-receptores, no córtex frontal.

Kappa-agonistas são associados com aversão. A relação entre endorfinas (Mu-agonistas) e dinorfina (Kappa-agonista) na modulação do sistema dopaminérgico pode explicar a persistência do comportamento estereotipado e também a progressiva rigidez deste comportamento anormal.

1-Bolsista Doutorado CNPq

2-Professor Un. de Cambridge, UK.

3-Parke-Davis Neuroscience Research Center, UK.

ESTUDO DE DIFERENÇAS INTER-RACIAIS E ESTACIONAIS NO COM -  
PORTAMENTO DE BOVINOS, NAS CONDIÇÕES DO PLANALTO LAGEANO.

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho<sup>1</sup>, Ana Maria Bridi<sup>2</sup>, Paulo Damê<sup>3</sup>,  
Fernando L. F. Quadros<sup>4</sup>, Dario Werner<sup>2</sup>, Joêlcio Fronza<sup>2</sup>, Angela Losso Bor  
ges<sup>2</sup>, Mareli Panizzi<sup>2</sup>, Eneide Barth<sup>2</sup>.

Nas condições do Planalto Lageano, no inverno de 1990(IN) e verão de 1991(VE), foram estudadas diferenças inter-raciais e estacional no compor tamento de pastoreio das raças: Charolês(CH), Nelore(NE) e Crioulo Lagea no(CL), cada uma com sete vacas, em poteiros diferentes, mas com cara - terísticas pastoris, de sombra e água iguais. As raças foram observadas simultaneamente, por 48 horas, em 6 períodos de 8 horas, em cada estação, com instantâneos do grupo cada 15 min. Os resultados analisados pelos qua drados mínimos, são apresentados na Tabela 1, onde: Pastando(P), Ruminan do em pé(RP), Ruminando deitado(RD), Ócio em pé(OP), Ócio deitado(OD) e Deslocando(D).

Tabela 1: Frequência de cada evento sobre um total de 96 observações.

	P	RP	RD	OP	OD	D
VE	CH 42,8(+3,7)	09,4(+3,6)	28,3(+4,6)	07,0(+2,8)	07,7(+2,3)	0,8(+0,9)
	NE 39,4(+3,6)	16,8(+5,6)	25,2(+5,4)	09,5(+2,5)	03,8(+2,1)	1,4(+0,7)
	CL 35,0(+5,6)	13,9(+4,9)	26,1(+4,5)	11,9(+3,0)	08,2(+3,5)	0,8(+1,0)
	P	RP	RD	OP	OD	D
IN	CH 39,5(+4,2)	07,9(+3,8)	20,5(+7,1)	10,9(+4,8)	16,8(+2,7)	0,6(+1,2)
	NE 30,9(+4,4)	13,2(+4,9)	17,0(+5,5)	18,4(+6,8)	13,2(+4,3)	3,1(+2,4)
	CL 31,2(+4,4)	13,0(+1,9)	07,8(+5,3)	26,0(+7,1)	09,6(+4,1)	7,0(+2,4)

Houve efeito significativo da raça e da estação em P, RD, OP, OD e D ; efeito da raça em RP. A maior frequência de P e R no VE deve estar rela cionado com maior intensidade e qualidade do campo nativo, se comparado a IN.

1 - Professor DZ - UFSC

2- Estudante de Agronomia - UFSC

3 - Estudante Zootecnia - UFSM

4- Professor DZ - UFSM

## R-A.21

MESTRE v.4: Sistema computadorizado para análise experimental de percepção, cognição, memória, e linguagem.

Fernando C. Capovilla (Instituto de Psicologia, USP e Marcelo Oishi (Escola Politécnica, USP)

A presente comunicação técnica visa demonstrar o funcionamento de um sofisticado pacote de programas que possibilita configurar, delinear, e conduzir experimentos computadorizados em percepção, cognição, memória e linguagem. Ele é composto pelos programas: 1) ESCRIBA v.4 que gera e arquiva padrões gráficos complexos via teclado formando bibliotecas de estímulos com alocação de apenas 1,8 Kb/padrão. Seus menus aninhados auto-explanatórios possibilitam ao designer tracejar, apagar tracejado, saltar para pontos diferentes da figura e especificar características de traçado tais como tipo, direção e espessura, cor ou intensidade de brilho; 2) SELETOR que a partir daquelas bibliotecas gera índices dos padrões a serem carregados na memória RAM; 3) SEQUENCIADOR que a partir daqueles índices gera sequências de treino e de teste sob forma de blocos para estabelecimento de critérios para tomada de decisão. Possibilita especificar parâmetros como tipo, composição, ordem e tamanho de cada sequência bem como critérios para tomada de decisão entre sequências como número máximo de erros por sequência; 4) ARQUIVADOR que gera arquivos para armazenamento de dados além de permitir a especificação de índices e sequências de treino e de teste bem como o emprego de atraso de 0 a 90 s entre a apresentação de estímulo e a oportunidade de escolha; 5) EXECUTOR que, com base nos 3 programas anteriores, carrega arquivos, apresenta os padrões nas sequências especificadas, toma decisões entre as sequências, interpreta dados de resposta via tela sensível ao toque armazenando-os em arquivos apropriados; 6) RELATOR que estabelece acesso, lista e imprime os arquivos de dados desempenhando análises estatísticas apropriadas. O pacote é executável em microcomputadores padrão PC-XT-AT equipados com periféricos como tela sensível ao toque padrão Centro Tecnológico para a Informática, joystick, ou TELATOSCA (Capovilla, 1990). Dados comprovando a eficácia do sistema com crianças pré-alfabetizadas, estudantes universitários, e pacientes neurológicos serão apresentados durante a comunicação.

## R-A.22

Efeito do tipo de teste e da relação treino-teste sobre o grau de dificuldade no emergir de relações de equivalência: uma análise computadorizada.

Fernando C. Capovilla, Eliseu C. Macedo, Daniela M. Fuschini, Valéria O. Thiers, Angela B. Jardim (Instituto de Psicologia - USP)

Oito estudantes universitários voluntários distribuídos em seis grupos foram expostos ao procedimento de escolha de acordo com o modelo não-identico. O procedimento foi implementado via programa MESTRE v.4 executado num microcomputador AT equipado com tela sensível ao toque adquirida do Centro Tecnológico para a Informática. A tarefa consistia em, dado um caractere modelo projetado no centro-superior do vídeo, escolher um dentre três caracteres de comparação projetados abaixo do modelo por meio do toque na cédula sensível da tela superposta àqueles caracteres. Os caracteres correspondiam às letras "C" "D" e "F" dos alfabetos fenício, etrusco e rúnico. Seis classes de três membros cada uma resultavam: as classes das letras "C" "D" e "F" contendo cada qual os membros de cada um dos membros de cada um dos três alfabetos; e a classe dos alfabetos fenício, etrusco e rúnico contendo cada qual os três tipos de letras. O estímulo contextual funcionando como critério para o agrupamento em classes era a presença ou ausência de uma moldura. Na presença da moldura o critério para reforço era o tipo de alfabeto; na ausência da moldura ele era o tipo de letra. Assim, frente ao caractere "F" rúnico emoldurado o sujeito deveria escolher uma outra letra qualquer rúnica em vez de fenícia ou etrusca; já frente àquele caractere nãoemoldurado o sujeito deveria escolher uma letra "F" em vez de "C" ou "D". Relações de simetria (S), transitividade (T) e equivalência (E) foram testadas em blocos separados. O treino precedendo o teste era concentrado ou diluído. No treino diluído o teste das relações de S, T e E seguia-se ao treino de cada uma das classes separadamente. Já no treino concentrado o teste das relações de S, T e E seguia-se ao treino de todas as classes treinadas de uma só vez. O grau de dificuldade era definido como sendo a razão entre o produto do número de blocos até o emergir da relação pelo tempo médio até esse emergir e a porcentagem de acerto nesses blocos. O grau geral de dificuldade consistia na soma dos graus de dificuldade durante o teste, durante o treino após o primeiro bloco de um teste específico, e durante o treino antes do primeiro bloco de teste específico. A distribuição concentrada resultou num grau de dificuldade superior à diluída ( $p=0.016$ ). O tipo de relação de teste também afetou significativamente o grau de dificuldade sendo que o grau de dificuldade em E foi maior do que o em S ( $p = 0.032$ ).

