

Anais de
ETOLOGIA

*Antônio Fernandes Nascimento Jr.
(organizador)*



unesp 

Caíças no man-
gue entre a ilha de
Cananéia e a ilha do
Cardoso.

Fotografados por
Antônio Fernandes
Nascimento Júnior.

11º ENCONTRO ANUAL DE

ETOLOGIA

07 a 09 de Outubro de 1993

FAAC E FC / UNESP

BAURU-SP

BRASIL

1993

Dados de Catalogação na Publicação (CIP)
Internacional (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil).

Encontro Anual de Etologia (11.: 1993: Bauru-SP).

N46

Anais de Etologia, 11 / Antônio F. Nascimento Júnior
(organizador) - Bauru-SP
UNESP, 1993.

Trabalhos apresentados no 11º Encontro Anual de Etologia

1. Animais - Hábitos e Comportamento
2. Psicologia Comparada
3. Antropologia

CDD 591.51
156

Editora Legis Summa Ltda

Rua Dom Alberto Gonçalves, nº 1355
Fone: (016) 626-0492 e Fax: (016) 626-8713
Campos Elíseos - Ribeirão Preto - SP

**11º Encontro Anual de Etologia
Bauru-SP, Brasil
1993**

Comissão Organizadora

Coordenação

Antônio Fernandes Nascimento Júnior

Comissão Científica

Ivan Aparecido Manoel

Jehud Bertollozi

Maria Antonia Vieira Soares

Rosa Mary Stopa

Salette Fábio Aranha

Saletti da Silva Alberti

Sandro Caramaschi

Apoio Operacional

Secretaria

Rosana Pereira

Rosangela Borges Malini

Roseli Cristina Pitondo

Sílvio Carlos Decimone

Vânia Martins Sanches

Desenho

Milton Nakata

Divulgação

ASSECON - Assessoria de Comunicação - FAAC - Campus de Bauru -
UNESP

Diagramação

Débora Eugênia Giurlani Avancini

AGRADECIMENTOS

A Comissão Organizadora do 11º Encontro Anual de Etologia agradece o apoio que recebeu das Instituições e Empresas abaixo relacionadas que possibilitaram a realização deste evento.

Instituições:

Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação - UNESP - Campus de Bauru

Faculdade de Ciências - UNESP - Campus de Bauru

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP

Reitoria da UNESP

Prefeitura Municipal de Bauru

Empresas

BANESPA

Tilibra S.A.

Rede Globo Oeste Paulista

Gráfica São João

PREFÁCIO

O XI Encontro Anual de Etologia vem realizar um velho sonho, um sonho que foi parte da motivação dos encontros passados e até de épocas anteriores aos encontros. Foi em 1978, pouco após a premiação da etologia com o Nobel e o nascimento da sociobiologia. Alguns grandes etólogos já haviam vindo ao Brasil, como Lindauer, Baerends, Hamilton, Sakagami, Nunez e alguns brasileiros se esforçavam para propagar as idéias da etologia clássica, como Valter Cunha e César Ades, na psicologia comparada; Warwick Kerr e Ronaldo Zucchi, na genética e ecologia; Clotilde Rossetti e Ana Maria Carvalho, na psicologia do desenvolvimento humano; Renato Sabattini na neuroetologia, entre outros.

O cenário internacional da época era bastante crítico. Havia uma acirrada discussão entre etólogos e behavioristas sobre seus paradigmas e metodologias. Havia também formidáveis embates entre marxistas e sociobiologistas. O próprio Lorenz havia escrito um livro muito controvertido, "Sobre a agressão - Uma história natural do mal" e Eib-Eibesfeldt estava em grande evidência com seus estudos de etologia humana em sociedades primitivas. Eu acabara de ler "O Homem e a Evolução", de John Lewis e "Sociobiologia: Senso e Contra Senso", de Rose, e estava a par dos debates que ocorriam na Europa e na América do Norte. Também havia lido Carthy, Dethier, Eib-Eibesfeldt, Tinbergen e Manning e fiquei fascinado com as perspectivas do estudo etológico. Desde pequeno carregava comigo a paixão inquietante, herdada de meu pai, pelas matas e seus habitantes.

Munido de "tudo" isso, tomei coragem e planejei um curso de extensão universitária em Etologia, patrocinado pelo Centro Estudantil da Biologia da FFCLRP-USP em Ribeirão Preto. Escrevi para vários pesquisadores do exterior sobre a idéia e recebi uma porção de sugestões e relatos de experiências em cursos parecidos. Meu maior contentamento foi quando ganhei um livro de Dethier e outro de Alcock, ambos recém editados. Passei meses recebendo cartas, separatas, etc. A partir daí comecei a elaborar um programa para o curso. Ele precisava envolver a origem da etologia, sua história, até a genética, a fisiologia, a ecologia, a evolução, os debates com os behavioristas, os sociobiologistas e os marxistas. A minha idéia era que se pudesse trazer ao Brasil, o debate internacional. Queria também colocar lado a lado todos os caminhos que o comportamento naturalístico podia trilhar e, quem sabe, determinar seus pontos de convergência e divergência, mapeando-os para assim poder chegar ao tal tesouro da sabedoria.

É claro que essa empreitada não podia ser levada somente por mim. Eu era um estudante de pós-graduação curioso e ignorante, mas muito sonhador e assim convidei todos os pesquisadores das diversas áreas em sintonia com a idéia, que trabalhavam no Campus de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo e todos colaboraram. Da fisiologia participaram Dra. Lico (que, infelizmente nos faz muita falta atualmente), Dra. Hoffmann e Dr. Bedran; sobre o instinto falou o Dr. Marino Neto (que na época era um iniciante como eu). O Dr. Sabbattini (recém chegado da Alemanha) logo abraçou o projeto. A Dra. Yoko Terada falou de ecologia, a Dra. Clotilde Rossetti falou do desenvolvimento humano, o Dr. Luis de Oliveira falou de aprendizagem, o Dr. Schemberg falou sobre o medo, o Dr. Tarso Bonilla criticou todo mundo com sua visão marxista e eu falei das bases da etologia (alguns anos depois este seria meu tema de qualificação para o doutoramento).

Havia na platéia, mais de quarenta alunos. As aulas foram ministradas três vezes por semana durante um semestre inteiro. O sucesso foi tão grande que no outro ano repetimos a dose com outro tanto de alunos e alguns professores novos como Dr. Silvio Morato de Carvalho, Dr. Enoch de Oliveira e Dr. Kerr. Um curso como esse eu conseguiria repetí-lo somente em 1985, organizado pelo Laboratório de Ensino de Ciências da FFCLRP - USP e com a participação de alguns professores antigos e outros novos como o Dr. Werner Schmidek, a Dra. Silvia Nishida (que havia sido aluna nos cursos anteriores) e o Dr. Murilo Dummond.

No início de 1982, num encontro já narrado no prefácio dos Anais do X Encontro Anual de Etologia, juntamos nossa força, Dr. Mateus J. R. P. Costa e eu. Foi o tipo de aliança bem sucedida tanto nos interesses como nos procedimentos. O Mateus procurava embasamento teórico e metodológico na etologia e eu vivia sonhando com um palco de debates no estilo daquele que alguns anos antes havia existido.

O Mateus era um sujeito organizado, prático, disposto; eu, nem tanto mas, mesmo assim, o I Encontro Paulista de Etologia surgiu essencialmente baseado nos programas dos cursos dados em 1978 e 1979 e quase metade dos palestrantes eram os mesmos professores que participaram desses cursos. A grande inovação do Encontro em relação aos cursos era a presença de áreas aplicadas da etologia (etologia de vertebrados, etologia de invertebrados, etologia e zootecnia, etc).

As discussões que ocorreram nas assembléias de todos os Encontros aprimoraram sua forma e avançaram sua proposta inicial sem, no entanto, nunca perdê-la de vista.

Este, XI Encontro, como os anteriores, realça as particularidades locais no estudo da etologia e, por isso, permite a organização de um programa voltado para questões que originalmente me inquietavam: o confronto dos paradigmas, as particularidades de uma (possível?) natureza humana.

Se aqui se ouvem ecos do passado, esses, no entanto, são muito presentes pois nunca o evento foi tão eclético chamando à discussão inclusive geógrafos e antropólogos. Outrossim, as preocupações metodológicas, levantadas em outros eventos, foram respeitadas, assim como foram respeitados os estudos etológicos das diferentes áreas e sua possível aplicação.

A equipe do Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista, que organizou este evento foi fabulosa, a começar pelos diretores das Unidades . Dr. Ivan Aparecido Manoel - Diretor da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC) e Dr. Jehud Bortolozzi - Diretor da Faculdade de Ciências (FC) e pelo coordenador da área de Planejamento Urbano e Regional: Assentamentos Humanos, do programa de pós-graduação em Projeto, Arte e Sociedade - FAAC, Dr. Rubens Carneiro Ulbanere. Os colegas (e amigos), Profa. Maria Antonia Vieira Soares, Profa. Rosa Mary Stopa, Dra. Salette Fábio Aranha, Profa. Salette da Silva Alberti e Prof. Sandro Caramaschi foram simplesmente incansáveis. Apraz-nos trabalhar com tais profissionais.

O mesmo deve se dizer da equipe de apoio técnico, Sra. Rosana Pereira, Sra. Rosângela Borges Malini, Sra. Roseli Cristina Pitonda, Sr. Silvio Carlos Decimone e Sra. Vânia Martins Sanches, o Prof. Milton Nakata e o pessoal da Assessoria de Comunicação da FAAC. Meu agradecimento se estende à Prefeitura Municipal de Bauru, na pessoa do Sr. Irineu Bastos, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), à reitoria da UNESP, e às empresas BANESPA, Rede Globo Oeste Paulista e Tilibra S.A.

Não há como esquecer o velho amigo e companheiro Mateus J. R. P. da Costa que, mais uma vez, se mostrou eficiente, prestativo e portanto fundamental.

Um agradecimento especial à companheira Dra. Enilza Maria Espreafico que com sua presença, seu trabalho e seu carinho não me deixa mais sonhar sem que eu realize meus sonhos.

Antônio Fernandes Nascimento Júnior

Bauru, 07 de outubro de 1993.

ÍNDICE

ALGUNS PARADIGMAS DA ETOLOGIA - <i>Sandro Caramaschi</i>	001
CONSIDERAÇÃO CONCEITUAIS ACERCA DO BEHAVIORISMO RADICAL E DA ANÁLISE (EXPERIMENTAL) DO COMPORTAMENTO - <i>Jair Lopes Júnior</i>	013
MODELOS PSICOBIOLOGICOS APLICADOS A HUMANOS <i>Silvio Morato</i>	021
A PSICANÁLISE - <i>Ligia Márcia Martins</i>	032
DA ONTOLOGIA DO ESPAÇO AO ESPAÇO NEGADO: PROPOSTA EPISTEMOLÓGICA DE REFLEXÃO INTERDISCIPLINAR ENTRE A GEOGRAFIA CRÍTICA, A ETOLOGIA E A PROXÊMICA - <i>Maria Antonia Viera Soares e Salette da Silva Alberti</i>	041
DIFERENÇAS COMPORTAMENTAIS ENTRE HOMENS E MULHERES - <i>Katsumasa Hoshino</i>	053
CONFORTO ACÚSTICO E COMPORTAMENTO - <i>João Candido Fernandes</i>	074
A ECOLOGIA DA COOPERAÇÃO SOCIAL NA CAÇA E NA DEFESA CONTRA PREDADORES EM AVES E MAMÍFEROS - <i>Antônio Fernandes Nascimento Júnior</i>	085
O SUBSTRATO NEURAL DO COMPORTAMENTO DEFENSIVO E, ESTRUTURAS DO TETO MESENCEFÁLICO - <i>Marcus L. Brandão, Silvia H. Cardoso, Liana L. Melo, Vitor A. Motta, Norberto C. Coimbra</i>	104
O PAPEL DA AGRESSÃO NA ORGANIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO SOCIAL - <i>Werner R. Schmidek, Cristina M. H. Pinto</i>	118
ESTRESSE SOCIAL E CRESCIMENTO EM PEIXES - <i>Marisa de Oliveira Fernandes e Gilson Luiz Volpato</i>	129

ASPECTOS GERAIS DO COMPORTAMENTO DE SERPENTES - <i>Jorge Jim</i>	142
ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DA TARTARUGA MARINHA NO SISTEMA ESTUARINO - LAGUNAR DE CANANEIA - IGUAPE - <i>Rafael Resendiz Sanches Hidalgo</i>	156
ALGUNS ASPECTOS DA EVOLUÇÃO NA ORGANIZAÇÃO SOCIAL DAS VESPAS - <i>Sulene Noriko Shima</i>	164
ASPECTOS DA ETOLOGIA DOS MELIPONÍDEOS - <i>Cleusa Camillo Atique</i>	175
FLORES VISITADAS POR MELIPONÍDEOS (Hym., Apoidea) DO GÊNERO PLEBEIA. - <i>Fátima R. N. Knoll, Vera L. Imperatriz - Fonseca</i>	190

RESUMOS

ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESUMOS DE PESQUISAS APRESENTADOS NOS ENCONTROS DE ETOLOGIA - <i>C. M. C. Magalhães e F. A. R. Pontes.</i>	205
ETO-SYS1 - VERSÃO PRELIMINAR DE UM SISTEMA QUE PERMITE ANALIZAR A FREQUÊNCIA DE ÍTENS COMPORTAMENTAIS E SUA DISTRIBUIÇÃO NO ESPAÇO BI E TRI-DIMENSIONAL - <i>G. J. Silva, E. Gonçalves e S. M. Nishida</i>	206
DEFINIÇÃO DE METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE COMPORTAMENTO ANIMAL - <i>S. R. G. Panico, A. A. Carvalho, M. B. Gremick, S. A. Oliveira e E. G. A. Souza</i>	207
INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMÁTICOS, NO COMPORTAMENTO DO ÁCARO DA LEPROSE, <i>Bruipalpus Phoenicis</i> (GEIJASKES) - <i>José Flávio Diniz Nantes e Cleusa Camilo Attique</i>	208

ORIENTAÇÃO POSTURAL DA ARANHA <i>Argiope Argentata</i> EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE - <i>Sandro Caramaschi e César Ades</i>	209
ORIENTAÇÃO POSTURAL DA ARANHA <i>Argiope Argentata</i> AO AR LIVRE: O SOL COMO ESTÍMULO - <i>Sandro Caramaschi e César Ades</i>	210
EFEITOS DA AMPUTAÇÃO DA PATA II SOBRE A CONSTRUÇÃO DA TEIA EM <i>Argiope Argentata</i> - <i>C. Ades e A. F. Fam</i>	211
EFEITOS DE EXPERIÊNCIA PASSADA NA CONSTRUÇÃO DA TEIA DA ARANHA <i>Argiope Argentata</i> - <i>Selene Siqueira da Cunha e César Ades</i>	212
PERMANÊNCIA E MUDANÇA NO DESENVOLVIMENTO DA TEIA DE <i>Nephilengys Cruentata</i> (Araneae, Tetragnathidae). INSTITUTO DE PSICOLOGIA, UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - <i>H. J. Japyassú e C. Ades</i>	213
INFLUNÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO DAS FÊMEAS E DA INDUÇÃO NA PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO EM <i>Ceratitis</i> <i>Capitata</i> (DIPTERA, TEPHRITIDAE) - <i>Iara Sordi Joachim - Bravo e Fernando Sérgio Zucoloto</i>	214
OVIPOSIÇÃO EM FRUTO E DIETA ARTIFICIAL, POR FÊMEAS DE <i>Ceratitis Capitata</i> WIEDEMANN (DIPTERA, TEPHRIDAE) - <i>P. G. Fernandes da Silva e F. S. Zucoloto</i>	215
REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL DOS INDIVÍDUOS EM UMA COLÔNIA DE <i>Ectatomma Opaciventre</i> ROGER 1861 (Ponerinae) EM ESTÁGIO INICIAL DE FORMAÇÃO - <i>Márcia Helena Borges e Kleber Del-Claro</i>	216
ETOGRAMA PARA OPERÁRIAS DE <i>Camponotus crassus</i> (MAYR, 1862) (HYMENOPTERA: FORMICINAE) - <i>Hudson Agrelli e Kleber Del-Claro</i>	217

TAREFAS REALIZADAS NO AMBIENTE NATURAL PELO SOLDADO DE <i>Pheidolle Oxyops</i> (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) - <i>Nícia L. D. Silveira</i>	218
A ABERTURA DA MANDÍBULA COMO UM INDICADOR DA PERCEPÇÃO DIFERENCIADA DA FORMIGA INTRUSA EM <i>Atta Sexdens</i> - <i>F. S. R. Pontes e V. S. R. Bussab</i>	219
A INFLUÊNCIA DE ALGUNS FATORES CLIMÁTICAS NA ATIVIDADE EXTERNA DE <i>Plebeia Poecilochroa</i> E <i>Plebeia Emerina</i> (HYMENOPTERA, APIDE, MELIPONINAE) - <i>Sílvia Helena Sofia e Franco Leandro de Souza</i>	220
FLORA APÍCOLA, TEM E MUITA: UM ESTUDO SOBRE AS PLANTAS APÍCOLAS DE OURICURI-PE - <i>Marcelino de Souza Lima e Reginaldo Alves de Souza</i>	221
COMPORTAMENTO E ATIVIDADE RESPIRATÓRIA DE <i>Biomphalaria Glabrata</i> CARAMUJO VETOR DA ESQUISTOSSOMOSE - <i>R. A. P. Cunha Junberg e L. M. Rodrigues</i>	222
DADOS PRELIMINARES SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR E ATIVIDADE CIRCADIANA DE <i>Hegalobulimus sp.</i> - <i>A. Souza e S. M. Nishida</i> ,,.....	223
AValiação ETOLÓGICA DE <i>Jenynsia Lineata</i> E <i>Poecilia Vivipara</i> PISCES - CYPRINODONTIFORMES COMO ESPÉCIES CANDIDATAS A ISCA VIVA NA PESCA DE TUNÍDEOS DE SUPERFÍCIE COM VARA NO ATLÂNTICO SUL-OCIDENTAL - <i>Robert Betito</i>	224
SINCRONISMO ECO-ETOLÓGICO NO CICLO VITAL DE <i>Jenynsia Lineata</i> NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: EFEITOS CONBINADOS DA TEMPERATURA E DO FOTOPERIODISMO NA REPRODUÇÃO E NO CRECIMENTO - <i>Robert Betito</i>	225

DIFERENÇAS INTERSEXUAIS NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL EM DUPLAS DE MACHOS E DE FÊMEAS DE TILÁPIA-DO-NILO, <i>Oreochromis Niloticus</i> , (PISCES-CICHLIDAE) <i>E. Gonçalves e S. M. Nishida</i>	226
EVIDÊNCIA DE OPORTUNISMO ("SNEALING BEHAVIOR") NO COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE TILÁPIA - DO - NILO <i>Oreochromis Niloticus</i> , (PISCES-CICHLIDAE) - <i>E. Gonçalves e S. M. Nishida</i>	227
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO PEIXE ANTÁRTICO, <i>Notothenia Neglecta</i> - <i>E. Fanta; A. A. Meyer e S. R. Grötzner</i>	228
MÉTODOS DE ANÁLISE MULTIVARIADA NA AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DOS PEIXES FRENTE A INGREDIENTES ALIMENTARES - <i>E. M. Pereira - da - Silva; E. L. Pezzato e P. R. Curi</i>	229
ESTUDO COMPORTAMENTAL DE <i>Geochelone Carbonaria</i> (SPIX, 1824) EM CURITIBA - PARANÁ - <i>R. Q. S. Brandalize e L.C.M. Costa</i>	230
QUANTIFICAÇÃO DE ALGUNS ASPECTOS DO PARASITISMO REPRODUTIVO DO CHUPIM (<i>Molothrus Banariensis</i>) - <i>Hudson Suliani Ghizini; Luciano Tozzi Nogueira; Neusival Antonio Spagnol; Rosa Mary Stopa e Katsumasa Hoshino</i>	231
CAPTURE DE JACUPEMBA <i>Penelope Superciliaris</i> E ADAPTAÇÃO AO CATIVEIRO - <i>Equipe técnica da Duratex</i>	232
O EFEITO DA FAMILIARIDADE SOBRE O COMPORTAMENTO DE <i>Calomys Callosus</i> (RODENTIA: CRICETIDAE) EM AMBIENTE NÃO FAMILIAR - <i>Dilmar Alberto Gonçalves de Oliveira e César Ades</i>	233
COMPORTAMENTO AGONÍSTICO E PREDATÓRIO EM CAMUNDONGOS ALBINOS MACHOS: EFEITO DA CASTRAÇÃO - <i>Cristina Maria Henrique Pinto e Werner Robert Schmidek</i>	234

EFEITO DO CICLO ESTRAL NO COMPORTAMENTO DE ARMAZENAR ALIMENTO EM RATAS (<i>Rattus Norvegicus</i>) CRIADAS ISOLADAMENTE, NOS PERÍODOS PRÉ, DURANTE E PÓS-GESTACIONAL - <i>L. M. Ide; H. L. da Silva e S. M. Nishida</i>	235
INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE CRIAÇÃO SOBRE O COMPORTAMENTO EXPLORATÓRIO DE TRÊS LINHAGENS DIFERENTES DE RATOS - <i>Ramiro C. Rebouças e Werner R. Schmidek</i>	236
COMPORTAMENTO DE AUTO-LIMPEZA NO RATÃO DO BANHADO (<i>Myocastor Coypus</i> - RODENTIA: CAPROMYIDAE) EM CATIVEIRO: UM ESTUDO PRELIMINAR - <i>Hélia M. Piedade e César Ades</i>	237
AValiação DA LATERALIZAÇÃO NA IMOBILIDADE TÉCNICA DE COBAIOS, <i>Cavia Porcellus</i> - <i>A. C. M. Sampaio; M. C. Silva; S. O. Colado; M. S. Saraceni; M. Andrade; R. M. Stopa e K. Hoshimo</i>	238
COMPORTAMENTO PATERNO E DINÂMICA FAMILIAR NA COBAIA DOMÉSTICA - <i>B. M. Beisiegel e C. Ades</i>	239
DADOS PRELIMINARES SOBRE O ESTUDO DAS TOCAS CONSTRUÍDAS PELA <i>Agouti Paca</i> (LINNAEUS, 1776) EM CATIVEIRO - <i>T. M. R. Nogueira; M. L. Giannoni e M. J. R. Paranhos da Costa</i>	240
ESTUDO SOBRE COMPORTAMENTO DE CAPIVARA (<i>Hydrochoerus Hydrochaeris</i>) CRIADA EM CATIVEIRO. II - INTERAÇÕES SOCIAIS, DADOS PRELIMINARES - <i>K. M. P. Michi e M. Nishida</i>	241
AValiação DA POPULAÇÃO DE TATU-GALINHA (<i>Dasypus Novencinctus</i>) EM CERRADO E EM FLORESTA IMPLANTADA DE <i>Pinus Ssp</i> E EUCALIPTO - <i>Marielle K. Rudiger e Equipe técnica da Duratex</i>	242
ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE PARTO EM DUAS RAÇAS DE SUÍNOS - <i>A. Ramos; R. A. Turnes; S. Junkes; A. Schwerz; M. Tomaselli e G. M. Alves</i>	243

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MATERNO PERINATAL DE FÊMEAS DE DUAS RAÇAS SUÍNAS -

A. Ramos; R. A. Turnes; S. Junkes; A. Schwerz; M. Tomaselli; G. M. Alves e J. Morelato. 244

ALTERNATIVA PARA CONTENÇÃO DE CAPRINOS EM ÁREAS DE CAPOEIRA GROSSA E FINA -

Felipe Jalfim e Tereza Cristina Lacerda 245

REAÇÃO DE TERNEIROS CRUZA ZEBÚ AO AMANSAMENTO -

Bettina Gertum Becker, José Fernandes Piva Lobato 246

COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS EM UM FREESTAL SOB TELHAS TÉRMICAS EM FUNÇÃO DOS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO NO OUTONO -

K. B. Sevegnani; C. S. Pires; I. J. O. Silva e H. Ghelfi Filho 247

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE TRÊS ÉTNICOS DE BOVINOS: CRIOULO LAGEANO, CHAROLÊS E NELORE EM CAMPO NATIVO NO INVERNO E NO VERÃO -

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho; José Antônio Ribas Ribeiro; Dario Werner; Angela Losso Borges; Ana Maria Bridi; Joélcio Fronza e Marelli Panizzi 248

ESTUDO DA VARIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA RAÇA BOVINA CRIOULO LAGEANO NO INVERNO E NO VERÃO NAS 24 HORAS -

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho; José Antônio Ribas Ribeiro; Dário Werner; Angela Losso Borges; Ana Maria Bridi; Joélcio Fronza e Marilli Panizzi 249

IMPORTÂNCIA DO TEMPO DE AMAMENTAÇÃO E DO CONSUMO TOTAL DE LEITE SOBRE O GANHO DE PESO DE BEZERROS DE CORTE -

Alencar, M. M. de; Tullio, R. R. Cruz; G. M. da. e Correa, L. de A. 250

OBSERVAÇÕES SOBRE O CIO DE VACAS NELORE SINCRONIZADAS COM PROGESTERONA -

R. de O. Encarnação; E. R. Valle e J. A. P. Schenk 251

DIFERENÇAS INDIVIDUAIS NO COMPORTAMENTO DE AMAMENTAÇÃO EM FÊMEAS DE <i>Bubalus Bubalis</i> - DADOS PRELIMINARES - <i>Artur Andriolo; Mateus J. R. Paranhos da Costa; Werner R. Schmidek e Roberto Carlos de Souza</i>	252
NOTAS SOBRE O COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DO BOTÓ <i>Sotalia Fluviatilis</i> GERVAIS, 1853 (CETACEA, DELPHINIDAE) NA PRAIA DE PIPA, TIBAU DO SUL, RN, BRASIL - <i>K. M. Magalhães e D. S. Pimentel</i>	253
OBSERVAÇÕES SOBRE COMPORTAMENTO DE <i>Sotalia Fluviatilis</i> GERVAIS, 1853, (CETACEA DELPHINIDAE) NA BAIJA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL - <i>M. S. S. Reis; L. W. D. Reis e E. L. Queiroz</i>	254
ESTUDO SOBRE PREFERÊNCIA MANUAL NO SAGUI COMUM, <i>Callithrix Jacchus</i> - <i>Maria Bernadete Cordeiro de Souza; Marcelina Oliveira de Souza; Hélderes Peregrino A. da Silva e Maria Emília Yamamoto</i>	255
ESTUDO COMPARATIVO DA HETEROCATACÃO EM FÊMEAS REPRODUTORAS DE SAGÜI COMUM (<i>Callithrix Jacchus</i> , LINNAEUS 1758) EM AMBIENTE NATURAL - <i>Carla Castro, Lúcio Flávio de Sousa Moreira; Maria de Fátima Arruda e Alexandre Augusto Lara de Menezes</i>	256
O COMPORTAMENTO COMO INDICADOR DE DOMINÂNCIA HORMONAL EM FÊMEAS DE SAGÜI COMUM, (<i>Callithrix Jacchus</i>) - <i>Irene Alencar; Maria Emília Yamamoto; Marcelina Souza de Oliveira, Fívia Araújo Lopes, Maria Bernadete Cordeiro de Sousa</i>	257
ESTABILIDADE NA COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE <i>Callithrix Jacchus</i> EM HABITAT NATURAL - <i>M. F. Arruda; A. Araújo; D. P. Santee e C. Embirussu</i>	258

ANÁLISE SOCIOMÉTRICA DE UM GRUPO DE <i>Callithrix jacchus</i> (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) EM AMBIENTE NATURAL - <i>M. F. Arruda e A. Araújo</i>	259
DISTRIBUIÇÃO DO CUIDADO PROLE EM UM GRUPO DE <i>Callithrix jacchus</i> NO AMBIENTE NATURAL - <i>Fabiola da Silva Alburquerque e Maria de Fátima Arruda</i>	260
INFLUÊNCIA DA SEPARAÇÃO PRECOCE DE FÊMEAS DE SAGÜI (<i>Callithrix jacchus</i>) NA EXPRESSÃO DO COMPORTAMENTO SOCIOSSEXUAL NA IDADE ADULTA <i>S. F. Costa; M. F. Campos e M. F. Souza</i>	261
O CUIDADO DE FILHOTES EM TRÊS ESPÉCIES DE <i>Leontopithecus</i> EM GRUPOS PEQUENOS E GRANDES - <i>Cristina V. Santos e Emma Otta</i>	262
RELAÇÕES DE DOMINÂNCIA E COMPETIÇÃO POR ALIMENTO EM UM GRUPO DE MACACO-PREGO (<i>Cebus apella</i>) EM SEMI-CATIVEIRO - <i>P. Izar e T. Sato</i>	263
DESENVOLVIMENTO DE INDEPENDÊNCIA EM FILHOTES DE MACACOS-ARANHA NOS DOZE PRIMEIROS MESES DE VIDA - <i>L. B. C. de Carvalho e E. Otta</i>	264
COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO MONO-CARVOEI RO (<i>Brachyteles arachnoides</i> , E. GEOFFROY 1806) NA FAZENDA INTERVALES, SÃO PAULO - <i>Liége Mariel Petroni</i> ..	265
ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E CONSERVAÇÃO DA COMUNIDADE DE PRIMATAS NA FAZENDA RIO CLARO, LENÇÓIS PAULISTA, S.P. - <i>Ana Carolina Mamede Costa; Cláudio V. Pádua; Cristiana S. Martins; Laury Cullem e Marilene Mesquita Silva</i>	266
AGRESSÃO EM PRÉ-ESCOLARES: UM LEVANTAMENTO DE FORMAS DE REVIDES - <i>C. M. C. Magalhães e E. Otta</i>	267

ÍNDICE DE AUTORES

A

Ades, C.	209, 210, 211, 212, 213, 233, 237, 239
Agrelli, H.	217
Alberti, S. S.	41
Albuquerque, F. S.	260
Alencar, I.	257
Alencar, M. M.	250
Alves, G. M.	243, 244
Andrade, M.	238
Andriolo, A.	252
Araujo, A.	258, 259
Arruda, M. F.	256, 258, 259, 260
Atique, C. C.	208, 175

B

Becker, B. G.	246
Beisiegel, B. M.	239
Betito, R.	224, 225
Borges, M. H.	216
Borges, A. L.	248, 249
Brandalize, R. Q. S.	230
Brandão, M. L.	104
Bridi, A. M.	248, 249
Bussab, V. S. R.	219

C

Campos, M. F.	261
Caramaschi, S.	1, 209, 210
Cardoso, S. H.	104
Carvalho, L. B. C.	264
Carvalho, A. A.	207
Castro, C.	256
Coimbra, N. C.	104
Colado, S. O.	238
Correa, L. A.	250
Costa, L. C. M.	230
Costa, S. F.	261
Costa, A. C. M.	266
Cruz, G. M.	250
Cullen, L.	266
Cunha, S. S.	212
Cunha, R. A.	222
Curi, P. R.	229

D

Del-Claro, K.	216, 217
Duratex	232, 242

E

Embirussu, C.	258
Encarnação, R. O.	251

F

Fam, A. F.	211
Fanta, E.	228
Fernandes, J. C.	74
Fernandes, M. O.	129
Fernandes-da-Silva, P. G.	215
Fronza, J.	248, 249

G

Ghelfi Filho, H.	247
Ghizini, H. S.	231
Giannoni, M. L.	240
Gonçalves, E.	206, 226, 227
Grötzner, S. R.	228
Growick, M. B.	207

H

Hidalgo, R. R. S.	156
Hoshino, K.	53, 231, 238

I

Ide, L. M.	235
Imperatriz-Fonseca, V. L.	190
Izar, P.	263

J

Jalfim, F.	245
Japyassú, H. J.	213
Jim, J.	142
Joachim-Bravo, I. S.	214
Junkes, S.	243, 244
Jurberg, P.	222

K

Knoll, F. R. N.	190
----------------------	-----

L

Lacerda, T. C.	245
Lima, M. S.	221
Lobato, J. F. P.	246
Lopes, F. A.	257
Lopes Jr., J.	13

M	
Machado Filho, L. C. P.	248, 249
Magalhães, C. M. C.	205, 267
Magalhães, K. M.	253
Martins, C. S.	266
Martins, L. M.	32
Melo, L. L.	104
Menezes, A. A. L.	256
Meyer, A. A.	228
Michi, K. M. P.	241
Morato, S.	21
Moreira, L. F. S.	256
Morelato, J.	243
Motta, V. A.	104
N	
Nantes, J. F. D.	208
Nascimento Jr., A. F.	85
Nishida, S. M.	206, 223, 226, 227, 235, 241
Nogueira, L. T.	231
Nogueira, T. M. R.	240
O	
Oliveira, D. A. G.	233
Oliveira, M. S.	257
Oliveira, S. A.	207
Otta, E.	262, 264, 267
P	
Pádua, C. V.	266
Panico, S. R. G.	207
Panizzi, M.	248, 249
Paranhos da Costa, M. J. R.	240, 252
Pereira-da-Silva, E. M.	229
Petroni, L. M.	265
Pezzato, E. L.	229
Piedade, H. M.	237
Pimentel, D.S.	253
Pinto, C. M. H.	118, 234
Pires, C. S.	247
Pontes, F. A. R.	205, 219
Q	
Queiroz, E. L.	254
R	
Ramos, A.	243, 244
Rebouças, R. C. R.	236
Reis, M. S. S.	254
Reis, L. W. D.	254
Ribeiro, J. A. R.	248, 249
Rodrigues, M. L.	222
Rudiger, M. K.	242
S	
Sampaio, A. C. M.	238
Santee, D. P.	258
Santos, C. V.	262
Saraceni, M. S.	238
Sato, T.	263
Schenk, J. A. P.	251
Schmiddek, W. R.	118, 234, 236, 252
Schwerz, A.	243, 244
Sevegnani, K. B.	247
Shima, S. N.	164
Silva, H. P. A.	255
Silva, H. L.	235
Silva, G. J.	206
Silva, M. M.	266
Silva, I. J. O.	247
Silva, M. C.	238
Silveira, N. L. D.	218
Soares, M. A. V.	41
Sofia, S. H.	220
Sousa, M. B. C.	255, 257
Souza, F. L.	220
Souza, R. C.	252
Souza, M. O.	255
Souza, M. F.	261
Souza, A.	223
Souza, R. A.	221
Souza, E. G. A.	207
Spagnol, N. A.	231
Stopa, R. M.	231, 238
T	
Tomaselli, M.	243, 244
Tulio, R. R.	250
Turnes, R. A.	243, 244
V	
Valle, E. R.	251
Volpato, G. L.	129
W	
Werner, D.	248, 249
Y	
Yamamoto, M. E.	255, 257
Z	
Zucoloto, F. S.	214, 215

ALGUNS PARADIGMAS DA ETOLOGIA

*Sandro Caramaschi**

A etologia, definida singelamente por Tinbergen (1951, 1981); como "o estudo científico do comportamento", apesar de ser uma ciência ainda jovem se pensarmos na história científica como um todo, apresenta o vigor e o dinamismo de uma disciplina fortemente estruturada no que se refere a arcabouço teórico e fundamentação empírica.