## R-A.23

MASTER LEITURA: Sistema computadorizado para análise de aquisição de controle silábico.

Fernando C. Capovilla, Daniela M. Fuschini, Alessandra Seabra, Valéria O. Thiers, Rosa M.R. Santos, Angela B. Jardim, Betina Leme, Walkiria Cia, Daniela Pannuti, Marina Halpern

A presente comunicação técnica visa demonstrar o emprego de um sofisticado sistema para implementação de delineamentos de análise experimental básica e aplicada em leitura. O sistema é composto de um pacote de programas para confecção de padrões gráficos via teclado (ESCRIBA v.4), para apresentação desses estímulos, bem como para coleta de dados via tela sensível ao toque, e armazenamento, tratamento e descrição estatística dos resultados (MESTRE v.4), bem como de uma biblioteca computadorizada de 900 padrões gráficos complexos (BIBLOS LEITURA), contendo 300 figuras representando numerais, objetos, animais, pessoas, e relações entre eles, 300 palavras de forma maiúsculas correspondentes a essas figuras e suas respectivas 300 palavras cursivas minúsculas. As palavras são bissílabas simples, com 4 letras, sem encontros vocálicos ou consonantais. O sistema usa o procedimento de escolha de acordo com o modelo com identidade formal e funcional com e sem atraso para estabelecer um repertório mínimo recombinativo de sílabas em todas as famílias da língua portuguesa, e resulta no estabelecimento de um repertório recombinativo mínimo de famílias silábicas bem como no estabelecimento de respostas de recombinação propriamente ditas. Por exemplo, dada a aquisição repetida de várias das respostas vocais e de escolha (e.g., "MAGO" "LAMA" "LAGO") diante de estímulos textuais apresentados em combinação com as respectivas figuras levando ao estabelecimento das unidades mínimas "GO" "MA" e "LA" bem como no de um repertório de respostas de recombinação, a criança espontaneamente passa a vocalizar e escolher apropriadamente novas palavras produtos de recombinação dessas mesmas unidades já aprendidas (e.g., "GOMA" "MALA" "GOLA"). O sistema é executável em microcomputadores padrão PC-XT-AT equipados com tela sensível ao toque modelo CTI. Ele será exibido e sua operação demonstrada durante a comunicação.

## R-A.24

MASTER AFASIA: Sistema computadorizado para análise experimental dos deficits verbais.

Fernando C. Capovilla, Alessandra G. Seabra, Rosa M.R. Santos, Daniela M. Fuschini, Valéria O. Thiers, Angela B. Jardim

Nesta comunicação técnica é demonstrado o emprego de um sistema para análise diferencial dos deficits comportamentais de input, output, e processamento (atenção, memória, e conceptualização hierarquica) nos diversos tipos de afasias. O sistema é composto dos programas MESTRE v.4 e BIBLOS AFASIA. A biblioteca computadorizada de cerca de 1000 estímulos gerada via ESCRIBA v.4 contém material de 4 provas. As provas baseiam-se em escolha de acordo com o modelo visual e auditivo com identidade formal e funcional com e sem atraso. A primeira contém 600 itens, 300 figuras diversas e suas respectivas palavras. Ela avalia nomeação vocal, conceptualização e memória. A segunda contém 280 variações de uma figura masculina (gordo ou magro, jovem ou idoso, de barba e/ou bigode e/ou óculos e/ou bota, fumando cachimbo ou escrevendo carta ou lendo jornal ou pintando quadro). A terceira contém 72 variações de uma figura feminina (com óculos e/ou chapéu e/ou braço quebrado e/ou criança no colo com chapéu e/ou óculos e/ou braço quebrado). Essas provas dissociam os deficits de memória dos de conceptualização no processamento serial de informação vista, lida e ouvida. A quarta contém figuras de 52 variações de livros, vasos e estátuas numa estante. Ela avalia deixis sob controle contextual complexo visual e auditivo. Em todas as provas o sujeito é chamado a descrever verbalmente o conteúdo das janelas e suas características diferenciais, e a escolher dentre um número cada vez maior deles em discriminações mais e mais sutis frente a modelos auditivos e visuais mais e mais elaborados. O sistema é executável em microcomputadores PC-XT-AT equipados com tela sensível ao toque. Ele será exibido e sua operação demonstrada durante a comunicação.

## R-A.25

MASTER DISLEXIA: Sistema computadorizado para análise experimental de inversão, rotação e troca de letras.

Fernando C. Capovilla, Valéria O. Thiers, Daniela M. Fuschini, Alessandra G. Seabra, Rosa M.R. Santos, M. Alexandra D.P. Moretoni, Angela B. Jardim, Betina Leme, Walkiria Cia, Marina Halpern, Daniela Pannuti

Nesta comunicação técnica é demonstrado o emprego de um refinado sistema para diagnóstico de inversões, rotações e trocas de letras em dislexia, bem como para seu tratamento via modificação gradual de estímulo e exclusão condicional. O sistema é composto dos programas ESCRIBA v.4, MESTRE v.4 e BIBLOS DISLEXIA, uma biblioteca computadorizada de 1500 estímulos. Esta biblioteca gerada via ESCRIBA contém 250 letras incluindo suas variações (formas originais maiúsculas e minúsculas, de forma e cursivas, com rebatimento nos eixos horizontal e vertical, e rotações em 90, 180 e 270 graus), 260 palavras de forma e cursivas com sentido contendo as letras críticas B/P, C/G, D/T, F/V, e S/Z; 780 palavras sem sentido derivadas daquelas a partir de variações naquelas letras críticas; e 260 figuras correspondentes àquelas palavras com sentido. O sistema usa o procedimento de escolha de acordo com o modelo com identidade formal e funcional com e sem atraso para determinar com precisão os tipos de inversão, rotação e troca mais frequentes os contextos que levam à sua ocorrência, o papel da memória, e diferenças e interações entre canais de recepção auditiva e de expressão vocal e manual. O sistema possibilita ao experimentador escolher entre fornecer ou não ao sujeito feedback automático quanto à correção de suas escolhas, bem como especificar critérios para mudanças entre fases. Portanto além de recurso diagnóstico o sistema também pode ser usado como recurso de tratamento. Neste sentido, por meio de acréscimo distintivo e remoção gradual de estímulos bem como pelo procedimento de exclusão condicional é implementado um sistema de discriminação sem erro para o tratamento daqueles distúrbios. O sistema é executável em microcomputadores padrão PC-XT-AT equipados com tela sensível ao toque padrão CTI. O sistema será exibido e sua operação demonstrada durante a comunicação.

PARTE B

ETOLOGIA BÁSICA

## Reconhecimento automático de padrões e seqüências comportamentais utilizando redes neurais artificiais

**Renato M.E. Sabbatini**

Núcleo de Informática Biomédica e Departamento de Genética Médica, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

A identificação, isolamento e quantificação dos padrões e seqüências presentes no comportamento de um animal, são pontos centrais da metodologia etológica. Diversas técnicas estatísticas foram desenvolvidas com essa finalidade, tendo como base modelos de Markov, gramaticais, e outros; todos eles bastante trabalhosos quanto à programação, e de resultados duvidosos quando o fluxo do comportamento tem probabilidades de transição instáveis. A abordagem apresentada neste trabalho parte de um pressuposto inteiramente diferente. Como o nosso sistema nervoso (e o dos animais que tem que reconhecer padrões comportamentais comunicativos complexos em seus conspécíficos) funciona tão bem nessa tarefa? A resposta está na emulação das redes neurais que são capazes de efetuar os procedimentos fundamentais de reconhecimento e segmentação de padrões a partir do fluxo contínuo do comportamento. Desenvolvemos um simulador de redes neurais artificiais de tipo perceptron, com 3 camadas, capazes de aprender tarefas de reconhecimento de padrões através do algoritmo da retropropagação de erros. Este programa (NEURONET, para microcomputadores de 16 bits), foi treinado a reconhecer padrões (perfis não seqüenciais) e seqüências comportamentais de exemplo, classificadas previamente por um observador humano; até atingir o critério de 98.7 % de acertos. Utilizando perfis e seqüências de teste, a rede neural foi capaz de identificar o padrão correto em cerca de 90 % das mesmas. Outras possibilidades abertas com o uso de redes neurais são: a) a obtenção de um gráfico temporal mostrando as probabilidades de ocorrência das classes de comportamento ao longo do tempo. Estas curvas podem ser segmentadas (detecção de gradientes) através de uma segunda rede neural, que simula a organização da inibição lateral na retina. b) a quantificação do grau de estereotipia dos padrões e seqüências comportamentais; c) a detecção e interpretação automática de vocalizações e outros sinais contínuos emitidos por um animal; d) a implementação de sistemas de observação e categorização do comportamento totalmente automáticos (sem necessidade de observador humano) através da análise de imagens gravadas em filme e vídeo, por redes neurais artificiais. O presente trabalho pode demonstrar de forma definitiva a viabilidade e grande utilidade dos sistemas computacionais neuromórficos em etologia, utilidade esta que deverá aumentar com o aparecimento de neurocomputadores hiperparalelos verdadeiros.