Os grandes marcos no desenvolvimento científico são proporcionados por uma expectativa social intensa, algumas idéias são como milho de pipoca numa panela aquecida prestes a explodir por todas as direções. Tal efeito se fez verificar por ocasião do lançamento da obra "A Origem das Espécies", de Charles Darwin em novembro de 1859, cuja edição se esgotou no primeiro dia de publicação.

Tal sorte não tiveram outros cientistas igualmente importantes como Gregor Mendel, que ao apresentar seus trabalhos sobre hibridização à comunidade científica de Paris foi considerado com frieza por seus contemporâneos. Seus princípios só foram retomados 35 anos depois, em 1900 (16 anos após sua morte) por Correns na Alemanha, De Vries na Holanda e Tschermack na Austria. Tais pesquisadores, trabalhando independentemente, chegaram a resultados semelhantes aos de Mendel, hoje considerado o pai da genética.

O aparecimento da etologia como conhecimento organizado pelas mãos de Konrad Lorenz na década de 30 veio como catalizador das necessidades científicas emergentes da época.

No dizer de Cunha (1983), a etologia teve seus inspiradores, precursores, fundador e promotores. Para o autor bem como para vários outros (Boring, 1929; Watson, 1971), "o inspirador inicial dos estudos do comportamento foi sem dúvida o filósofo francês René Descartes ao imaginar o mecanismo natural do reflexo como uma explicação do comportamento animal e até do comportamento humano onde não houvesse a intervenção da razão".

Darwin foi sem dúvida um dos maiores precursores da etologia contribuindo, não apenas com a apresentação dos princípios de seleção natural como mecanismo do processo evolutivo, mas também com trabalhos empíricos de alta qualidade nos mais diversos campos em que atuou, desde biologia das cracas, passando pelos movimentos vegetais e chegando às expressões emocionais dos homens e animais (Darwin, 1872).

Tinbergen (1971), cita ainda outros cientistas importantes como precursores da etologia como Henri Fabre (1823 - 1915), o primeiro a realizar

* Departamento de Psicologia - UNESP - Bauru.

observações detalhadas e precisas dos animais em seus ambientes naturais, demonstrando ao mundo através de seus 40 anos de pesquisa, quão complexas são as sociedades de vespas e abelhas.

Lloyd Morgan (1852 - 1936), desenvolveu um papel importante no que se refere a registros e interpretações do comportamento animal fora da sombra do antropomorfismo predominante nos estudos da época e estabelecendo princípios mais simples para explicar a conduta animal.

Ivan Pavlov (1849 - 1936), estabeleceu as leis básicas do reflexo condicionado e concomitantemente uma metodologia experimental precisa e controlada. Os experimentos de Pavlov serviram como ponto de partida para várias linhas de pesquisa centradas no comportamento.

Cunha (1883), fundamentando-se na opinião de Lorenz (1950), Thorpe (1956) e Hinde (1959), cita outros contribuintes iniciais para o nascimento da etologia quais sejam Charles Otis Whitman, Oskar Heinroth, Wallace Craig e Jakob von Uexkull.

O zoólogo norte-americano Whitman, verificando peculiaridades no comportamento de ingestão de água em pombos, defendia a idéia de que comportamentos poderiam ser utilizados como caracteres taxonômicos tanto quanto estruturas anatômicas na classificação animal.

Heinroth estudando a movimentação de várias espécies de patos estabeleceu o critério de homologia para comportamentos, até então apenas aplicados a ítems morfológicos, no intuito de possibilitar estudos sobre evolução dos comportamentos.

Craig, em 1918, separou duas grandes categorias comportamentais nas sequências instintivas: *comportamento apetitivo*, de preparação e busca de determinados estímulos ambientais e uma *fase consumatória*, em que o padrão instintivo é finalizado de maneira estereotipada.

Von Uexkull (1934), realizou uma contribuição importante no sentido de verificar que os animais reagem instintivamente a parâmetros muito específicos de seus ambientes na deflagração de comportamentos característicos de suas espécies. O exemplo utilizado pelo autor na formulação de seu modelo teórico foi a verificação da necessidade precípua da presença de ácido butírico, exalado no suor de mamíferos, como sinal para que fêmeas de carrapato se desprendessem dos arbustos onde se encontravam, sobre animais que se aproximassem.

Coube entretanto a Konrad Lorenz o estabelecimento da importância teórica dos achados de seus predecessores. Ao escrever sua famosa obra "O companheiro como fatores no ambiente da ave" em 1935, formulou os princípios básicos dos chamados "movimentos endógenos", "comportamentos instintivos" ou "padrões fixos de ação", que serviram como base para a constituição e desenvolvimento inicial da etologia.

Segundo Cunha (1983), "...foi a identificação do padrão fixo que, embora nem sempre podendo ser diferenciado absolutamente do componente de

orientação, permitiu à etologia progredir rápida e seguramente. Isso por que se trata de um elemento de comportamento facilmente identificável, mesmo quando constituindo uma coordenação motora complexa" (pag. 07).

O efeito desencadeado pela teoria de Lorenz foi imediato entre zoólogos e psicólogos. Tais cientistas, trabalhando na demonstração dos princípios lorenzianos possibilitaram o aparecimento de novas interpretações bem como a construção de uma base empírica sólida para a nova ciência.

Dentre os muitos etólogos que contribuíram nesse sentido podemos citar Tinbergen, Baerends, Thorpe, Hinde, Morris, Eibl-Eibesfeldt, Von Frisch, Schneirla e Lehrman como alguns exemplos representativos.

Dentre os vários promotores da etologia, o holandês Nicholas Tinbergen representou um papel fundamental sendo reconhecido por muitos autores como co-fundador, juntamente com Lorenz, da ciência etológica uma vez que possibilitou uma ampla base experimental, trabalhando com vários animais diferentes.

Sempre que se pretende ilustrar os conceitos fundamentais da etologia é a ele e a seus trabalhos paradigmáticos que recorreremos.

Segundo Tinbergen (1981), toda ciência em desenvolvimento deve se firmar em perguntas básicas a serem respondidas. No caso da etologia as questões fundamentais são basicamente quatro: causa, função, ontogenia e filogênese.

Entende-se como causa de um comportamento os fatores que subjazem à execução do mesmo, o que o motiva ou possibilita. Tomemos um exemplo prático e cotidiano como um cão que levanta sua pata traseira lateralmente e urina num poste da rua.

O que o faz agir desse modo? Certamente duas grandezas de elementos tem de ser consideradas (como estabeleceu Lorenz em seu modelo mecano hidráulico). Em primeiro lugar os fatores internos e inerentes ao cão tais como estar com a bexiga cheia (estado fisiológico) e ser macho (cromossômico /hormonal). Em segundo lugar, os componentes ambientais, também chamados estímulos externos, relacionados com a presença de objetos com determinadas características, para que a ação ocorra; no nosso exemplo, a existência de um poste ou qualquer outro estímulo satisfatório.

A reação a esses estímulos ambientais se dá mediante utilização do aparelho sensorial do organismo em questão. Muitos estudos etológicos tem se centrado nos elementos causais do comportamento, sejam internos ou externos, destrinchando-os nos seus elementos constitutivos e dessa forma descobrindo quais de seus parâmetros são mais relevantes.

Podemos, a essa altura nos inquerir sobre a maneira pela qual o comportamento se desenvolve durante a vida do organismo. No exemplo do urinar do cão podemos perguntar em que fase do amadurecimento individual esse comportamento surge e quais fatores endógenos o desencadeiam. Podemos ainda perguntar se aparece de maneira completa e definitiva ou passa por

mecanismos de aprendizagem. Essas perguntas formuladas se relacionam com os aspectos *ontogenéticos* do comportamento.

Tomando-se ainda o exemplo do cão, podemos perguntar a que *função* corresponde tal comportamento. Para que serve afinal o ato de urinar no poste?

Diante de tal questão teremos de nos remeter à evolução dos cães, à importância dos comportamentos de demarcação territorial nessa espécie, e à sua relevância para a sobrevivência individual e de seus grupos familiares. Obviamente tais explicações se remetem ao passado evolutivo dos cachorros em ambiente natural e não ao seu estado de convivência humana; mesmo nesta condição a explicação funcional perdura, ainda que com algumas deformações comportamentais.

À luz da teoria da evolução, a questão adaptativa (função) é de fundamental importância; os estudos etológicos em geral, ainda que não explicitem essa intenção, costumam relacionar os comportamentos com suas pressões seletivas e vantagens no ajustamento ao ambiente.

Pensando na função adaptativa do comportamento do cão no que se refere a demarcação territorial com urina, poderemos relacionar filogeneticamente esse instinto com outros canídeos ou mamíferos em geral. Deveremos então procurar seus aspectos homólogos e estabelecer a linha evolutiva percorrida por esse comportamento.

Embora sabidamente os comportamentos não deixem fósseis (Cunha, 1983), existem evidências que podem nos fornecer indícios sobre como deveria ter sido o comportamento no passado. A utilização dessas evidências conjuntamente com padrões comportamentais atuais, pode nos dar uma visão mais ampla do processo de evolução, conglomerando aspectos ecológicos, anatômicos fisiológicos e comportamentais.

Os estudos etológicos em geral se remetem a um ou mais aspectos mencionados anteriormente com o objetivo de esclarecer as relações dos vários organismos com seus ambientes ao longo de suas vidas e de seus processos evolutivos.

De acordo com Lorenz (1950), as metodologias empregadas para se atingir tais objetivos são fundamentalmente duas, a saber: a) *observação* - o mais desembaraçada possível de hipóteses e teorias em sua fase inicial e b) *comparação* - necessária para que se verifiquem as interações entre as áreas de estudo; no entender de Cunha (1983), apesar da importância das duas, a segunda é fundamental para o desenvolvimento da etologia, pois possibilita que esta ganhe identidade própria frente a outras abordagens comportamentais.

OS PARADIGMAS

Os escritos etológicos são, via de regra, pontilhados por um grande número de exemplos e situações comportamentais que funcionam como fio

condutor das discussões levadas a cabo.

Desta forma alguns exemplos se tornaram clássicos ao longo da curta história da etologia, seja pelo seu caráter naturalmente didático, seja pelo rigor metodológico empregado na elucidação de seus princípios.

Como exemplos das duas vertentes temos os trabalhos realizados por Tinbergen (1951), sobre o acasalamento do esgana-gatas de três espinhos (*Gasteroteus aculeatus*). Esse notável peixinho parece ter nascido para explicar os princípios etológicos do instinto. A riqueza comportamental e a importância dos estímulos-sinais presentes como mediadores do comportamento fazem desse ritual um assunto praticamente obrigatório nos manuais de etologia.

Como exemplo de refinamento experimental poderíamos citar as pesquisas de Tinbergen (1963), acerca dos comportamentos relacionados com a incubação da gaivota de cabeça preta (*Larus ridibundus*). Também nesse exemplo a evidência da importância de estímulos sinais específicos no desencadeamento de padrões fixos de ação foi explorada amplamente, demonstrando que os estudos etológicos não se restringem à observação naturalística.

Modelos relacionados ao comportamento humano são relativamente pouco mencionados nos manuais etológicos nas suas apresentações iniciais, talvez pela sua complexidade em comparação com exemplos animais.

A importância do estabelecimento de princípios de etologia humana vem se evidenciando nas últimas décadas pela enorme soma de trabalhos relacionados à causa, função, ontogenia e filogenia dos comportamentos da nossa espécie.

Algumas dificuldades podem ser levantadas acerca da dificuldade de se abordar o comportamento humano:

Primeiramente, por razões éticas, os seres humanos não são passíveis de experimentações que possam ter consequências drásticas à sua integridade física ou emocional, como por exemplo situações de isolamento, utilizadas normalmente com animais para se evidenciar padrões instintivos (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

Em segundo lugar a interferência de fatores culturais no comportamento humano se faz de forma tão pronunciada, que se torna difícil separar o que diz respeito a padrões inatos ou aprendidos.

Finalmente temos ainda um fator complicador no que tange à cultura pois esta pode estar alterando, suprimindo ou acentuando instintos básicos da espécie.

Levando-se em conta todos os percalços, optei por falar em uma categoria comportamental humana, e dessa forma tentar esclarecer as maneiras pelas quais as dificuldades possam ser contornadas ou minoradas.

A FACE COMO MODELO ETOLÓGICO

Os estudos pioneiros sobre a expressividade facial humana foram coligidos por Charles Darwin (1872), em seu livro "The expression of the emotions in man and animals", obra pela qual o autor é pouco conhecido apesar da importância da mesma para a caracterização de uma etologia humana (se é que se pode ou deve utilizar este termo).

Saber até que ponto as expressões faciais, como um caráter tão humano, dependem de padrões instintivos ou aprendidos tem sido a intenção de vários pesquisadores.

Mecanismos Causais:

O rosto humano é dotado de uma notável capacidade expressiva, tal potencial é possibilitado por um grande número de músculos que jazem sob a pele da face proporcionando movimentos faciais sutis ou intensos quando solicitados, ainda que de maneira inconsciente.

Segundo Ekman & Friesen (1976), são 33 os movimentos possíveis para o rosto humano, desses movimentos nem todos têm significação comunicativa mas a combinação desses sinais entre si produz um número considerável de mensagens.

No que se refere a expressões faciais de emoções Ekman & Friesen (1975), identificaram três regiões distintas do rosto (testa/ sobrancelhas; olhos/ palpebras/ nariz e boca/ queixo) capazes de realizar ações razoavelmente independentes.

Tal riqueza muscular sem dúvida necessita de um aparato nervoso compatível não só no sentido de produzir expressões mas também no que se refere à decodificação de expressões exibidas por outrem.

A rigor, determinadas características da face humana atuam como estímulos sinais no desencadeamento de padrões instintivos de resposta; Eibl-Eibesfeldt (1977), faz uma análise extensa acerca das características dos rostos infantis sobre a percepção das pessoas. Cabeças e olhos grandes com relação aos corpos, bem como testas proeminentes e bochechas salientes são estímulos que desencadeiam afeição e simpatia instantâneas nos humanos (o mesmo se verifica com relação a filhotes de animais). Tal evidência obviamente não passou despercebida aos fabricantes de brinquedos, principalmente bonecas. Personagens infantis como o conhecido Mikey Mouse passaram igualmente por um processo de infantilização (Gould, 1989).

O olhar e o sorriso representam estímulos visuais que garantem um vínculo profundo entre crianças pequenas e seus cuidadores, notadamente as mães, que suportam uma quantidade de encargos cansativos. Na relação com os

bebês, os pais são recompensados tão somente pelo olhar e sorrisos que seus filhos lhes dirigem (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

Estudos realizados com o sorriso dos bebês (Otta, 1989) demonstraram a existência de estímulos sinais específicos para que tal comportamento ocorra. Tais estímulos se modificam com o desenvolvimento do bebê. Entre o final do primeiro e o terceiro mês verifica-se que os bebês sorriem diante de qualquer padrão visual que simule olhos, posteriormente, a partir dos três meses, passam a reconhecer rostos humanos e finalmente as pessoas são reconhecidas individualmente aos cinco meses (Otta, 1989).

Função Adaptativa:

Segundo Morris (1977) a aquisição de postura ereta exerceu uma influência poderosa nos nossos ancestrais; tal disposição corporal possibilitou que a face ficasse muito evidente, em detrimento de outras partes do corpo, ganhando assim uma função comunicativa relevante.

Morris defende a idéia de que a face humana representa uma forma de automímica corporal; partes do rosto estariam representando atrativos sexuais importantes situados no corpo e portanto menos visíveis. Dessa forma, algumas peculiaridades humanas como os lábios salientes estariam relacionados com os lábios vaginais; o nariz pronunciado com o pênis e a íris nitidamente diferenciada da esclera seria uma forma de representação dos mamilos femininos.

Tais afirmações podem parecer estapafúrdias ou exageradas à primeira vista no entanto existem algumas evidências que as corroboram; a automímica corporal é conhecida em primatas como o mandril, que replica padrões genitais na face e da macaca gelada que o faz na região peitoral. Os lábios, de maneira similar aos lábios genitais apresentam um aumento de tamanho durante a excitação sexual.

Além das características mencionadas o rosto humano transmite outras muitas informações; Ekman & Friesen (1978), estabelecem três categorias de sinais faciais utilizados pela nossa espécie na comunicação:

- a) *Sinais fixos*: representados por caracteres que não mudam ou mudam muito pouco durante a vida tais como a forma dos vários componentes faciais ou a coloração da pele.
- b) *Sinais lentos*: modificam-se com o passar do tempo, nesse grupo entram a textura da pele (rugos) e coloração de cabelos e barba.
- c) *Sinais rápidos*: relacionados a expressões faciais resultantes de contrações musculares rápidas e reversíveis.

A divisão dos sinais faciais em grupos não significa que os mesmos não possam interferir uns nos outros. Um sinal fixo como sobrancelhas grossas pode parecer cenho cerrado (sinal rápido) a um interlocutor; uma expressão repetida

frequentemente (sinal rápido) pode causar o aparecimento de uma ruga (sinal lento).

Morris (1977), defende o princípio de que a espécie humana apresenta padrões típicos (displays) relacionados com agressividade, percebidos instintivamente. Isso se verifica também em primatas como por exemplo macacos rhesus criados em isolamento que apresentam todas as reações típicas da espécie quando confrontados com uma foto de um macho agressivo (Sackett, 1966).

Da mesma forma que a percepção de sinais agressivos é importante para a sobrevivência, também a decodificação de sinais amistosos é necessária. Eibl-Eibesfeldt (1977), relata que em registros filmados em várias culturas diferentes (papas, africanos, balineses, sasmoanos, europeus, índios peruanos andinos e índios de florestas virgens) o padrão de cumprimento à distância é virtualmente idêntico. Nesses momentos ocorre um levantamento de sobrancelhas imediatamente acompanhado de sorriso. Além das observações em situação de cumprimento, também se verificam comportamentos multiculturais durante o flerte como um padrão para "começar o namoro".

A maneira pela qual os adultos estabelecem contato com crianças pequenas também é extremamente semelhante nas várias culturas (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

Ontogenia Facial:

Desde o instante em que um ser humano vem ao mundo passa a interagir com este a partir do seu repertório comportamental disponível, como tomada e procura de alimento, o estabelecimento de contato com a mãe, e a fuga de influências incômodas (Bowlby, 1969). Também se desenvolvem formas de contato social como chorar, sorrir, segurar, sugar e seguir (Bowlby, 1958), bem como contato visual (Robson, 1967).

Este último por sua vez, garante uma outra forma importante de contato, a imitação. Reissland (1988), demonstrou que crianças na sua primeira hora de vida já apresentam uma replicação de sinais faciais apresentados diante de seus olhos.

Com efeito, a imitação das expressões de interlocutores, denominado eco expressivo pelos especialistas em comunicação não verbal, é um comportamento que acompanha todo o desenvolvimento ontogenético. Constitui-se num fator importante no estabelecimento e manutenção de contatos sociais pelo simples compartilhamento de sinais faciais (Knapp, 1982).

Não é de se surpreender portanto que casais que convivem há muito tempo se tornem parecidos, da mesma forma que crianças adotadas fiquem muito mais parecidas com seus pais adotivos do que seria de se esperar pelas leis da genética (Davis, 1979).

As observações de bebês e de crianças pequenas fornecem aos interessados em expressões faciais instintivas um farto material empírico sobre o assunto (Eibl-Eibesfeldt, 1977). Apesar da complexidade muscular das expressões faciais de choro ou sorriso, estas são apresentadas muito precocemente pelos bebês. Expressões faciais de emoções também aparecem muito cedo; filmagens do rosto de crianças tomando injeção demonstraram aspectos curiosos, as mais jovens apresentavam uma expressão de medo puro, enquanto as maiores mostravam também sinais de raiva.

Os indivíduos nascidos surdos-cegos representam uma situação trágica de isolamento de estímulos visuais e auditivos, não podendo ver um sorriso ou ouvir o choro de outros. Darwin (1872), foi um precursor nesse tipo de observação realizando relatos bastante precisos.

Pesquisas realizadas por Eibl-Eibesfeldt (1977), revelaram que crianças surdas-cegas diferem muito pouco de crianças normais no que se refere a sorrir, chorar, manifestar sua ira ou rejeição a alguma coisa. A possibilidade de percepção das expressões pelo tato e replicação seguida de reforçamento materno pode ser descartada pois mesmo crianças vitimadas pela talidomida (membros muito reduzidos) apresentam padrões similares às outras.

A integridade neural também não é responsável pelo aparecimento de expressões complexas, uma vez que mesmo crianças com lesões cerebrais graves as apresentam embora não consigam sequer aprender a levar uma colher à boca (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

Filogenia das Expressões:

Muitos estudos tem sido realizados com macacos e suas expressões faciais, primeiramente para se ter uma perspectiva do repertório expressivo desses animais, e, com base nessas informações, estabelecer a continuidade evolutiva entre os símios e o homem. Morris (1977), nos alerta contra extrapolações precipitadas ou superficiais, para ele decodificar expressões animais é como aprender um novo idioma, onde se verificam semelhanças reais, particularidades e similaridades aparentes.

Nesse processo de compreensão deve-se estar atento às homologias (mesma origem) e analogias (mesma forma). Wickler (1961), citado em Eibl-Eibesfeldt (1977), estabelece alguns critérios para se estabelecer homologias, basicamente da mesma maneira como se faz em morfologia. Segue-se a transcrição literal:

- 1) *A semelhança da qualidade peculiar:* se duas formas comportamentais se assemelham ou igualam quanto ao decurso formal do movimento, pode haver indicação de uma origem comum e, na verdade, tanto mais provável quanto mais complicada for a referida forma comportamental e quanto mais

distribuída for dentro de um grupo aparentado e em espécies com diferentes hábitos de vida.

- 2) *Critério da posição especial no sistema estrutural*: assim como é possível identificar ossos do crânio pela sua posição com relação aos outros, também é possível identificar formas comportamentais, segundo sua ocorrência no decurso do tempo.
- 3) *Critério da união através de formas intermediárias*: se existem formas transitórias concordantes, que ocorrem em espécies próximas, então é possível homologar mesmo formas comportamentais não semelhantes e diferentes.

A riqueza muscular e de movimentos faciais possíveis nos mamíferos não humanos é limitada, no entanto algumas similaridades homólogas podem ser encontradas.

Segundo Darwin (1872), a expressão agressiva mostrada por macacos, em que os caninos são expostos guarda uma relação bastante evidente com a expressão de raiva intensa apresentada por humanos, que apesar de terem caninos avantajados para mostrar, mantém o mesmo padrão básico com os cantos da boca puxados para trás e para baixo.

O sorriso humano aparentemente tem suas raízes no comportamento de outros primatas, não propriamente como uma demonstração de alegria e satisfação mas sim como uma expressão de medo apaziguadora (Hoof, 1972).

O estudo de culturas diferentes propicia informações através das quais se pode vislumbrar o caminho filogenético do desenvolvimento dos diversos comportamentos. A constância de um mesmo padrão em muitas culturas serve como um indício de que se trata de um comportamento inato (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

Ekman & Friesen (1978), alertam entretanto que o fato de um comportamento ser universal não garante definitivamente que o mesmo seja instintivo, existem alguns padrões comportamentais aprendidos podem ser compartilhados por todos os indivíduos da espécie simplesmente pela sua morfologia ou funcionalidade.

Alguns exemplos como o abaixar envergonhado dos olhos em situações de flerte ou cobrir a boca em situações embaraçosas foi observado como um mesmo padrão nas mais diversas culturas. Tocar o parceiro com a língua aparece como um sinal importante nos jogos amorosos da nossa espécie; dessa forma o mostrar a língua como uma forma de interesse sexual ganhou um aspecto ritualizado nas mais diversas sociedades humanas (Eibl-Eibesfeldt, 1977).

O mesmo se verifica com a projeção dos lábios para sinalizar um beijo estereotipado como uma expressão comum em muitas populações. O beijo aparentemente se originou a partir da transmissão de comida boca a boca (Bilz, 1943), realizada pelas mães para seus filhos após o desmame em muitas culturas primitivas ainda hoje.

Estudos interculturais realizados por vários pesquisadores possibilitaram que se estabelecesse um rol de expressões faciais de emoções com elevado grau de acordo entre os especialistas. Tais expressões aparentemente representam componentes inatos na espécie humana.

Pode-se dizer com certeza que sobre uma base eminentemente instintiva operam-se as mais diversas modulações, supressões ou acentuamentos de acordo com as chamadas regras de exibição, convencionadas nas várias culturas e estabelecendo o que seja aceitável ou não pelos grupos sociais (Ekman & Friesen, 1975).

Este apanhado geral não teve por objetivo constituir-se em uma revisão bibliográfica aprofundada, mas sim estabelecer que os princípios gerais da etologia se aplicam amplamente ao comportamento humano e a metodologia para se responder às questões básicas tem de ser simplesmente adequada aos objetivos do estudo.

A etologia vem fortalecendo desde o seu estabelecimento como ciência a importância de que se constitua um continuum entre o comportamento animal e humano, pois afinal, ambos estão sujeitos a pressões seletivas essencialmente semelhantes.

BIBLIOGRAFIA

- Bilz, R. (1943) Lebensgesetze der Liebe. Zbl. Psychothr. Suppl. 4.
- Boring, E.G. (1929) A history of experimental psychology. N.York, Appleton - Century.
- Bowlby, J. (1958) The nature of the child tie to his mother. Int. J. Psycho-Anal. 39:350-373, 1958.
- Bowlby, J. (1969) Attachment and loss vol.I, London, International Psychoanalytical Library, Hogart Press.
- Cunha, W.H.A. (1983) Introdução ao desenvolvimento histórico e aos princípios básicos da etologia. In Anais do I Encontro Paulista de Etologia, Jaboticabal.
- Darwin, C. (1972) The expression of emotions in man and animals. Londrès, Murray.
- Davìs, F. (1974) A comunicação não verbal. São Paulo, Summus Ed.
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1977) Adaptações filogenéticas no comportamento humano. In Gadamer, H.G. & Vogler, P. (orgs.) Nova Antropologia (vol 2). São Paulo, EPU/EDUSP.
- Ekman, P. & FRIESEN, W.V. (1975) Unmasking the face. New Jersey, Prentice Hall.
- Ekman, P. & FRIESEN, W.V. (1976) Measuring facial movement. Enviromental Psychology and Nonverbal Behavior, 1(1), 56-75.

- Ekman, P. & Friesen, W.V. (1978) **The Facial Coding System: A technique for measurement of facial movement**. Palo Alto, Consulting Psychologists Press.
- Gould, S.J. (1989) **O polegar do panda**. São Paulo, Ed. Martins Fontes, (publicado originalmente em 1980).
- Hinde, R.A. (1959) Some recent trends in ethology. in Koch, S. (org.) **Psychology, a study of a science** (vol 2), N. York, mcGrall- Hill Book Co., Inc.
- Hoof, J.A.R.A. van (1972) A comparative approach to the phylogeny of laughter and smiling. In R.A. Hinde (org) **Nonverbal Communication**. Cambridge, Cambridge University Press.
- Knapp, M. (1982) **La comunicación no verbal - el cuerpo y el entorno**. Buenos Aires, Ed. Paidós.
- Lorenz, K.Z. (1972) The comparative method in studying innate behavior patterns. in Klopfer, P.H. & Hailman, J.P. (org) **Function and evolution of behavior: an historical sample from the pens of ethologists**. Readings, Ma., Addison-Wesley Publishing Co. (originalmente publicado em 1950).
- Morris, D. (1977) **Você**. São Paulo, Ed. Círculo do Livro.
- Otta, E. (1989) O sorriso humano: aspectos filogenéticos e ontogenéticos. In **Anais do VII Encontro de Etologia**, Botucatu.
- Reissland, N. (1988) Neonatal imitation in the first hour of life: observations in rural Nepal. **Developmental Psychology**, 24:464-469.
- Robson, K.S. (1967) The role of eye-to-eye contact in maternal- infant attachment. **J. Child Psychol.** 8:13-25.
- Sackett, G.P. (1966) Monkeys reared in isolation with pictures as visual input: evidence for innate releasing mechanism. **Science**, 154 1468-1473.
- Tinbergen, N. (1951) **The study of instinct**. Londres, Oxford University Press.
- Tinbergen, N. (1965) The shell menace. In McGill T.E. **Readings in animal behavior**. N. York, Holt, Rinehart and Winston (originalmente publicado em 1963).
- Tinbergen, N. (1981) **Comportamento animal**. Rio de Janeiro, Livraria José Olympio Ed., (publicação original em 1971).
- Thorpe, W.H. (1965) Ethology as a new branch of biology. In McGill, T.E. (org.). **Readings in animal behavior**. N. York, Holt, Rinehart and Winston, (publicado originalmente em 1956).
- Uexkull, J. von. (1957) A stroll through the world of animals and men: a picture book of invisible worlds. in Schiller C.H. (org), **Instinctive behavior: the development of a modern concept**. Londres, Methuen, (originalmente publicado em 1934).
- Watson, R.I. **The great psychologists**. N. York, J.B. Lippicott, 1971.
- Whikler, W. (1961) Uber die Stammesgeschichte und den ökologischen Wert von Werhaltensweisen der Vogel. **Z. Tierpsychol.** 18:320-342.

CONSIDERAÇÕES CONCEITUAIS ACERCA DO BEHAVIORISMO RADICAL E DA ANÁLISE (EXPERIMENTAL) DO COMPORTAMENTO.

*Jair Lopes Junior**

A expressão Behaviorismo Radical especifica uma abordagem dentre as inúmeras existentes no âmbito da psicologia contemporânea. Cabe salientar que não são poucos, nem tampouco pequenos os equívocos constatados em torno da caracterização desta abordagem, fato este que confere singular importância a esta oportunidade de expor alguns aspectos definidores da versão de Behaviorismo proposto por B.F. Skinner.

Caracterizar o Behaviorismo Radical impõe, de início, uma dupla diferenciação: diferenciá-lo dentre as várias abordagens psicológicas e, igualmente, diferenciá-lo dentre as versões de behaviorismo.

John Watson provavelmente tenha se constituído num dos representantes mais polêmicos de uma tradição literária - assaz expressiva no final do século XIX e início do subsequente - que objetivava conferir "status" de cientificidade à psicologia, retirando-a dos tortuosos caminhos da especulação metafísica, mas também não permitindo sua redução aos domínios da fisiologia.

Seu intuito foi materializado com o nascimento do Behaviorismo, sistematizado no seu clássico artigo de 1913 (O Behaviorismo tal qual o vê um behaviorista).

Behaviorismo, na acepção atribuída por Watson, definia uma ciência do comportamento que importava e legitimava o sustentáculo básico da reflexologia russa, segundo o qual, para toda resposta haveria um estímulo eliciador. Watson elegeu, portanto, o reflexo como objeto de estudo de uma ciência do comportamento e vislumbrou - de modo extremamente questionável - constituir à luz do paradigma S-R uma disciplina capaz de, no âmbito da psicologia, dotá-la dos requisitos básicos de todo e qualquer empreendimento científico: predição e controle.

A crise epistemológica do paradigma S-R na década seguinte, bem como o surgimento do Behaviorismo Metodológico lançando as bases da tradição cognitivista na psicologia experimental norte-americana, são sinais evidentes de que as teses professadas por Watson necessitavam de, no mínimo, severas restrições (Cf. Lopes Jr, 1992; no prelo).

Poderia Skinner, ao apresentar os pressupostos essenciais da sua modalidade de Behaviorismo aproximadamente 30 anos após o "manifesto" de 1913, repetir Watson, tendo convivido com todas as críticas e transformações existentes na psicologia experimental norte-americana da primeira metade do século?

* Departamento de Psicologia - Universidade Estadual Paulista/Bauru.

É difícil supor uma resposta positiva para esta questão, embora não sejam poucos os acadêmicos (em especial, psicólogos) que insistem em afirmar que a única diferença entre estas duas modalidades de behaviorismo seja de natureza meramente cronológica, gerando com esse lamentável equívoco, reações igualmente lamentáveis relativas ao Behaviorismo Radical bem como ao seu principal representante, B.F. Skinner.

Mas o que especificaria a versão proposta por Skinner?

Primeiramente, o Behaviorismo Radical não é mais uma ciência do comportamento.

O comportamentalismo, com acentuação no "ismo", não é o estudo científico do comportamento mas, uma filosofia da ciência preocupada com o tema e métodos da psicologia. Se psicologia for uma ciência da vida mental - da mente, da experiência consciente -, deve então desenvolver e defender uma metodologia especial, o que ainda não foi feito com sucesso. Se for, por outro lado, uma ciência do comportamento dos organismos, humanos ou não, será então parte da biologia, uma ciência natural para a qual existem métodos testados e altamente bem sucedidos. A questão básica não é a natureza da substância da qual o mundo é feito, ou se é composto de uma substância ou duas, mas sim, as dimensões do objeto de estudo da psicologia e os métodos a elas adequados. (Skinner, 1984a; p. 341).

Behaviorismo designa, assim, uma outra modalidade de trabalho intelectual. Trata-se de uma filosofia da ciência do comportamento, sendo esta a análise experimental do comportamento.

A análise experimental do comportamento, ou análise comportamental (Cf. Matos, 1992) constitui-se num empreendimento científico originado na década de quarenta, no momento histórico no qual a sociedade norte-americana convivia com um modelo social e econômico fortalecido e com perspectivas extremamente otimistas quanto às contribuições que a ciência poderia fornecer no combate aos mais diferentes tipos de problemas que ainda perduravam.

Sendo, portanto, o Behaviorismo Radical a fundamentação epistemológica da análise experimental do comportamento, caracterizá-lo parece sugerir uma tarefa precedente: demarcar a especificidade da análise experimental no contexto dos diferentes projetos de constituição de uma ciência psicológica.

Num artigo publicado em 1947 (Current Trends in Experimental Psychology) Skinner elegeu o método experimental - em detrimento aos métodos correlacionais - como o mais adequado para o estudo científico das relações funcionais existentes entre, por um lado variáveis independentes do ambiente físico e social, e de outro, a variável dependente, a saber, o próprio comportamento.

Uma ciência experimental do comportamento, na acepção de Skinner, deveria ocupar-se, prioritariamente, com a investigação e o conhecimento dos efeitos que as variáveis independentes exercem sobre determinadas dimensões

do comportamento, sendo estas dimensões passíveis de alteração pelas consequências que elas acarretam no ambiente no qual são emitidas.

Apenas a utilização do método experimental nos estudos destas interações asseguraria a predição e o controle a uma ciência do comportamento.

A ênfase de Skinner na noção de controle sobre o comportamento suscitou (e julgo verdadeiro reconhecer que ainda suscita) inúmeros embates que, em última instância, revelam reduzida capacidade de compreensão do sentido desta expressão no âmbito maior da produção intelectual deste cientista americano.

A noção de controle apresenta-se, na análise experimental do comportamento, como que corolário de alguns pressupostos básicos da epistemologia behaviorista radical.

Dentre tais pressupostos, caberia mencionar que, segundo Skinner, o comportamento - assim como todo e qualquer objeto de estudo de uma ciência natural - é regido por leis, cujo conhecimento viabilizaria a compreensão da imensa variabilidade e multiplicidade nas quais são expressos princípios básicos de regularidade descritos por estas leis.

Deste modo, em 1947, Skinner é categórico ao afirmar que não é verdade que o comportamento humano não é controlado ... Para existir uma ciência da psicologia devemos adotar o postulado fundamental de que o comportamento humano é submetido a leis, que não é perturbado por atos caprichosos de algum agente livre - em outras palavras - que é determinado. (in Andery, 1990; p.149)

Seguramente, a originalidade da análise experimental do comportamento não residiria em sustentar a noção de sujeição a leis e, por conseguinte, a noção de controle numa perspectiva determinista da natureza humana. A teoria do determinismo psíquico enunciada pela psicanálise ocupa notória precedência cronológica.

Neste sentido, coube a Skinner garantir especificidade a uma ciência experimental do comportamento, voltada para análise das interações entre organismo-ambiente e preocupada com a descoberta de leis que descrevessem as regularidades características destas interações através de uma peculiar fundamentação epistemológica: o Behaviorismo Radical.

Uma questão inicial que poderia ser colocada, na proposta de caracterização desta filosofia da ciência do comportamento, seria acerca da natureza deste controle.

Skinner claramente indica a natureza social da modalidade de controle que interessa a uma ciência experimental do comportamento. De acordo com Andery (1990), Skinner reconhece que o controle do comportamento exercido pelo ambiente é um controle social, ou seja, afirma que o controle comportamental relevante a que é submetido o ser humano - embora seguindo o mesmo padrão de alterações de variáveis independentes produzindo mudanças em variáveis dependentes - é exercido por outros seres humanos: é um controle

neste sentido indireto e não mecânico ... A ciência do comportamento ... torna-se ainda mais importante, uma vez que permitirá compreender os processos comportamentais como resultado, essencialmente, das interações entre os homens (p.151/152).

Residiria, destarte, na assunção da natureza social do controle, a especificidade epistemológica da análise experimental do comportamento?

Não exclusivamente.

A expressão radical que adjetiva a versão de Behaviorismo proposta por Skinner, explicita a nítida oposição epistemológica desta versão em relação às explicações mentalistas. Portanto, radical e anti-mentalista configuram-se como sinônimos.

Julgo circunstancialmente pertinente melhor elucidar este aspecto, recorrendo a conceitos usualmente mencionados no contexto da literatura etológica, a saber, instinto e hábito.

Tradicionalmente, instinto e hábito são admitidos como agentes ou entidades explicativas do comportamento. São inferidos a partir do comportamento e possuem a capacidade de explicá-lo.

O Behaviorismo Radical sustenta, contrariamente, que o comportamento não é um meio indireto de se estudar algo que esteja além do comportamento, como por exemplo, mente, cognições e metáforas semelhantes. Mas, caberia indagar, qual a sustentação epistemológica deste anti-mentalismo?

A oposição do Behaviorismo Radical a este modo tradicional de se buscar explicações para determinados padrões comportamentais fundamenta-se em dois preceitos da versão advogada por Skinner: a) a noção de contingência de reforço; b) a natureza física dos eventos privados, ou seja, daqueles eventos que constituem o mundo sob a pele de cada um.

De acordo com o primeiro preceito, o comportamento - num sentido genérico - e o comportamento humano - numa acepção mais restrita - consistiam no produto coletivo de modalidades de relação organismo-ambiente, relações estas conceitualmente designadas na terminologia behaviorista radical como contingências. Teríamos, deste modo, contingências de sobrevivência responsáveis pela seleção natural, contingências de reforço responsáveis pelos repertórios dos indivíduos e contingências especiais mantidas por um ambiente social evoluído.

Neste contexto, a seleção por consequências apresenta-se como o mecanismo causal ou o modelo de determinação do comportamento humano nos níveis filogenético, ontogenético e cultural (Cf. Skinner, 1981).

Em que medida este modelo, sendo antimentalista, configura especificidades à abordagem behaviorista radical?

O Behaviorismo Radical é caracterizado, essencialmente, por advogar a necessidade de uma ciência do comportamento ocupar-se com a identificação das variáveis das quais o comportamento é função, ou seja, com as variáveis controladoras, estejam elas em qualquer um dos três níveis acima mencionados.

No plano filogenético, por exemplo, Skinner considera insuficiente meramente assumir que alguns comportamentos são produtos da seleção. Segundo ele, a incapacidade de se identificar variáveis responsáveis pela seleção é acompanhada por expedientes nitidamente mentalistas como a invenção de causas, expressas em entidades, como por exemplo, instintos e até mesmo a atribuição de habilidades cognitivas especiais aos organismos.

Como bem salientam Silva e Hunziker (1989) contingências filogenéticas continuam atuando o tempo todo, mas seus efeitos só são visíveis em uma escala temporal que foge à nossa observação. Isso torna o comportamento filogenético mais vulnerável à invenção de causalidades ocas. Instintos e disposições mentais são invocadas como causas de comportamentos filogenéticos, à falta de maior conhecimento das contingências que os geraram. Às vezes, é a própria hereditariedade que é invocada como explicação, e, no entanto, dizer que um indivíduo ataca outro porque herdou um comportamento agressivo é o mesmo que simplesmente descrever o ataque, uma vez que ele é o único indício que se tem da tendência de atacar. O caráter explicativo da dotação genética no comportamento muitas vezes leva ao enganoso terreno de servir de explicação a aspectos do comportamento que, no momento, não se consegue explicar (p. 147).

E sobre este tema, o próprio Skinner é claro ao afirmar que o distanciamento das contingências filogenéticas afeta nossos métodos científicos, tanto experimentais quanto conceituais. Até identificarmos as variáveis das quais um evento é função, tendemos a inventar causas. O comportamento aprendido foi, certa vez, atribuído ao "hábito", mas uma análise das contingências de reforço tornou o termo desnecessário. O "instinto", como causa hipotética do comportamento filogenético, perdurou mais longamente ... ainda somos propensos a dizer que a nossa aranha tem o instinto de tecer teias. O conceito de instinto foi severamente criticado e é usado agora com muito mais cautela, quando não totalmente evitado, mas entidades explanatórias com função semelhante ainda vigoram nos trabalhos de muitos etólogos. (1984b; p.310)

O Behaviorismo Radical manifesta, portanto, aguda rejeição à prática generalizada de se atribuir a causa do comportamento à termos - geralmente substantivos - que, na realidade, acabam por refletir profundo distanciamento de uma análise científica das contingências nas quais o fenômeno propriamente investigado se manifestou.

À título meramente de exemplificação, mencionamos uma análise apresentada por Skinner, de um trabalho de W.H. Thorpe, intitulado "As habilidades aprendidas das aves", publicado em 1951, onde, a partir da observação de que tipos diferentes de objetos controlam diferencialmente determinadas respostas, este autor infere uma disposição que leva o animal a prestar particular atenção a objetos de certo tipo. E neste contexto, insere-se uma pertinente elucidação de Skinner:

As contingências ontogenéticas, que geraram o comportamento chamado "prestar atenção", têm presumivelmente paralelos filogenéticos. Outras atividades mentais, frequentemente mencionadas por etólogos, incluem "organizar experiências" e "descobrir relações". Expressões de todos estes tipos demonstram que nós ainda não explicamos o comportamento em termos de contingências filogenéticas ou ontogenéticas. Incapazes de mostrar como o organismo pode se comportar sob circunstâncias complexas, nós o dotamos de uma habilidade cognitiva especial que lhe permite assim fazer. Outros conceitos substituídos por uma análise mais eficaz incluem "necessidade" ou "impulso" e "emoção". No caso do comportamento ontogenético já não dizemos que um determinado conjunto de condições ambientais dá primeiramente origem a um estado interior que o organismo, então, expressa ou resolve, comportando-se de uma determinada maneira. Não mais representamos as relações entre variáveis emocionais e motivacionais como relações entre tais estados, como quando dizemos que a fome sobrepuja o medo. Não mais usamos analogias dinâmicas ou metáforas, como ao explicar uma ação repentina, como um transbordamento ou uma explosão de necessidades ou impulsos represados. Se estas práticas são comuns em etologia, é evidentemente porque as relações funcionais que elas procuram formular, não estão claramente compreendidas. Outro tipo de domínio, particularmente aquele que encontramos em explicações do comportamento humano, toma a forma de "traços" ou "capacidades". Embora frequentemente medidas quantitativamente, tais dimensões são significativas apenas na localização do sujeito em relação a uma população (1984b; p.311).

A análise das contingências de reforço apresenta-se como que subordinada à existência de recursos linguísticos que possibilitem a identificação das variáveis de natureza ambiental e social que efetivamente controlam o comportamento.

O Behaviorismo Radical evidencia toda sua preocupação com a constituição de uma ciência do comportamento humano capaz de prever e controlar seu objeto de estudo, retirando o "status" de agente causal de inúmeros substantivos que provavelmente ocuparam tal posição em razão de restritas e limitadas análises epistemológicas. Ao fazê-lo, Skinner sugere uma nova distinção peculiar à sua modalidade de behaviorismo: negar "status" de causa aos eventos internos (aqueles não passíveis de observação pública e, em grande parte, gerados por estimulação privada) não implica em negar-lhes existência, como fizeram os projetos anteriores de constituição de uma ciência psicológica, e em especial, a versão de behaviorismo professada por John Watson. No âmbito do Behaviorismo Radical, a privacidade não se torna mental meramente por ser privada. Os eventos e comportamentos que ocorrem no mundo debaixo da pele de cada um de nós - bem como aqueles eventos públicos - são igualmente físicos, assim como é físico o comportamento verbal (entenda-se verbal e não vocal, Cf. Skinner, 1957) emitido para descrever estes estados internos.

Este conjunto de pressupostos - situados no âmbito epistemológico e não no de uma ciência do comportamento - viabilizou o delineamento de estratégias de investigação científica de inúmeros fenômenos comportamentais, incluindo uma gama que abrange desde operantes simples como o pressionar a barra de um rato albino, até operantes ditos complexos em humanos alfabetizados.

Enfim, os pressupostos aqui discutidos do Behaviorismo Radical e da análise experimental do comportamento, de modo algum estiveram isentos de controvérsias e embates, principalmente nos meios acadêmicos.

Gostaria de finalizar apresentando uma posição pessoal acerca de um destes temas de controvérsia. A leitura de alguns escritos de Skinner sugere uma suposta contradição para aqueles leitores mais desavisados: ao mesmo tempo em que este cientista americano acentua a necessidade de uma análise científica do comportamento fomentar uma engenharia comportamental, revelando com isso toda a relevância de uma tecnologia capaz de aplicar os princípios básicos do comportamento em estratégias de análise e intervenção, Skinner igualmente revela profunda preocupação com a constituição de uma sociedade cada vez mais capaz de superar o inúmeros problemas que colocam em risco a existência da espécie.

Estaríamos diante de um humanista excessivamente materialista ou diante de um materialista com dotes humanistas muito acanhados?

Julgo que Skinner consegue ilustrar toda a irrelevância destas ocas dicotomias que tanto ocupam infrutíferos debates acadêmicos ao afirmar:

A palavra controle começou a aparecer em minhas notas em Minnesota ... Eu sabia que a palavra era problemática. Por que não suavizá-la para "afetar" ou "influenciar"? Mas eu era um determinista e controle significava controle, e nenhuma outra palavra serviria. Pelo contrário, eu pensava ter demonstrado alternativas efetivas a seus modos objetáveis... Controle sem dúvida era o coração da engenharia comportamental ... mas ... não [se] estava tratando as pessoas como se elas fossem pombos ... Como a humanidade de um rim artificial, a humanidade da engenharia comportamental não está em sua origem, mas no seu uso (Skinner, 1979, p.345; in Andery, 1990, p.175).

BIBLIOGRAFIA

- Andery, M.A. (1990) Uma tentativa de (re)construção do mundo: A ciência do comportamento como ferramenta de intervenção. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica, SP.
- Catânia, A.C. (1984) The Operant Behaviorism of B.F. Skinner. *The Behavioral and Brain Sciences*, 7, 473-475.
- Lopes Jr., J. (1992) Sobre os critérios de interpretação da história do Behaviorismo Radical (1930-1945): Operacionismo e Privacidade.

- Dissertação de Mestrado. Instituto de Psicologia/Universidade de São Paulo, SP.
- Lopes Jr.,J.(no prelo) Aspectos históricos e epistemológicos da abordagem behaviorista: Sobre a transição entre o Behaviorismo clássico e o Neobehaviorismo. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**.
- Matos,M.A.(1992) Análise de contingências no aprender e no ensinar. In E.S. Alencar (Org.) **Novas contribuições da psicologia aos processos de ensino e aprendizagem**. São Paulo: Cortez Editora (p.141-165)
- Silva,M.T.; Hunziker,M.H.(1989) Controle pela consequência na filogênese do comportamento. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, 5(2), 145-149.
- Skinner, B.F.(1957) **Verbal Behavior**. New York: Appletton-Century-Crofts.
- Skinner,B.F.(1974) **About behaviorism**. New York: Appletton-Century-Crofts.
- Skinner,B.F.(1981) Selection by consequences. **Science**, 213(4507), p.501-504.
- Skinner,B.F.(1984a) Cinquentenário do comportamentalismo. In Skinner,B.F. **Contingências de Reforço**. São Paulo: Abril Cultural (p.339-374).
- Skinner,B.F.(1984b) A filogênese e a ontogênese do comportamento. In Skinner,B.F. **Contingências de Reforço**. São Paulo: Abril Cultural (p. 301-337).
- Skinner,B.F.(1989) **Recent issues in analysis of behavior**. Ohio :Merrill Publishing Company.
- Watson,J. (1913) Psychology as the behaviorist views it. **Psychological Review**, 20, 158-177.

MODELOS PSICOBIOLOGICOS APLICADOS A HUMANOS

Silvio Morato*

O discussão (e a dificuldade) envolvida na conceituação filosófica de *modelos* ou de *Psicobiologia* é muito ampla e foge do escopo deste texto. Com objetivos menos pretenciosos, foram necessárias algumas restrições, discutidas na seção seguinte.

PRELIMINAR

O título do texto pode levar a conclusões errôneas, pois transmite a noção de que existe uma ciência denominada Psicobiologia. Se levarmos em conta que uma ciência tem um objeto de estudo que lhe é peculiar e privativo juntamente com uma metodologia própria, a Psicobiologia certamente não é uma ciência. Na realidade, é o contrário disso: uma coleção de problemas que as outras ciências não podem formular sozinhas, embaralhando métodos emprestados dessas mesmas ciências. O elemento comum alinhavando esses retalhos intelectuais é o interesse na elucidação do comportamento. Desse ponto de vista, a Psicobiologia é mais uma atitude dos pesquisadores, reconhecendo que a compreensão do comportamento e de suas múltiplas funções depende da conjunção de conceitos advindos de várias ciências, dentre as quais as biológicas. Portanto, os termos "Modelos Psicobiológicos" serão usados aqui geralmente para descrever dois tipos de situações: uma onde um determinado comportamento (definido no nível das ciências humanas) pode ser explicado, no seu todo ou pelo menos parcialmente, por manipulações de variáveis tipicamente estudadas por uma ou mais ciências. Outra na qual eventos ao nível do comportamento são usados como explicação para fenômenos não comportamentais.

Não devemos esquecer que o termo "Modelo" é usado para descrever uma elaboração teórica relacionando dois ou mais elementos da Natureza, de tal modo que a descrição dessa relação sirva de base para a compreensão de um dado fenômeno. Assim, não importa se o modelo tem ou não o apoio e a confirmação oriundos de dados empíricos, obtidos através da manipulação experimental ou da observação naturalista; basta não apresentar falhas lógicas e ter alguma semelhança com o fenômeno que pretende representar. Dessa perspectiva, portanto, o conceito de "modelo teórico" não faz sentido ou é uma redundância, já que em princípio todo modelo seria teórico. Assim, quando o

* Laboratório de Psicobiologia - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP.

behaviorista afirma que a força de um dado comportamento depende de suas conseqüências, está propondo um modelo no qual todo o comportamento seria explicado em termos de seu produto: conseqüências "boas" (ou "positivas") fortaleceriam o comportamento em questão e conseqüências "más" (ou "negativas") o enfraqueceriam. Este modelo poderia ser melhorado adicionando-se estímulos sinalizadores do ambiente, que indicariam a ocasião adequada para emitir o comportamento (ou para inibir sua emissão).

A vantagem do uso de modelos para tentar explicar fenômenos da Natureza é que os mesmos não são contaminados por outros elementos não essenciais à compreensão do fenômeno: seriam como laboratórios intelectuais, conceitualmente assépticos. Por exemplo, o modelo do parágrafo anterior poderia ser aplicado à realidade em uma investigação paramétrica dos efeitos da magnitude da conseqüência sobre a força do comportamento que a produz, mantida constante a constelação de estímulos presentes na situação. Isso pode ser feito de várias maneiras. Uma delas é escolhendo-se arbitrariamente um comportamento cuja observação tenha mostrado que os animais o emitem para conseguir uma determinada conseqüência e determinar como varia alguma dimensão do comportamento quando se altera sistematicamente alguma dimensão da conseqüência. A outra é escolher arbitrariamente um comportamento cuja observação tenha mostrado que os animais o emitem para impedir o aparecimento de um determinado evento ambiental (ficar livre do evento é a conseqüência) e repetir o procedimento de variação sistemática da primeira alternativa. Ainda um outro modo é escolher arbitrariamente um comportamento cuja observação tenha mostrado que os animais deixam de emitir quando o resultado é o aparecimento de uma dada conseqüência e então repetir o procedimento da variação e medida sistemáticas nas dimensões da conseqüência e do comportamento. Dessa forma, elementos estranhos ao fenômeno (tais como doenças dos animais, condições climatéricas adversas, presença de outros animais na situação, presença de animais do sexo oposto durante a época do acasalamento, condições de nutrição, idade, outras conseqüências do ambiente disputando a preferência dos animais, etc.) seriam como que filtradas e não se fariam sentir na medida da força do comportamento. Daí seria possível relacionar apenas os efeitos da magnitude da conseqüência sobre a força do comportamento. Esse isolamento dos elementos essenciais talvez não seja possível na prática; ou talvez não de modo completo.

O que se espera é que da articulação dos elementos teóricos que compõem o modelo surjam novas relações entre eles, permitindo novos modos de vislumbrar o fenômeno, que possam ser observados e medidos no mundo real. E esta seria uma outra vantagem do uso de modelos, tais como foram definidos aqui: permitir previsão do resultado de um fenômeno a partir da análise dos elementos presentes na situação. Quanto mais acuradas forem as previsões, melhores seriam os modelos, isto é, melhor representariam o fenômeno que se pretende compreender.

Os modelos descritos a seguir ilustram o fato de que há modelos de todo tipo de abrangência: modelos tão gerais como uma teoria da evolução ou tão específicos quanto um modelo descrevendo as diversas composições da lágrima humana em função da situação ambiental que a produziu. Uma última restrição é que todos os modelos descritos a seguir tenham sido observados em seres humanos, independentemente de terem surgido inicialmente como modelos estudados em animais. São incluídos os casos em que o modelo é inicialmente proposto para explicar o comportamento humano mas a confirmação empírica vem de experimentos com animais. Os modelos serão descritos sem qualquer preocupação com ordem cronológica, classificação sistemática dos fatores envolvidos, nível de generalidade da explicação ou qualquer outro critério.

O SISTEMA CEREBRAL AVERSIVO

Existem muitas explicações para a ansiedade humana e de animais infra-humanos, dentre as quais as de autores tão ilustres quando Darwin e Freud. Poucas mostram tão bem a interrelação entre o comportamento e o funcionamento de determinadas áreas do cérebro como o modelo do Sistema Cerebral Aversivo proposto por Graeff (1990). Esse sistema, composto pelo hipotálamo medial, matéria cinzenta periaquedutal do mesencéfalo (principalmente a parte dorsal) e os núcleos dorsais da amígdala, integra comportamentos de defesa do tipo fuga ou luta e dá colorido emocional a estados afetivo-motivacionais aversivos. A estimulação elétrica do hipotálamo medial de gatos provoca a reação de defesa afetiva, caracterizada pelo dorso arqueado, cauda levantada, pelos eriçados, orelhas abaixadas, dilatação das pupilas, abertura da boca, grunhidos ou silvados, podendo ocorrer ataques com mordidas e arranhadas. Já a estimulação elétrica da matéria cinzenta periaquedutal dorsal (ou da amígdala, com intensidades menores) provoca uma resposta de fuga, caracterizada por corridas desabaladas e violentos saltos verticais. O tono emocional aversivo pode ser avaliado pelo fato de que animais aprendem facilmente uma resposta que desligue a estimulação elétrica aplicada nessas áreas do cérebro. Esses fenômenos foram observados em diversas outras espécies, tais como ratos, cães, coelhos, gambás e macacos. No entanto, o conteúdo emocional provocado pela estimulação do Sistema Cerebral Aversivo fica melhor evidenciado em estudos com seres humanos.

Por razões médicas, pacientes submetidos a determinadas neurocirurgias têm que ser estimulados em algumas dessas áreas durante a operação. Após a estimulação elétrica, esses pacientes apresentaram o mesmo tipo de alterações autonômicas observadas nos estudos com animais: vasodilatação facial, piloereção, sudorese e aumento da frequência cardíaca e respiratória (Nashold *et al*, 1974). Eles relataram intensa sensação de medo, pavor e morte iminente. Um deles, após estimulação da matéria cinzenta

periaquedutal, verbalizou: "Alguém está me perseguindo, Eu estou tentando escapar dele" (Amano *et al*, 1978). Que semelhança com a resposta de fuga mostrada em animais de laboratório!

OBESIDADE

Um modelo dos mais interessantes é o que relaciona o funcionamento de determinadas áreas do hipotálamo e o comportamento alimentar. Estudos clássicos mostram que lesões do hipotálamo ventromedial resultam em hiperfagia e obesidade (Brobeck *et al*, 1943) enquanto lesões do hipotálamo lateral resultam em afagia, adipsia e eventualmente na morte se o animal não for alimentado à força (Anand e Brobeck, 1951). A contrapartida é verdadeira: a estimulação do hipotálamo lateral leva à ingestão mesmo que o animal tenha acabado de comer enquanto a estimulação do hipotálamo ventromedial faz os animais pararem de comer mesmo que ainda não tenham comido o suficiente. Esses resultados foram observados também em outras espécies, como por exemplo cães e macacos, e levaram à concepção de que o hipotálamo lateral seria o "centro da fome" e o hipotálamo ventromedial o "centro da saciedade". Ratos com lesão no hipotálamo ventromedial apresentam um quadro com características típicas (Teitelbaum e Campbell, 1958). Logo após a cirurgia, há uma queda imediata na ingestão de comida e no peso corporal. Depois de cerca de uma semana, os ratos lesados passam a comer vorazmente e rapidamente ganham muito peso (fase dinâmica). Aproximadamente três semanas depois, a ingestão exagerada retorna a níveis quase normais e o novo peso corporal é mantido (fase estática). Tipicamente, esses animais não comem se a comida for adulterada com quinino e nem trabalham para obter a comida, por exemplo, pressionando uma barra. Nessas condições, chegam mesmo a perder peso corporal, indicando que essa síndrome não é a mesma coisa que fome.

Devido a essas características, alguns autores sugeriram que a síndrome do hipotálamo ventromedial poderia ser um modelo de obesidade humana e citam como evidência os trabalhos do psicólogo norteamericano Schachter (Campbell e Singer, 1979). Eles raciocinaram que se a hipótese fosse verdadeira, humanos obesos comeriam mais que pessoas de peso normal se a comida não tivesse seu gosto adulterado ou se custasse pouco esforço e comeriam menos se o gosto fosse adulterado ou o custo fosse mais elevado. Em um primeiro experimento, Schachter ofereceu refrescos de sabor agradável a sujeitos obesos e de peso normal. Em uma próxima sessão, deu-lhes o mesmo refresco porém amargo pela adição de quinino. Os obesos beberam trinta por cento mais que os normais quando o refresco não tinha quinino; com o quinino, os normais beberam três vezes mais que os obesos. Ainda, Schachter e colaboradores fizeram a previsão de que em um restaurante de comida oriental os obesos estariam mais inclinados a comer com garfo e faca (pouco esforço) enquanto as

peças de peso normal estariam tentando comer com os pauzinhos apesar de ser mais difícil, isto é, mais custoso. Uma visita a um restaurante oriental mostrou uma alta correlação entre ser obeso e comer usando garfo e faca e ter peso normal e tentar comer com os pauzinhos. Ainda nessa linha de raciocínio, Schachter realizou um experimento no qual 20 pessoas de peso normal e 20 com peso excessivo recebiam nozes descascadas ou na casca. Dez dos normais comeram as nozes quando tinham que tirá-las da casca e 11 comeram quando eram previamente descascadas. Dezenove dos obesos comeram as nozes descascadas e apenas um comeu quando tinha que descascar a noz. Essa hipótese acabou caindo em desgraça e não tem muitos seguidores atualmente, mas ilustra como funcionam os modelos na tentativa de entender a realidade.

NEUROSE EXPERIMENTAL

No famoso experimento da discriminação entre um círculo e uma elipse, realizado por Shenger-Krestovnikova em 1921 no laboratório de Pavlov, um cão teve um provável colapso nervoso (Maser e Seligman, 1977). Um círculo luminoso era projetado em uma tela defrente do animal repetidamente seguido pela apresentação de comida. Quando a salivação era produzida sistematicamente pela apresentação do círculo, a autora iniciou o procedimento da discriminação entre o círculo e uma elipse cujo eixo maior era duas vezes maior que o menor. O cão discriminou corretamente o círculo da elipse até que a proporção entre os eixos da elipse era de 9 para 8. A partir desse ponto, o desempenho do animal piorou e após três semanas até mesmo a discriminação com a elipse fácil (proporção entre eixos de 2 para 1) se deteriorou bastante. Além desse déficit, o cão, que era de fácil trato e amigável, apresentou outras mudanças de comportamento, tais como tentar destruir o equipamento experimental durante as sessões, resistir quando a experimentadora o levava às sessões, e latir com violência. A esse quadro Pavlov denominou "neurose experimental".

O modelo pavloviano de neurose experimental foi aplicado a humanos por um dos colegas de Pavlov, N I Krasnogorski (1925) a I N, um menino de seis anos de idade. I N aprendeu uma resposta condicionada quando um ritmo de 144 pulsos no metrônomo era seguido por comida. Em seguida teve que discriminar entre 144 e 92 pulsos, os últimos não eram seguidos por comida. Depois foi sendo submetido a pulsos cada vez menos diferentes e, quando teve que discriminar entre 144 e 120 pulsos, I N tornou-se irritável e recusava-se a entrar no laboratório; quando a diferença era entre 144 e 132, I N chorava freqüentemente e agredia outras crianças.

Pavlov e seus colegas, no entanto, não foram os primeiros a relatar neuroses experimentais. Em 1799, Victor, o famoso menino selvagem de Aveyron foi capturado, aos 12 anos de idade, no bosque Caune, na França.

Tentando ajudar Victor a desenvolver suas faculdades intelectuais, seu professor, Itard, usou um procedimento de discriminação semelhante àquele empregado por Pavlov um século mais tarde (Itard, 1962). Quando a discriminação se tornou difícil, Victor se tornou destrutivo, e mordia os lençóis, cobertores e o suporte de enfeites sobre a lareira. Além disso, ele também esparramava as cinzas e os ferros de atizar da lareira e caía no chão com convulsões semelhantes às de pessoas epiléticas. É dramático o modo como dificuldades em uma área restrita afetam o comportamento em geral!

SOCIALIZAÇÃO INFANTIL

Existem numerosos estudos mostrando a importância das características físicas do ambiente para a socialização de crianças durante os três primeiros anos de vida, a maioria referindo-se à função de objetos que propiciam interações. Existem poucos trabalhos, no entanto, pesquisando o papel de outros aspectos do ambiente, tais como suas características espaciais. Legendre (1987), um arquiteto francês que se interessou pelo estudo do comportamento, investigou a influência que espaços abertos ou fechados teriam sobre o comportamento de crianças. Ele descobriu que em arranjos abertos, isto é, em muitas creches o próprio espaço sem qualquer modificação, as interações entre as crianças eram mínimas e que elas tendiam a permanecer próximas à pajem, tentando interagir com ela que não consegue atender a todas. Com arranjos fechados, isto é, nichos formados por barreiras físicas (como divisórias ou móveis altos) que impedem a visão e formam um ambiente separado, as crianças também tendiam a interagir pouco entre si e a permanecerem perto da pajem, evitando as áreas onde não tivessem a visão do adulto.

Em arranjos semiabertos, porém, contendo zonas circunscritas pela disposição de prateleiras ou de outros móveis que não impediam a visualização do adulto, as crianças exibiram uma alta taxa de interações entre si e ocuparam (em grupos pequenos) principalmente esse tipo de área, mesmo que estivessem longe do adulto. Além disso, como a pajem já não era tão solicitada por todas as crianças ao mesmo tempo, tinha tempo para uma interação de melhor qualidade com as crianças que ainda a solicitavam ou mesmo atender às crianças que ela julgava necessitarem de sua intervenção.

Esse estudo foi repetido com crianças brasileiras e os resultados foram muito semelhantes aos obtidos com crianças francesas (Campos de Carvalho e Rossetti Ferreira, no prelo), sugerindo que esse tipo de fenômeno não depende muito da cultura.

DESAMPARO APRENDIDO

Martin E P Seligman e colaboradores elaboraram um modelo que pretende explicar um dos distúrbios que podem afligir qualquer ser humano: a distímia (ou, para usar uma terminologia mais antiga, depressão reativa, ou ainda depressão neurótica), provocada por eventos ambientais tais como a morte de um ente querido, perda de emprego, separação conjugal, etc. O quadro caracteriza-se por tristeza intensa e duradoura, incapacidade de sentir prazer, perda de interesse pelas atividades da vida, diminuição do impulso sexual e do apetite alimentar, e também por sentimentos de culpa, de pouca valia, de abandono e de impotência frente a dificuldades corriqueiras.

No modelo do Desamparo Aprendido (Miller *et al*, 1977), inicialmente pesquisado em cães, os animais recebiam choques elétricos a intervalos imprevisíveis, dos quais os cães não tinham a possibilidade de escapar, isto é, eram submetidos a situações de incontrolabilidade em relação ao ambiente. Posteriormente, quando colocados em outra situação experimental onde era possível a resposta de fugir, os animais eram incapazes de aprender a resposta de fuga do choque elétrico: simplesmente recebiam passivamente o choque elétrico e ganiam baixo, enquanto cães que não passavam pela experiência de choques elétricos imprevisíveis e inescapáveis aprendiam a resposta de fuga normalmente. Além disso exibiam também déficits na iniciação de respostas e na associação entre resposta e reforço, bastante parecidos a sintomas da depressão humana.

Uma provável explicação para os sintomas do desamparo aprendido é que os animais aprenderam que não há relação entre seu comportamento e recompensas do ambiente. Isso acarretaria uma redução no incentivo para iniciar comportamentos e, conseqüentemente, em uma redução da emissão de comportamentos em geral. Os efeitos seriam mais intensos quanto mais os animais fossem expostos a essas situações de incontrolabilidade. Esses achados foram repetidos com outras espécies, tais como ratos, gatos, camundongos, galinhas e peixes. Foram também repetidos com seres humanos, usando-se como estimulação aversiva sons muito altos (Hiroto, 1974), problemas insolúveis (Hiroto e Seligman, 1975) e choque elétrico (Rascinkas, 1971). Todos esses experimentos salientaram o déficit de aprendizagem provocado pelo desamparo bem como a redução no nível normal de emissão de comportamentos. Uma outra característica do desamparo, tal como a depressão, é sua reversão com o uso de técnicas comportamentais (qual psicoterapia), como guiar os animais para que produzissem a resposta correta até que fossem capazes de realizá-la várias vezes sem qualquer ajuda, uma técnica semelhante à utilizada por muitos psicólogos para tratar alguns sintomas da depressão.

No entanto, mais interessante é o fato de que, como na depressão de seres humanos, o desamparo aprendido provoca depleção ou esgotamento do neurotransmissor noradrenalina no cérebro (Weiss *et al*, 1975), o que poderia ser

responsável pelo déficit de ativação motora. E ainda mais interessante é o fato de que os efeitos do desamparo aprendido podem ser revertidos pela administração de drogas antidepressivas (Graeff, 1989). É muito provável que o desamparo aprendido possa ser um bom modelo para parte dos fenômenos clínicos observados na depressão humana.

DESENVOLVIMENTO DA VISÃO EM MAMÍFEROS

Muito intrigante é o modelo do desenvolvimento pós-natal da visão em mamíferos, baseado principalmente no trabalho de D H Hubel e T N Wiesel (Messinger, 1979). Dentre várias outras descobertas importantes, esses dois cientistas descobriram que no córtex visual de mamíferos há dois tipos de células: as células corticais simples e as células corticais complexas. Uma característica particularmente notável das primeiras é o fato de apresentarem maior frequência de disparos quando os animais são submetidos a estímulos visuais em forma de retas. Além disso, respondem em nível máximo a retas apresentadas no campo perceptivo com uma determinada orientação, alguns neurônios respondendo mais a retas verticais, outros a retas horizontais e outros ainda a retas oblíquas.

Essas células são características do gato adulto, não ocorrendo no filhote. Um filhote de gato é particularmente sensível à interferência entre a quarta e sexta semanas de vida. Durante esse período, se as pálpebras ficarem sem a estimulação visual normal, a quantidade de células no córtex visual que responderá subseqüentemente, quando o olho for aberto e estimulado, é de apenas 7 %, ao invés dos 85 % normais. Assim, quando filhotes de gato foram criados no escuro durante as duas primeiras semanas de vida e, depois disso, expostos por cinco horas diárias a um fundo com listas pretas e brancas, verticais ou horizontais, os animais somente reagiam a objetos ou situações apresentados na mesma orientação das linhas com as quais haviam sido criados. O exame das células visuais corticais desses animais mostrou que somente disparavam quando os animais eram estimulados com estímulos de mesma orientação que seu treino (Blakemore e Cooper, 1970).

Dados muito semelhantes a esses foram obtidos com seres humanos: descobriu-se que índios norte-americanos, criados e acostumados com o ambiente rico em linhas oblíquas característico de suas tendas, apresentavam déficits em discriminações que envolviam a separação dos componentes horizontais e verticais das figuras (Carthy, 1979). Eis uma interessante possibilidade de interação entre o ambiente e as artes originadas naquele ambiente!