**A DISPUTA PELA TEIA NA ARANHA NEPHILENGYS CRUENTATA: PAPEL PREDOMINANTE DO TAMANHO DOS Oponentes.**

Cesar Ades\* e Márcia R. Lederman (Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia, USP).

Algumas espécies de aranhas defendem territórios e desenvolvem interações agonísticas em que o tamanho dos indivíduos ou posse de uma teia ou ninho atuam como fatores determinantes de vitória/derrota (Riechert, Amer. Sc., 1986; Fernandez e Ortega, 1990). Estudamos a disputa pela teia na aranha gigante Nephilengys cruentata (Tetragnathidae), cujas teias ficam presas à parte externa dos prédios da Cidade Universitária (SP). Foram induzidos conflitos (n=23), introduzindo-se uma aranha na periferia da teia da outra. Tanto as aranhas intrusas como as residentes eram adultas, sendo às vezes a residente ou a intrusa a de maior tamanho. Os principais comportamentos agonísticos apresentados foram: sacudimento da teia, fuga, perseguição, balanço, toques, atracamento. O conflito se definia: (a) sem contato entre as aranhas; (b) através de luta ("escalated fight"), havendo ocupação do refúgio pela vencedora. Não houve correlação entre a diferença percentual de peso e o tempo até a definição do conflito. O fator residência não constituiu vantagem a favor da aranha dona da teia, mas houve influência significativa do fator peso: as aranhas mais pesadas ganharam em quase todos os encontros. Os resultados indicam que, em aranhas como N. cruentata, que não renovam frequentemente sua teia e dispõem de um refúgio permanente, a teia como um todo constitui um recurso essencial capaz de ser disputado.

-----  
\*FINEP, CNPq. Agradecemos a Maurício Arantes de Oliveira pela colaboração durante a coleta dos dados.

Sandro Caramaschi\* (Departamento de Psicologia UNESP/Bauru)  
César Ades (Instituto de Psicologia da USP)

Vários autores têm registrado respostas de orientação do corpo em relação à luz em várias aranhas orbitelas. Os estudos já realizados entretanto se ativeram a descrições anatômicas e respostas qualitativas, com pequeno controle experimental. O presente trabalho se propôs a analisar de forma quantitativa a reação de orientação à luz, a curto prazo, mediante estimulação proveniente de várias direções diferentes. Foram utilizadas aranhas adultas, fêmeas, que foram testadas em quadros de vidro especialmente construídos para permitir estimulação em todos os ângulos, com um equipamento capaz de deslocar uma fonte luminosa (SYLVÂNIA ELH 300W/127V) dotada de filtro de calor, equidistantemente da aranha em duas séries experimentais: estimulação lateral e dorsal. Em ambas as séries foram utilizados 5 ângulos de incidência; 0° (inferior) 45°, 90°, 135° e 180° (superior). As aranhas eram levadas à sala de fotografia, permanecendo no escuro por 10 minutos, ao final dos quais era feita uma foto de linha de base (sem estimulação); decorridos 2 minutos, era ligada a fonte de luz, durante 15 segundos, ao final dos quais era feita a foto de teste. Um estímulo mecânico (vento) antecedia, em alguns experimentos, a foto de linha de base e/ou de teste. Os resultados obtidos com estimulação lateral demonstraram pequena ou nenhuma reação. Com estimulação dorsal verificamos que a responsividade era maior nos ângulos de 45° e 90° em todas as condições testadas, a estimulação a 135° proporcionou uma resposta menor, significativamente diferente de 90°, embora não diferisse de 180°. A luz incidente a 0° e 180° produziu as menores respostas. A utilização de vento concomitantemente com a luz teve um efeito de intensificar as respostas. Tais resultados vêm demonstrar que A. argentata discrimina os diferentes ângulos de incidência de luz, ajustando-se de forma correspondente, verificando-se a existência de ângulos mais eficientes na determinação da resposta. Propomos a partir dos dados apresentados, um mecanismo complexo que provavelmente alia termoregulação com proteção da região dorsal.

\* Apoio financeiro da CAPES

## R-B.04

### O DESEMPENHO DE OBREIRAS DA SAÚVA Atta sexdens NOS CUIDADOS COM FORMAS IMATURAS.

Maria Margarida Pereira Rodrigues  
Universidade Federal do Espírito Santo  
CEG - Depto de Psicologia Av. Fernando Ferrari s/n  
Goiabeiras Vitória ES CEP: 29.000

As diferentes atividades de uma colônia de A. sexdens são preferencialmente realizadas por obreiras de determinadas subclasses de tamanho (Carvalho: 1972). O que aconteceria a essa divisão de trabalho entre subclasses de tamanho se a subclasse mais numerosa da esponja de fungo fosse removida da colônia? Rodrigues (1990) realizou uma série de experimentos que tiveram por objetivo estudar o(s) efeito(s) da remoção parcial de obreiras da subclasse 1 (com menos de 3 mm de tamanho corporal) sobre as atividades relativas ao fungo. O presente estudo pretendeu aprofundar o conhecimento da divisão de trabalho dentro da colônia de A. sexdens no que se refere aos cuidados com as formas imaturas (larvas e pupas). Para tanto procedeu-se do seguinte modo: uma porção de fungo contendo obreiras e formas imaturas era retirada da colônia e colocada em uma caixa experimental. Nos primeiros 5 dias (Fase I) registravam-se os cuidados com as formas imaturas e o tamanho das obreiras envolvidas nesses cuidados. A seguir removiam-se parte das obreiras da subclasse 1 e repetiam-se as observações e registros por mais 5 dias (Fase II). Ao final da Fase II o número total de obreiras e formas imaturas foi contado. Foram preparadas e acompanhadas 5 caixas experimentais. A porcentagem de cada subclasse de tamanho foi comparada com a porcentagem de cuidados com formas imaturas exibida por essa subclasse, em ambas as Fases. As obreiras das subclasses 2 e 3 (com 4 e 5 mm de tamanho) foram as que mais apresentaram comportamentos dirigidos às formas imaturas, nas duas Fases e, essas diferenças foram estatisticamente significativas. Após a remoção parcial da subclasse 1, as subclasses 4, 5 e 6 apresentaram um aumento no cuidar de pupas e larvas. Os resultados levam à conclusão de que obreiras de maior tamanho podem substituir as pequenas nos cuidados das formas imaturas.

RELAÇÃO DO ÍNDICE GONADOSSOMÁTICO (IGS) COM A HIERARQUIA DE DOMINÂNCIA (HD) EM DUPLAS DE MACHOS DE TILÁPIA-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*) EM TRÊS DIFERENTES ÁREAS.

Eliane Gonçalves\* & Silvia Mitiko Nishida\*\*. Grupo de Estudos sobre Crescimento Heterogêneo (GECH). Depto de Fisiologia - IB - UNESP - Botucatu - São Paulo, Rubião Júnior s/n. CEP: 18610.