COMPETIÇÃO EM ESPERMATOZÓIDES

Por último, recentemente o caderno de ciência de um jornal publicou um artigo relatando o trabalho de Robin Baker e Mark Bellis (Young, 1993), a ser publicado na revista *Animal Behaviour*, sobre a quantidade e viabilidade de espermatozóides, mais em função do comportamento das pessoas que de sua fisiologia. Raciocinaram que, se o fenômeno da competição entre espermatozóides, tão importante para a vida de inúmeros animais, também ocorrer no homem, deve ter deixado suas marcas na fisiologia humana ao longo da evolução. Raciocinaram ainda que o número de espermatozóides liberados no ato sexual é um termo de compromisso entre a necessidade de fertilizar o óvulo e a necessidade de manter os custos biológicos a um nível mínimo. Portanto, se houver alguma possibilidade de competição entre espermatozóides (quando a mulher copulou recentemente com outro, por exemplo), o caminho é liberar mais espermatozóides do que o normal para aumentar suas chances na competição. E a competição poderia ocorrer quando o casal ficasse separado por algum tempo, propiciando a ocasião para intercuro sexual com outro. Com essas idéias, Baker e Bellis pediram a um grupo de voluntários que recolhessem seu sêmen em camisinhas depois do ato sexual com suas parceiras constantes. Observaram que homens que haviam passado mais tempo com suas parceiras liberavam menos espermatozóides quando faziam amor.

Outros fatores foram também investigados, como a maior quantidade de espermatozóides que machos de outras espécies dedicam à concorrência espermática se a fêmea cortejada tiver um "valor reprodutivo" mais alto, isto é, mais fértil, capacidade de gerar filhos mais saudáveis, etc. Baker e Bellis obtiveram uma correlação entre esses fatores, mostrando que também os homens tendem a liberar mais espermatozóides quando suas parceiras apresentam maior peso corporal. (Esses último tipo de estudo ainda não apresenta dados conclusivos, mas os obtidos até agora são bastante sugestivos.) Seus estudos sugerem ainda que a masturbação (fenômeno generalizado e de aparente inutilidade biológica) poderia ter a finalidade de livrar o organismo de espermatozóides velhos, substituindo-os por outros de qualidade superior, mais novos, mais ativos e, principalmente, mais competitivos. Ou que a mulher pode ter, um papel mais ativo do que se pensava na retenção dos espermatozóides ejaculados, podendo mesmo chegar a influir na competição entre espermatozóides, favorecendo os de um parceiro em detrimento dos de outro. Há ainda um longo caminho a percorrer, mas os resultados obtidos até então apontam na direção de mais um fenômeno que não pode ser compreendido por inteiro sem o concurso de conceitos vindos de muitas e diferentes áreas do conhecimento humano.

PRORROGAÇÃO

A quantidade de modelos disponíveis na literatura com características semelhantes às dos modelos descritos aqui é inumerável. E isso decorre porque a definição de modelo usada aqui foi abrangente demais, incluindo modelos que não chegaram ao estágio de uma teoria acabada, com explicações e previsões para toda uma classe de fenômenos. Fosse outra a definição (e menos abrangente), talvez ficasse mais difícil encontrar modelos que justificassem o adjetivo "*psicobiológicos*" apostado ao título.

BIBLIOGRAFIA

- Amano K, Tanikawa T, Iseki H, Kawabatake H, Notani M, Kawamura H e Kitamura K (1978) Single neuron analysis of the midbrain tegmentum. Rostral mesencephalic reticulotomy for pain relief. *Applied Neurophysiology*, 41: 66-72.
- Anand BK e Brobeck JR (1951) Hypothalamic control of food intake in rats and cats. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 24: 123-140.
- Blakemore C e Cooper GF (1970) Development of the brain depends on the visual environment. *Nature*, 228: 477-478.
- Brobeck JR, Tepperman J e Long CNH (1943) Experimental hypothalamic hyperphagia in the albino rat. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 15: 831-853
- Campbell F e Singer G (1979) *Brain and Behaviour*. Pergamon Press, Rushcutters Bay, Austrália, 34-41.
- Campos de Carvalho MI e Rossetti Ferreira MC (no prelo) Importance of spatial arrangement for young children in day care centers. *Children's Environments*.
- Carthy JD (1979) *The Study of Behaviour*. 2a. edição revisada por PE Howse. Edward Arnold, Londres, 20-22.
- Graeff FG (1989) *Drogas Psicotrópicas e Seu Modo de Ação*. 2a. edição, Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo, 54.
- Graeff FG (1990) Brain defense systems and anxiety. *Handbook of Anxiety*, vol 3: *The Neurobiology of Anxiety*. Elsevier Science Publishers, Nova York, 307-354.
- Hiroto DS (1974) The relationship between learned helplessness and the locus of control. *Journal of Experimental Psychology*, 102: 187-193.
- Hiroto DS e Seligman MEP (1975) Generality of learned helplessness in man. *Journal of Personality and Social Psychology*, 31: 311-327.

- Itard J (1962) *The Wild Boy of Aveyron*. Tradução de G Humphrey e M Humphrey. Appleton-Century-Crofts, Nova York.
- Krasnogorski NI (1925) The conditioned reflexes and children's neuroses. *American Journal of Diseases of Children*, 30: 753-768.
- Legendre A (1987) Transformation de l'espace d'activités et échanges sociaux de jeunes enfants en crèche. *Psychologie Française*, 32: 31-43.
- Maser JD e Seligman MEP (1977) *Psychopathology: Experimental Models*. WH Freeman and Company, São Francisco, 11-14.
- Messenger JB (1979) *Nerves, Brains and Behaviour*. Edward Arnolds, Londres, 53-60.
- Miller WR, Rosellini RA e Seligman MEP (1977) Learned helplessness and depression. Em Maser JD e Seligman MEP (Orgs), *Psychopathology: Experimental Models*. WH Freeman and Company, São Francisco, 104-130.
- Nashold Jr BS, Wilson NP e Slaughter GS (1974) The midbrain and pain. Em Bonica JJ (Org), *Advances in Neurology*, vol 4: *International Symposium on Pain*. Raven Press, Nova York, 191-198.
- Rascinkas JR (1971) *Maladaptive consequences of loss or lack of control over aversive events*. Tese de doutorado, Universidade de Waterloo, Ontario, Canadá.
- Teitelbaum T e Campbell BA (1958) Ingestion patterns in hyperphagic and normal rats. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 51: 135-141.
- Weiss JM, Glazer HI e Pohorecky LA (1975) Coping behavior and neurochemical changes: an alternative explanation for the original "learned helplessness" experiments. Em Serban G e Kling A (Orgs), *Animal Models of Human Psychobiology*. Plenum Press, Nova York, 141-173.
- Young S (1993) Espermatozóides mostram predileção pelas gordas. Folha de S. Paulo, Caderno 6: edição de 29 de agosto de 1993, 14.

A PSICANÁLISE

*Ligia Márcia Martins**

Ao tratarmos de alguns paradigmas acerca do estudo do comportamento humano, sem sombra de dúvidas não poderíamos deixar de abordar a PSICANÁLISE, face suas substanciais contribuições à questão posta.

A PSICANÁLISE enquanto disciplina científica foi instituída por SIGMUND FREUD no final do séc. XIX, início do séc. XX, e deu origem a uma série de pressupostos conceituais que se derivam de seu corpo teórico original. Assim sendo, a teoria psicanalítica compreende um corpo de hipóteses a respeito do funcionamento e desenvolvimento da psiquê (ou aparelho psíquico).

Embora tenha derivado essencialmente do estudo e tratamento do funcionamento mental patológico, de forma alguma se constitui uma teoria de psicopatologia, interessando-se e procurando dar conta explicativamente tanto dos fenômenos típicos quanto atípicos afetos ao comportamento humano.

Poderíamos desta forma, escolher uma série de caminhos para trilhar o mundo conceitual psicanalítico, e na infinita possibilidade da escolha, optamos por tratar inicialmente de duas hipóteses fundamentais, consideradas inclusive como leis a respeito do funcionamento psíquico.

A primeira delas trata do princípio do determinismo psíquico (ou causalidade), significando dizer que na mente, tanto quanto na natureza física, nada acontece por acaso. Cada evento psíquico é assim determinado por aqueles que o precederam e neste sentido não existe descontinuidade na vida mental. Portanto, toda e qualquer manifestação humana tem a sua razão de ser - "nada acontece por acaso"!

Um simples "esquecimento", ou a "perda de um objeto" não serão concebidos enquanto casualidades, mas sim ocorrências provocadas por um desejo ou intenção da pessoa envolvida... por mais estranho que isso lhe possa parecer.

Mas, se a aplicação deste princípio, nos leva então a sempre nos perguntarmos "Por que aconteceu isso?", "Por que aconteceu assim", "Que provocou?"; por que razão, nem sempre encontramos a resposta?

Para respondermos à esta indagação, tratemos de nossa segunda hipótese psicanalítica fundamental, isto é, da existência e significado de processos mentais dos quais o indivíduo, não se dá conta, ou que lhe são inconscientes. E exatamente pelo fato de tantas coisas acontecerem via processos inconscientes - portanto, desconhecidos para nós - que muitas vezes não encontramos suas conexões causais.

* Depto Psicologia - UNESP/Bauru-SP.

Com isto, o que a teoria se nos apresenta é a proposição de que a consciência é antes de tudo um atributo excepcional do que um atributo comum e único dos processos psíquicos.

Freud frequentemente dizia que a existência do inconsciente era fato familiar aos poetas e filósofos, mas a ele restaria o desafio de garantir seu reconhecimento científico no campo da psicologia.

O conceito de inconsciente é pois, considerado central na teoria psicanalítica e guarda, poderíamos dizer, a característica diferencial entre esta teoria e as demais teorias psicológicas.

E aqui está, não podemos deixar de apontar a vital inter-relação entre as duas hipóteses apresentadas, ou seja: o princípio do determinismo psíquico e o postulado do inconsciente se fundem na e para a explicação do psiquismo. Trataremos pois, mais detalhadamente da questão acima posta.

O conceito do inconsciente foi apresentado pela primeira vez (Freud, 1915) em ligação com a repressão e defesa, (como um modo de caracterizar o fim dado àquelas idéias que incorrem em repressão). Explicando melhor, teríamos que uma idéia, por qualquer razão, poderia ser reprimida. Entretanto ela permaneceria operante na mente (ainda que removida da consciência) podendo por isso subsidiar comportamentos, sobre os quais o indivíduo saberia muito pouco !

Freud argumentava no tocante a este conceito, que a muito tempo se observava a existência de fenômenos mentais que aparentemente implicavam em descontinuidades inexplicáveis em nossa vida mental e portanto merecedores de maiores e eficazes investigações. Veio então a afirmar que o funcionamento mental guarda muito mais do que o que se nos aponta a consciência.

Em assim sendo, o que determinaria a qualidade de uma idéia, ou por outra, por que algumas tornavam-se inconscientes ?

Numa primeira tentativa de explicação, recorreu-se à hipótese de que uma idéia inconsciente seria diferente de uma idéia consciente por ser considerada mais fraca.

Pouco esforço seria necessário para irmos afirmar a insustentabilidade desta hipótese.

Assim, busca-se outra explicação para o fato destas idéias serem inconscientes, e com este propósito recorreu-se à noção de "inadmissibilidade na consciência". Esta noção significa que as idéias que são inconscientes foram em primeiro lugar reprimidas e em segundo lugar mantidas fora da consciência por uma constante pressão (recalcamento). Segue-se daí que existe uma distinção dentro das idéias inconscientes, entre as que são capazes de tornarem-se conscientes e aquelas a que é negado acesso à consciência. As primeiras, às quais era prestada atenção muito antes de Freud, são chamadas "pré-conscientes", às segundas, dá-se o nome de inconscientes. A fronteira entre elas, é nítida, não podendo a diferença ser expressa em termos de gradações de conscientização ou grau de clareza psíquica.

Se pois, concluimos que algumas idéias são inconscientes, por que o são? Existirá algo que possa ser inconsciente, exceto o fruto do recalçamento? Freud que inclinava-se a pensar em idéias recalçadas e inconscientes enquanto estritamente correlativas, não tardou a concluir que embora tudo que era recalçado fosse inconsciente, esta proposição não poderia ser invertida. O ponto de vista da psicanálise é que, na biografia do indivíduo, tudo seria originalmente inconsciente e só sob a contínua influência do mundo externo é que uma parte do conteúdo mental se torna pré-consciente e, assim, se a ocasião determinar, consciente. Enquanto pois, esse processo ocorre, o inconsciente vai sendo reabastecido por novos conteúdos que são recebidos, considerados inadequados pela consciência e recalçados.

Até o presente momento, tratamos ainda que resumidamente das hipóteses fundamentais para a compreensão da teoria, ou melhor, tratamos das bases sobre as quais repousa o corpo teórico psicanalítico - a "lei" da causalidade psíquica e a proposição de que a atividade psíquica repousa em sistemas mentais (ou qualidades psíquicas), chamados de Inconsciente, Pré-Consciente e Consciente.

Avançando um pouco mais neste universo conceitual, abordaremos uma terceira hipótese, a chamada hipótese estrutural, segundo a qual os processos e conteúdos mentais que se relacionam funcionalmente se unem, e a partir desta união, constituem-se em "estruturas".

Freud (1923) distinguiu tres destes grupos (estruturas) denominando-os de id, ego e superego. O id compreende as representações psíquicas dos impulsos, sendo o equivalente estrutural do sistema inconsciente, ou herdeiro das características conceituais deste sistema, o ego responde pelas funções ligadas às relações do indivíduo com seu ambiente e o superego abarca os preceitos morais e aspirações ideais (funções normativa e valorativa).

Na ocasião do nascimento o id compreende a totalidade do aparelho psíquico, sendo que o ego e o superego (originariamente partes do id) vão se diferenciado ao longo do desenvolvimento até se configurarem enquanto entidades funcionais independentes. Tal diferenciação se produz em primeiro lugar com relação às funções do ego, sendo que as do superego não se iniciam realmente até a idade de cinco ou seis anos, não sendo mesmo provável que se firme até alguns anos mais tarde, talvez até os dez ou doze anos de idade.

Vejam mais detalhadamente em primeiro lugar as questões referentes ao ego. Sua diferenciação a partir do id começa por volta dos seis a oito meses de vida, estabelecendo-se de forma completa na idade de dois ou tres anos, embora é claro, ainda ocorram muitas alterações também depois desta idade.

Já vimos que o grupo de funções psíquicas ao qual denominamos ego são aquelas que tem como ponto comum o fato de todas dizerem respeito em forte grau à relação do indivíduo com seu meio ambiente. Sabemos que a maior importância subjetiva que originariamente o ambiente tem para a criança é a de ser possível fonte de gratificação ou descarga de seus desejos advindos dos

impulsos que constituem o id. Mas por outro lado, o ambiente é também importante como possível fonte de sofrimento e aflição, e neste caso, naturalmente a criança procura evita-lo. Portanto, o Ego é representado pela estrutura psíquica que se relaciona com o meio ambiente buscando garantir o máximo de gratificação (descarga dos impulsos do id) com o mínimo de desprazer. O ego é então, o executor dos impulsos !

Dentre suas principais funções podemos destacar controle motor, percepção sensorial, memória, sentimento, pensamento etc., funções estas que vão gradativamente se desenvolvendo graças ao crescimento geneticamente determinado do sistema nervoso central (maturação) e aos fatores experienciais.

Outro aspecto que devemos destacar, relacionado ainda à diferenciação entre ego e id, diz respeito aos modos de funcionamento do aparelho psíquico, representados pelos processos mentais primários e processos mentais secundários.

O processo primário é considerado o modo original ou primário pelo qual funciona o aparelho psíquico, apresentando enquanto características básicas a tendência à gratificação imediata típica do id e do ego imaturo e a facilidade de deslocamento da energia advinda de um impulso (energia). Estas características nos permitem então afirmar que, os processos mentais primários são regidos pelo "princípio do prazer".

No que diz respeito ao processo secundário, o que encontramos é a habilidade para postergar a descarga da energia psíquica até que as circunstâncias ambientais sejam favoráveis à gratificação. Isto significa dizer que a energia se vincula muito mais firmemente a um modo meio particular de descarga. Portanto, se os processos primários são regidos pelo princípio do prazer, os secundários o são pelo "princípio de realidade".

Se o aparelho psíquico do bebê é representado pelos processos primários, podemos então deduzir, que a transição de um processo a outro é gradual, acompanhando a diferenciação do ego a partir do id. Cabe porém destacar que o funcionamento adulto implica na expressão de ambos processos, embora atendendo a soberania dos processos secundários, característica do ego amadurecido. Apenas o predomínio do processo primário é que constitui uma anormalidade ao ocorrer na vida adulta.

Retomando as idéias sobre o desenvolvimento e funções do ego, já vimos que a ele cumpre a tarefa de adquirir conhecimento do ambiente e conseqüente domínio sobre o mesmo. Outro aspecto de vital importância diz respeito aos complexos meios pelos quais consegue certo grau de controle e supremacia sobre o id, isto é desejos e tendências decorrentes dos impulsos. Portanto, podemos afirmar que o ego é o intermediário entre o id e o mundo externo e para tanto necessita ter capacidade para controlar as descargas do id enquanto recurso valioso para a própria exploração eficiente do ambiente.

Assim sendo, apesar do ego ser, como já foi posto o executor do id, exercerá sobre ele um grau crescente de controle, podendo inclusive opor-se a

algumas de suas aspirações, entrando mesmo em conflito declarado com elas. Desta forma, quanto mais amadurecido o ego, mais será capaz de descarregar os estímulos produzidos, quer sejam estes de origem externa ou interna, evitando ou minimizando situações traumáticas, geradoras de ansiedade. Para tanto, lançará mão de todos os processos típicos de sua formação normal e de suas funções para o desempenho de sua árdua tarefa.

Aos processos egóicos que se referem principalmente as defesas do ego contra o id, chamamos de mecanismos de defesa e apenas citando-os temos os mecanismos de repressão, formação reativa, isolamento, denegação, anulação retroativa, pró defesa e apenas o funcionamento envolve aspectos tais como auto-observação crítica, auto-estima, aprovação ou desaprovação de ações e desejos baseados na ética, auto-punição, arrependimento, etc. O núcleo original das proibições do superego é constituído pelas exigências e proibições morais advindas dos adultos, que uma vez interna lizadas, tornar-se-ão "a moralidade íntima do indivíduo". Portanto, o superego consiste originalmente nas imagens internalizadas dos aspectos morais dos pais e educadores.

Face o exposto, poderíamos formular a seguinte questão: Quais as implicações para o ego, da formação superegógica ?

A partir da época da formação de superego, obviamente, o ego perde grande parte de sua liberdade de ação, permanecendo para sempre, sujeito também ao domínio do superego. Temos pois que, às exigências já conhecidas do id e do ambiente, acrescentam-se as do superego, cabendo ao ego a missão da mediação entre tantas exigências.

Por outro lado, podemos ainda dizer que é o superego quem determinará as atividades defensivas do ego contra os impulsos do id, de tal forma que a desaprovação do ego pelo superego determinará sentimentos de culpa e inferioridade, assim como a aprovação terá como resultado sentimentos de prazer e auto-satisfação.

Encerrando nossa exposição acerca do superego, cumpre-nos dizer ainda, que os processos a ele afetos atendem à qualidade não só consciente, mas também e principalmente à qualidade inconsciente.

Pelo exposto até o momento, vimos então, a partir das hipóteses básicas da psicanálise, as qualidades psíquicas (Inconsciente, Pré-consciente e Consciente) bem como os aspectos estruturais do Aparelho-Psíquico (Id, Ego e Superego), e propositadamente deixamos para este momento o trato para com os conceitos psicanalíticos de impulso e sexualidade.

A teoria psicanalítica nos oferece um esquema do psiquismo também por meio de um exame de forças "instintivas" que se acredita energizá-lo e impeli-lo à atividade.

O principal vínculo formal ou teórico entre a psicanálise e a biologia diz respeito a existência destas forças "instintivas" chamadas de impulsos. O que aqui se chamam impulsos possuem alguma relação com o conceito de instinto, e para evitar confusões conceituais, trabalhemos brevemente esta diferenciação.

Por instinto poderíamos conceber uma capacidade ou necessidade inata de reagir a um conjunto determinado de estímulos de um modo estereotipado ou constante. A resposta instintiva envolveria portanto um estímulo, alguma espécie de excitação cerebral e uma resposta motora que segue um curso determinado.

O que chamamos de impulso no homem, inclui o estado de excitação cerebral em resposta ao estímulo, com uma atividade motora subsequente à excitação mediada pelo ego. Esta mediação possibilita que a resposta ao estado de excitação que constitui o impulso ou tenção instintiva seja modificada pela experiência e reflexão, não sendo portanto predeterminada, como no caso dos instintos dos animais inferiores.

Um impulso pode então ser definido enquanto um constituinte psíquico, geneticamente determinado, que em ação produz um estado de excitação psíquica, ou de tensão, que impele a atividade em busca de cessação desta tensão, ou gratificação. Seria pois, o representante psíquico de uma excitação.

Freud presumiu então a existência de uma energia psíquica derivada dos impulsos. Esta energia seria análoga à energia física, que certamente se define como a capacidade de produzir trabalho. O conceito de energia psíquica, é uma hipótese que objetiva simplificar e facilitar nossa compreensão dos fatos da vida mental.

Em sua primeira tentativa de classificação dos impulsos, propôs dividi-los em impulsos sexuais e de autoconservação, entretanto logo a abandonou, propondo então a noção de impulso enquanto correlativa à noção de sexualidade. Portanto as manifestações dos impulsos passaram a ser representadas pelas manifestações do impulso sexual.

Foi em 1920 que Freud apresentou sua última formulação sobre essa classificação, presumindo a existência de dois impulsos básicos, o sexual e o agressivo. Em nossas manifestações estariam pois participando ambos os impulsos, que se encontrariam então fundidos, embora não necessariamente em intensidades iguais.

Exemplificando, poderíamos dizer que mesmo o ato de maior crueldade intencional, que superficialmente poderia parecer satisfazendo o impulso agressivo, ainda assim possui um significado sexual para seu autor e da mesma forma, não haveria ato de amor que não proporcione um meio inconsciente de descarga do impulso agressivo.

Partindo-se desta distinção, poderíamos ainda presumir a existência de duas espécies de energia psíquica; aquela associada ao impulso sexual (chamada libido) e aquela associada ao impulso agressivo (energia agressiva).

Embora esta divisão na teoria atual se baseie em evidências psicológicas, não podemos deixar de dizer que Freud em sua formulação original procurou relacionar a teoria psicológica dos impulsos com os conceitos biológicos mais fundamentais, propondo que os impulsos se denominassem impulsos de vida (sexuais) e impulsos de morte (agressivos) - correspondendo aproximadamente

aos processos do anabolismo e catabolismo - com um significado mais que psicológico.

Partindo-se do pressuposto que estes impulsos se fundem, Freud voltou sua atenção central para o desenvolvimento e vicissitudes do impulso sexual, vindo atribuir importância básica à noção de sexualidade.

A liberdade com que Freud conferiu tal ênfase à sexualidade, deriva de duas fontes distintas. Por um lado, temos uma vasta investigação da história da sexualidade e por outro lado a extensão do conceito, que amplia muito além do sentido (genital) que ordinariamente lhe é conferido.

Quando Freud desafiou a opinião popular, pela proposição da subordinação do funcionamento humano à sexualidade, ele pôs em relevo a estreiteza absurda da definição convencional de sexualidade, mostrando que esta tem, além de maior abrangência, uma história extensa e complexa - apontando então em direção a hipótese da sexualidade infantil.

Vejamos então, alguns aspectos do desenvolvimento sexual infantil.

A característica mais genérica deste desenvolvimento, tal como Freud o descreveu é sua ocorrência em fases, ou sequência típica das manifestações do impulso sexual desde a infância até a idade adulta. Portanto cada fase representa um modo de organização dos impulsos e é identificada por referência a zona erógena que desfruta primazia dentro dela, donde a organização oral, anal, fálica e genital.

Qualquer zona erógena do corpo está para começar, vinculada a alguma função somática vital. Assim, quando essa função somática é satisfeita, o indivíduo experimenta uma sensação agradável na respectiva zona. Temos que em seguida, surge a necessidade de repetir essa sensação agradável independente da função somática que a introduziu. Essa necessidade é sentida como um estado geral de tensão, surgindo o propósito de manipular a zona por meio de um estímulo externo, de tal modo que a tensão seja eliminada e a sensação agradável se lhe siga.

Portanto o desenvolvimento da sexualidade pode ser caracterizado como uma progressão linear, através de várias organizações pré-genitais da libido - a oral, a anal e a fálica, por esta ordem, que culminarão na organização genital. Isto significa dizer que Freud apresenta a concepção do desenvolvimento ou da história complexa da sexualidade humana enquanto dividida em estágios, por referência às zonas erógenas do corpo.

A sexualidade pois, em sua fase mais remota, não possui um objeto, consiste em propósitos sexuais que o bebê se empenha em realizar através de seu próprio corpo (embora não tenha ainda uma imagem unificada do mesmo), e por esta razão aplicou-se a este período o termo "auto-erotismo". Assim sendo, tal como a sexualidade, pelo menos em seu aspecto erógeno deriva das funções somáticas vitais da criança pequena, também o mais antigo objeto de sexualidade deriva da pessoa, ou pessoas que satisfazem essas funções. Os primeiros objetos de anseio sexual, como da própria sexualidade sobrevêm com a dependência da

criança de sua mãe, como fonte de alimento e conforto, o que levou Freud a escrever "A mãe é o primeiro objeto de amor".

Segue-se ao momento auto-erótico, o momento do "narcisismo", quando então já existe um objeto sexual, mas este objeto é a própria criança. Este difere do auto-erotismo na medida em que envolve um conceito da própria pessoa, ou ego (a criança ama-se a si mesma, e o amor dispensado ao outro é a mera extensão narcísica).

Apenas na vivência da fase genital (a partir da adolescência, os impulsos atidos a cada zona erógena) de modo que, se o grupo avançado se deparar com oposição, terá um lugar seguro para onde poderá retirar. Mas, quanto mais numerosos forem os destacamentos deixados para trás (maior o contingente de energia atido nas fases pré-genitais), maiores serão as probabilidades de derrota, às mãos do inimigo (maior o empobrecimento na vivência da fase genital).

Face o apresentado, poderíamos nos perguntar: "Por que é que Freud atribui tamanha importância à sexualidade?"

A resposta parece estar distribuída entre três propriedades muito gerais e interligadas que Freud atribuiu ao sexual na natureza humana: a sua antiguidade, a sua imperiosidade e sua plasticidade.

Pelo fato da sexualidade começar tão cedo, deve haver uma forte probabilidade de que ela exerça uma poderosa influência em nossa vida, marcando mesmo nosso desenvolvimento.

Em segundo lugar, temos a força ou imperiosidade da sexualidade, isto é, o fato de que, em questões sexuais, não toleramos facilmente a frustração. É a própria simplicidade deste ponto que nos permite passa-lo por alto, mas que proporciona a uma teoria nele baseada tamanho peso.

Por outro lado, a sexualidade possui plasticidade, significando que muitos aspectos de nossa vida - muito mais do que temos habitualmente ocasião de perceber - podem se tornar sexualizados; quer dizer, podem se associar a um impulso sexual. Dois exemplos, ambos estudados por Freud com detalhes, dizem respeito a sexualização do pensamento e da visão.

Em linhas gerais, portanto, Freud assinalou que a posição sexual de um homem tende a influenciar tudo o mais em sua vida, por causa do modo como a sexualidade pode servir de padrão para todos os seus outros sentimentos e pensamentos.

Finalizando, gostaríamos apenas de afirmar que muito ainda poderia ser dito acerca da teoria psicanalítica, entretando nosso objetivo principal foi a apresentação de suas hipóteses fundamentais, o que esperamos ter conseguido com a clareza que a brevidade nos permite.

Por suas descobertas, a Psicanálise permite-nos ter um quadro bastante apurado e completo da vida mental e do comportamento do homem, possibilitando-nos uma maior compreensão sobre as pessoas que nos rodeiam, bem como de nós mesmos enquanto seres Humanos.

BIBLIOGRAFIA

- Abraham, K. (1959) **Psicoanálisis Clínico**. B. Aires, Ediciones Hormé.
- Charles, B. (1975) **Noções básicas de Psicanálise**. São Paulo, Imago Editora.
- Dolto, F. (1977) **Psicanálise e Pediatria**. Rio de Janeiro, Zahar.
- Ferenczi, S. (1966) **Problemas y Métodos del Psicoanálisis**. Buenos Aires, Hormé.
- Freud, S. (1968) **Obras Completas**. Madrid. Ed. Biblioteca Nueva.
- Garma, A. (1984) **A Psicanálise**. Porto Alegre, Artes Médicas.
- Leclair, S. (1977) **Psicanalizar**. São Paulo, Editora Perspectiva.
- Wolheim, R. (1974) **As Idéias de Freud**. São Paulo, Cultrix.

DA ONTOLOGIA DO ESPAÇO AO ESPAÇO NEGADO: PROPOSTA EPISTEMOLÓGICA DE REFLEXÃO INTERDISCIPLINAR ENTRE A GEOGRAFIA CRÍTICA, A ETOLOGIA E A PROXÊMICA.

Maria Antonia Vieira Soares e Salette da Silva Alberti**

O espaço constituído na dialética da história natural e determinado pela história social torna-se local, onde residem os conteúdos de todos os fenômenos que aparecem como formas específicas de cultura, apreendidas por diferentes ideologias. A partir desta constatação, algumas direções impõem-se:

- 1º) considerar que o entendimento do espaço enquanto criação humana é permeado pela compreensão desta categoria mencionada, na tentativa de buscar suas raízes, que devem colocar-se como pano de fundo para uma leitura concreta desta totalidade em seus desdobramentos, como por exemplo, o espaço negado da favela;
- 2º) registrar a interrelação entre etologia e proxêmica, cada qual, enquanto área particular do conhecimento, mantendo suas especificidades e contribuindo para a compreensão e o entendimento do comportamento animal, elevado ao nível do homem;
- 3º) destacar a importância da linguagem como um avanço qualitativo para o entendimento deste comportamento, pois, para a proxêmica, segundo Bettanini (1982), "a linguagem articulada (sic) desempenha um papel de mediação entre o organismo e a experiência do mundo";
- 4º) valorizar a interdisciplinaridade entre geografia crítica, etologia e proxêmica para o enriquecimento da leitura do macro-espaço e o entendimento de que o comportamento social do homem envolve, de um lado, também questões de ordem bio-fisiológica; De outro, entender que a leitura macro-espacial, feita pela geografia crítica, pode contribuir para evitar reducionismos.

O OBJETO

Enquanto prática epistemológica, a construção do espaço implica reflexões respaldadas na literatura pertinente, possibilita mergulhar no processo do conhecimento, levando a entender o real como eterno devir. Este, concebido como movimento, propicia abordagens diferentes e divergentes, conforme as características de cada ciência. Confirmados estes princípios, torna-se prescindível qualquer monopólio a respeito. Morais (1982), complementa esta

* Departamento de Ciências Humanas-Faac-UNESP, Bauru SP.

linha de pensamento ao comentar: "... para Lukács, qualquer saber é sempre aproximativo, sendo absoluto-relativo (...) é a apropriação possível daquele momento concreto, porém, ultrapassado (como movimento imóvel) pelo próprio movimento da realidade".

O interesse do texto elege o espaço como objeto de estudo, concebendo-o como uma das categorias mais gerais e, evocando a importância destas como fundamentos lógicos, elementos constitutivos do método, capaz de penetrar e desvelar as múltiplas determinações mediadas do real. Como concebe Santos (1986) "são importantes instrumentos abstratos dos objetos específicos de cada ciência que, embora mudem sempre com a história, são elementos permanentes de teorização". Tal teorização deve ter claro que:

- 1º) teoria e prática nutrem-se reciprocamente permitindo saltos de qualidade no tratamento do objeto;
- 2º) o progresso da ciência traz sua própria negação;
- 3º) de acordo com Fernandes (1991), "Bourdieu afirma que construir o objeto implica conhecimento e quando pretendemos conhecer um determinado objeto, não trabalhamos com os componentes do conhecimento separadamente, ou seja, não separamos o método da teoria e a teoria da prática. O conhecimento como processo implica a interação de todos os componentes"; assim torna-se premente uma postura rigorosa que leve o conhecimento científico a entender o ser não como elemento isolado mas como produção e produto de conexões engendradas historicamente;
- 4º) os paradigmas filosóficos são referências capazes de conduzir a produção científica evitando ocorrências de paradoxos.

Contudo, nesta contextura, o papel de alguns clássicos como Marx e Engels é tido apenas como indicador para uma possível construção de uma teoria sobre o espaço. A praxis da geografia crítica, sob a luz do marxismo, avança mais na radicalidade deste fenômeno.

Lukács, filósofo húngaro, coloca algumas reflexões sobre o método e concepção do fato estético, considerando como fundamental a relação sujeito x objeto. Como materialista, entende esta relação admitindo implicitamente a pré-existência da matéria, que adquire existência através da capacidade de percepção e representação da consciência - denominada pensamento. Este, só é possível a partir da apreensão e da apropriação do real, engendradas na praxis do trabalho. "Ao realizar-se, o trabalho materializado num produto (uma natureza transformada), a consciência objetiva-se tão-somente no trabalho, na colocação da finalidade e nos meios de sua realização, a consciência, mediante um ato que ela mesma dirige, ultrapassa a simples adaptação ao ambiente -

condição essa que é comum, mesmo àquelas atividades dos animais que transformam objetivamente a natureza de modo involuntário e põe-se a executar na própria natureza modificações que para os animais são impossíveis e até mesmo inconcebíveis (...) a realização de uma finalidade se torna um processo transformador e informador da natureza. Assim a consciência que impulsionou e orientou tal processo não pode ser mais do ponto de vista ontológico um epifenômeno". (MORAIS, 1982).

Estas considerações, nas entrelinhas, colocam a necessidade do rigor metodológico a exigir uma caminhada que vai da realidade empírica até suas mediações de conteúdo histórico.

A conceituação do espaço evoca a matéria como sendo anterior ao homem em suas formas inorgânica e orgânica, onde as transformações ocorrem por conta de causas independentes de sua ação e responsáveis por seu aparecimento. Fisicamente complexificado, consegue despregar-se da natureza através do trabalho de sua transformação, sofisticando qualitativamente sua capacidade lógica de categorizar, mediatizar e conseqüentemente conceituar. "Posto nestes termos o natural vai ser visto como potencialidade substantivada na apropriação humana. O ser social, forma mais elevada de materialidade, direciona as manifestações da realidade orgânica e inorgânica com sua ação transformadora. A materialidade orgânica e inorgânica apresenta-se no homem como uma necessidade (o reproduzir de sua vida animal), uma natureza interna. A natureza externa é dada como material para a ação sobre a qual o homem se debruça, conhece, e impulsiona uma proposta finalística". (MORAIS, 1982)

É um fato fundamental o homem e a natureza constituírem uma totalidade, onde a realidade social subsume a natureza que, por sua vez, não deixa de condicioná-la, mas é, sobretudo, condicionada por ele, chegando ao ápice de serem tornados como sinônimos. Na mesma tônica, Santos (1986) afirma: "não existe uma formação espacial separada das formações sociais, pois são parte de uma mesma realidade dialética não excludentes, mas sim recorrentes". Portanto, o espaço como fruto social é entendido como um espaço rigorosamente humano.

Azcona (1989) citando Husserl, constata: "o mundo circundante não consiste só em natureza física, em agrupamento de fenômenos, mas, também, num ambiente ao qual eu mesmo (como fazem os outros) dou forma".

ESPAÇO: UMA CONSTRUÇÃO DO HOMEM

Duas citações elucidam o que seja o espaço enquanto criação humana:

- 1º) as idéias de Corrêa (1987), levam a afirmar que "a organização espacial é a expressão material do homem resultado do seu trabalho social. Como tal, refletirá as características do grupo que o criou";
- 2º) Santos (1986) afirma: "o espaço define-se como um conjunto de formas representativas de relações sociais do passado e do presente e por uma estrutura representada por relações sociais que estão acontecendo diante dos nossos olhos e que se manifestam através de processos e funções. O espaço é um verdadeiro campo de forças, cuja aceleração é desigual." Daí porque a evolução espacial não se faz de forma idêntica em todos os lugares; "tal desigualdade de forças advém da relação dialética entre as relações sociais e a organização espacial; a apropriação do espaço neste contexto é explicitada nos marcos territoriais objetivados em formas de valor; segundo Morais (1982), há que se diferenciar "valor do espaço e valor no espaço. O primeiro caracterizado como uma mediação que considera o espaço enquanto "potencialidade natural" e o segundo é o valor criado pela quantidade de trabalho dispendida em sua apropriação"; isto faz resultar formas diferenciadas de apropriação; este alcance de abstração deve nortear a análise de qualquer formação territorial expressas em diferentes meios-ambientes; concretamente temos o exemplo da favela, visto como uma "manifestação epidérmica", - para usar uma expressão de Lukács - dessas relações, aparecendo como um dado imediato sob a forma generalizada de um dado cultural, descontextualizado de suas raízes históricas, mascarando a percepção deste fenômeno, enquanto espaço negado.

DA ETOLOGIA À PROXÊMICA, DA PROXÊMICA À GEOGRAFIA CRÍTICA: UM PERCURSO DIALÉTICO

O texto em suas primeiras páginas chama a atenção para a saudável disponibilidade de se buscar uma prática interdisciplinar. Assim é importante ressaltar que, se, no seio da chamada geografia crítica (de onde emergem novas maneiras de se conceber o espaço), convivem propostas diferenciadas de leituras espacio-temporais, nada mais eficaz que estender as discussões para outras áreas do conhecimento - no caso, a etologia e a proxêmica - a ter no espaço, um denominador comum. Por esta razão, não se deve negligenciar a prática interdisciplinar que pode fornecer contribuições para as ciências envolvidas. Contudo, de início, uma dificuldade se impõe, pelo fato das considerações dialéticas do espaço irem de encontro às reflexões colocadas pela etologia e pela proxêmica. Esta dificuldade, porém, não resistirá, pois:

- 1º) a lógica dialética processa a lógica formal;

2º) se as contribuições estruturalistas de etólogos e proxêmicos forem processadas em mediações que alcancem a radicalidade do espaço social, tais dificuldades transformam-se em informações preciosas para o universo da geografia crítica, da etologia e da proxêmica.

DA ETOLOGIA À PROXÊMICA

Ao assumir-se a etologia como ciência que estuda o comportamento animal e as relações dos organismos com seu meio ambiente, passa-se a compreender que território e comportamento formam uma totalidade expressa na experiência de adaptação no espaço físico. Esta realidade, no homem, constitui sempre um vir-a-ser e é trabalhada na proxêmica em termos de paralelo entre comportamento animal e comportamento humano, porque a proxêmica, valendo-se dos referenciais da etologia, trabalha a experiência e a utilização do espaço enquanto vizinhança, trazendo a idéia de proximidade que remete à questão mais fundamental do limite. Este, entendido como a relação inextrincável da espécie com seu território.

Segundo Bettanini (1982), "é claro ser a etologia a raiz da proxêmica. A primeira voltando-se para o estudo do comportamento animal e, a segunda com esta referência, avança quando confere à linguagem o papel de mediação entre o organismo e a experiência do mundo". É importante registrar que, perpretando uma necessária abstração, temos a considerar como eixo fundamental os aspectos biofisiológicos inerentes ao comportamento humano. Ou seja, homem e natureza formam uma unidade totalizada e a proxêmica tem um papel importante neste enfoque porque, ao estudar como o homem "estrutura o micro-espaço, a distância dentro da qual os homens desenvolvem suas transações cotidianas" (HALL: 1977), ao mesmo tempo, enfatiza as raízes biofisiológicas do comportamento, tornando-se, por esta razão, instrumento capaz de enriquecer os fenômenos sociais, como é o caso do fenômeno do apinhamento. É tão importante seu estudo por evidenciar a questão do território e da distância. O primeiro coloca-se como dado ontológico para o animal (inclusive o homem); falar em meio ambiente é falar em território, territorialidade e distância. O conceito etológico de território passa pela idéia de espaço de adaptação, no interior do qual um organismo afirma seus direitos a uma área a ser defendida. Enriquecendo este conceito, a proxêmica avança a idéia de territorialidade - que, para Hall (1977), constitui um conceito básico no estudo do comportamento animal em geral - associada à preservação das espécies, do meio ambiente, propiciando determinadas funções pessoais e sociais, e, assegurando o espaçamento adequado. E, pela distância, ao longo do processo evolutivo, os animais desenvolveram a dominância de uns sobre os outros, garantindo assim a seleção natural.

Parece claro que, sem o espaço territorial, seria impossível a experiência do corpo no reino animal.

Território e corpo apresentam-se como totalidade instintiva, sendo que a territorialidade, no animal irracional, é de ordem genética e, no homem, ela é elaborada pela cultura. Em ambos, este comportamento, por implicar limites, leva à experiência da distância como um fator imprescindível à vivência adequada e harmônica do espaço.

FAVELA: UM ESPAÇO NEGADO

A apropriação desigual do espaço é o fator que estabelece não só a distância física que separa os grupos, mas também suas diferenças sócio-culturais e políticas. É daí, pois, que surge o espaço negado da favela.

O espaço transformado em relações sociais de produção, gera modelos de desenvolvimento, responsáveis pela espacialização de cidades com características de excludências, o que leva Kowarick (1981), a afirmar: "a favela, ou outro tipo de área marginal, apresenta uma complexidade de situações tanto econômicas como sócio-culturais, podendo ser vista como um espelho que reflete os processos e estruturas existentes no conjunto da sociedade". Assim, na busca da compreensão deste fenômeno, é preciso trilhar um caminho permeado por vários olhares.

O primeiro olhar

Este, burocrático e descritivo, volta-se para as considerações do Censo Demográfico que a entende como "aglomerados humanos localizados em áreas urbanizadas, constituídas por habitações rústicas ou improvisadas, desprovidas de melhoramentos públicos e construídas em terras de terceiros".

O segundo olhar

Este, empírico e originário do senso comum, vê a favela como uma realidade patológica, uma doença, um quisto, uma calamidade pública.

O terceiro olhar

Este, lírico e do cancionero popular, a buscar neste espaço inspiração, idealizando-o, glamurizando-o e tornando-o no imaginário popular algo poético, cheio de humor, ginga, sem ferida nenhuma.

O quarto olhar

Este, na visão de Taschner (1979), implica os "enfoques intelectuais distorcidos como se a favela fosse um cinturão de miséria, incubadora de doenças, crimes, desorganização social e desordens de personalidade (...). Englobam esta visão as especificações da favela como subcultura, grupo marginal segregado com uma essência que lhe é peculiar. Colocam a cidade como um tecido social harmônico, contrastando com a favela, como algo desarmônico que precisa necessariamente ser integrado ao sistema harmônico que norteia esta visão de cidade, ou então removido para assegurar a tranqüilidade do entorno".

O quinto olhar

Este, como uma visão urbana na ótica do capital, leva Kowarick (1979) a considerar que, com a expansão da cidade, "a área ocupada pela favela começa a se valorizar porque as vias expressas e prédios públicos reclamam o espaço ocupado pelos barracos e é preciso removê-los. Ou é a lógica da especulação imobiliária que leva o investidor privado a tomar iniciativa da operação "limpeza" - e como a fonte última do direito é a propriedade, o favelado vai se instalar em outro lugar até que o crescimento da cidade que ele ajuda a construir o expulsa novamente".

O sexto olhar

Este, como um olhar da consciência crítica, afirma que, analiticamente não procede a descontextualização histórica do fenômeno, uma vez que, a lógica perversa do capital em sua relação com o trabalho, lógica esta exacerbada pelo avanço da urbanização, torna-se a gênese dos espaços excludentes. Em Taschner (1979), temos uma discordância visceral às idéias sobre a cidade enquanto sinônimo de harmonia, colocando a favela como desarmonia, pelo fato de que "ninguém participa de um sistema aleatoriamente. Há pré-requisitos para a participação, limites dados pela capacidade de um sistema de incorporar a força-de-trabalho. Além do mais, dados empíricos provam que esta permanência (nesse espaço negado), não é tão temporária como desejariam os teóricos do planejamento...". Conclui-se, pois, que a favela não é uma disfunção do sistema, mas expressão física de suas contradições. Completando esta assertiva, Taschner (1979), à luz de Kowarick, afirma: "não ser a favela disfuncional, pois pode representar um barateamento dos custos de produção, ou seja, o que é bom para o sistema nem sempre o é para parcelas ponderáveis que nele vivem ou trabalham. Em outras palavras, a favela representa um dos fatores de manutenção do sistema".

Este nível de questionamento faz entender a favela:

- 1º) como instrumento permanente de denúncia ao sistema de práticas sociais contraditórias, a ameaçar a ordem estabelecida, isto é, a ordem urbana;
- 2º) seu crescimento no seio da cidade traduz a patologia do crescimento urbano, que organiza o espaço para assegurar o desenvolvimento das forças produtivas e da acumulação do capital. Com Kowarick (1979), conclui-se que "a avaliação da patologia não se direciona à favela mas, como já foi dito, ao modelo de desenvolvimento qualitativamente segregador".

Reforçando estas idéias, destacamos com Lefèbvre (1991) que os aspectos patológicos desta forma de crescimento econômico se refletem na rede urbana e se manifestam na proliferação das zonas segregadas, nos subúrbios mal-equipados, nas cidades - dormitórios, enfim, na geração do espaço negado. O espaço negado é negado em sua plenitude, uma vez que este tipo de sistema produtivo só se objetiva com a exclusão de uma massa de trabalhadores, submetidos a uma economia marginal baseada no subemprego, no comércio ambulante, etc. Nesta linha de raciocínio, podemos acompanhar Parisse (1969), para quem a favela "é vista como a solução para o problema de muitos, e não a visão corrente de que seja um problema social. Solução esta tipificada como espontânea, como uma defesa coletiva e intuitiva de desejo de participação dos atores sociais nos expedientes da cidade".

Como espaço negado, este fenômeno é percebido nas periferias e entrelinhas dos bairros porque seus atores sociais recusam-se a fugir da cidade buscando, pelo contrário, a inserção na vida e nas atividades urbanas. No entender de Kowarick (1979), a precariedade das condições de vida torna temerário classificar o favelado como cidadão urbano, entendida a cidadania como rol mínimo e imprescindível de direitos. Por estar despojado da cidadania e por ter aos olhos da sociedade o estigma de usurpador, o favelado desenvolve, na visão do autor, "uma consciência de proibição", o que o torna fragilizado e vulnerável em todos os aspectos.

O sétimo olhar

Este, como o olhar a partir do favelado, só se revela quando se lê os subterrâneos que as estatísticas encobrem, a história oprimida dos que habitam este espaço negado, sem eco na história dominante, que se encarna e que condiciona este olhar sobre si próprio. Embora terra de excluídos, a favela é, por seus relatos vividos, um lugar onde a resistência assume criativas formas de viver, perceptíveis, por exemplo, em três momentos marcantes:

- 1º) enquanto território de um espaço negado, transforma-se num espaço vivido porque reconstrói, através do aproveitamento dos materiais descartáveis do urbano, um espaço apinhado, onde tece suas relações cotidianas;
- 2º) na trilha de alguns autores, pode-se afirmar que, a favela, em sua histórica resistência, se assemelha à capoeira, pois, esta é uma tática de combate que consiste em vencer o inimigo sem jamais aceitar o choque, evitando-o sempre com malícia e criatividade. Esta dança, quando assume significado de resistência, escapa à lógica daqueles que não estão inseridos neste universo de símbolos, profundamente criativo;
- 3º) marcados pelos estereótipos que a ideologia dominante lhes impõe, o favelado acaba por incorporar uma imagem estigmatizada de si próprio, uma vez que o espaço - como já foi registrado - é responsável pela construção do homem que, por sua vez, o constrói; esta relação grupo x espaço, espaço x grupo, origina um processo de socialização sujeito a normas próprias, às vezes diferentes, ou divergentes das difundidas pela classe dominante como as únicas válidas.

O oitavo olhar

Este, um olhar interdisciplinar, inicia-se com Taschner (1979) citando Chombart e Lawe, porque ele encaram uma série de indicadores necessários para as condições mínimas de um abrigo humano. Neste sentido, quanto à superfície por habitante, propõem estes pesquisadores, como nível patológico, o índice de 8 a 16 m² por pessoa, abaixo do qual podem ocorrer perturbações na saúde física e mental dos moradores. Como nível crítico, o índice é de 12 a 14 m² por pessoa, nível no qual as chances de perturbação na saúde física e mental aumentam. Estes limiares foram delimitados ao estudar-se o comportamento entre pais e filhos, como por exemplo a fadiga materna, castigo infligido às crianças, violência e nervosismo. As tentativas de quantificação do espaço habitacional ideal são inúmeras, variando os parâmetros de um país para o outro. No caso, por exemplo, das favelas em S. Paulo, os barracos apresentaram na época da pesquisa menos de 2m² por pessoa, sendo a média de 1m² por pessoa. Quanto à relação de número de cômodos e moradores, Chombart e Lawe apontam 2,5 habitantes por peça como limiar patológico e 2 habitantes como crítico. A autora afirma que, ao se analisar tais padrões, percebe-se que a situação dos favelados é caótica, pois a média de pessoas por cômodo excede em muito este percentual. Contudo, tais dados, quando utilizados apenas descritivamente, não explicitam o real, por não levar em conta a variável determinante da classe social, ou seja, o nível de renda. Estas considerações sobre os indicadores da qualidade do habitar remetem a outros níveis de mediações, detectados pela proxêmica.

Retomando as análises de Taschner (1979), ao citar Chombart e Lawe, ligações com aquela ciência despontam:

- 1º) se, o nível crítico não for considerado, virão à tona, sobretudo na favela, atitudes cujas raízes ultrapassam a dimensão humana do ser, podendo aflorar comportamentos que evoquem sua dimensão animal, não subsumida totalmente pela cultura;
- 2º) a experiência do espaço na favela revela:
 - a) que sua natureza determinante está na espoliação urbana;
 - b) algo fundamental que é a demarcação do território, responsável pelo desenvolvimento do comportamento da territorialidade, uma questão bio-antropológica; este dado nem sempre é levado em conta nas análises do processo de favelização.

O que se pode depreender dessas reflexões? Depreende-se que os estudos da geografia crítica, da etologia e da proxêmica trouxeram contribuições para entender-se que:

- 1º) não se deve separar a dimensão animal do homem e sua cultura porque a relação entre elas é dialética;
- 2º) a produção do espaço depende das relações sociais de produção e que, sobretudo nos espaços negados - lugares de exclusão e segregação - as contradições podem acirrar-se de maneira exacerbada, ao ponto de aflorar um estado tensional de agressividade que, no homem, passa a ser concebida como violência;
- 3º) a ausência histórica desta compreensão leva a registros sensacionalistas pelos meios de comunicação, forçando o poder público a buscar o que Blay (1979), chama "distensão urbana" que em sua essência é a tentativa de eliminação de focos de resistência contra os mecanismos do poder econômico-político. Esta distensão não consegue dar conta das contradições de classe por não se constituir em instrumento capaz de atingir as raízes do problema estrutural - qual seja a concentração e, ou, a má distribuição de renda; e é, exatamente, isto que se constitui no fator de organização do espaço capitalista, levando à demarcação de "territórios distintos", que, por sua vez, identificam os grupos sociais;
- 4º) a produção deste texto, apesar de seu título - provavelmente ambicioso - não pretendeu fechar questões, uma vez que as autoras se preocuparam apenas em refletir as idéias e submetê-las aos xeques dos debates, entendendo com Peluso (1989), "que não existe mais um conjunto de verdades conclusivas referentes à natureza da ciência".

BIBLIOGRAFIA

- Azcona, J. (1993) *Antropologia II - Cultura* (trad. Lúcia M.E. Orth), Rio de Janeiro, Vozes.
- Bettanini, Tonino. (1982) *Espaço e Ciências Humanas*. S.Paulo, Paz e Terra.
- Blay, Eva Alterman. (1979) *Planejar para quem? Ou a reprodução das favelas em cidades paulistas*. In: BLAY, Eva Alterman (org.). *A luta pelo espaço: textos de sociologia urbana*. Rio de Janeiro, Vozes.
- Boletim de Geografia Teorética*. (1991) S.Paulo, Associação de Geografia Teorética. Vol. 21, nº 42.
- Correa, Roberto L. (1987) *Organização espacial*. S.Paulo, Ática.
- Correa, Roberto L. (1986) *Espaço urbano*. S.Paulo, Ática.
- Duarte, Rodrigo A. de Paiva. (1986) *Marx e a natureza em O Capital*. S.Paulo, Loyola.
- Fernandes, Bernardo M. (1982) *O todo é a parte e a parte é o todo - a interação espaço-sujeito*. In: *Revista de geografia*. S.Paulo, Unesp.
- Giacomini, Maria Rita et al. (1983) *Trabalho social em favela: o método da codivisão*. S.Paulo, Cortez.
- Gomes, Horieste. (1990) *A produção do espaço geográfico no capitalismo*. S.Paulo, Contexto.
- Hall, Edward T. (1977) *A dimensão oculta*. Rio de Janeiro, Francisco Alves.
- Kowarick, Lúcio. (1979) *A espoliação urbana*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Kowarick, Lúcio. (1981) *Capitalismo e marginalidade na América Latina*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Kowarick, Lúcio. (org.). (1988) *As lutas sociais e a cidade*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Kowarick, Lúcio & Ant, Clara. (1988) *Cem anos de promiscuidade: o cortiço na cidade de São Paulo*. In: Kowarick, Lucio (org.). *As lutas sociais e a cidade*. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Lefbvre, Henri. (1991) *A vida cotidiana no mundo moderno*. S.Paulo, Ática.
- Lipietz, Alain. (1988) *O capital e seu espaço*. S.Paulo, Nobel.
- Marcellino, Nelson C. (org.). (1987) *Introdução às ciências sociais*. S.Paulo, Papirus.
- Meyer, Regina Maria P. *Segregação espacial*. In: BLAY, Eva Alterman (org.). (1979) *A luta pelo espaço: textos de sociologia urbana*. Rio de Janeiro, Vozes.
- Morais, Antonio C. Robert. *Em busca da ontologia do espaço*. In: Moreira, Ruy (org.). (1982) *Geografia: teoria e crítica*. Rio de Janeiro, Vozes.
- Morais, Antonio C. Robert. (1983) *Geografia - Pesquisa histórica crítica*. S.Paulo, Hucitec.

- Morais, Antonio C. Robert. (1988) **Ideologias geográficas - espaço, cultura e política no Brasil**. S.Paulo, Hucitec.
- Moreira, Ruy. (1988) Arranjo espacial e formação sócio-espacial. In: Santos, Milton (org.). (1988) **Novos rumos da Geografia**. S.Paulo, Hucitec.
- Pankow, Gisela. **O homem e seu espaço vivido**. S.Paulo, Papirus.
- Parisse, L. (1969) Las favelas en la expansión urbana - Rio de Janeiro. In: **Estudio Geografico de la America Latina**. Ano 12, nº 3 jul./set..
- Parisse, L. (1969) **Favelas do Rio de Janeiro: evolução e sentido**. Cadernos CENFHA, PUC - Rio de Janeiro.
- Paviani, Aldo (org.). (1985) **Brasília, ideologia e realidade - espaço urbano e questão**. S.Paulo, Projeto Editores Associados Ltda.
- Peluso, Luis Alberto. (1989) Subsídios para uma interpretação do paradigma racionalista crítico de análise social. In: Carvalho, Maria Cecília M. de (org.). **Paradigmas filosóficos da atualidade**. S.Paulo, Papirus.
- Rolnik, Raquel. (1988) São Paulo, início da industrialização: o espaço e a política. In: Kowarick, Lúcio. **As lutas sociais e a cidade**. Rio de Janeiro, Paz e Terra.
- Santos, Milton. (1985) **Espaço e método**. S.Paulo, Nobel.
- Santos, Milton. (1987) **O espaço do cidadão**. S.Paulo, Nobel.
- Santos, Milton. (1986) **Por uma geografia nova**. S.Paulo, Hucitec.
- Serra, Geraldo. (1987) **O espaço natural e a forma urbana**. S.Paulo, Nobel.
- Silva, Armando Corrêa da. (1986) **De quem é o espaço?** S.Paulo, Hucitec.
- Sposati, Aldaíza. (1988) **Vida urbana e gestão da pobreza**. S.Paulo, Cortez.
- Taschner, Suzana Pasternak. (1979) Favelas do município de São Paulo - resultados de pesquisa. In: BLAY, Eva Alterman (org.). **A luta pelo espaço: textos de sociologia urbana**. Rio de Janeiro, Vozes.
- Valladares, Lícia Prado. (1978) **Passa-se uma casa: análise do programa de remoção de favelas do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, Zahar.
- Valladares, Lícia Prado. Favela, política e conjunto residencial. In: BLAY, Eva Alterman (org.). (1979) **A luta pelo espaço: textos de sociologia urbana**. Rio de Janeiro, Vozes.
- Valladares, Lícia Prado. A propósito da urbanização de favelas. (1981) In: **Revista Espaços e Debates**. Rio de Janeiro, Cortez.

DIFERENÇAS COMPORTAMENTAIS ENTRE HOMENS E MULHERES

*Katsumasa Hoshino**

INTRODUÇÃO

É tarefa impossível abordar exaustivamente este fascinante tema que leva à compreensão de diferentes aspectos de nossas vidas e de nossa história, tais como a queima de um número maior de mulheres durante o período da Inquisição ou porque as moças carregam seus livros escolares de uma maneira diferente que seus colegas masculinos. O tema tem interessado a muitos e a multidisciplinaridade das investigações tem levado a uma produção média anual de 700 a 1.000 trabalhos de pesquisa nos últimos anos e este fato tem tornado árduo o acompanhamento da literatura especializada. Apesar deste fato, a seleção e descrição de algumas diferenças existentes permitirão apontar alguns princípios gerais que permeiam o dimorfismo comportamental existente nos dois sexos.

RAZÕES DA EXISTÊNCIA DE DOIS SEXOS

A plasticidade, definida como a capacidade de amoldagem estrutural ou funcional para manter a integridade essencial de um sistema frente a variações ou pressões do meio externo ou interno, é um dos processos que conferiu sucesso adaptativo a muitas espécies que se perpetuaram até os nossos dias. A capacidade de alguns animais árticos de mudarem suas pelagens no inverno tornando-as longas e brancas enquanto no verão as mantêm castanhas é uma propriedade plástica que lhes confere uma melhor regulação da temperatura corporal ao mesmo tempo que a cor lhes favorece a caça e os torna camufláveis na paisagem para não serem detectados por seus predadores. A aprendizagem que possibilita aos animais emitirem um padrão de respostas a uma situação, tal como ir a uma fonte de alimentos, e extinguí-las quando esta situação mude de configuração (no caso, o esgotamento da fonte de alimento), é um exemplo de plasticidade a nível comportamental.

A plasticidade se verifica a nível supra-individual, ou seja, a nível de grupos, populações e espécies. Dentre os muitos exemplos possíveis, podem-se citar a capacidade dos animais de regularem o número de indivíduos de acordo

* Departamento de Fisiologia - Instituto de Biociências - UNESP - Campus de Botucatu - SP e
Departamento de Fonoaudiologia - Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP - Campus de
Marília - SP.

com a disponibilidade de alimentos no habitat, como fazem as vespas e abelhas melíferas; a restrição do crescimento dos indivíduos em grupos de peixes quando o espaço é limitado porém com alimentação farta.

Os mecanismos plásticos existentes ao nível de espécie são mais difíceis de serem visualizados. A reprodução sexuada e mesmo o envelhecimento seguido de morte mostram ser processos plásticos para a espécie como um todo. A reprodução dos animais pode ser categorizada em dois modos básicos: assexuada e sexuada. Dentro da reprodução assexuada, a divisão binária de um indivíduo em dois outros por divisão celular parece ser o processo mais simples. O outro modo é por brotamento, onde a divisão celular ocorre em algum ponto do organismo formando um broto que posteriormente se desprende e dá origem a um novo ser, tal como ocorre em celenterados. No processo assexuado de reprodução, um indivíduo gera uma prole com características indênticas a ele e as possíveis mudanças na característica da espécie vai depender de mutações que ocorrem ao acaso. Este modo de reprodução vai, portanto, constituir espécies com indivíduos muito semelhantes entre si. A reprodução sexuada que se processa através da recombinação gênica, ou seja, produz um novo ser com características individuais diferentes dos genitores, leva à existência de espécies com indivíduos com características diferentes e a uma distribuição mais rápida das características novas aos outros membros. A existência de indivíduos com características diferentes confere um valor adaptativo às mudanças imprevisíveis que ocorrem na natureza. Os indivíduos portadores de características que permitam sobrepujar os problemas advindos das novas mudanças, ou seja, favorecidos no processo de seleção, sobrevivem e continuam garantindo a existência de espécie. Um exemplo ilustra bem este fato. Schmidek e seus discípulos tem confirmado e estudado as diferenças interindividuais de ratos no desempenho das atividades de caçar, explorar, cavar e armazenar alimentos. Estas diferenças são de tal ordem e estáveis que verdadeiros perfis individuais podem ser traçados para cada animal. É fácil prever e entender que os animais com alto desempenho nas atividades de cavar e caçar tem maiores chances de sobrevivência em uma possível mudança futura que leve a uma escassez de alimentos com aparecimento de novas espécies predadoras. Desta análise, pode-se deduzir que o fator de sucesso na sobrevivência das espécie está na criação, distribuição e manutenção de variabilidades interindividuais que conferem plasticidade à variabilidade das modificações que ocorrem na natureza. Este aspecto dinâmico de transformação da natureza torna obsoletos os indivíduos com cabedal de capacidades de sobrevivência adequados para uma determinada condição e sua manutenção indefinida poderia levar à espoliação rápida dos recursos do ambiente. Assim, as espécies que garantiram a supressão programada dos genitores que se tornam inadequados através da programação genética do envelhecimento e morte tiveram maior sucesso ao longo da evolução

(atualmente está bem estabelecido que o envelhecimento e morte estão programados no código genético). O aspecto adaptativo de gerar a variabilidade interindividual dentro das espécies conferida pela reprodução sexuada é confirmada pela predominância deste modo de perpetuação na maioria dos animais hoje existentes. A reprodução sexuada realizada através dos gametas de dois indivíduos diferentes promove a variabilidade e é a mais frequente. Os casos de auto-fecundação que é a geração de prole pela fecundação de gametas de um mesmo indivíduo é extremamente raro no reino animal. Este tipo de reprodução não promove a geração de indivíduos com novas características e é mais dispendioso do que a partenogênese (geração de prole sem fecundação). As poucas espécies hermafroditas existentes no reino animal mostram possuir mecanismos que garantem a recombinação gênica. Os caracóis, lesmas e minhocas fornecem espermatozóides para fecundar os óvulos de seus parceiros sexuais enquanto os recebe para fertilizar seus óvulos. Outros hermafroditas são de um sexo durante uma fase da vida e do outro numa fase subsequente evitando assim a auto-fecundação. Ao que tudo indica, o processo de maior sucesso para garantir a variabilidade de características na prole foi a da contribuição de material genético de dois indivíduos com características diferentes. Como o material genético contido em um dos gametas precisa se agrupar ao de outro, impõe-se a produção de gametas com propriedades funcionais diversas e levou à especialização de indivíduos à produção de gametas de um tipo ou de outro. Aos produtores de gametas que tem a propriedade de penetrar no outro gameta para processar a recombinação gênica convençamos chamar de masculino e, aos produtores do outro tipo de gameta, de feminino.

Embora os dois sexos possam diferir apenas quanto à atividade formadora de gametas mantendo todos os demais aspectos iguais no organismo, outros eventos concomitantes e subsequentes, tais como as modificações anatômicas, conquista de novos habitats, especializações alimentares, a independência de locomoção, etc, condicionaram outras modificações e ajustes em cada um dos sexos e levaram a um dimorfismo sexual acentuado em muitas espécies. Assim, animais com morfologia externa igual nos dois sexos e de hábitos sociais com capacidade de locomoção individual necessitaram adquirir mecanismos para identificação de seu sexo. Sinais sonoros, odores, padrões comportamentais, coloração, tamanho, são alguns exemplos de aquisições filogenéticas que diferentes espécies usam para a identificação do sexo ao qual pertencem. Muitos destes sinais indicadores do gênero foram submetidos à seleção sexual e se acentuaram demasiadamente por terem sido convertidos em estímulo de atração do sexo oposto, tal como ocorreu com a crista do galo.

Estas considerações em conjunto levam à conclusão de que as diferenças intersexuais existentes nos animais são originariamente produtos do modelo reprodutivo incorporado ao longo da evolução devido à propriedade

adaptativa que confere às espécies. É deste ponto de vista que as diferenças intersexuais humanas devem ser abordadas em uma perspectiva biológica.

2. Algumas diferenças intersexuais humanas de comportamento

O fato da criança nascer menino ou menina implica em algumas diferenças, além daquelas explícitas em suas genitálias. Os bebês meninos choram mais rapidamente e apresentam expressões faciais com menor latência quando são submetidos à estimulação dolorosa. As meninas, diferentemente, são mais irritadiças e são mais difíceis de serem acalmadas. A relação mais intensa das mães com os bebês promove uma experiência intensa com o sexo oposto nos meninos e com o mesmo sexo nas meninas. Este fato é tido como fundamental no desenvolvimento subsequente de comportamentos masculinos e femininos. Esta interação com as mães se objetiva na maior verbalização com os bebês, cuidados, amamentação. O pai tem menos iniciativa verbal com os bebês, porém, ele apresenta mais iniciativas de comunicação se o bebê é do sexo feminino. Os pais e as mães tocam regiões diferentes dos corpos de seus filhos e estas diferenças de regiões tocadas diferem em função do sexo da criança. Os meninos de um ano choram menos e procuram mais soluções quando são barrados em seus objetivos. Aos dois anos as meninas chamam mais pelas mães e procuram mais soluções aos problemas do que os meninos. As meninas hesitam mais em pegar brinquedos desconhecidos. O tipo de brincadeiras varia se elas são realizadas por díades pai-filho, pai-filha, mãe-filha ou mãe-filho. A brincadeira dos meninos é mais turbulenta e as meninas tem maior capacidade para fantasiar e brincar de "faz-de-conta". Os pais falam mais e sentam mais próximos quando estão envolvidos em brincadeiras com seus filhos homens. Os pais falam mais que as mães nas despedidas temporárias dos filhos e as crianças se sentem mais angustiadas quando a despedida é com o genitor do mesmo sexo. Existem evidências que os meninos sentem mais o divórcio dos pais. A suposição de que os meninos seriam mais problemáticos que as meninas devido a terem professores do sexo feminino não encontra fundamento. As meninas tem um desempenho verbal melhor que os meninos e a idade de maturação para a leitura é mais homogêneo entre elas. Os meninos em idade pre-escolar utilizam mais a voz para codificar material pictórico e existem mais meninos com retardo na maturação para a leitura. Os meninos mantem com maior frequência os distúrbios articulatorios adquiridos por ocasião da troca dos dentes (muda). Os meninos hiperativos tem mais problemas de fala comparativamente às meninas com o mesmo tipo de problema. Os meninos são mais agressivos física e verbalmente. Nas meninas ocorre aumento progressivo da agressividade verbal com a idade. As meninas tem mais problemas de sono que os meninos. Os meninos preferem mais os sabores doces concentrados, as meninas valoriam mais a cor amarela, as meninas pré-púberes gostam mais de cavalos do que os meninos. As meninas se socorrem mais nas enfermarias das escolas e são mais

obedientes, mesmo em condições que necessitam punir outras pessoas. Os meninos sentem mais as características estressantes do ambiente familiar.

Uma maneira de se demonstrar a existência de diferenças comportamentais na infância é analisar o tipo de atendimento prestado às crianças nas clínicas e nos pronto-socorros. Acidentes com veículos, quedas e afogamentos são mais frequentes em meninos. Queimaduras, ingestão de pequenos objetos e envenenamento não apresentam diferenças.