Um dos fatores associados ao fenômeno do crescimento heterogêneo na tilápi-do-Nilo é a HD. Demonstramos anteriormente que a hierarquia de tamanho é um dos fatores determinantes da HD. Contudo, para peixes de tamanhos próximos, outros fatores como residência prévia e estágio de maturação podem estar envolvidos. Assim, este trabalho tem como objetivo, investigar a associação entre a HD e o IGS(=peso da gônada/pelo do corpo)x100) em 30 duplas de machos de tilápias de tamanhos próximos (9,0<sup>±</sup>0,2 cm & peso médio 25,12<sup>±</sup>1,82g) agrupados durante 5 dias em 3 áreas diferentes (aquário A = 15x15x30 cm; B= 30x30x30 cm; C= 60x60x30 cm). Os animais permaneciam isolados por 6 dias. Utilizamos o paradigma do residente(R) - Intruso(I), onde o R permanecia no aquário experimental durante 72 h antes do agrupamento. Realizou-se três sessões de observações de 15 minutos cada (logo após o agrupamento, no 3º e 5º dia) ditando-se um etograma previamente padronizado. Os animais eram pesados e medidos antes e após o experimento, quando eram sacrificados e as gônadas pesadas. A análise preliminar indicou que:

- 1) Nos aquários A, B e C houve respectivamente 20%, 10% e 60% de inversão de dominância em relação à residência-prévia.
- 2) Nos aquários A e B, 100% dos animais submissos morreram em decorrência dos confrontos até o 3º dia de agrupamento; no C, 60% dos submissos sobreviveram até o último dia.
- 3) Os valores médios de IGS para os dominantes e os submissos foram respectivamente: grupo A=0,82<sup>±</sup>0,37 e 0,68<sup>±</sup>0,25; B=0,87<sup>±</sup>0,37 e 0,57<sup>±</sup>0,23; C=1,23<sup>±</sup>0,38 e 0,69<sup>±</sup>0,27).
- 4) Os valores individuais de IGS variaram de 0,19 a 1,89 sendo que 67% dos dominantes e 33% dos submissos distribuíram-se entre IGS > 0,77, ou, em outras palavras, na condição de duplas, um dos fatores associados à HD foi a razão entre os respectivos IGS.

Auxílio financeiro: CNPq (\*)

CAPES (\*\*)

Ritmicidade de padrões comportamentais em Gymnocorymbus ternetzi ( PISCES: CHARACIDAE )\*

KAWALL, H. G. \*\* e FANTA, E.\*\*\*

\*\* UFPr, Depto. de Zoologia, C.P.19020,81500, Curitiba, PR.

\*\*\*UFPr, Depto. de Biologia Celular,C.P.19031,81500, Ctba., PR

Diversos padrões comportamentais tem sido utilizados para a determinação dos ritmos circadianos em peixes. No estudo de Gymnocorymbus ternetzi foram analisadas a motilidade(tempo de nataçao/hora), o eriçar de nadadeiras(nºX/hora), a agressividade(nº de persseguições e ataques/hora) e a frequência respiratória(nº de movimento do opérculo/minuto).

Os exemplares de G. ternetzi (comprimento de 2,5 a 4,0 cm) foram obtidos de estações de reprodução em São Paulo, SP. Os experimentos foram realizados em abril e junho de 1991. Os pei foram mantidos em grupos de 4, em aquários de 20 l, sob condições controladas de temperatura( $26\pm 1^{\circ}\text{C}$ ) e pH( $7,5\pm 0,5$ ), aeração constante, fotoperíodo de 12/12 e a alimentação fornecida após o último período de observação. A face frontal do aquário foi quadriculada em 5x5 cm a fim de se registrar a posição e deslocamento do animal e na frente desta foi colocado um anteparo com uma fenda. Os períodos de observação eram de dez minutos a cada hora, das 8:00 as 17:00 horas.

Foram registrados três períodos de maior atividade natatória as 11:00,13:00 e 17:00 hrs(ANOVA).O comportamento agressivo e o eriçar de nadadeiras mantiveram-se constante ao longo do dia com aumento a partir das 16:00hrs.A freq. resp. apresentou uma grande amplitude de variação determinando uma média que tende a se manter constante.Foi observada fraca correlação linear entre TNxEN, AGxEN e TNxAG(ordem decrescente).

\* Projeto financiado pelo CNPq

\*\* Bolsista CAPES

R-B.07

Observações iniciais sobre o comportamento de assoalhamento em Phrynos geoffroanus (Schweigger, 1812) mantidos em cativeiro (Reptilia, Testudines, Chelidae)<sup>1</sup>

Flavio de Barros Molina - Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo, C.P. 12954, CEP 04092, São Paulo SP.

O assoalhamento encontra-se bem estudado entre os quelônios norte americanos (Boyer, 1965; Gatten, 1974 e Schwarzkopf & Brooks, 1985 entre outros), sendo que para as espécies sul americanas existem apenas breves citações. Os escassos informes sobre esta atividade entre os membros da família Chelidae indicam ser tal comportamento desde inexistente até frequente, com poucos gêneros sendo mencionados (Boyer, 1965). Temos estudado P. geoffroanus no Zoo de São Paulo desde 1985, como parte de um trabalho amplo sobre a sua biologia e comportamento. Cerca de 60 adultos vêm sendo mantidos em recinto de 400m<sup>2</sup>, com um tanque central e ambiente sombreado e exposto ao sol. Os filhotes nascidos no zoo entre 1985 e 88, em número de 135, foram mantidos durante os primeiros anos de vida em tanques de fibro-cimento, com área seca e outra alagada de cerca de 0,6 e 0,8m<sup>2</sup> respectivamente. Os adultos foram vistos assoalhando a partir das 8:15h, sendo que esta atividade tornou-se mais frequente depois das 9:00h. A porcentagem máxima de indivíduos assoalhando foi vista no início da tarde, quando a temperatura do ar apresentou-se de um modo geral razoavelmente acima da temperatura da água. Perto das 18:00h, poucos adultos continuavam assoalhando. O padrão geral de assoalhamento é do tipo unimodal simétrico, com pico entre 12:00 e 14:00 h. Entretanto em dias em que a temperatura do ar alcançou valores elevados, pôde ser observado padrão bimodal, com pico antes e depois da hora mais quente do dia. Durante o assoalhamento, pescoço, cauda e membros são mantidos quase sempre esticados, podendo estar em contato com o substrato. Os dígitos podem ser mantidos entreabertos, sendo que estas variações no posicionamento do corpo devem influir em uma maior ou menor exposição corpórea ao calor do ambiente. O comportamento de assoalhamento atmosférico observado para os jovens foi similar ao dos adultos.

1 - Bolsa de mestrado do CNPq, Pós graduando do Dept. de Zoologia do IBUSP.

Observações preliminares sobre o comportamento alimentar de Philodryas patagoniensis (Girard, 1857), parelheira em cativeiro (Ophidia, Colubridae).

Patrícia Gualberto Duarte<sup>1</sup> & Flavio de Barros Molina -  
Setor de Répteis da Fundação Parque Zoológico de São Paulo -  
Caixa Postal 12954, Cep: 04092, São Paulo, SP.

Embora P. patagoniensis possua ampla distribuição pela América do Sul, sua biologia e comportamento encontram-se ainda pouco conhecidos. O comportamento alimentar desta espécie foi analisado de agosto/90 a janeiro/91 no Setor de Répteis da F.P.Z.S.P. Estudamos 8 exemplares adultos e 1 jovem procedentes do município de Pereira Barreto (SP), 1 jovem nascido no Zoo de São Paulo em 1989, e 3 adultos de procedência desconhecida. Os exemplares foram alojados individualmente em terrários com dimensões variadas, situados em uma sala onde a temperatura e umidade variam anualmente entre 20° e 30°C e 55 e 85% respectivamente. Foi utilizado como substrato terra peneirada, substituída posteriormente por jornal, sobre o qual dispusemos galhos, folhas secas, pedras e um bebedouro. A alimentação foi realizada cerca de duas vezes por semana, consistindo de grilos e peixes (não aceitos) e rãs, codornas, lagartixas, filhotes de camundongo e de ratos. Ao oferecermos os roedores as serpentes comportaram-se de maneira semelhante, dirigindo-se lentamente em direção à presa e dardejando a língua. Rapidamente a serpente abocanhava a presa pela região anterior, pressionando-a com seu corpo sobre o substrato. Quando capturada pela região posterior, a presa era solta e novamente abocanhada pela região anterior. Exceção a este padrão foi observado no jovem nascido no Zoo, que immobilizava suas presas por constrição. Enlaçava a presa no sentido anti-horário e caudo-cefálico, perfazendo sempre um total de 3 voltas em torno desta. A medida em que iniciava a ingestão, as voltas próximas à cabeça eram afrouxadas lentamente. Somente os 2 exemplares maiores alimentaram-se também de rãs adultas, abocanhando-as por uma das patas posteriores e pressionando-as com parte de seu corpo contra o substrato. Estas presas foram ingeridas vivas. Os 4 exemplares maiores alimentaram-se ainda de codornas filhotes, abocanhando-as na região peitoral, por vezes pressionando-as com parte de seu corpo contra o substrato, e em outras empurrando-as contra as paredes do terrário para facilitar a ingestão. Lagartixa foi oferecida apenas uma vez para os adultos e capturada pela maior serpente.