A chegada da puberdade determinada por um novo padrão de secreção hormonal vai acarretar uma mudança acentuada em diferentes aspectos do indivíduo. Os membros inferiores no sexo feminino começam a crescer, o corpo cresce, a pelvis se alarga, e se encurva mais acentuadamente tornando as nádegas mais proeminentes, seu ventre se torna mais longo, suas coxas se tornam mais grossas e os seios se desenvolvem, os lábios se tornam mais carnudos, seus joelhos e ombros se tornam mais arredondados e aparecem depósitos de gordura mais densa por todo o corpo, principalmente nos ombros, coxas, joelhos, seios e nádegas. Nos meninos também ocorre crescimento, porém, um pouco mais tardiamente, atingindo estaturas e pesos médios superiores que a das moças, seus músculos crescem, seus ombros se alargam e o comprimento de suas pernas e braços se tornam maiores que no sexo feminino. Seus maxilares se tornam mais grossos e sua caixa craniana mais resistente. A voz sofre muda tornando-se mais grossa e o pomo-de-Adão se torna saliente. Desenvolvem-se a barba e o bigode. Nos ocidentais desenvolvem-se pelos na superfície do corpo e esta característica está ausente em muitos orientais e nos índios. A preferência por odores de doces e frutas da infância se desloca para odores florais, oleosos e almiscarados em ambos os sexos, com preferência acentuada do almiscarado no sexo masculino, e existe uma diferença intersexual de odores exalados pelo corpo masculino e feminino (as mulheres tem 75% mais glandulas apócrinas - produtoras de odores). A postura feminina de encostar os braços ao lado do corpo e dobrar o antebraço para fora com maior evidência se deve à maior possibilidade de rotação da articulação braço-antebraço. Esta característica associada à gesticulação mais acentuada das mãos é tipicamente feminina e estes gestos são usados frequentemente com exagero para denotar os homens afeminados. Outro padrão feminino desta categoria é o modo de correr frequente nas mulheres. Com o alargamento da bacia na puberdade, os pontos de inserção das coxas se afastam e tornam as coxas ligeiramente oblíquas em relação à vertical, fato que pode ser observado pela acentuação do vão intercoxal. Esta disposição oblíqua das coxas condiciona um configuração dos membros inferiores em forma de "X" e a flexão-extensão das pernas durante a corrida se faz com movimentos laterais. Uma diferença que observamos sempre mas não nos damos conta é a diferença no modo de carregar os livros e cadernos após a puberdade. As moças os carregam com muito maior frequência apoiados contra o peito e os rapazes debaixo do braço ou então, lateralmente, encostados à bacia. O modo masculino de carregar

decorre da maior facilidade promovida pelo afastamento dos braços das partes laterais do corpo devido ao desenvolvimento maior do tórax. O tórax menos desenvolvido no sexo feminino que condiciona os braços estarem mais colados às laterais do tórax e o antebraço mais afastado devido às maiores dimensões da bacia tornam o modo masculino de carregar os livros mais dispendioso pela necessidade de uma força muscular adicional para apertá-los contra as laterais do corpo, fato que os rapazes conseguem antepondo apenas à força da gravidade.

Embora não estudado em termos de uma relação causa-efeito, é importante notar que é neste período que o número de desordens comportamentais tais como a depressão, nervosismo, distúrbios de sono e dores de cabeça dobra nas meninas dos 11 aos 15 anos. Elas relatam a vivência de situações estressantes mais que os rapazes e se sentem mais ansiosas nas situações sociais. Neste aspecto é interessante notar que as moças mais feias tem maior curiosidade social do que as bonitas. Os rapazes, embora tenham uma melhor auto-imagem, apresentam uma maior frequência de violências, consumo de drogas (fumo, álcool e psicotrópicos). A pressão de grupo é o fator mais comum entre as moças para a iniciação no consumo de drogas e elas contam mais com o apoio das colegas para deixarem o seu uso. Constata-se que as fobias a pequenos animais apresentam diferenças intersexuais. A instalação da esquizofrenia neste período é maior no sexo masculino. O número de tentativas de suicídio parece ser equivalente nos dois sexos, porém, os rapazes alegam causas menos dramáticas que as moças. Eles tentam muito mais frequentemente o suicídio sob o efeito de bebidas alcoólicas. O risco de vida nas tentativas de suicídio dos rapazes é maior e a busca de morte por métodos mais violentos é mais comum no sexo masculino. Os elementos do sexo feminino tem mais medo das consequências da morte e o uso de métodos menos desfigurante nos suicídios está ligado à sua preocupação maior com a estética e à sua crença maior em renascer numa outra vida. A preocupação com a estética perdura pela vida e é facilmente detectada em diversos comportamentos, como a maior frequência com que as mulheres mexem ou tocam seus cabelos. As adolescentes são mais perspicazes dos que os rapazes em detectar predisposição ao suicídio nos outros. Ao final da adolescência, a maioria das moças utiliza a estratégia da amabilidade para a consecução de diferentes objetivos enquanto a intimidação é a estratégia mais comum empregada pelo outro sexo. Assim como na infância, a percepção dos estímulos ambientais apresenta algumas diferenças intersexuais. As moças prestam mais atenção do que os rapazes aos estímulos auditivos de um filme e elas percebem mais figuras humanas em desenhos pictóricos conflitante. A fobia por aranhas aumenta nas moças e sua frequência é o dobro daquela observada nos rapazes. As mulheres superestimam a dor física enquanto os homens subestimam-na. As mulheres tem mais sensibilidade ao calor. A Síndrome dos pés frios que dificulta entrar em sono é mais comum nas mulheres. No preparo para a vida profissional existem carreiras preferidas

predominantemente por um dos sexos, e é comum constatar-se cursos como os de enfermagem, letras, etc com maior número de alunas e cursos como o de engenharia mecânica ou civil com predomínio de alunos do sexo masculino. Durante o curso acadêmico há diferenças de comportamento mesmo em questões profissionais como a maior ansiedade das moças do curso de Direito ou a maior incidência de distúrbios de natureza psiquiátrica no início das atividades profissionais nas estudantes de Medicina.

As moças se esmeram muito mais que os rapazes no cuidado de sua aparência antes de saírem em grupos formados de indivíduos do mesmo sexo, enquanto os rapazes demonstram maior número de atividades relacionadas à demonstração de sinais de riqueza (por exemplo, lavar o carro do pai para sair com ele emprestado ou os rapazes de sítio que vão às quermesses montados em seus cavalos escovados e arreios com metais reluzidos pela manhã). Os antigos "footings" onde as moças andavam de braços dados na praça principal das cidades do interior, girando e girando inúmeras vezes no mesmo sentido enquanto os rapazes giravam em sentido contrário ou permaneciam parados em grupos; as festas do padroeiro; os bares e danceterias badaladas e na moda; festas e bailes; são os artifícios socialmente criados para a seleção do parceiro reprodutivo. Nestas ocasiões, as moças cochicham muito, demonstram sinais de acanhamento, as risadinhas são freqüentes, assim como a freqüência das inspeções visuais rápidas e cobertura do rosto. Os rapazes, por seu turno, aparentam indiferença, assumem muitas vezes posturas truculentas e é bem mais freqüente a constatação de copos (ou equivalentes) de bebidas alcoólicas ou cigarros nas suas mãos. Os comportamentos indicadores de recato nas moças é mais evidente e os rapazes olham mais fixamente e insistentemente quem lhe interessou, podendo passar a segui-la à distância. Um levantamento rápido dos fatores que influem na atração do sexo oposto mostra que variam com o sexo e com a idade. As mulheres dão ênfase pela ordem: pele lisa e queimada de sol, nádegas (pequenas e ditas sensuais); elegância de porte, ausência de barriga; olhos (os homens julgam erroneamente que são os seus peitos, ombros e braços musculosos e o tamanho do pênis que atraem as mulheres). Com o decorrer dos anos os fatores físicos deixam de ser mais importantes, passando a capacidade romantica, a capacidade de realização e a capacidade espiritual os elementos valorizados. A forma do corpo, textura da pele, beleza do rosto são fatores importantes para os homens. A qual dos sexos cabe a iniciativa da abordagem inicial para a formação do par e, mais tarde, a quem cabe a iniciativa à cópula é determinado culturalmente, portanto, variando de um grupo humano para outro. A proibição da exposição da genitália feminina, por ser um convite explícito ao coito, é observada em todas as sociedades. Os adolescentes de nossa sociedade atual mostram que o número de coitos heterossexuais nas moças é igual ao número de masturbações enquanto nos rapazes o número de masturbações é muito maior que o número de relações heterossexuais verdadeiramente concretizadas. Estas experiências sexuais vão levando os

rapezes à descoberta de que as mulheres tem zonas erógenas localizadas principalmente nos lábios, lobos da orelha, nuca, nos mamilos, na face interna das coxas e na genitália enquanto a deles se restringe principalmente na sua genitália. A estimulação manual ou oral da genitália feminina pelos homens é mais frequente que a estimulação da genitália masculina feita pelas mulheres. As moças preferem mais a escuridão ou a penumbra para o coito enquanto seus parceiros preferem a claridade; os homens tem menor fidelidade e são mais promíscuos, separando coito de envolvimento emocional (este fato nas mulheres aumenta com a ascensão sócio-econômica). A prostituição feminina sempre foi mais frequente e tolerada nas sociedades. O interesse sexual masculino após ver repetidamente o mesmo filme de sexo explícito se renova quando assistem a um novo filme com outros artistas e as mulheres redespertam mais sua motivação sexual quando o novo filme introduz novidades eróticas com os mesmos atores dos filmes anteriores. As mulheres descobrem, ainda, que há um aumento de distúrbios comportamentais no período pré-menstrual. Comparativamente, as moças são mais susceptíveis ao sentimento de culpa quando transgridem seus valores morais relativos ao sexo. Elas reagem muito mais intensamente aos estímulos físicos de um bebê sadio.

No processo de decisão para a escolha do parceiro reprodutivo outros fatores, principalmente os comportamentais que levam a uma avaliação do potencial aos cuidados parentais e, muitas vezes, os sinais de riqueza entram em jogo muito mais no sexo feminino. A comunicação social da formação de um par reprodutivo são geralmente festejadas em casamentos e chama a atenção os comportamentos ritualizados específicos que cabem a cada um dos sexos. Os homens descobrem que a solução dos problemas lhes é socialmente exigida, porém, o convívio leva à descoberta de que as mulheres executam em menor tempo as tarefas manuais que envolvem decisão. As mulheres sorriem mais que os homens nas interações sociais. Os homens cruzam mais os braços sobre o peito e abraçam mais os ombros de outras pessoas. O modo de cruzar as pernas quando sentados tem padrões mais frequentes nos homens e outros padrões são tipicamente femininos como cruzar as pernas descansando a perna livre sobre a perna que está apoiada no chão. Os homens, mesmo casados, mantem com mais frequência reuniões exclusivamente masculinas, onde bebem, contam seus negócios, esportes, etc., fato que é motivo de freqüentes queixas das esposas. A preocupação com a alimentação é maior nas mulheres, principalmente quanto à ingestão de gorduras, colesterol, sal e fibras. As mulheres comem induzidas pelos eventos exteriores e interiores (estado de espírito) enquanto os homens comem mais devido aos fatores sociais. A obesidade mais frequente nas mulheres é motivo de preocupação e um maior número delas consegue manter o peso reduzido após tratamento em clínicas de emagrecimento. Elas são mais regulares na obediência às recomendações, tais como a dieta e exercícios. Diferentemente com a preocupação maior com o peso e a saúde das mulheres, os homens que fazem exercícios musculares regularmente se preocupam

especificamente com suas cinturas (perda da barriga que é sinal masculino de envelhecimento), com os quadris, coxas, aptidão e seu peso. A preocupação estética e os cuidados com a saúde continuam mais altos nas mulheres e este fato pode ser constatado pela maior freqüência de uso de protetores solares, maior freqüência ou regularidade em escovar os dentes, revisões odontológicas e médicas mais frequentes e uso maior de remédios. Embora as mulheres sejam olhadas pelos homens como tendo menos saúde e, de fato, elas usarem mais os serviços médicos, vivem mais em média do que os homens. Pode-se pensar que esta maior longevidade seja resultante de maiores cuidados, tais como a menor velocidade média com que elas dirigem os automóveis e maiores cuidados com a saúde, estudos bem controlados apontam a diferença no tempo de vida como sendo de causa biológica. As causas mais acentuadas de morte dos homens em países desenvolvidos são as doenças coronarianas (3 mortes em homens para 1 morte em mulheres), cancer de pulmão (6 mortes masculinas para 1 morte feminina) e acidentes fatais (4 mortes masculinas para taxa mínima em mulheres). Diferenças intersexuais acentuadas ocorrem na relação terapeuta-paciente: pacientes mulheres relatam menos sintomas quando o médico tem status elevado enquanto os homens os relatam mais nesta situação; os próprios médicos tem preconceitos em relação a pacientes mulheres, achando que tomam mais tempo e que suas queixas são na maioria de natureza emocional. De fato, existe um maior número de mulheres que atribuem seus sintomas a causas de fundo psicológico, porém, se esta concepção se deriva ou não do preconceito dos médicos não está esclarecida. O sexo do médico determina um padrão de relações diferentes. Em sendo médicas, as consultas são mais demoradas, ocorre mais conversação com transferência de atitudes mais positivas, mais perguntas e mais informações.

É mais que óbvio dizer que as modificações comportamentais associadas à gestação e ao parto são específicos das mulheres uma vez que são eventos biológicos inerentes a elas. Entre elas, os comportamentos de náusea e vômitos, aumento do apetite, e aumento dos períodos de calma. O fato das mulheres poderem ter certeza de que o filho gerado é seu, fato que não é totalmente seguro para os homens, tem levado o macho da espécie a praticar diferentes tipos de agressões contra as mulheres, tais como a imposição dos cintos de castidade, a remoção cirúrgica do clitoris, etc. A infidelidade masculina tem sido mais tolerada pela sociedade do que a infidelidade feminina e o assassinato das mulheres pelos maridos traídos foi até há pouco tempo considerado como não sendo crime nas Constituições dos países dito desenvolvidos. O número de relações sexuais extra-conjugais que ainda hoje apresenta uma diferença intersexual e com predomínio masculino, tem revelado um aumento considerável no sexo feminino nos últimos anos (25% por ocasião do Relatório Kinsey para 63% em 1993, segundo alguns levantamentos menores). A frequência máxima de orgasmos é atingido pelo sexo masculino entre 15 a 20 anos enquanto nas mulheres isto é atingido por volta dos 29 anos.

Os cuidados com a prole apresentam diferenças intersexuais como aquelas que descrevemos anteriormente. As mulheres tem mais ansiedades e conflitos com relação à adoção de crianças e diversos dramas são vivenciados por elas. Elas se queixam também de vivenciarem mais aborrecimentos na sua vida em geral. Os papéis sexuais que a sociedade impõem às mulheres de nossa sociedade atual são muito mais numerosos: as tarefas domésticas, o cuidado com os filhos e a necessidade de trabalho para aumento da renda familiar. Quando o desempenho destas atividades se associa a um baixo poder no seio da família, insatisfação no trabalho, poucas horas de lazer e sono, gera crises de depressão e as estatísticas demonstram que existe uma percentagem maior de mulheres que apresentam esta patologia. Os maridos das mulheres com doenças crônicas dolorosas sentem menos satisfação matrimonial comparado às mulheres que tem maridos com o mesmo tipo de doença. Esta menor satisfação dos maridos se associa à depressão e esta depressão leva a depressão da esposa doente. As mulheres aceitam mais as doenças. A raiva nas mulheres é evocada principalmente pelo tratamento condescendente enquanto nos homens ela é evocada por agressão física ou verbal. As mulheres ajudam mais frequentemente as vítimas de roubos de baixa e alta periculosidade quando são solicitadas verbalmente enquanto os homens só o fazem com mais frequência nos casos em que existe alta periculosidade. As mulheres tem carreira de vício em drogas mais curtas que os homens (excetudando-se companheiras de viciados), Os tipos de crimes que elas cometem mostram um perfil diferente daqueles praticados pelos homens e existe uma contradição se elas são mais susceptíveis ao vício da cocaína e heroína. As causas do alcoolismo são diferentes para homens e mulheres. Enquanto eles são levados a beber por causa dos baixos salários e empregos menores, baixo nível educacional e devido à solidão, o alcoolismo nas mulheres apresenta correlação maior com o número de filhos. As tentativas de suicídio em homens é mais frequente quando suas mulheres tem personalidades semelhantes e nas mulheres quando as personalidades de seus maridos são diferentes. As mulheres esquizofrênicas têm manifestações clínicas menos severas e são mais agitadas, falantes, mais inocentes, inapropriadas e com vôos de idéias. Seus delírios envolvem mania de fertilidade, ciúmes e nas manias de grandeza elas desempenham mais o papel de objetos do que sujeitos. Nos homens os delírios persecutórios de natureza homossexual e manias de grandeza (poder pessoal e status) são mais frequentes.

As diferenças comportamentais na velhice tem merecido pouca atenção. Os homens morrem em média mais cedo. As atividades sexuais perduram em forma de carícias, masturbação e intercurso, porém estas atividades dependem de uma série de outros fatores como a experiência anterior, preconceitos, etc. Nas idosas a atividade de carícias sexuais perdura enquanto nos idosos ocorre um declínio acentuado.

3. Alguns cuidados na avaliação das diferenças intersexuais de comportamento humano

Algumas das diferenças intersexuais de comportamento relatadas na literatura são, na realidade, contestadas. Por exemplo, a maior incidência de depressão no sexo feminino emerge quando se faz um levantamento simples na população. Estudos em amostras masculinas e amostras femininas homogeneizadas quanto às condições de vida mostram que a incidência da depressão é equivalente em ambos os sexos. Este fato mostra que ao menos uma parte dos casos de depressão feminina se origina das contingências sociais e uma generalização quanto ao papel dos esteróides femininos em desencadear esta patologia precisa ser efetuada com precauções. Outro fator que precisa ser levado em consideração é a maior capacidade verbal das mulheres. Quando a coleta de dados envolve informações verbais, este melhor desempenho pode levar a uma superestimação da variável em estudo. Isto parece ter ocorrido nas pesquisas que indicavam uma maior sensibilidade feminina à dor física devido a uma verbalização maior para relato da ansiedade prévia - que as levam a supervalorizar a experiência dolorosa.

Outro aspecto importante a ser apontado é que uma grande parcela das diferenças constatadas provem de estudos cujos dados são apenas de correlação, sem uma demonstração cabal de uma relação causa-efeito. A alta correlação observada entre usar remédios e ser do sexo feminino é um fato, porém, não implica necessariamente uma saúde mais debilitada nelas. Outras explicações, tal como a da maior preocupação das mulheres com a saúde, podem ser perfeitamente aceitas. É ao nível da interpretação dos dados quanto à causação, origem filogenética e função das diferenças intersexuais que ocorrem as contradições. Muitas das diferenças incorporadas ao longo da filogênese podem ser aceitas como tendo sido selecionadas devido aos seus valores adaptativos, entretanto, muitas de suas funções podem ter sido perdidas em decorrência da transformação do ambiente. Provar estas funções é impossível na atualidade e manter as controvérsias indefinidamente. Um exemplo típico é a interpretação de alguns autores de que a maior quantidade de tecido gorduroso nas mulheres é resquício de uma adaptação para a vida aquática pela qual a espécie humana passou.

4. Causas determinantes das diferenças intersexuais

A seleção natural ao longo da história evolucionária favoreceu aqueles animais em que a determinação do sexo foi codificada no material genético e levou à extinção praticamente todos os outros em que o sexo era

determinado por fatores aleatórios como a temperatura que ainda hoje condiciona o sexo da prole em uma ou duas espécies.

A produção de gametas para a recombinação gênica depende de um processo especial de divisão celular que denominamos meiose. Resumidamente pode-se dizer que as células que contem um número de pares de cromossomos, onde estão codificadas as informações genéticas, se dividem para formar gametas contendo um conjunto de cromossomos provenientes de cada um dos pares existentes. A fecundação consiste em uma união dos gametas para restaurar o número de pares de cromossomos, agora, com um conjunto de informações para gerar características diversas dos genitores. Na espécie humana o sexo é determinado pelas informações contidas nos cromossomos X e Y. Quando o óvulo e o espermatozoide contêm cromossomos X, o novo indivíduo gerado terá um par XX e será do sexo feminino. Se o espermatozoide contiver o cromossomo Y, o par será XY e o indivíduo gerado será do sexo masculino. Após a fecundação do óvulo e divisão celular inicial para a formação do feto não há distinção de sexo. A produção de uma proteína controlada pelo cromossomo Y, denominada antígeno H-Y, promove uma atrofia da parte medular das gônadas primitivas e leva a parte cortical a se diferenciar em testículo. No caso da presença de cromossomos XX, a produção de antígeno H-Y é inibida por um gene (R) do cromossomo X e este fato leva a uma diferenciação da parte medular da gônada primitiva em ovários enquanto há atrofia da parte cortical. A produção de hormônios masculinos (andrógenos) e de uma outra proteína leva a uma inibição do desenvolvimento dos ductos de Müller (estrutura que dá origem as órgãos genitais secundários femininos) garantindo um indivíduo com órgãos sexuais tipicamente masculinos. No caso de cromossomos XX não ocorre a produção destes hormônios e da proteína, levando ao desenvolvimento dos órgãos genitais femininos.

A secreção de hormônios corretos em quantidades suficientes é fundamental por ocasião do nascimento. Experimentalmente está comprovado que a administração de testosterona (hormônio masculino) logo ao nascer em cães fêmeas induz maturação de circuitos neurais responsáveis por comportamentos masculinos e os animais passam a urinar levantando uma das patas traseiras na vida adulta, como fazem os machos. Ao contrário, a administração de estrógenos (hormônios femininos) em cães machos leva a comportamentos de fêmeas, fato que se pode comprovar pela micção agachada na vida adulta. Quando se faz a castração antes de se administrar o hormônio do sexo oposto o efeito é acentuado. Em ratos também o mesmo fenômeno foi obtido. O estudo de casos clínicos de mães que tiveram de tomar hormônios (progesterona) em grandes doses para evitarem o aborto mostra que em seres humanos também ocorre o mesmo. A presença de hormônios masculinos irá determinar diferenças anatômicas no sistema nervoso central. O núcleo supra-quiasmático se torna mais alongado nas mulheres e mais redondo nos homens. O tamanho da área pré-óptica se torna 2,2 vezes maior nos homens.

devido ao maior número de células. Outras diferenças ainda são observadas principalmente no corpo caloso e na região temporo-parietal. Dimorfismo central foi encontrado no hipocampo, estruturas hipotalâmicas e nas diferentes áreas corticais envolvidas em funções cognitivas de animais experimentais. Ainda mais, diferenças de maturação dos diferentes circuitos neurais responsáveis por uma série de comportamentos foram determinadas experimentalmente. Diferenças ao nível molecular, como na taxa de neurotransmissores sinápticos, enzimas específicas, bem como diferenças sexuais nos efeitos das drogas tem sido observados nas pesquisas em laboratório.

A puberdade é caracterizada por uma orquestração hormonal e é seguramente um dos fatores causais das diferenças intersexuais de comportamento.

O mecanismo de como estas diferenças morfo-funcionais determinam as diferenças comportamentais não estão completamente esclarecidos e são objetos de intensos estudos. Dentre as informações recentes tem-se que lesões unilaterais do cérebro afetam mais a inteligência em homens do que em mulheres, fato que coincide com a descoberta de que a função cognitiva nas mulheres é menos lateralizada que nos homens. Apesar deste fato, as mulheres apresentam uma assimetria na atividade elétrica cerebral durante a execução de tarefas emocionais e elas podem ser treinadas para acentuarem esta assimetria.

Os dados ontogenéticos não parecem encerrar a questão da causação das diferenças intersexuais. Como vimos, algumas diferenças decorrem como consequência direta e imediata da anatomia entre homens e mulheres. As características anatômicas determinam uma diferença no comportamento de micção entre homens e mulheres em função da necessidade de evitar o umedecimento da pele com a urina que facilita a proliferação de microrganismos. Outras diferenças comportamentais decorrem das características anatômicas e não parecem dotados de funções específicas, tal como o modo de correr das mulheres e o modo de carregar livros entre os rapazes e moças. Diferenças fisiológicas como a variação hormonal cíclica nas mulheres determinam comportamentos específicos como aqueles relacionados à menstruação (higiene íntima, alterações de humor, etc). Diferenças sensorio-perceptuais são também responsáveis pelas diferenças. A maior sensibilidade feminina ao calor pode levar a comportamentos de termorregulação mais frequentes ou mais intensos. A percepção do sexo masculino possui mecanismos inatos para a recepção de uma classe de estímulos-sinais que induzem comportamentos diferentes daqueles do sexo feminino e vice-versa. A configuração visual do rosto de um bebê sadio evoca comportamentos maternos intensos nas mulheres. A forma dos quadris, acentuados por uma cintura fina, nádegas arrebitadas, são percebidos e induzem reações masculinas que são diferentes daquelas emitidas pelas mulheres. É interessante notar que a própria percepção que cada um dos sexos tem do

comportamento do outro sexo leva à emissão diferenciada do comportamento e serve como mecanismo reforçador das diferenças. O exemplo mais ilustrativo é a maior frequência de comportamentos de preocupação e esquiva ao assédio sexual masculino nas mulheres.

Numa perspectiva de causação mais remota, as especializações de cada um dos sexos é sem dúvida uma fonte importante das diferenças comportamentais. A especialização do macho da espécie para a caça que envolveu a reunião em grupos exclusivos de homens, para discussão de táticas, excursões, perseguições, uso de armas, etc, explica a maior frequência de homens em profissões que exigem mais força, o hábito dos homens se reunirem em grupo exclusivamente masculinos, a maior frequência de homens responsáveis pelo churrasqueamento da carne, etc. Por outro lado, a especialização feminina para a reprodução e amamentação impediu sua participação ativa na caça, restringindo suas atividades próximas às habitações, deixando como herança os encargos domésticos para as mulheres até os dias de hoje. Estendendo o problema da causação para um ponto mais remoto da filogênese, é importante lembrar que alguns eventos evolucionários como a aquisição da viviparidade nos mamíferos contribuiu para o estabelecimento das diferenças intersexuais de comportamento.

A espécie humana incorpora uma série de comportamentos através da observação (mesmo não propositada) dos padrões comportamentais dos outros. Estes padrões copiados contribuem para as diferenças intersexuais. A postura de pernas abertas com os braços pendidos bem afastados do corpo é um exemplo de padrão copiado pelos indivíduos do sexo masculino criado no auge dos filmes de faroeste. A possibilidade de copiar comportamentos leva algumas vezes a copiar erroneamente do sexo oposto e é frequente constatar-se rapazes com comportamentos afeminados devido à convivência mais intensa com moças e vice-versa.

Os padrões culturais também constituem uma fonte importante de causação das diferenças comportamentais nos sexos. A maioria das culturas, senão todas, estabelecem o que e como os homens fazem um determinado conjunto de coisas e o mesmo para as mulheres (papéis sexuais), aprovando aqueles que observam estes preceitos adequadamente de acordo com o seu sexo biológico. Assim, a covardia não é tolerada no sexo masculino e a amabilidade é exigida do sexo feminino. O uso de roupas distintivas preconizada para meninos e as preconizadas para as meninas no sexo feminino é reforçado constantemente na vida cotidiana. Modos de sentarem e inúmeras outras regras podem ser arroladas, assim como os inúmeros processos envolvidos no esforço para incutir estas regras no processo educacional. Muitas das imposições culturais para o comportamento masculino e para o comportamento feminino são regras com fundamento biológico em sua origem ou função. Outras, entretanto, são puras invenções sociais. O uso da maquilagem pelas mulheres se baseia na acentuação dos sinais do gênero, fato que as tornam mais atraentes. O

corde de cabelo de um modo para os homens e outro para mulheres, o uso de bolsas ou cachimbo como estritamente de um sexo são apenas regras sem fundamento biológico. Elas no entanto podem contribuir para auxiliar na diferenciação do gênero.

Causas históricas também tem sido alegadas como fonte das diferenças intersexuais de comportamento. Acredita-se que a maior gesticulação das mãos nas mulheres tenha se originado de uma época em que as roupas excessivamente pesadas lhes tolhia o momento dos braços. Este fato parece ser muito mais decorrente da maior capacidade de comunicação verbal das mulheres visto que a gesticulação concomitante à fala permite uma maior compreensão do conteúdo verbal. Uma análise rápida dos fatos históricos que possam ter contribuído para a ocorrência de diferenças intersexuais de comportamento mostra que eles promoveram muito mais o reforço das diferenças existentes. O cristianismo, por exemplo, não estabeleceu nenhuma diferença nova mas preconizou o valor das diferenças existentes.

5. Diferenças sexuais e diferenças de gênero

Quando se fala das diferenças de comportamento entre os sexos abordando a determinação biológica e cultural, vem à tona a questão da inversão de gênero, ou seja, dos indivíduos do sexo masculino com comportamento femininos e vice-versa. Para fim de clareza, estipulou-se designar **diferenças sexuais** aquelas de natureza biológica (cromossomos, genitais externos, gônadas, hormônios, características sexuais secundárias e cérebro) e **diferenças de gênero** aquelas decorrentes da identificação psicológica do indivíduos com o seu sexo biológico e com os papéis sociais impostos pela cultura a cada sexo. A identificação psicológica é sentir-se e agir como sendo de um sexo particular. Ao conjunto resultante desta identificação (atos, posturas, aparência, etc) designamos masculinidade ou feminilidade. Embora se divida dicotomicamente, existem diferentes graus de identificação, incluindo uma parte de identificação com o sexo oposto. Em geral os processos biológicos e culturais se encarregam da determinação de um sexo único para um indivíduo e a sua identificação psicológica com o seu sexo biológico. Apesar deste fato, os indivíduos do sexo masculino tem maiores preocupações e fobias com relação a terem identificação ou algumas características do sexo oposto. Esta preocupação excessiva manifesta-se muitas vezes exageradamente em alguns indivíduos, em forma de trato brutalizado ou agressivo com as mulheres ou a preocupação excessiva em inferiorizá-las, cujo exagero revela a intensidade de seu conflito.

As anormalidades nos processos de determinação biológica do sexo podem levar a anormalidades nos comportamentos do gênero e os indivíduos com estas características são classificados de intersexuais. A perda de um dos cromossomos sexuais, que leva os indivíduos a terem somente um cromossomo X

(síndrome de Turner), promove um desenvolvimento anatômico em direção feminina. Algumas crianças nascem anatomicamente como meninos, porém, com hipogonadismo (testículos deficientes com insuficiência de produção de hormônios masculinos) e isto leva a uma feminização. Em casos como na síndrome de Klinefelter (presença anormal de cromossomos XXY) ocorre inclusive o crescimento das mamas (ginecomastia). Existem casos de indivíduos com cromossomas normais XY, com produção correta de hormônios, porém, os tecidos nos quais os hormônios agem não respondem a eles. Nestes casos também ocorre a feminização. Indivíduos com lesão no lobo temporoparietal podem apresentar inversão de gênero durante as crises paroxísticas. Mães gestantes que tiveram de tomar progesterona para evitarem o aborto podem ter meninas masculinizadas. A masculinização também ocorre nos casos de hiperfunção das glândulas adrenais. Em condições normais, as glândulas supra-renais secretam uma quantidade pequena de testosterona. O excesso desta secreção nas mulheres leva à masculinização. Os hermafroditas, cuja anatomia externa dos genitais não permite a caracterização do sexo desde o nascimento, tem insegurança e se comportam como se fossem dos dois sexos ou não se sentem nem homens nem mulheres.

Os indivíduos com sexo biológico normalmente definido que se sentem e agem como do sexo oposto constituem a classe dos transexuais. O transexualismo varia em grau, indo de ocasionais aos primários que apresentam essas características após o primeiro ano de vida. Acredita-se que estes casos derivem de experiências infantis precoces com interação materna gratificadora e pai ausente ou extremamente passivo. São indivíduos que querem a mudança anatômica do sexo. Podem ser homossexuais devido à sua identificação com o sexo oposto, entretanto, nem todos os homossexuais são transexuais. Da mesma maneira, os transexuais podem usar roupas do sexo oposto (travestismo), porém nem todos os travestis são transexuais. Muitos travestis usam roupas do sexo oposto porque isto os incita sexualmente e muitas vezes a única forma de obter prazer sexual.

6. As funções das diferenças intersexuais de comportamento

Embora muitas das diferenças intersexuais de comportamento convirjam para conferir uma maior possibilidade de sobrevivência à espécie, cada uma destas diferenças tem uma função particular à semelhança de outros sistemas como o automóvel, cuja função final é a de transporte e cada peça tem a sua função específica que contribui para a função final.

Quando se analisa a questão da função da diferença de comportamento entre os sexos, é preciso levar em conta que elas são dinâmicas sob diversos aspectos. A maior ingestão de alimentos com sabor doce mais concentrado nos meninos muda com a idade, indicando uma dinâmica em função do desenvolvimento ontogenético. O fato da infância e da adolescência

serem etapas do desenvolvimento com funções específicas e não desenvolvimento da cópia de um adulto em miniatura, mostra claramente que as mesmas diferenças comportamentais observadas em uma fase do desenvolvimento podem ter funções diferentes em cada etapa da vida. A maior frequência de agressões físicas do sexo masculino que leva a brigas tem, ao menos em parte uma função de aprendizagem, ou seja, possibilita as crianças de aprenderem que podem vencer e superarem conflitos. Na adolescência esta agressão tem muito mais a função de auxiliar a independência em relação aos pais (discordância e discussões verbais) e no preparo para a atividade reprodutiva (os rapazes nativos de uma cidade ou bairro brigam com os forasteiros que vem namorar as garotas do local). No adulto, sua função é efetiva na competição e na solução de conflitos. Ainda mais, uma diferença de comportamento pode ter sua função inicial perdida e passar a desempenhar uma outra função. A maior massa muscular masculina que foi uma diferença selecionada em função da especialização para a caça deixou de ter esta função precípua nos dias de hoje e passou a ter importância como sinal do gênero. Diversas outras combinações destes fatores dinâmicos ocorreram ao longo da filogênese.

É necessário considerar que uma diferença intersexual, anatomica ou comportamental, pode ter mais que uma função. É o caso das mamas que além da função alimentadora tem a função de ser um sinal do gênero ou o caso do uso mais acentuado de cosméticos que tem função tanto protetora como de acentuação dos sinais do gênero. Algumas diferenças, ao contrário, não tem uma função específica, como é o caso do modo de carregar os livros e cadernos dos colegiais e universitários. Como relatado anteriormente, as funções de algumas diferenças intersexuais deixaram de ter valor adaptativo devido a mudanças no modo de vida da espécie humana mas fazem parte do repertório uma vez que as mudanças evolutivas são muito mais lentas que as culturais.

A função que permeia um grande número de diferenças intersexuais está ligada aos processos reprodutivos nos quais a a própria existência dos sexos está assentada. Os comportamentos de recato feminino que indicam fidelidade ao macho da espécie que não pode ter certeza absoluta de sua paternidade, a menor agressividade feminina e sua maior predisposição para a interação social amigável, o maior uso de comportamentos de remotivação, que contribuem para a paz e estabilidade do grupo familiar e conseqüente garantia de auxílio paterno na criação da prole, a maior especialização masculina para a caça, etc, convergem para uma maior eficiência da reprodução. Uma parcela acentuada dos preceitos sociais diz respeito à atividade reprodutiva. Neste aspecto, a releitura psicanalítica de diferentes estórias da carochinha como a de Chapéuzinho Vermelho, a Bela e a Fera, é um exemplo que mostra a problemática reprodutiva permeando os diferentes aspectos da cultura.

7. A análise de uma diferença intersexual em maiores detalhes

Analisando a evolução do interesse pelas diferenças intersexuais de comportamento verifica-se que ele é extremamente remoto na história da humanidade. A fertilidade feminina ressaltada nas crenças e esculturas primitivas, a preocupação bíblica em explicar a origem da mulher, são testemunhos deste interesse. Excluindo-se os relatos de viajantes que constataram diferenças intersexuais de comportamento em outros povos, diferentes dos vigentes nas sociedades cristãs, o interesse mais acentuado envolvendo a população em geral foi despertado pelo clamor do movimento feminista, com suas teses contra a dominação machista. A análise das teses do feminismo agressivo de décadas atrás leva à possibilidade de uma hipótese que é a adaptação dos indivíduos de um sexo às características acentuadas do outro. A maior força física na maioria dos homens que era adaptativa à necessidade de caça parece tê-los levado a uma posição de vantagem nas disputas conflituosas, impondo submissão às mulheres que, por sua vez passaram a utilizar comportamentos de submissão, táticas de remotivação, etc. A falta de um questionamento mais intenso parece ter levado os homens a reforçarem sua dominação excessiva que tem a pecha de machismo.

Embora esta tese do machismo suscitar a interessante tese de que diferenças intersexuais de comportamento podem gerar outras diferenças, os nossos trabalhos de investigação (K.Hoshino e Simone P. Gregório) originados de outros problemas levam a analisar a questão do machismo como fonte de explicações para diversas diferenças comportamentais entre os sexos.

A nossa preocupação em determinar os pontos principais de dificuldade na aprendizagem da leitura labial em deficientes auditivos levou à constatação de que um número maior de mulheres exibem seus dentes superiores durante a fala. A investigação da hipótese de que as mulheres apresentariam este comportamento devido à maior necessidade de articulação labial para compensar suas vozes de tonalidade mais elevada não encontrou fundamento e a hipótese explicativa adotada foi que este padrão de comportamento era mais empregado pelas mulheres para sinalizar intenções amigáveis ou predisposição para uma interação pacífica. A aceitação desta hipótese encontrava apoio no fato da exposição dos dentes superiores durante a fala transformar-se em sorriso apenas com a adição da retração dos cantos labiais e pelo fato das mulheres sorrirem mais que os homens. O sorriso é sem dúvida a expressão facial com função apaziguadora e sinalizadora de intenções amigáveis ou pacíficas e seu uso frequente nas mulheres se afigura como uma tática vantajosa nas interações com os dominantes machos da espécie que resolvem os conflitos e disputas à base de sua maior força muscular. Esta interpretação é bastante corrente e é adotada subjacentemente nas interpretações das diferenças intersexuais no comportamento verbal. Por

exemplo, o fato das mulheres tagarelarem muito mais que os homens é tido como uma bobagem sem importância, ou seja, um pecado inofensivo de um sexo que é mais frágil. Os homens interrompem com maior frequência quando as mulheres falam do que o contrário e isto é tido como sendo uma manifestação do mais dominante ou pela fraqueza feminina em deixar-se interromper.

A observação de que a exposição dos dentes superiores durante a fala ocorre por ocasião de interação em que se solicita acolhida, reciprocidade ou atenção especial, indica que se trata de uma sinalização. Por outro lado, quando se procura enfatizar as palavras para um melhor entendimento ocorre a hiperarticulação com exposição de dentes em pessoas que normalmente não apresentam este padrão. Estes dados associados à determinação de que a exposição dos dentes superiores é uma característica que o sexo feminino conserva até antes da velhice enquanto os homens já perdem-na na idade adulta madura levam a analisar a razão desta diferença temporal na manutenção desta característica que é acentuada na juventude.

As mulheres estão biologicamente determinadas a cuidarem da prole e isto leva a crer que a emissão dos comportamentos de cuidados maternos estejam garantidos até antes da velhice para atender a sobrevivência dos filhos gerados próximos à menopausa. Isto concorda com a maior longevidade feminina. O cuidado com a prole não se resume à amamentação, higiene e proteção. Na espécie humana cuja infância é extremamente longa comparativamente aos demais animais, o cuidado com a prole envolve necessariamente o processo educacional, englobando o ensino da língua, transmissão de conhecimentos, ensino de regras sociais, etc, onde a verbalização desempenha papel fundamental. O processo educacional depende de uma interação verbal recíproca, com acolhida das informações transmitidas. Neste contexto, a diferença intersexual constatada na exposição dos dentes superiores durante a fala se afigura como tendo um papel importante nos cuidados maternos com a prole pois sinaliza a busca e/ou disposição de interação com acolhida e reciprocidade na comunicação verbal que permeia o processo educacional.

Esta função educacional deduzida para a exposição dos dentes superiores durante a fala nas mulheres permite explicar convenientemente outros dados relativos às diferenças intersexuais ligados à linguagem e à fala. Entre eles, o maior desempenho verbal das mulheres, a maior frequência de hipercorreções que as mulheres fazem quando falam, o deixar-se interromper para garantir a reciprocidade na interação, a maior incidência de distúrbios da fala e linguagem nos meninos (o que poderia ser dito como maior resistência do sexo feminino aos distúrbios de linguagem). A maior incidência do sorriso nas mulheres também pode ser explicado deste ponto de vista e não como uma estratégia para compensar sua menor força física comparado ao dos homens. A tagarelice feminina, quando avaliada em pormenor, revela que ela é importante para a avaliação de diferentes aspectos de um mesmo assunto e

análise de seus detalhes. A troca de informações na tagarelice permite o cômputo de diferentes opiniões, uma vez que permite contacto com diversas pessoas. O conhecimento dos pormenores das coisas, o treino da expressão verbal para o relato destes detalhes e enfoques, são mecanismos fundamentais para a transmissão de conhecimentos para a prole.

Os estudos a respeito das diferenças comportamentais nos dois sexos de nossa espécie tem apontado grande ênfase na função reprodutiva, principalmente relacionados à atividade sexual, e tem prestado pouca atenção aos cuidados com a prole. Os cuidados com a prole da espécie humana envolvem um custo parental extremamente alto, talvez maior que o custo de uma gestação precedida de cortejamento e cópula, e a negligência da função educacional nestes estudos chama a atenção. A explicação plausível é a espécie humana ser, para o biólogo, uma dentre as milhares existentes, enquanto para o sociólogo, psicólogo e outros cientistas das áreas humanas, as características e fatos humanos serem inúmeros que lhes ocupam totalmente o interesse.

Fechando um círculo com a retomada do ponto inicial, podemos compreender agora que a determinação biológica da mulher para o processo educacional da prole lhes trouxe uma capacidade maior de desempenho verbal, que implica em uma maior capacidade de percepção de detalhes como inflexões, mudanças sutis de tonalidade vocal e outros detalhes das manifestações verbais além de sua capacidade de expressar-se. A tagarelice que faz parte desta especialização é processo que leva a uma análise e re-análise e isto confere às mulheres ter melhor conhecimento da sutilezas das coisas e fatos. Isto lhes permite chegar a conclusões corretas com mais facilidades a partir de indícios, fato que é mais difícil para os homens. Tal capacidade feminina em uma época em que o poder excessivo estava em mãos masculinas só poderia ser olhado com suspeita e insegurança pelos homens. O desconhecimento da origem desta capacidade feminina levou a interpretar como decorrentes de poderes mágicos ou diabólicos. Queimá-las, foi o alívio para a insegurança masculina. Muito mais mulheres do que homens foram destinadas à fogueira porque esta capacidade feminina provém de raízes biológicas e se manifestou constantemente. Esta capacidade ainda é constatável em nossos dias pelo maior número de mulheres que se devotam a atividades ligadas à magia, adivinhações do futuro, leitura da sorte e coisas similares.

8. Epílogo

A avaliação global leva a considerar que em função das diferentes concepções que a humanidade fez a respeito das diferenças intersexuais levou a uma série de iniquidades e mesmo a verdadeiras atrocidades. Os esforços para que estes fatos não mais ocorram depende do correto conhecimento a respeito das verdadeiras diferenças intersexuais e de seus papéis na vida humana atual. A visão simplista de que elas não existem para embasar uma luta igualitária é

um erro grosseiro na medida em que muitas diferenças são resultantes de um determinismo biológico. Defender a posição de que apenas diferenças biologicamente determinadas devem ser consideradas para o estabelecimento dos papéis sexuais é também errôneo. O desenvolvimento tecnológico se processa rapidamente, modificando costumes, valores, relações humanas e os modos de subsistência. Isto significa que muitas diferenças intersexuais perderam ou vão perder sua função original, mesmo que biologicamente determinadas. É o caso da maior força masculina que deixou de ter sentido já que a caça não é mais o modo básico de sobrevivência e a invenção de armas cada vez mais poderosas torna qualquer um tão apto a se defender ou agredir. Somente o estudo constante, não só das diferenças intersexuais em si, mas de todos os aspectos que a questão envolve parece ser a solução. É preciso ter em mente, entretanto, que o simples conhecimento não basta. A questão do poder e das vantagens permeia as transformações sociais e isto aflora de modo evidente nos resultados dos programas educacionais encetados para se melhorar as desigualdades intersexuais. Estes programas são mais eficientes para o sexo feminino e pouco eficazes para o sexo masculino. Afinal, o poder até agora mantido pelo sexo masculino auferiu uma série de vantagens e perdê-las traz insegurança. O maior conservadorismo masculino não seria um de seus mecanismos de defesa ?

9. Nota final

A delimitação de espaço impediu a citação bibliográfica das inúmeras informações arroladas no texto. A citação mais a listagem das referências duplicariam a extensão deste trabalho. Excetuando-se os dados referentes à exposição dos dentes superiores durante a fala, as fontes bibliográficas das informações podem ser obtida pelo sistema Medline e nos livros de divulgação de Desmond Morris, Robert Burton, editados pelo Círculo do Livro. Devo agradecer à minha esposa Constance Lenneberg Hoshino a discussão de diferentes pontos do tema.

CONFORTO ACÚSTICO E COMPORTAMENTO

João Candido Fernandes*

1. INTRODUÇÃO

O som é um fenômeno vibratório resultante da pressão no ar. Essas variações de pressão se dão em torno da pressão atmosférica e se propagam longitudinalmente, em forma de ondas, com velocidade de aproximadamente 340 m/s.

Qualquer fenômeno capaz de causar ondas de pressão no ar é considerado uma fonte sonora : um corpo sólido em vibração, uma explosão ou o vazamento de um gás à alta pressão.

São três as características físicas do som : intensidade, frequência e timbre.

1.1. - Intensidade

A intensidade do som é a quantidade de energia contida no movimento vibratório. Essa intensidade se traduz com uma maior ou menor amplitude de oscilação na vibração. Para um som de intensidade média, essa amplitude é da ordem de centésimos de milímetros. A intensidade sonora pode ser avaliada através de dois parâmetros : a energia contida no movimento vibratório (W/cm^2 = Watts por centímetro quadrado), ou pela pressão no ar (BAR = 1 dina/cm²).

Do ponto de vista físico, a energia contida num fenômeno sonoro é desprezível. A energia sonora contida num som de 0 decibels (*que equivale ao menor som que o ouvido humano consegue escutar*), é de $10^{-16} W/cm^2$, ou seja :

$$0 \text{ dB} = 0,0000000000000001 \text{ W/cm}^2.$$

Um som com a máxima intensidade que o ouvido pode suportar, por volta dos 140 dB (*que corresponde ao limiar da dor*), teria uma energia de $10^{-2} W/cm^2$, ou seja :

$$140 \text{ dB.} = 0,01 \text{ W/cm}^2.$$

* Departamento de Engenharia Mecânica - UNESP - Câmpus de Bauru.

A energia sonora contida num grito de "gol" de um estádio de futebol lotado, mal daria para aquecer uma xícara de café. Se a energia da voz de toda a população de uma cidade como Bauru fosse transformada em energia elétrica, seria o suficiente apenas para acender uma lâmpada de 50 ou 60 Watts.

1.2. - Freqüência

A freqüência é o número de oscilações por segundo do movimento vibratório do som, que tem como unidade "ciclos por segundo" (*cps*), ou Hertz (*Hz*). O ouvido humano é capaz de captar sons com freqüências entre 16 e 20.000 Hz. Os sons com menos de 16 Hz são chamados de infra-sons e com mais de 20 kHz são chamados de ultra-sons.

Dentro da banda audível, verifica-se que o ouvido percebe as freqüências de maneira não linear. Experiências demonstram que ouvido humano obedece a Lei de Weber de estímulo/sensação, ou seja, as sensações ao som, cor, odor, dor etc., variam com o logaritmo dos estímulos que as produzem.

As freqüências audíveis são divididas em 3 bandas :

Sons graves	Baixas freqüências	de 20 até 500 Hz
Sons médios	Médias freqüências	de 500 até 5.000 Hz
Sons agudos	Altas freqüências	de 5.000 até 20.000 Hz

1.3. - Timbre

O timbre é a modo como ocorre a vibração sonora, ou, tecnicamente, é a forma de onda da vibração. É o timbre que nos permite identificar a fonte sonora. Por exemplo : se tocarmos a mesma nota musical (*portanto a mesma freqüência*), com a mesma intensidade, em um piano e em um violão, notamos claramente a diferença. Dizemos que os instrumentos musicais têm timbres diferentes.

1.4. - O ouvido humano

Em razão da extrema sensibilidade de nosso aparelho auditivo, a mínima quantidade de energia sonora, pode ser captada, afetando-nos em uma série de aspectos psicológicos e fisiológicos.

Pequenos sons influem diretamente em nosso comportamento : o som de uma música pode nos acalmar; o som do raspar de uma unha num quadro-negro pode causar arrepios ; o som intermitente de uma torneira pingando pode nos impedir de dormir. Os efeitos fisiológicos ocorrem para sons intensos,

normalmente acima de 90 decibels; um som repentino (por exemplo, uma explosão), coloca o organismo em alerta para uma situação de emergência: a pressão arterial e a pulsação aumentam, os músculos se contraem, a transpiração aumenta, o fluxo de saliva e dos sucos gástricos é reduzido e a digestão cessa. A exposição prolongada a esses níveis sonoros, pode levar a perda da audição.

Na área da engenharia e arquitetura, estudamos como o som pode tornar um ambiente mais ou menos adequado para o homem exercer suas funções de trabalho, lazer ou repouso. Aparece então o conceito de "*Conforto Acústico do Ambiente*".

2 - CONFORTO ACÚSTICO

Nas últimas décadas, as Escolas de Arquitetura e Engenharia Civil têm dado uma crescente importância à forma das edificações, relegando para um plano inferior os fatores físicos do ambiente. Esses fatores também são responsáveis pelo conforto e bem estar do homem e, devem ser levados em consideração durante o projeto. Os níveis de iluminação, temperatura, ventilação, umidade, etc., devem ser previstos no projeto, pois são essenciais às atividades humanas.

Nos locais onde é importante a comunicação sonora - teatros, auditórios, cinemas, igrejas, anfiteatros, salas de reuniões, salas de aula, etc. - o fator mais importante é a acústica do ambiente. Nesses casos, a acústica deve ser tomada como fator primordial, mesmo em detrimento de outras condições de conforto da edificação. Em locais como estúdios de gravação de som, estúdios de rádio ou televisão, câmaras acústicas, o projeto acústico deve ser absoluto.

O estudo da acústica, normalmente, não faz parte de nenhum currículo de cursos de graduação. Nos Cursos de Arquitetura e de Engenharia Civil, onde deveria ser disciplina obrigatória, as poucas informações que são passadas aos alunos (*quando o são*) se limitam a velhas fórmulas sem qualquer conceito ou visão crítica (FERNANDES, 1985).

Ao projetarmos ou analisarmos um ambiente (seja uma simples sala de televisão ou de música de uma residência, até um anfiteatro, ou uma igreja, um auditório, um cinema), dois aspectos são primordiais para o conforto acústico do local : o nível de ruído e a acústica interna do ambiente.

2.1. - O Ruído Ambiental

Os altos níveis de ruído urbano têm se transformado, nas últimas décadas, em uma das formas de poluição que mais tem preocupado os urbanistas e arquitetos. Os valores registrados acusam níveis de desconforto tão altos que a poluição sonora urbana passou a ser considerada como a forma de

poluição que atinge o maior número de pessoas. Assim, desde o congresso mundial sobre poluição sonora em 1989, na Suécia, o assunto passou a ser considerado como questão de saúde pública. Entretanto, a preocupação com os níveis de ruído ambiental já existia desde 1981 pois, no Congresso Mundial de Acústica, na Austrália, as cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro passaram a ser consideradas as de maiores níveis de ruído do mundo (Folha de S. Paulo, 1992). Nas cidades médias brasileiras, onde a qualidade de vida ainda é preservada, o ruído já tem apresentado níveis preocupantes, fazendo com que várias delas possuam leis que disciplinem a emissão de sons urbanos (FERNANDES e SANTOS, 1985; BAURU - LEI 2423, 1982; FERNANDES, 1990).

Numa visão mais ampla, o silêncio não deve ser encarado apenas como um fator determinante no conforto ambiental, mas deve ser visto como um direito do cidadão. O bem estar da população não deve ser tratado apenas com projetos de isolamento acústico tecnicamente perfeitos mas, além disso, exige uma visão crítica de todo o ambiente que vai receber a nova edificação. É necessária uma discussão a nível urbanístico.

Outro conceito importante a ser discutido se refere às comunidades já assentadas ameaçadas pela poluição sonora de novas obras públicas. A transformação de uma tranqüila rua em avenida, a construção de um aeroporto ou de uma auto-estrada, ou uma via elevada, podem elevar o ruído a níveis insuportáveis.

O método mais utilizado para avaliar o ruído em ambientes é a aplicação das curvas NC (*noise Criterion*) criadas por Beranek em pesquisas a partir de 1952 (ver na bibliografia os vários trabalhos desse autor). Em 1989 o mesmo autor publicou as Curvas NCB (*Balanced Noise Criterion Curves*), com aplicação mais ampla. São várias curvas representadas em um plano cartesiano que apresenta no eixo das abscissas as bandas de frequências e, no eixo das ordenadas, os níveis de ruído. Cada curva representa o limite de ruído para uma atividade: a curva NC-10 estabelece o limite de ruído para salas de concerto, estúdios de rádio ou TV; a curva NC-20 o limite para auditórios e igrejas; a curva NC-65 (*a de maior nível*) o limite para qualquer trabalho humano, com prejuízo da comunicação mas sem haver o risco de dano auditivo.

No Brasil, os critérios para medição e avaliação do ruído em ambientes são fixados pelas Normas Brasileiras da Associação Brasileira de Normas Técnicas. As principais são:

- NBR 7731 - Guia para execução de serviços de medição de ruído aéreo e avaliação dos seus efeitos sobre o homem;
- NBR 10151 - Avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade;
- NBR 10152 (NB-95) - Níveis de ruído para conforto acústico.

Nesta última norma, a fixação dos limites de ruído para cada finalidade do ambiente é feita de duas formas : pelo nível de ruído encontrado em medição normal (em dB(A)), ou com o uso das curvas NC.

Trabalhos científicos relacionados com o ruído ambiental demonstram que uma pessoa só consegue relaxar totalmente durante o sono, em níveis de ruído abaixo de 39 dB(A), enquanto a Organização Mundial de Saúde estabelece 55 dB(A) como nível médio de ruído diário para uma pessoa viver bem. Portanto, os ambientes localizados em onde o ruído esteja acima dos níveis recomendados necessitam de um isolamento acústico.

Acima de 75 dB(A), começa a acontecer o desconforto acústico, ou seja, para qualquer situação ou atividade, o ruído passa a ser um agente de desconforto. Nessas condições há uma perda da inteligibilidade da linguagem, a comunicação fica prejudicada, passando a ocorrer distrações, irritabilidade e diminuição da produtividade no trabalho. Acima de 80 dB(A), as pessoas mais

Tabela 1 - Níveis de ruído permissíveis conforme a C.L.T.

Nível de Ruído	Máxima Exposição Diária
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 min.
90	4 horas
91	3 horas e 30 min.
92	3 horas
93	2 horas e 40 min.
94	2 horas e 15 min.
95	2 horas
96	1 hora e 45 min.
98	1 hora e 15 min.
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

sensíveis podem sofrer perda de audição, o que se generaliza para níveis acima de 85 dB(A).

Para locais de trabalho com ruído excessivo, a *Consolidação das Leis do Trabalho*, na Portaria 3214, NR 15, estabelece os limites de exposição ao ruído para trabalhadores brasileiros, visando protegê-los de danos auditivos. A Tabela 1 mostra o tempo máximo permitido de exposição diária, para cada nível de ruído, conforme a C.L.T.

Os médicos recomendam que pessoas submetidas a níveis de ruído acima de 80 dB(A) devem se proteger, com o uso de plugs ou tampões acústicos.

A medida dos níveis de ruído é a principal atividade de avaliação dos problemas do ruído de um ambiente. Pode-se fazer desde uma simples avaliação local, passando por um levantamento mais minucioso, até uma análise de precisão com o uso de analisadores de frequência. A escolha do processo vai depender das características do ruído e da precisão que se deseja na medição (FERNANDES, 1988).

De um modo geral, os ruídos podem ser agrupados em 3 tipos :

Ruídos contínuos : são aqueles cuja variação de nível de intensidade sonora é muito pequena em função do tempo. São ruídos característicos de bombas de líquidos, motores elétricos, engrenagens, etc. Exemplos : chuva, geladeiras, compressores, ventiladores.

Ruídos flutuantes : são aqueles que apresentam grandes variações de nível em função do tempo. São geradores desse tipo de ruído os trabalhos manuais, afiação de ferramentas, soldagem, o trânsito de veículos, etc. São os ruídos mais comuns nos sons diários.

Ruídos impulsivos, ou de impacto : apresentam altos níveis de intensidade sonora, num intervalo de tempo muito pequeno. São os ruídos provenientes de explosões e impactos. São ruídos característicos de rebiteadeiras, impressoras automáticas, britadeiras, prensas, etc.

Cada forma de ruído exige uma metodologia própria de medição.

O equipamento utilizado na avaliação do ruído é o "Medidor de Intensidade Sonora", mais conhecido (erradamente) por decibelímetro. Esses equipamentos devem ser calibrados, a cada série de medições, de acordo com as normas internacionais. A sua regulagem (*curva de calibração, tempo de resposta, tipo e diâmetro do microfone, etc.*) dependem das condições da medição, tipo de ruído e finalidade da avaliação. A operação do aparelho deve seguir as normas e leis vigentes, com as precauções quanto a posição do microfone, velocidade do vento, proximidade de superfícies refletoras, ruído de fundo, etc.

2.2. - A acústica interna de ambientes

O projeto acústico de ambientes é um dos maiores desafios enfrentados por Arquitetos e Engenheiros Civis. Isto em razão da rara literatura em língua portuguesa e do enfoque pouco prático das publicações estrangeiras. A

Acústica Arquitetônica, como é designada essa área da acústica, preocupa-se, especificamente, com dois aspectos:

Isolamento contra o ruído : o ambiente deve estar isolado dos ruídos externos e dos ruídos produzidos no próprio interior.

Controle dos sons no interior do recinto : nos locais onde é importante uma comunicação sonora, o projeto acústico deve propiciar uma distribuição homogênea do som, preservando a inteligibilidade da comunicação e evitando problemas acústicos comuns, como ecos, ressonâncias, reverberação excessiva, etc.

2.2.1. - Isolamento Contra o Ruído

Inicia-se o projeto do isolamento de um ambiente ao ruído obtendo-se dois parâmetros essenciais : o **nível de ruído externo** L_{ex} (*normalmente toma-se o valor máximo, ou o nível equivalente L_{eq}*), e o **nível de ruído máximo interno que se deseja para o projeto** L_{in} . O isolamento mínimo necessário para o ambiente será :

$$ISOL = L_{ex} - L_{in}$$

Esse isolamento deve prevalecer em todas as superfícies que compõem o ambiente : paredes, laje do teto, laje do piso, portas, janelas, visores, sistema de ventilação, etc. Algumas atenuações medidas em laboratório são mostradas na tabela 2 (DE MARCO, 1982).

Deve-se lembrar que quanto maior a densidade (peso por área) do obstáculo ao som, maior será o isolamento. Assim, as paredes de tijolos maciços ou de concreto e de grande espessura apresentam as maiores atenuações; as paredes de tijolos vazados atenuam menos; as lajes maciças de concreto atenuam mais que as lajes de tijolos vazados.

Outro fenômeno importante é o do aumento da espessura : ao se dobrar a espessura de um obstáculo, a atenuação não dobra ; mas se colocar-se dois obstáculos idênticos o isolamento será dobrado. Desta forma, usa-se portas com 2 chapas de madeira, ou janelas com 2 vidros separados em mais de 20 cm.

Tabela 2 - Isolamento acústico de algumas superfícies.

Parede de tijolo maciço com 45 cm de espessura	55 dB
Parede de 1 tijolo de espessura de 23 cm	50 dB
Parede de meio tijolo de espessura com 12 cm e rebocado	45 dB
Parede de concreto de 8 cm de espessura	40 dB
Parede de tijolo vazado de 6 cm de espessura e rebocado	35 dB
Porta de madeira maciça dupla com 5 cm cada folha	45 dB
Janela de vidro duplos de 3 mm cada separados 20 cm	45 dB
Janela com placas de vidro de 6 mm de espessura	30 dB
Porta de madeira maciça de 5 cm de espessura	30 dB
Janela simples com placas de vidro de 3 mm de espessura	20 dB
Porta comum sem vedação no batente	15 dB
Laje de concreto rebocada com 18 cm de espessura	50 dB

Para de ter uma idéia do isolamento acústico, a Tabela 3 mostra as condições de audibilidade da voz através de uma parede (CARVALHO, 1967).

Nenhum isolamento a sons externos teria valor se existirem fontes de ruído internas ao ambiente. Assim, todos os pontos geradores de ruído, no interior do ambiente, devem ser isolados. O caso mais comum ocorre com os sistemas de ventilação e ar condicionado : os compressores e as hélices usadas nesses sistemas são grandes geradores de ruído. A solução é a instalação do módulo refrigerador de ar distante do difusor de entrada do ar no ambiente, interligados por dutos isolados termicamente, onde estariam instalados vários labirintos com amortecimento acústico.

Tabela 3 - Condições de audibilidade através de uma parede (CARVALHO, 1967)

Amortecimento do som através de uma parede

Condições de audibilidade

Conclusão

30 dB ou menos

A voz normal pode ser compreendida com facilidade e de modo distinto.

Pobre

de 30 a 35 dB

O som da voz é percebido fracamente. A conversa pode ser ouvida mas não nitidamente compreendida.

Suave

de 30 a 40 dB

O som da voz pode ser ouvido mas não compreendidas as palavras com facilidade. A voz normal só será ouvida debilmente e às vezes não.

Bom

de 40 a 45 dB

O som da voz pode ser ouvido fracamente sem, no entanto ser compreendido. A conversação normal não é audível.

Muito bom

Recomendado para paredes de edifícios de apartamentos.

45 dB ou mais

Sons muito fortes como o canto, instrumentos de sopro, rádio tocando muito alto podem ser ouvidos fracamente e às vezes não.

Excelente

Recomendado para estúdios de rádio, auditórios e indústrias.

Como regra geral, todas as junções como batentes de portas e janelas, moldura de visores, difusores de ventilação, devem ser amortecidos com material isolante acústico. As portas devem ter dobradiças especiais, com batente duplo com material isolante.

No projeto de isolamento acústico deve-se ter atenção também ao isolamento estrutural : trata-se das vibrações que percorrem a estrutura do prédio, fazendo as paredes vibrarem e gerando o ruído no interior do ambiente.

2.2.2. - Controle dos sons no interior do ambiente

Basicamente, o som no interior de um recinto deve ter as seguintes características :

Distribuição homogênea do som - O som deve chegar a todos os pontos do ambiente com o mesmo (ou quase) nível sonoro. Por exemplo, para uma igreja ou um teatro, as pessoas posicionadas próximas a fonte sonora, bem como as pessoas no fundo do recinto, devem escutar com níveis próximos. Quando o ambiente é muito grande, ou a acústica é deficiente, deve-se recorrer à amplificação do som. Neste caso o projeto acústico se altera, incorporando outros aspectos. Deve-se lembrar que o som sem amplificação torna o ambiente

mais natural, devendo sempre ter prioridade (*os teatros gregos comportavam milhares de pessoas com boa audibilidade; no milagre da multiplicação dos pães, Jesus falou para mais de 10 mil pessoas*).

Boa relação sinal / ruído - O som gerado no interior do recinto deve permanecer com níveis acima do ruído de fundo. Daí a importância do isolamento do ambiente ao ruído externo. Embora existam muitos fatores envolvidos, pode-se afirmar que a permanência dos níveis de som em 10 dB acima do nível de ruído, assegura uma boa inteligibilidade sonora aos ouvintes. Novamente pode-se recorrer a amplificação sonora para solucionar os casos problemáticos.

Reverberação adequada - Quando uma onda sonora se propaga no ar, ao encontrar uma barreira (uma parede dura, por exemplo), ela se reflete, como a luz em um espelho, gerando uma onda sonora refletida. Num ambiente fechado ocorrem muitas reflexões do som, fazendo com que os ouvintes escutem o som direto da fonte e os vários sons refletidos. Isso causa um prolongamento no tempo de duração do som, dificultando a inteligibilidade da linguagem. A esse fenômeno, muito comum em grandes igrejas, chama-se reverberação. Existem algumas soluções para se diminuir a reverberação:

fazer um projeto arquitetônico que evite as reflexões do som (*por exemplo, o Santuário Nossa Senhora de Fátima, em Bauru*);

revestir as superfícies do recinto com material absorvente acústico (*essa solução deve ser encarada com cuidado por 3 razões: o material não absorve igualmente todas as frequências - principalmente materiais de pequena espessura como a cortiça - causando distorções no som; não se pode aplicar esses materiais em qualquer recinto; o alto custo do revestimento*). Como exemplo, os auditórios do Sindicato do Comércio Varejista e do SENAC, em Bauru.

Dirigir a absorção sonora apenas para algumas direções da propagação;

Usar o público - o corpo humano é um ótimo absorvente acústico - como elemento acústico.

A Norma Brasileira NB-101 estabelece as bases fundamentais para a execução de tratamentos acústicos em recintos fechados.

Campo acústico uniforme - O som em um ambiente deve ter apenas um sentido de propagação. Assim, os ouvintes devem sentir a sensação do som vindo da fonte sonora. Paredes laterais com muita reflexão, ou caixas acústicas nessas paredes, causam estranheza às pessoas que observam a fonte sonora à frente e ouvem o som das laterais. Isso é comum ocorrer em igrejas. O campo sonoro se torna caótico na existência de ondas sonoras contrárias à propagação normal do som (do fundo para a frente), normalmente causadas por caixas acústicas colocadas no fundo do ambiente ou por uma superfície com muita reflexão : a inteligibilidade se torna nula (*por exemplo, o auditório do Colégio São José, em Bauru*).

Embora a acústica do ambiente dependa de inúmeros parâmetros, todos eles podem ser resumidos em um único, que expressa a qualidade acústica do local : *a inteligibilidade*, que pode ser definida como a porcentagem de sons que um ouvinte consegue entender no ambiente. Recentes estudos mostram que a inteligibilidade depende, basicamente, do nível de ruído interno e do campo acústico do ambiente.

Finalmente, recomenda-se que a preocupação com a acústica de um ambiente deva existir desde o início do projeto, possibilitando uma análise mais ampla e de forma coerente e econômica. As tentativas de se corrigir a acústica de ambientes já construídos, normalmente recaem em soluções pouco eficazes e muito onerosas.

3 - BIBLIOGRAFIA

- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-7731 (1983) - Guia para Execução de Serviços de Medição de Ruído Aéreo e Avaliação dos seus Efeitos sobre o Homem.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-10151 (1987) - Avaliação do Ruído em reas Habitadas Visando o Conforto da Comunidade.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NBR-10152 (1990) - Níveis de Ruído para Conforto Acústico.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas - NB-101 (1971) - Norma para Tratamento Acústico em Recintos Fechados.
- Beranek, L.L. (1957) - Revised Criteria for Noise in Buildings - Noise Control, 3, 19-27.
- Beranek, L.L. (1989) - Balanced noise-criterion (NBC) Curves - Journal of the Acoustical Society of America, 86 (2), 650-664, august.
- Beranek, L.L. (1989) - Application of NBC Noise Criterion Curves - Noise Control Engineering Journal, 33 (2), 45-56, september-october.
- Bauru - Lei Municipal nº 2423 - Dispõe sobre os sons urbanos. 21/12/1982.
- Carvalho, B.A. (1967) - Acústica Aplicada à Arquitetura - Biblioteca Técnica Freitas Bastos.
- Consolidação das Leis do Trabalho - CLT- Portaria 3214, NR-15, de 8/6/78.
- De Marco, C.s. (1982) - Elementos de Acústica Arquitetônica - Editora Nobel.
- Fernandes, J.C. (1985) - Ruído Ambiental : Um Problema Urgente para a Nossa Engenharia. Revista de Ensino de Engenharia, 4 (2), segundo semestre de 1985.
- Fernandes, J.C. & Santos, F.G. (1985) - Avaliação dos Níveis de Ruído Urbano em Bauru - Trabalho de iniciação científica - Universidade de Bauru.
- Fernandes, J.C. (1990) - Avaliação dos níveis de ruído urbano em cidades médias - Anais do I Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído, pag 115-119, Gramado.

A ECOLOGIA DA COOPERAÇÃO SOCIAL NA CAÇA E NA DEFESA CONTRA PREDADORES EM AVES E MAMÍFEROS

*Antônio Fernandes Nascimento Junior**

Genericamente, as razões para que animais se agrupem e apresentem uma atividade ordenada podem ser enumeradas a nível de resposta adaptativa. Vários pesquisadores, incluindo Wilson (1975); Deag (1980); Nascimento Junior (1983); Greig (1984); Alcock (1989), enumeraram algumas das principais vantagens adaptativas dessa organização social, são elas: (1) manutenção do microclima, (2) cuidado com a prole, (3) defesa contra predadores, (4) forrageamento. Conforme esses autores o grau de complexidade desse agrupamento varia muito entre as espécies e nos animais que apresentam uma organização social complexa, o comportamento cooperativo pode aparecer em diferentes níveis dependendo das características ambientais sofridas pelo animal.

O presente trabalho procura discutir as diferentes estratégias de cooperação social na caça e na defesa cooperativa contra predadores em aves e mamíferos, com a intenção de examinar sua importância adaptativa e auxiliar no entendimento da evolução da cooperação nesses grupos.

A COOPERAÇÃO NA CAÇA

Para Reidman (1982), a cooperação entre membros de um grupo na exploração eficiente de recursos alimentares ocorre sempre que as fontes de alimento são isoladas, imprevisíveis, escassas ou incluem grandes presas. O trabalho precursor de Crook (1965) com pássaros tecedores sociais na África, mostrou uma importante variação na organização social dessas aves em função da oferta de alimento disponível e do modo com que esse alimento se distribue no ambiente. O autor observou que os pássaros que vivem em bosques tendem a formar unidades sociais pequenas, em contraste com os grandes grupos formados por aqueles que habitam as savanas. Segundo o autor, em um bosque tropical, a quantidade de alimento muito disperso e mais ou menos constante ao longo do ano, pode ser explorada com mais eficiência por pequenos grupos errantes. Na savana, o alimento aparece de forma concentrada e de abundância estacional, os pássaros podem tirar melhor proveito de seu meio ambiente se se agruparem em grandes unidades sociais.