1 - Estagiária

## O BEIJA-FLOR COMO SUJEITO EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS DE DISCRIMINAÇÃO.

E. Takase e D. F. Ventura, Lab. Psicologia Sensorial, depto. de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia da USP.

Beija-flores são das poucas aves que visitam flores, e por isso devem ser capazes de discriminar cores, como é o caso com abelhas e outros insetos (Ventura e Menzel, *Ciência Hoje*, 12(67):36-45, 1990). Os poucos estudos comportamentais investigando essa capacidade utilizaram uma situação experimental em que o beija-flor permanecia livre em seu ambiente e visitava o painel de discriminação para obtenção de água açucarada (Miller e Miller, *The Condor*, 73:309-313, 1971; Collias e Collias, *The Condor*, 70:273-274, 1968; Goldsmith e Goldsmith, *J. Compar. Physiol.*, 130:209-220, 1979; Goldsmith, *Science*, 207:786-788, 1980). Tentativas de empregar este procedimento mostraram que apesar da vantagem de interferir pouco com a vida do animal testado, é difícil utilizá-lo, pois o número de respostas obtidas é muito reduzido. Um aumento no número de respostas só é possível com controle da privação da ave, e depende de mantê-la em cativeiro, o que traria também a vantagem de se poder estudar um sujeito isoladamente e de utilizar equipamentos mais sofisticados.

O presente trabalho visou portanto o estudo das condições de manutenção do beija-flor em cativeiro e o desenvolvimento de um procedimento para treino discriminativo de cores. Para tanto, estudamos primeiramente seu padrão circadiano de alimentação, a fim de determinar a relação privação/ quantidade de alimento adequada para mantê-lo em boas condições fisiológicas, e também o horário mais conveniente para as sessões de treinamento. O equipamento utilizado consiste de um painel giratório vertical de madeira, de 1.5 m de diâmetro sobre o qual podem ser presos os estímulos coloridos. Estes são discos de vidro colorido (Schott) de 7 cm de diâmetro colocados sobre um fundo de alumínio despolido de igual tamanho, ambos com um furo central de 1 cm, no qual é liberado o reforço (água açucarada). Para o treinamento discriminativo foi desenvolvido um procedimento de modelagem do comportamento de dirigir-se ao painel, bem como um dispositivo para a apresentação do reforço permitindo acesso a quantidade limitada do mesmo. Nos experimentos de discriminação de cores o beija-flor é treinado a receber água açucarada na presença de uma cor, em seguida o treino continua na presença de outras onze cores nas quais não é fornecido reforço, e, finalmente, na situação de teste o reforçamento é totalmente retirado. Nestas condições demonstramos que o beija-flor aprende a discriminar a cor associada ao reforço, quer ela esteja entre suas cores preferidas na natureza - vários tons de vermelho - quer seja uma cor verde, que na natureza indica folha e não flor, quer ainda, seja um ultra-violeta, uma cor não visível para a maioria dos vertebrados.

**Apoio Financeiro: CNPq, FINEP, FAPESP**

SONO PÓS-PRANDIAL EM POMBOS APÓS DIFERENTES PERÍODOS DE JEJUM:  
I.COMPARAÇÃO COM O COMPORTAMENTO PROVOCADO PELA INJEÇÃO IN-  
TRACEREBROVENTRICULAR DE ADRENALINA EM POMBOS SACIADOS.

Peres, L.S.; Canello, M.; Paschoalini, M.A. e Marino-Neto, J.  
Depto. de Ciências Fisiológicas, CCB, Universidade Federal de  
Santa Catarina, Florianópolis, SC

O sono, particularmente o que ocorre após a ingestão de alimentos, tem sido visto como parte integral das estratégias de conservação de energia em vertebrados. A injeção intracerebroventricular (icv) de adrenalina (Adr) em pombos saciados provoca intensa ingestão de alimentos, seguida por um prolongado episódio de sono; a remoção do alimento neste protocolo abole o episódio de sono (Ravazio et al., Braz.J.Med.Biol.Res 23:1990), sugerindo ser esse um comportamento provocado mais por fenômenos ligados à ingestão de alimentos que pela Adr icv. Neste trabalho, verificamos a possibilidade de que a re-alimentação após jejum (de 24, 48 ou 96 h) possa provocar efeitos comportamentais similares aos obtidos com a Adr icv. Após os períodos de jejum, os pombos (n=6) ganhavam acesso à comida, e tinham registradas as durações de comportamentos típicos de sono, de alimentação, de exploração, e de auto-limpeza durante a 1ª hora após a reapresentação do alimento. O mesmo protocolo de registro foi seguido para os pombos (n=9) que receberam injeções icv de Adr (30 nmol/ $\mu$ l, 1  $\mu$ l) ou de veículo (NaCl 0,15 M; ver metodologia utilizada no trabalho acima citado). Os resultados indicam um elevado grau de comparabilidade entre os índices comportamentais observados após jejuns de 96 horas e os registrados após o tratamento com a Adr icv, sugerindo que este último provoque um cenário de atividade central análogo ao vigente em jejuns prolongados, e que o sono subsequente à ingestão de alimentos nessa situação seja parte do repertório de comportamentos pós prandiais típicos desta espécie.

Projeto financiado pelo CNPq e Funpesquisa-UFSC

A ANESTESIA TÓPICA DOS RECEPTORES GUSTATIVOS E OLFATIVOS  
REVERTE A INGESTÃO DE SOLUÇÕES ADOCICADAS CONTROLADA  
HEDONICAMENTE.

Ari Bassi do Nascimento, Departamento de Psicologia Geral e  
Análise do Comportamento - CCB/UEL, Londrina - Pr., 86051.

Sílvio Morato de Carvalho, Setor de Psicobiologia - FFCLRP,  
USP, Ribeirão Preto - SP, 14090.

Embora o papel do cheiro e do gosto sobre o comportamento alimentar não seja totalmente claro, sabe-se que esses dois sentidos combinados são importantes na discriminação de sabores, facilitam os processos de seleção de dietas e aqueles que ocorrem na aprendizagem associativa, e parecem ser os responsáveis pelos efeitos hedônicos do comportamento alimentar. Assim, com o objetivo de verificar o papel desses sentidos sobre o controle hedônico da ingestão, ratos foram anestesiados topicamente nas regiões gustativa e olfativa com tetracaína e o efeito da anestesia foi registrado através do consumo da solução de leite condensado num paradigma de ingestão livre. Para tanto, após 5 sessões basais, 32 ratos foram divididos em 4 grupos, em função do tipo e do local do anestésico tópico que receberam na sessão Teste. Os resultados mostraram que o grupo que recebeu somente anestésico geral (halotano) não mostrou nenhuma redução da ingestão no Teste e nem no Pós-Teste comparada com a Linha de Base, mas os Grupos que receberam anestésico tópico (tetracaína) nas regiões oral, nasal ou em ambas, apresentaram reduções significativas da ingestão [ $F(4,66) = 8,60, P < 0.001$ ]. Os resultados sugerem uma participação importante e efetiva dos receptores gustativos e olfativos na motivação da ingestão, o que um indicador de que o contato de soluções doces com esses receptores pode estar originando um processo hedônico.

## R-B.12

### DIFERENÇAS INDIVIDUAIS DO COMPORTAMENTO DE CARREGAR ALIMENTO EM RATOS CRIADOS EM GRUPO.

Silvia Mitiko Nishida, Oscar Domingos Pereira - Deptº de Fisiologia, IB, UNESP, Campus de Botucatu, Rubião Jr, s/n CEP: 18610.  
Werner Robert Schmidek - Deptº de Fisiologia, Fac. de Medicina de Ribeirão Preto, USP - Av. Bandeirantes, s/n, CEP: 14049

O presente trabalho tem como objetivo investigar a distribuição dos desempenhos de carregar e armazenar alimento entre ratos albinos - Wistar (120 dias de idade) criados em grupo de 3 animais. Foram utilizados 36 machos agrupados ao acaso e individualmente identificados por combinação do tingimento da cauda com violeta genciana. Cada rato foi previamente submetido a 3 sessões de observações antes do agrupamento. Cada animal era 24 horas antes, submetido à ambientação na gaiola de carregar (GCR) (50x35x35 cm) e em seguida era oferecido 40 pelotas de ração durante 30 minutos. Fim do este período, as pelotas não transportadas para a toca eram removidas. Obtido o perfil individual antes do agrupamento, os animais das respectivas colônias eram transferidos para uma gaiola de polipropileno (46x35x16 cm) durante 4 dias. Em seguida, a gaiola viveiro era acoplada à GCR e no dia seguinte, eram oferecidas 120 pelotas de ração durante 30 minutos e anotados a sequência temporal de qual animal transportava o alimento. Fim do período, as pelotas remanescentes eram retiradas e contadas. Tal procedimento era repetido a cada 24 horas de modo que amostrássemos um perfil com três sessões de observações após o agrupamento, e um outro, 30 dias depois. A análise dos resultados revelou que: a) não houve associação entre o perfil individual antes e depois do agrupamento; b) comparando-se os dois perfis após o agrupamento, houve uma associação significativa entre os desempenhos individuais, sendo que cada colônia tendeu a manifestar ao menos um armazenador de alimento sistemático.

Auxílio financeiro: CAPES

SCHMIDEK, M.; SCHMIDEK, W.R.; BRENTGANI, M.R.; PEREIRA, A.S.F. e HOFFMANN A. - Departamento de Fisiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 14049 - Ribeirão Preto, SP. Brasil

Imobilidade dorsal (ID) se caracteriza pela ausência relativa de resposta a estímulos externos acompanhada de um estado de inatividade profunda porém reversível. O mais chamativo nesta resposta é a manutenção de uma postura estranha ou não habitual durante seu transcurso. No rato observa-se ID quando o animal é erguido delicadamente pela pele da nuca. A ID é quantificada pela sua duração, que no rato é em geral inferior a 1 minuto. Alguns trabalhos mostram a influência de fatores genéticos sobre diferentes tipos de imobilidade em lagartos, aves, camundongos e ratos. Fatores genéticos também influenciam outros tipos de comportamento como a preferência luminosa (Schmidek & Schmidek, 1988). A duração da ID nos ratos albinos (RA) é maior do que nos ratos hooded pretos (RHP) (Schmidek e cols., 1990). O objetivo do presente trabalho foi o de verificar qual a duração da ID em ratos hooded beges (RHB) e compará-la com a dos RA e RHP. Foram utilizados 10 RA e 10 RHB. Os animais foram testados 12 dias ao longo de 3 semanas. Os experimentos eram iniciados às 8:30h testando-se cada animal 2 vezes com intervalo de 1h entre as duas sessões de teste (mesmo esquema experimental da série de RHP). O valor de H do teste de Kruskal Wallis para os dias 1...12 foram respectivamente: 11.7( $p < .01$ ), 13.5( $p < .01$ ), 14.7( $p < .001$ ), 12.9( $p < .01$ ), 8.9( $p < .05$ ), 9.4( $p < .01$ ), 13.6( $p < .01$ ), 12.3( $p < .01$ ), 7.7( $p < .05$ ), 7.1( $p < .05$ ), 18.9( $p < .001$ ), 3.8( $p > .05$ ). Os valores de U do teste de Mann Whitney para comparação entre pretos e beges foram, para os mesmos dias: 11( $p < .01$ ), 17( $p < .01$ ), 39( $p > .05$ ), 22( $p < .05$ ), 28( $p > .05$ ), 10( $p < .001$ ), 22( $p < .05$ ), 11( $p < .01$ ), 27( $p < .05$ ), 18( $p < .01$ ), 23.5( $p < .05$ ) e 50( $p > .05$ ). Para comparação entre RA e RHB os valores de U foram: 12( $p < .01$ ), 7( $p < .001$ ), 2( $p < .001$ ), 5( $p < .001$ ), 13( $p < .01$ ), 21( $p < .05$ ), 6( $p < .001$ ), 14( $p < .01$ ), 20.5( $p < .05$ ), 24( $p < .05$ ), 0( $p < .001$ ) e 31( $p > .05$ ). Os valores de U para comparação entre RHP e RA foram: 40( $p > .05$ ), 25( $p < .05$ ), 13( $p < .01$ ), 27( $p < .05$ ), 28( $p > .05$ ), 47( $p > .05$ ), 21( $p < .05$ ), 25( $p < .05$ ), 23( $p < .05$ ), 31( $p > .05$ ), 7.5( $p < .001$ ) e 25( $p < .05$ ). Estes resultados sugerem que ocorrem diferenças quanto a duração da ID nas três variedades estudadas, cada variedade apresentando uma duração peculiar, característica.

Auxílio Financeiro: CNPq

## R-B.14

### IMOBILIDADE DORSAL E ESTRESSE DE CONTENSÃO EM RATOS

SCHMIDEK, M.; SCHMIDEK, W.R.; BRENTGANI, M.R. e HOFFMANN, A. - Departamento de Fisiologia, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, USP, 14049 Ribeirão Preto, SP, Brasil

A imobilidade pode aparecer como parte do comportamento defensivo em situações de interação presa-predador e durante lutas entre animais da mesma espécie. Pode também ocorrer quando um filhote é carregado pela mãe ou durante a cópula ou corte. O contexto emocional das duas primeiras situações é possivelmente aversivo, enquanto o das duas últimas é gratificante. A susceptibilidade dos animais à imobilização é também condicionada por fatores genéticos. O objetivo do presente trabalho foi o de estudar qual a influência de situações aversivas (no presente caso o estresse) sobre a duração da imobilidade dorsal em duas variedades de ratos (Rattus norvegicus). Foram utilizados 6 animais hooded pretos e 5 animais albinos. Para provocar estresse os animais foram colocados em um tubo de 20 cm de comprimento x 5 cm de diâmetro durante 4 minutos, antes de medir a duração da imobilidade dorsal. Para obter imobilidade dorsal os animais eram erguidos delicadamente pela pele da nuca. A duração da imobilidade dorsal foi medida com um cronômetro. Os resultados obtidos foram os seguintes: a média geral da duração dos animais pretos foi  $15.8s \pm 5.07$  e a dos animais albinos foi de  $11.7s \pm 6.06$ . Os valores de H do teste de Kruskal para a comparação da duração da ID em ratos hooded pretos normais e ratos hooded pretos submetidos ao estresse foram para cada um dos 12 dias respectivamente: 3.81 ( $p > .05$ ), 5.7 ( $p < .05$ ), 5.2 ( $p < .05$ ), 7.9 ( $p < .01$ ), 5.2 ( $p < .05$ ), 4.2 ( $p < .05$ ), 4.7 ( $p < .05$ ), 0.2 ( $p > .05$ ), 0.04 ( $p > .05$ ), 3.01 ( $p > .05$ ), 4.2 ( $p < .05$ ), 1.2 ( $p > .05$ ). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as durações dos animais albinos normais e os submetidos ao estresse. Estes resultados sugerem que as duas variedades apresentam uma resposta diferenciada ao estresse. Nos animais hooded pretos o estresse potencializou a imobilidade dorsal, sugerindo que estes poderiam ter uma maior capacidade adaptativa do que os albinos.

Auxílio Financeiro: CNPq

## R-B.15

### ESTUDO DA SUSCEPTIBILIDADE À IMOBILIDADE TÔNICA (IT) EM COBAIAS E CORRELAÇÃO ENTRE O TEMPO DE INDUÇÃO E DURAÇÃO

BATISTA, V.; BRENTGANI, M.R.; PEREIRA, A.S.F.; HOFFMANN, A. e MENESCALDE-OLIVEIRA, L. DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA - FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO, USP. 14049 - RIBEIRÃO PRETO, SP, BRASIL.

A imobilidade tônica (IT) é uma estratégia defensiva destinada a aumentar a probabilidade de sobrevivência da presa quando capturada. A resposta pode ser induzida por inversão postural e contenção de movimentos até o animal parar de se debater (indução). Neste momento o experimentador retira as mãos e o animal permanece imóvel por períodos de tempo variáveis (duração). Os experimentos foram realizados sempre no período matinal em cobaias fêmeas com peso médio de 420g. De um total de 18 cobaias, 3 tiveram IT com duração inferior a 3 minutos (grupo I, baixa susceptibilidade), 8 com duração entre 3 e 10 minutos (grupo II, média susceptibilidade) e 7 acima de 10 minutos (grupo III, alta susceptibilidade). Nos animais dos três grupos há uma relação inversa entre o tempo de indução e duração da IT. Esta relação se mantém constante se observarmos as médias dos 3 grupos, ao longo de 5 dias consecutivos. Esta constância é observada também com relação ao grau de susceptibilidade. Concluimos que: 1. há diferenças individuais com relação a susceptibilidade dos animais à IT e estas diferenças se mantêm ao longo do tempo; 2. para efeitos experimentais o cômputo do tempo de indução tem igual significado que o de duração da imobilidade tônica.

Auxílio Financeiro: CNPq

## R-B.16

### INFLUÊNCIA DA ESTIMULAÇÃO QUÍMICA DA SUBSTÂNCIA CINZENTA PERIAQUEDUCTAL NA DURAÇÃO DA IMOBILIDADE TÔNICA EM COBAIOS

MONASSI, C.R.; BRENTGANI, M.R.; HOFFMANN, A. e MENESCAL-DE-OLIVEIRA, L. - DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA - FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO, USP. 14049 - RIBEIRÃO PRETO, SP, BRASIL.

Estimulações elétricas e químicas da substância cinzenta periaqueductal (SCP) eliciam respostas envolvidas no comportamento de defesa como fuga e "freezing". Bandler (1987) considera a SCP a via final comum dos comportamentos defensivos. Além disso, vários trabalhos mostram sua participação na modulação da dor: Estimulações elétricas e químicas em sítios específicos da SCP induzem analgesia. Como a imobilidade tônica (IT) faz parte do comportamento defensivo e como trabalhos anteriores deste laboratório mostraram que certas estruturas cerebrais (como a área parabraquial) estão envolvidas tanto na analgesia como na potenciação da IT, resolvemos estudar a participação da SCP neste fenômeno. Foram implantadas cânulas-guia 1 mm acima da SCP, em cobaias anestesiadas. Antes dos testes serem efetuados, os animais permaneceram em recuperação pós-cirúrgicas por 7 a 8 dias. Após este período, cada animal foi submetido a cinco manobras sucessivas de contenção e a duração das imobilidades registradas em segundos. Este procedimento foi efetuado antes e depois da microinjeção de carbacol (1  $\mu\text{g}/0,2 \mu\text{l}$ ; n=10). A análise dos valores médios das médias dos cinco episódios de IT, demonstra que após a microinjeção de carbacol ocorre um aumento significativo (Teste pareado de Wilcoxon, p=0,05) na duração dos episódios em relação ao controle. Estes resultados, sugerem que a SCP pode participar na modulação de respostas inibitórias e desta forma elevar a duração da IT. Isto reforça a idéia de que analgesia e IT podem compartilhar do mesmo substrato neuronal e desta forma serem desencadeados pelos mesmos estímulos ambientais. A ocorrência concomitante de imobilidade e analgesia pode ter importante função adaptativa.

Auxílio Financeiro: CNPq

## R-B.17

### RESPOSTA MOTORA A UM ESTÍMULO NOCIVO SUBLIMIAR DURANTE A IMOBILIDADE TÔNICA EM COBAIAS

BIGAL, M.E.; BRENTGANI, M.R.; HOFFMANN, A. e MENESCAL-DE-OLIVEIRA, L. - DEPARTAMENTO DE FISIOLOGIA - FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO, USP. 14049 - RIBEIRÃO PRETO, SP, BRASIL.

A imobilidade tônica (IT) é um fenômeno observado em diferentes classes de animais, caracterizado por um estado reversível de inatividade obtido por inversão postural e/ou restrição de movimentos. É uma resposta adaptativa induzida pelo predador e que protegeria a presa de ataques subsequentes do mesmo. Um aspecto controverso desse fenômeno diz respeito à sensibilidade dolorosa durante a IT. Algumas estruturas e neurotransmissores envolvidos na organização da IT participam igualmente na modulação da dor. Permanecem dúvidas, no entanto, sobre o que realmente ocorre, se analgesia ou hiperalgesia. O presente experimento tem o objetivo de analisar de forma sistemática esse último aspecto. Utilizou-se cobaias machos com pesos entre 400 e 500g. Sob anestesia, a polpa dental de seus incisivos superiores foi exposta para posterior implantação de eletrodos em forma de pinça. Com os animais despertos estímulos elétricos sublimiars na polpa dental (EPPD) foram aplicados, e as respostas motoras foram captadas por um sensor piezoelétrico aderido ao animal, e registradas em um polígrafo. Na maioria dos animais (n=11) houve aumentos significantes na amplitude máxima e nas médias das respostas motoras decorrentes da EPPD durante a IT. O fato do estímulo sublimiar ter induzido a resposta motora durante a IT, indica uma hiperalgesia no início da mesma. Este dado se contrapõe a achados de outros pesquisadores que encontraram analgesia durante a IT. Porém, como a EPPD envolve apenas o território trigeminal é possível que ocorra analgesia só em regiões somáticas.

Auxílio Financeiro: CNPq

## BRINCADEIRA EM MACACOS ARANHA: DISTRIBUIÇÃO EM FUNÇÃO DE FAIXA ETÁRIA.

Monica Jaén e Emma Otta\*

Wilson (1975: Sociobiology) observou que nenhum outro comportamento levantou tanta controvérsia como o comportamento lúdico. Sua importância, no entanto, é reconhecida por todos os pesquisadores que trabalham com comportamento animal a partir de um enfoque etológico (Smith, 1984: Play). As espécies de primatas neotropicais são largamente desconhecidas quanto a este aspecto. Nosso interesse foi focar este tema, trabalhando com um macaco do Novo Mundo: o macaco aranha. Os Ss foram 10 indivíduos (2 machos adultos, 1 juvenil macho, 5 fêmeas adultas, 2 filhotes fêmeas), mantidos em 2 ilhas interligadas de aproximadamente 15 m<sup>2</sup> cada uma, no Zoológico de São Paulo. Foram feitas 12 observações de 15 min de cada um dos Ss. A cada intervalo de 30 seg registrava-se a ocorrência de: (BOBJ) brincadeira com objetos, (BMA) brincadeira motora ampla e (BT) brincadeira turbulenta. A brincadeira ocupou 3% do tempo de observação do macho mais velho e 12% do macho adulto jovem, entre 0 e 4% das fêmeas, 24% do macho juvenil, 31% de um filhote e 27% do outro. No total, considerando-se o grupo, 387 intervalos de observação foram ocupados por Brincadeira. A forma "BT" foi a mais frequente, correspondendo a 53% deste total, vindo a seguir a forma "BMA" (37%) e, por último, a forma "BOBJ" (10%). A "BOBJ" ocorreu quase exclusivamente entre os filhotes (89% de todos os episódios observados deste tipo de interação). A "BMA" foi característica dos filhotes e do indivíduo juvenil (em conjunto, estes indivíduos respondem por 80% de todos os episódios observados deste tipo de interação). A "BT" ocorreu predominantemente no indivíduo juvenil, vindo a seguir os filhotes e o macho jovem (em conjunto, estes indivíduos responderam por 88% de todos os episódios observados deste tipo de interação). Nossos resultados são consistentes com observações de Bizari (comunicação pessoal) de que a brincadeira com objetos, envolvendo manusear e levar à boca, é característica do início do desenvolvimento, sendo substituída, a partir do 10º mês pela brincadeira motora ampla e pela brincadeira turbulenta.

Instituto de Psicologia - USP (Av. Prof. Mello Moraes, 1721; Cx Postal 66.261 - CEP 05508 - São Paulo).

\*Pesquisadora do CNPq (processo 306.385/88)

## COMO CHIMPANZÉS DE CATIVEIRO REAGEM AO ESPELHO?

\*MARLI CUSTÓDIO DE ABREU, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Av. Ipiranga, 6681, Porto Alegre, RS;  
\*\*EMMA OTTA, Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, Av. Prof. Melo Moraes, 1721, São Paulo, SP.

A reação ao espelho, em chimpanzês, tem despertado muito a curiosidade de pesquisadores. No presente estudo, a expressão facial destes animais foi estudada. Foram utilizados dois machos (Catóí, 38 anos e Tição, 10 anos) e uma fêmea (Feia, 19 anos) como sujeitos. Os animais foram mantidos em dois recintos (num deles permanecia Catóí e no outro, Tição com Feia), de aproximadamente  $19 \text{ m}^2$  cada um, no Parque Zoológico de Sapucaia do Sul, RS. Durante dez dias sucessivos, em sessões de 15 minutos de duração, um espelho (de  $20 \times 30 \text{ cm}$ ) foi apresentado aos animais e as expressões faciais foram registradas, utilizando-se um sistema de treze categorias comportamentais baseadas em Chevalier-Skolnikoff (1973). Constatou-se que todos os animais apresentaram as expressões "B", "C" e "D", vistas na literatura como representando raiva, raiva-medo e submissão, respectivamente. Foram também encontradas as categorias "F" (afeto), "G" (desejo-frustração) e "H" (frustração-tristeza). O macho jovem Tição foi o único que exibiu a expressão "L", tipicamente lúdica, diante de sua imagem no espelho. Outras reações comportamentais foram observadas: a) a fêmea Feia, em estro, observou o seu traseiro inchado no espelho, tocando aquela parte, e b) todos os animais passaram a mão por detrás do espelho. O comportamento dos animais pode ser interpretado como uma reação frente a um animal estranho, não a uma imagem de espelho. No entanto, com o passar do tempo, os animais parecem perceber que se trata de uma imagem refletida de si mesmos, revelando que adquirem "auto-consciência", uma característica comumente atribuída apenas ao Homem.

Agradecemos ao Dr. Rogério F. Guerra as sugestões feitas para a composição do presente resumo.

\*bolsista Mestrado CNPq;

\*\*pesquisadora CNPq

## ÍNDICE DE AUTORES

Abreu, M.C. de	R-B.19	Carrijo, R.H.	R-A.15
Ades, C.	p.70	Carvalho, S.M. de	R-B.11
	R-B.02	Cia, W.	R-A.23
	R-B.03		R-A.25
Albuquerque	R-A.13	Corrêa, L.A.	R-A.11
Alencar, M.M. de	R-A.11	Costa, L.R. da	R-A.12
Almeida, A.C.I.	R-A.15	Couto, R.H.N.	R-A.02
Almeida, R.T. de	p.93	Cruvinel, H.M.R.	R-A.15
Alves, A.B.	R-A.13	Cruz, G.M. da	R-A.11
Baccari Jr., F.	R-A.16	Cruz, L.R.	R-A.15
Baffi, M.H.	R-A.14	Damê, P.	R-A.20
Barbosa, C.R.	R-A.15	Duarte, P.G.	R-B.08
Barroso, E.G.	p.118	Durães, M.C.	R-A.12
Barth, E.	R-A.20		
Barth, J.L.	R-A.05	Eler, J.P.	R-A.13
Batista, V.	R-B.15	Encarnação, R. de O.	p.19
Blacher, C.	p.103		R-A.12
Bigal, M.E.	R-B.17	Engel, R.L.	R-A.09
Bodenmüller Fº, A.	R-A.13		
Bonini, G.V.	R-A.15	Fanta, E.	R-B.06
Borba, M.R. de	R-A.17	Faria, D.S. de	p.84
Borges, A.L.R.	R-A.20	Fernandez de Alaiza, R.	p.118
Brancher, L.R.	R-A.18	Fernandez, L.C.	R-A.05
Brasil, D.F.	R-A.03	Fraser, A.	p.03
Brazão, C.S.	R-A.11	Freitas, M.A. de	R-A.11
Brentegani, M.R.	R-B.13	Fronza, J.	R-A.04
	R-B.14		R-A.20
	R-B.15	Fuschini, D.M.	R-A.22
	R-B.16		R-A.23
	R-B.17		R-A.24
	R-A.20		R-A.25
Bridi, A.M.	p.25	Gayão, A.L.B.A.	R-A.16
Broom, D.M.	R-A.19	Giovanni, R.N.	R-A.16
	R-A.01	Gomes, G.	R-A.04
Butignol, C.A.	R-A.12	Gonçalves, E.	R-B.05
Campos, A.T. de	R-B.10	Gonçalves, E.B.	R-A.03
Canello, M.	p.145	Halpern, M.	R-A.23
Capovilla, F.C.	R-A.21		R-A.25
	R-A.22	Head, H.H.	R-A.16
	R-A.23	Hoffmann, A.	R-B.13
	R-A.24		R-B.14
	R-A.25		R-B.15
Caramaschi, S.	R-B.03		R-B.16

Hoffmann, A.(cont.)	R-B.17	Nishida, S.M.	R-B.05
Hunter, J.C.	p.25		R-E.12
	R-A.19	Nogueira F <sup>o</sup> , S.L.G.	p.15
			R-A.09
Jaén, M.	R-B.18		
Jardim, A.B.	R-A.22	Oishi, M.	R-A.21
	R-A.23	Oliveira, E.G. de	R-A.06
	R-A.24	Oliveira, M.E. de	R-A.06
	R-A.25	Otta, E.	R-B.18
			R-B.19
Kawall, H.G.	R-B.06		
Kemper, E.L.	R-A.04	Panizzi, M.	R-A.20
		Pannelli, M.A.	R-A.14
Lavorenti, A.	R-A.09	Pannuti, D.	R-A.23
Lederman, M.R.	R-B.02		R-A.25
Leme, B.	R-A.23	Paranhos-da-Costa, M.J.R.	p.131
	R-A.25		R-A.13
Lima, R.S.	R-A.03		R-A.14
Lima-e-Silva, F.J. de	p.100	Paschoalini, M.A.	R-B.10
		Pereira, A.S.F.	R-B.13
Macedo, E.C.	R-A.22		R-B.15
Machado, L.C.P.	p.154	Pereira, O.D.	R-B.12
Machado, L.M. de C.M.	p.149	Peres, L.S.	R-B.10
Machado, R.	R-A.08	Peron, J.E.	p.41
Machado F <sup>o</sup> , L.C.P.	R-A.04	Pires, M.F.A.	R-A.12
	R-A.17		
	R-A.18	Quadros, F.L.F.	R-A.20
	R-A.20		
Malerbo, D.T.S.	R-A.02	Ramos, A.	R-A.10
Marchi, A.P. de	p.23	Ribeiro, J.A.R.	R-A.17
Mariño, J.H.F.	p.54	Rodrigues, M.M.P.	R-B.04
	p.134	Rose, J.C. de	p.139
Marino-Neto, J.	R-B.10		
Martins, V.	p.153	Sabbatini, R.M.E.	p.48
Mattoso, L.D.	R-A.15		R-B.01
Mello-de-Alencar, M.	R-A.11	Santos, R.M.R.	R-A.23
Mendl, M.T.	p.25		R-A.24
	R-A.19		R-A.25
Menescal-de-Oliveira, L.	R-B.15	Sato, T.	p.36
	R-B.16	Schmidek, M.	R-B.13
	R-B.17		R-B.14
Molina, F.B.	R-B.07	Schmidek, W.R.	p.09
	R-B.08		R-B.12
Monassi, C.R.	R-B.16		R-B.13
Morettoni, M.A.D.P.	R-A.25		R-B.14
		Schmitt F <sup>o</sup> , A.L.	R-A.17
Nascimento, A.B. do	R-B.11		R-A.18

Seabra, A.G.	R-A.23
	R-A.24
	R-A.25
Siciliano, S.	p.97
Silva, M.V.G.B. da	R-A.12
Silva Jr., J.M. da	p.100
Silveira, N.L.D. da	p.109
Simplício, A.A.	R-A.08
Souza, R.C. de	R-A.13
Takase, E.	R-B.09
Tambasco, A.J.	R-A.11
Tennessee, T.	R-A.10
Thiers, V.O.	R-A.22
	R-A.23
	R-A.24
	R-A.25
Toledo, V.A.A. de	R-A.02
Torreta, M.	R-A.18
Toso, A.A.	R-A.10
Ventura, D.F.	R-B.09
Viacava, F.C.	R-A.15
Zanella, A.J.	p.25
	R-A.19
Zani, J.L.	R-A.16
Waltrick, B.A.	R-A.07
Werner, D.	R-A.20

Impresso na Imprensa Universitária da  
Universidade Federal de Santa Catarina  
em Agosto de 1992  
Florianópolis – Santa Catarina – Brasil