A partir dessa constatação, vários autores passaram a discutir a correlação entre o modo de organização social e a oferta de alimento no meio

* Programa de pós-graduação em Projeto, Arte e Sociedade - FAAC - Campus de Bauru - Universidade Estadual Paulista - CEP 17033-360 - Bauru - SP, Brasil.

ambiente em vários grupos animais tais como, nos carnívoros (Kleiman e Eisenberg, 1973); em ungulados (Jarman, 1974); em primatas (Clutton-Brock e Harvey, 1977; Terborgh e Janson, 1986), entre outros.

Ford et al (1988) mostraram que muitas espécies de pássaros australianos apresentam criação cooperativa mais freqüente nas florestas de eucaliptos e no semi-árido do que nos desertos e nos climas úmidos. Sua estratégia de caça em geral é do tipo perseguir a presa em lugar de esperá-la. Assim, nos ambientes de pouca flutuação sazonal, os pássaros devem encontrar dificuldades para encontrarem alimento suficiente para sua criação. Por isso, em lugar de enfrentarem sozinhos tais dificuldades, eles ficam com seus pais, cooperando na criação dos novos filhotes, até que o ambiente se torne mais favorável para sua dispersão.

A Cooperação nos Canídeos

Para Gittleman (1989), esta variação temporal e estacional dos alimentos em conjunção com o seu tamanho pode afetar grandemente o sistema de reprodução e espaçamento dos canídeos. Segundo o autor, análises de avaliação de recursos e seu esgotamento em termos da energia individual prevista e fitness são críticas para se entender o tamanho ótimo do grupo e o sistema social dos canídeos.

Moehlman (1989) observou que a formação de grandes grupos não corresponde estritamente ao tamanho da presa. Os coiotes, por exemplo, podem se constituir em grandes grupos para a caça de roedores quando a população desses canídeos for muito alta. Segundo o autor, o único canídeo especialista em presas grandes é o *Licaon pictus*.

É interessante observar que algumas espécies desse grupo apresentam grande variação intraespecífica em sua organização social (apresentando desde hábitos solitários até um sofisticado sistema de cooperação social), outras são eminentemente sociais. Os canídeos de tamanho médio como os coiotes, os chacais, etc, têm mais flexibilidade em termos de alteração de seu comportamento social e de sua organização quando comparados com os de grande e pequeno porte (Hamlin e Schweitzen, 1979; Bekoff e Wells, 1980 e 1981; Bowen, 1981; Messier e Barrette, 1982, 1986; Moehlman, 1986, 1987).

Bekoff e Wells (1980,1981) observaram que a organização social dos coiotes tem relação direta com os recursos alimentares disponíveis. Tais recursos se caracterizam pelo tamanho das presas, sua distribuição espacial e temporal. Segundo os autores, a natureza dos recursos alimentares pode influir de muitos modos sobre o comportamento social dos coiotes. Viver em grupo pode implicar uma adaptação para a obtenção de suprimentos importantes de alimentos, como provisões de carne. As observações de Kruuk (1975), MacDonald (1979) e Ferguson et al. (1983), em hienas, chacais dourados e chacais de dorso preto confirmam esta hipótese.

Segundo Bekoff e Wells (1980, 1981) a caça em grupos entre os coiotes observados era uma empresa rara e infrutífera. As observações indicam, por outro lado, que os coiotes se agrupavam para defender determinados recursos alimentares. A hipótese básica dos autores é que a quantidade de alimento e sua distribuição espacial e sazonal desempenham um papel modelador no comportamento social dos coiotes através de variações na sociabilidade não só de populações de coiotes com acesso a diferentes recursos alimentares, mas também de sociabilidade de uma população única, de uma estação a outra. A variação de tais recursos modifica, inclusive, o comportamento territorial desses animais.

Os estudos da organização social dos coiotes levados a cabo por Hamlin e Schweitzen (1979), Bowen (1981), Messier e Barrette (1982) e Bowyer (1987) encontraram resultados um pouco diferente daqueles observados por Bekoff e Wells (1980, 1981). Esses autores relataram que, durante o inverno, o tamanho do grupo de coiotes aumenta para aumentar sua eficiência na caça a presas maiores e em maior número e, em assim se comportando, são mais bem sucedidas do que aqueles que caçam aos pares ou sós. Segundo os autores, os grupos maiores de coiotes eram mais capazes de se aproximar e conseguir matar um veado mula.

Os resultados obtidos por Messier e Barrette (1982) são particularmente interessantes porque estes autores observaram uma certa constância na organização dos coiotes, tanto entre aqueles que formavam grupos como sempre os solitários. Alguns jovens, segundo os autores, viviam no território dos pais mas, nem sempre em associação com estes.

As observações desses autores vêm confirmar ainda mais a flexibilidade dos canídeos e acrescentar novas informações nos achados de Bekoff e Wells (1980, 1981) ressaltando a sociabilidade em predadores mamíferos como uma necessidade de caça a presas grandes (hipótese levantada por Kruuk, 1975). Outrossim, se torna claro que, diante dessas observações realizadas, o tamanho da presa é mais um elemento a ser considerado e não o único e nem mais importante.

Janshawe e Fitzgibbon (1993) estudando os fatores que influenciavam no sucesso da caça dos grupos de cães caçadores africanos, encontraram dois caminhos com os quais esses canídeos podem se beneficiar da caça comunal; (1) o aumento do território na qual as presas podem estar disponíveis para o grupo e (2) a redução da competição intraespecífica com hienas malhadas, *Crocuta crocuta*, na defesa das carcaças das presas.

Viver em matilhas confere vantagens não somente na obtenção dos recursos alimentares frente aos competidores, mas também nas atividades reprodutivas. A facilidade com que os membros de uma matilha costumam localizar alimento pode representar uma importante vantagem reprodutiva.

Esses dados permitem a apresentação de algumas conclusões gerais quando se comparam indivíduos que vivem em uma área em que o recurso

alimentar é grande e se acha agrupado em contraposição a indivíduos que vivem em uma área em que os recursos são escassos. Os primeiros (1) são mais sociáveis e mais unidos que os segundos, (2) são territorialistas e defendem os recursos alimentares, (3) têm domínio vital mais restrito, (4) são sujeitos a maiores taxas de intrusão por parte dos membros da mesma espécie nas áreas em que o alimento está agrupado e (5) no inverno podem deslocar-se menos e, em consequência, descansar mais.

As vantagens de se viver em matilhas, segundo os autores, podem consistir em quaisquer parâmetros dos que se seguem: (1) presas maiores podem ser abatidas, (2) o alimento pode ser defendido com mais êxito, (3) pode-se localizar mais rapidamente os alimentos, (4) os indivíduos, em particular as fêmeas sexualmente maduras, podem conservar a energia que precisam para a reprodução e o cuidado com as crias e (5) os jovens podem ser objeto de ajuda em forma de alimentação e proteção por parte dos indivíduos que não são os pais (mais comumente irmãos maiores).

Moehlman (1989) chama a atenção para a questão do tamanho nos canídeos. Segundo o autor, o aumento do corpo nesses animais é uma tendência que também concorre para a caça cooperativa e a defesa da presa. Da mesma forma isto se repete em primatas, ungulados e alguns marsupiais. Os demais carnívoros porém não apresentam este mesmo padrão de evolução social (Gittelman, 1989). Os maiores carnívoros, os ursos, são eminentemente solitários e alguns dos menores viverrídeos vivem em grandes matilhas.

A Cooperação nos Felídeos

No grupo dos felídeos, carnívoros freqüentemente solitários, Schaller (1972) observou a cooperação em grupos de leões na caça a grandes presas. A organização social dos leões (segundo Van Orsdol et. al., 1985) se baseia no grupo, o qual se define pelas fêmeas residentes, as crias e os machos atuantes, os quais compartilham uma área e convivem pacificamente. Os bandos são unidades sociais permanentes e existem por muitas gerações, com um número variável de indivíduos. Embora o bando seja uma unidade social coesa, seus membros podem vagar em diversos grupos através do território do bando formando, freqüentemente, associações fechadas, denominadas subgrupos.

As fêmeas comumente permanecem no grupo por toda a sua vida embora algumas jovens fêmeas migrem, enquanto que todos os machos crescidos são expulsos do grupo natal.

Conforme observaram Van Orsdol et al. (1985) o número de leões em um bando varia consideravelmente entre meses sucessivos devido à sincronia de nascimentos e à alta mortalidade das crias. Segundo os autores, nenhuma relação foi encontrada entre o tamanho do grupo e a oferta de alimento. Tampouco esta mostrou uma relação com o tamanho do bando. Os leões desenvolvem um padrão de agrupamento fluído dentro dos bandos o qual é

muito semelhante à fusão-fissão na sociedade dos primatas (Giglieri, 1985), das hienas (Mills, 1989), lobos e coiotes (Bekoff, 1989) que se adaptam a recursos irregularmente distribuídos.

Scheel e Parcker (1991) observaram que há uma variação significativa da participação individual dos leões numa caçada e esta era dependente do tipo de presa encontrada. Stander (1992) observou que as formações de ataque entre os leões são relativamente estáveis.

Parcker (1986) sugeriu que a sociabilidade em leões é favorecida quando o tamanho da presa é grande, a densidade de leões é alta e o ambiente é aberto. As fêmeas e seus filhotes partilham do local porque, segundo o autor, o custo de partilhar alimento com os parentes é baixo e altas populações de fêmeas subadultas se dispersando terão dificuldades em encontrar locais onde se instalar.

Esta hipótese foi apoiada pelas observações de Wranghan e Rubenstein (1986) que encontraram um grupo de tigres caçando presas grandes em campo aberto. Nesse caso os autores sugerem que, se o habitat é aberto e a presa é grande, a vida em grupo pode ser mais favorecida pelo alto custo da vida solitária do que pelo alto custo da dispersão.

Outros felídeos solitários como o puma, *Felis concolor*; o jacuarundi, *Felis Yagouaroundi* (Sunquist e Sunquist, 1989) e o lince, *Felis pardina* (Aldama e Delibes, 1991) também mostram agregação quando o custo da manutenção da vida solitária se torna muito alto.

Outros Exemplos de Caça Cooperativa

Teleki (1973) observou alguns casos de ação cooperativa no comportamento predativo do chimpanzé sobre outros macacos. Busse (1977, 1978) sugeriu que tal comportamento pudesse ocorrer em função de um encontro acidental entre um grupo de chimpanzés com animais potencialmente predáveis. No entanto, Boesch e Boesch (1989) constataram um comportamento de caça cooperativa nesses primatas. Perceberam ainda que os chimpanzés da floresta se apresentam em grupos maiores e mais bem organizados que aqueles oriundos da savana. Os autores comparam o comportamento de caça desses primatas ao dos carnívoros sociais.

Já, entre as aves, são poucas as espécies que apresentam o comportamento de caça cooperativa. Bednarz (1988) e Ellis et al. (1993) descreveram esse tipo de conduta no falcão de Harris, *Parabuteo unicinctus*. Nesse caso, segundo os autores, o tamanho do grupo é proporcional ao sucesso da caçada. As vantagens dessa caça cooperativa seriam: a exatidão da presa, a confusão da mesma e o aumento de sua vulnerabilidade.

Dilemas sobre a Caça Cooperativa

Gittleman (1989) chamou a atenção de que todas as espécies de carnívoros que vivem em grandes grupos são encontradas em locais abertos, enquanto que as espécies solitárias vivem sob vegetação densa. Segundo o autor, porém, as exceções estão nas chitas, *Acinonyx jubatus* e nos coatis, *Nasua*. As chitas podem se reunir entre machos parentes em função do aprimoramento de suas técnicas de caça. Já os quatis se reúnem em bandos familiares nas densas florestas. A origem desse agrupamento não parece ser em função da caça e sim do cuidado com as crias.

Há porém outra importante e complicada exceção, o cachorro-do-mato-vinagre *Speothos venaticus*. Esse canídeo sul americano vive em densas florestas e se reúne em grupos, conforme citam Kleiman (1972), Biben (1982), Peres (1991), Strahl et al. (1992). Sua presa principal são as pacas, *Agouti paca*, um roedor de médio porte (Peres, 1991).

Por outro lado, o lobo-guará, *Chrysocyon brachyurus*, um dos maiores e mais pesados canídeos do mundo, vive nos campos e cerrados da América do Sul, e não exhibe qualquer comportamento cooperativo (Kleiman, 1972; Dietz, 1984) apresentando ainda uma forte dieta vegetariana. É um animal forte, rápido e bem equipado, com dentes e maxilas capazes de cortar cabos de madeira (Carvalho, informação pessoal) e, no entanto, caça somente pequenos animais. É possível que a competição com outros predadores e a densidade de presas levaram tanto o lobo guará quanto o cachorro do mato vinagre a sua atual forma de organização social.

Além dessas duas relevantes exceções, cumpre lembrar que, conforme já foi mencionado, também o Chimpanzé da floresta é um grande caçador, melhor ainda que seu parente da savana.

Essas diferenças dificultam a construção de um modelo suficientemente abrangente que permita uma explicação geral onde todas as situações pudessem ser explicadas e/ou previstas. A plasticidade social apresentada nos predadores depende muito das diferenças ambientais, na oferta de alimento, mas dependem também da competição intraespecífica e interespecífica e ainda, na proteção do grupo no cuidado com as crias e na migração dos jovens e no sistema de reprodução (Wrangham e Rubenstein, 1986; Gittleman, 1989; Nascimento Junior, 1987, 1992).

O modelo de Packer e Ruttan (1988) releva as diferenças individuais na habilidade da caça, o efeito da família na evolução da caça cooperativa de presas grandes e a dominância comportamental. Um modelo matemático consistente tentando abordar evolutivamente todos esses aspectos ainda não se fez possível, em que pese todas as tentativas presentes.

A COOPERAÇÃO NA DEFESA CONTRA PREDADORES

Assim como alguns predadores se unem em grupo para aumentar sua eficiência forrageira, também muitos animais potencialmente alvo dos predadores se unem para aumentar suas chances de sobrevivência. Há várias vantagens nessa união, tais como: Aumento da vigilância em grupo, maior eficiência nas técnicas de distração e chamados de alarme, melhores chances de sucesso no ataque aos predadores e, indiretamente, o aumento do cuidado com a cria através dos vários colaboradores que constituem o grupo (Wilson, 1975; Deag, 1980; Nascimento Junior, 1983; Alcock, 1989). Algumas dessas defesas exigem formas de comunicação bastante complexas e preferenciais (como o nepotismo e a linguagem semântica de alguns animais).

A Cooperação na Vigilância em Grupo

Com respeito a detecção de predadores, muitos trabalhos revelam a relevância do comportamento de vigilância cooperativa intragrupal. Caraco (1979) observou que a formação do grupo permite que cada indivíduo dispense uma menor vigilância individual, permitindo a cada um maior tempo para a forragem. Assim ocorre diminuição da vigilância individual quando o animal se agrupa (Elgar, 1989; Quenette, 1990; Payne et al., 1988). Os indivíduos agrupados aumentam a probabilidade de detecção de predadores (Pulliam e Caraco, 1984; Silva e Terhung, 1988).

Essa detecção também é documentada por Bertram (1980) em avestruz, por Hoogland (1979) em cão-da-pradaria; por Sullivan (1984) em pica-pau, por Jarmam (1987) em canguru; por Berger e Gochfeld (1992) em quati, entre outros.

Roberts (1988) encontrou que a vantagem da cooperação em grupo de coelhos *Oryctolagus cuniculus* esta associada à coabitação dos pares reprodutores macho-fêmea. Segundo o autor, o nível de vigilância individual do coelho decrescia quando o parceiro se aproximava. Em contraste, os coelhos aumentavam a vigilância na presença de um grande número de coelhos não consortes.

Brown e Brown (1987) observaram que, em andorinha-do-penhasco, quanto maior a colônia maior a distância em que seus principais predadores, as cobras, eram detectadas. Também o tempo individual de vigilância decrescia. O sucesso reprodutivo porém não variava com o tamanho do grupo. Segundo os autores, o tempo ganho pela andorinha pelo benefício anti-predador provavelmente não era uma força seletiva importante para a evolução das colônias dessas espécies.

No grupo de gaios *Aphelocoma coerulescens coerulescens*, sentinelas protegem o grupo contra predadores e defendem seu território (McGowan e

Woolfenden, 1989). O mesmo acontece em primatas onde a organização de algumas espécies particulares pode ter um efeito significativo no comportamento antipredação (Caine e Marra, 1988). Baldellow e Henzi (1992) observaram que em *Cercopithecus aethiops*, a vida em grupo também favorece a vigilância, e os padrões de associação apresentados entre machos e fêmeas parentes favorecem, inclusive, o aparecimento de machos supranumerários beneficiados pela vigilância do grupo.

Monaghan e Metcalfe (1985) demonstraram que, em lebre marrom selvagem (*Lepus europaeus*, normalmente solitárias, em alguns casos, vários indivíduos podem se juntar para se beneficiar do forrageamento em grupo. Tais grupos favorecem uma maior alocação de tempo individual para a alimentação e têm a vigilância grupal aumentada. Os autores encontraram que, quando o alimento é espaçado, todos os indivíduos do grupo se beneficiam. Por outro lado, quando este é agrupado em pequenos locais defensáveis, as lebres dominantes monopolizam os recursos disponíveis.

As variações ambientais podem também modificar a vigilância do grupo. Goldsmith (1990) observou que, em *Antilocabra* que ocupavam diferentes ambientes, a vigilância era muito maior em ambientes arbustivos do que na pradaria.

O tamanho do grupo também é importante. De Ruiter (1986) observou dois grupos de diferentes tamanhos de macaco capuchinho *Cebus olivaceus* e encontrou que o movimento e outros aspectos dos grupos eram diferentes e podiam ser explicados pelo ajustamento ao risco de predação e a competição intra-grupal por alimento.

Fitzgibbon (1990) demonstrou que um outro elemento a se considerar é a forma de distribuição do grupo. O autor observou que o macho da *Gazella thomsoni*, por se distribuir em pequenos grupos ou solitário na periferia do bando de gazelas, apresentava uma vigilância reduzida e era maior alvo da predação por quepardos, *Acinonyx jubatus*, do que as fêmeas da mesma espécie que se distribuíam de forma oposta.

As associações no interior dos grupos, por sua vez, também podem oferecer benefícios anti-predadores. Em muitas espécies de ungulados os membros do grupo localizados na região central despenderam menos tempo na vigilância e mais tempo na forragem que os animais periféricos (Liptz e Bekoff, 1982; Underwood, 1982; Berger e Cunningham, 1988).

Em bisões as associações entre mãe e filha são muito frequentes, e apresentam grandes diferenças individuais variando grandemente em relação aos diferentes habitats (Lott e Minta, 1983). Essas associações podem favorecer as filhas que ao se localizarem mais no centro do grupo sofrem menos deslocamento por outros membros do bando, e aumentam assim sua capacidade forrageira e sua proteção contra predadores (Rutberg, 1986; Green et al., 1989). Situação semelhante ocorre em veado-vermelho (Clutton-Brock et al., 1982).

Outro caso curioso foi aquele encontrado em javalis por Quenette e Gerard (1992). Nesses animais a vigilância individual diminuía com o aumento do grupo como era esperado, porém concomitantemente não ocorria o aumento da vigilância coletiva que, ao contrário, era sistematicamente menor do que a vigilância apresentada por um indivíduo solitário. Isto era inconsistente com a idéia de que a probabilidade de detecção de predadores aumenta com o tamanho do grupo. Os autores sugerem que tais resultados podem ocorrer por imitação de um integrante do grupo pelos outros. Esta situação poderia levar ao aumento do tempo alocado para a alimentação e, como consequência, diminuir a atividade de vigilância.

Aspectos Particulares da Vigilância: Nepotismo e Informação Semântica no chamado de alarme

Segundo Sherman (1977), entre os *Sciurídeos* no geral, os machos colaboram muito pouco no cuidado das crias e o grupo familiar matriarcal e a unidade básica da população. Esses grupos apresetam algumas particularidades sonoras quando emitem "barulho" de alarme para predadores terrestres. Além disso, os machos desses animais têm harens e vivem protegendo suas parceiras e sua prole, emitindo gritos de alarme com maior frequência do que os solitários.

Esta observação, segundo o autor, sugere que o alerta familiar pode ser uma função comum dos *Sciurídeos* e as assimetrias nas tendências do chamado podem ser expressões de nepotismo discriminativo.

Hoogland (1983) observando o cão-da-pradaria-de-cauda-negra (*Cynomys ludovicianus*) concluiu que o chamado de alarme em fêmeas dessa espécie era claramente nepótico (isto é, função para prevenir parentes genéticos). Os chamados de alarme em machos eram, segundo o autor, também nepóticos e machos individuais variavam sua taxa de chamamento de alarme em resposta à presença ou ausência dos parentes genéticos no território vital. Assim, machos e fêmeas tinham interação mais amigáveis com familiares do que com não familiares. Segundo Hoodgland (1986) o nepotismo é considerado por duas razões: (1) indivíduos não interagem mais amigavelmente com a família fechada tal como as crias e filhotes do que com o mais distante familiar; (2) o nepotismo varia inversa e dramaticamente com as oportunidades de competição para obter fêmeas em estro (entre machos) e nidificação e criação de filhotes (entre fêmeas). Por outro lado, além do nepotismo um grande número de evidências sugere que o chamado de alarme de alguns animais contenham informações semânticas, com chamados não-icônicos que aparentemente designam referências particulares externas (Altmann, 1967; Green e Marler, 1979). A informação semântica em chamadas sobre um predador específico tem sido encontrada em alguns esquilos terrestres *Spermophilus belding* (Leger e Owings, 1978); macacos, *Cercopithecus aethiops* (Seyfarth et al., 1980; Seyfarth e Cheney, 1986); galinha doméstica *Gallus domesticus* (Guger et al., 1987).

Owings e Leger (1980) e Leger et al., (1980) identificaram chamados do esquilo terrestre da Califórnia para alguns predadores específicos. Seyfarth et al.

(1980) encontram que alguns primatas apresentam chamados de alarme acusticamente diferentes em resposta a diferentes predadores, particularmente o leopardo, *Panthera pardus*, águia marcial, *Polemaetus bellicosus*, piton, *Python sebae* e babuíno, *Papio Cynocephalus*.

Também em cães da pradaria de Gunnison *Cynomys gunnisoni* segundo Slobodchikoff et al. (1986) apresentam diferentes chamados para diferentes categorias de predador e, ainda, para diferentes características de cada predador individualmente (Slobodchikoff et al., 1991).

Cuidado Cooperativo das Crias, Formação de Creches e Redução da Predação.

Para Ford et al., (1988) a predação pode forçar jovens inexperientes a continuarem no ninho familiar cuidando dos irmãos mais jovens e aumentando suas oportunidades de sobrevivência até que algum local de reprodução se torne disponível.

Argumento semelhante é apresentado por Hoogland et al. (1989). Para esses autores a redução da predação em jovens oriunda da formação de agrupamentos de multininhadas tem, provavelmente, sido importante na evolução do cuidado comunal.

O mesmo acontece com Caraco e Brown (1986) que apresentam a idéia de que a alimentação de um filhote por mais de um grupo de parentes reduz a variação dos intervalos interalimentares. Isto reduz a probabilidade de um descendente ir longe sem estar alimentado, ou fazer muito barulho e ser descoberto por um predador.

Uma interessante observação foi feita por Hass (1990) em carneiro da montanha *Ovis canadensis*. O autor observou que a organização matriarcal desses animais pode ser levada ao cuidado comunal em função de contratos ecológicos. Tal hipótese foi levantada em função das grandes diferenças encontradas pelo autor em padrões de cuidado materno em dois grupos de fêmeas que ocupavam duas regiões com diferentes níveis de predação. O ambiente de grande predação pareceu propiciar o aparecimento do cuidado comunal.

Heinsohn (1987) demonstrou que a agregação de grupos de jovens de *Corcorax melanorhamphos*, reduz a vigilância dos adultos mais velhos e aumenta o tempo gasto na forragem. Em alguns casos o grau de cooperação se torna mais fixo e ocorre o aparecimento de "pagem" em verdadeiras "creches" de filhotes. Conforme relata Reidman (1982), vários grupos de mamíferos favorecem o aparecimento de pagens, tais como: macacos, canídeos, leões, mangustos, morcegos, artilodáctilos e cetáceos sociais. Munro e Berard (1977) observaram a formação de creches no pato eider comum *Sonsaleria mollissimo*, e encontraram uma correlação positiva entre o número de indivíduos cuidando da creche e sua

taxa de sobrevivência a predadores. Kohoe (1989) também encontrou uma alta taxa de sobrevivência em creches de *Melanitta fusca deglandi*.

Por outro lado, também trabalhando com o eider, Bustnes e Grikstad (1991) não confirmaram os dados de Munro e Bedard (1977). Seu trabalho não revelou aumento ou diminuição da sobrevivência em relação ao cuidado ou ao tamanho da creche.

Hoogland, Tamarin e Levy (1989), trabalhando com cães-da-pradaria encontraram uma redução da predação em jovens que eram cuidados por "pajens" e Taber e MacDonald (1992) encontraram o mesmo resultado em mara (*Dolichotis patagonum*).

Em leões, Packer et al. (1990) da mesma forma encontraram a formação de creches principalmente para proteção dos filhotes contra agressões intra-específicas.

Assim também ocorre em lobos e cães caçadores (Wilson, 1975 e Bonner, 1980) e cães vermelhos da Ásia (Johnsingh, 1982). Nesses animais os integrantes das alcateias se revezam no cuidado com as crias para permitir que sua mãe participe da caçada.

Sayler e Salmon (1971) observaram que os camundongos também apresentam cuidado cooperativo entre fêmeas onde os filhotes de todas as mães da colônia são cuidados por "amas secas", à semelhança dos pinguins e flamingos (ver Nascimento Júnior, 1987). O mesmo acontece em morcegos (Brosset, 1962; Fenton, 1985; Eales et al., 1988).

Reação Agonística à Predação

A exibição de um comportamento de luta antipredatória é apresentado entre os mamíferos principalmente nos ungulados e em alguns primatas. Na classificação de Wilson (1975) para o comportamento antipredador dos ungulados africanos há dois tipos de animais que reagem à predação agressivamente. Os primeiros são animais de 100 a 250 Kg de peso e que fogem dos grandes predadores mas que podem enfrentá-los e, inclusive, atacá-los em grupo. São os gnus (*Connochaetes*), alcelafos (*Alcelaphus*), topi e blesbok (*Damaliscus*). O segundo são animais grandes de 200 a 700 Kg e que apresentam formação defensiva e, frequentemente atacam inclusive os grandes predadores. Nesse caso o grupo corre em socorro às chamadas de jovens atacadas. São esses, o búfalo (*Syncerus coffer*), provavelmente o eland (*Taurotragus*), o orix beisa (*Oryx beisa*) e o orix do Cabo (*Oryx gazella*).

Outros ungulados também exibem defesa comunal tais como elefantes, bois almiscarado, zebras, queixadas, catetos, algumas espécies de babuínos e os chimpanzés (conforme Wilson, 1975; Alcock, 1989; Deag, 1980; Bonner, 1980; Nascimento Junior, 1983).

Os predadores que apresentam cooperação na caça, quando são atacados, em geral, exibem o mesmo comportamento de cooperação na defesa do grupo.

Com respeito às aves, este tipo de reação é muito pouco freqüente, mesmo entre as de grande porte e as predadoras.

Dilemas sobre a Defesa Cooperativa contra Predadores

Assim como na caça cooperativa, a defesa apresentada pelos grupos de aves e mamíferos é constituída por um grande número de variações e de possibilidades. Da mesma forma, há uma dificuldade muito grande na arquitetura da construção de um modelo que consiga utilizar e sintetizar todas essas possibilidades. Os modelos atuais trabalham com algumas poucas variáveis como aqueles elaborados por Pullian et al. (1982); Parker e Hammerstein (1985); Lima (1987); Packer e Abrams (1990) e McNamara et al. (1992) onde os autores explicam com maior ou menor a dificuldade, a vigilância como uma estratégia evolutivamente estável. Seus cálculos se reduzem à relação entre o custo da obtenção de comida e da redução do perigo da predação.

Por outro lado, modelos mais abrangentes, como o de Koenig et al. (1992) dão pouca importância ao papel da cooperação como um elemento de defesa contra predadores (Nascimento Junior, 1992) o que dificulta o entendimento da evolução da cooperação nesses grupos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme foi possível se observar ao longo do trabalho, o tamanho e a variação temporal e estacional dos alimentos afeta o sistema de reprodução e espaçamento dos canídeos, os quais apresentam grande plasticidade para se ajustar às variações do ambiente. Assim, esses grupos de caça, podem localizar melhor a presa, caçar presas grandes, defender mais eficientemente as carcaças encontradas e competir melhor com outros predadores. Ao mesmo tempo, as fêmeas maduras desses grupos podem conservar mais energia para a reprodução e o cuidado com a cria enquanto que os jovens podem ser alimentados e protegidos por parte de indivíduos que não são os pais.

Já, entre os felídeos, os leões têm a sua sociabilidade constituída em função do tamanho da presa, da população de leões e das características do ambiente (aberto). Sua organização seria, em princípio, semelhante a dos canídeos.

Outrossim, a tentativa de encontrar padrões gerais na evolução da cooperação nos carnívoros não foi toda coroada de sucessos. As presas grandes e as características fitogeográficas do ambiente não puderam explicar a solidão do lobo guará e o agrupamento do cachorro-do-mato-vinagre. Também não se

mostraram muito eficientes na explicação do comportamento de caça cooperativa do chimpanzé da floresta.

A abordagem do tamanho do corpo associado ao grau de complexidade social não pode ser totalmente aceita nem mesmo entre os canídeos, já que o lobo guará é um de seus maiores representantes e, mesmo vivendo em campo aberto, é solitário.

Kleiman e Eisenberg (1973) chamaram a atenção para duas questões fundamentais na origem da sociabilidade desses animais: (1) A estrutura de grupo nos canídeos é baseada na afiliação entre um par e seus filhotes amadurecidos, enquanto que, nos leões, ela é baseada na mãe e irmãs maduras. (2) Para se entender a organização social desses dois grupos é preciso estudar a história evolutiva das especializações ocorridas nas espécies de cada grupo. Daí talvez possa-se extrair algumas explicações da forma de caça e preferência alimentar dos canídeos sul americanos e suas diferenças em relação aos de outras partes do mundo.

O papel da história evolutiva de cada espécie é muito difícil de ser avaliado, o que dificulta muito a construção de modelos suficientemente abrangentes que permitam uma explicação geral para a evolução da caça cooperativa.

Por outro lado, a defesa cooperativa não é menos complexa. As diversas faces da vigilância associadas às variações ambientais, às formas de distribuição de indivíduos dentro do grupo, ao aprendizado individual, às preferências familiares e aos diferentes tipos de cuidado com a cria (aparecimento de pajens e creches), dificulta muito a construção de um modelo. Da mesma forma que a cooperação na caça, o entendimento da conduta antipredatória necessita um estudo detalhado da história evolutiva de cada espécie que apresenta esse tipo de cooperação, bem como as diferenças individuais apresentadas tanto entre os caçadores como entre os defensores.

O estudo desse assunto requer ainda muitos dados de campo, muita reflexão e discussão para então se atingir uma síntese acerca da evolução do comportamento cooperativo tanto entre os predadores como entre as presas.

BIBLIOGRAFIA

- Alcock, J. (1989). *Animal Behavior: An Evolutionary Approach*, (4a. Edition). Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts.
- Aldama, J.J. e Delibes, M. (1991). Observations of feeding groups in the Spanish lynx (*Felis pardina*) in the Doñana National Park, SW Spain. *Mammalia*, 55: 143-147.
- Aldama, J.J.; Delibes, M. (1991). Observations of feeding groups in the Spanish lynx (*Felis paardina*) in the Donãna Natural . Park. Sw. Spain. *Mammalia*, 55:143-147.

- Altmann, S.A. (1967). **The structure of primate social communication**, 325-362. In Altmann, S.A. **Social Communication Among Primates**. Chicago: University of Chicago Press.
- Baldellow, M.; Henzi, S.P. (1982). Vigilance, predator detection; the presence of supranumerary males in vervet monkey troops. **Anim. Behav.** 43:451-462.
- Bednarz, J.C. (1988). Cooperative hunting in Harris' hawks (*Parabuteo unicinetus*). **Science**, 239:1525-1527.
- Bekoff, M.; Wells, M.C. (1980). The Social Ecology of Coyotes. **Scient. Amer.**, 242:112-120.
- Bekoff, M.; Wells, M.C. (1981). Behavioral budgeting by wild coyotes: the influence of food resources; social organization. **Anim. Behav.**, 29:794-801.
- Bekoff, M. (1989). Behavioral Development of terrestrial Carnivores, 89-124. In: Gittleman, J.L. **Carnivore Behaviour, Ecology; Evolution**. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press/Ithaca, New York.
- Berger, J.; Cunningham, C. (1988). Size-related effects on search time in North American grassland females ungulates. **Ecology**, 69: 177-183.
- Berger, J.; Gochfeld, M. (1992). Effects of group size on vigilance while drinking in the coati, *nasua narica* in Costa Rica. **Anim. Behav.**, 44:1053-1057.
- Bertram, B.C.R. (1980). Vigilance; group size in ostriches. **Anim. Behav.**, 28:278-286.
- Biben, M. (1982). Ontogeny of social behaviour related to feeding in the Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*); the Bush dog (*Speothos venaticus*). **J. Zool., Lond.**, 196:207-216.
- Boesch, C.; Boesch, H. (1989). Hunting Behaviour of wild chimpanzees in the Tai National Park. **Amer. J. Phys Anthropol.**, 78:547-573.
- Bonner, J.L. (1980). **The evolution of culture in animals**. Princeton University Press, New Jersey.
- Bowyer, R.T. (1987). Coyote group size relative to predation on mule deer. **Mammalia**, 51:515-526.
- Brown, W.D. (1981). Variation in coyote social organization: the influence of prey size. **Can. J. Zool.**, 59:639-652.
- Brosset, A. (1962). The bats of central; western India, 3. **J. Bombay Nat. Hist. Soc.**, 59:707-746.
- Brown, C.R.; Brown, M.B. (1987). Group living in cliff swallows as an advantage in avoiding predators. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, 21:97-107.
- Busse, C.D. (1977). Chimpanzee predation as a possible factor in the evolution of red colobus monkey social organization. **Evolution**, 31:907-911.
- Busse, C.D. (1978). Do chimpanzees Hunt Cooperatively. **Amer. Nat.**, 112:767-770.
- Bustnes, J.O.; Grikstad, K.E. (1991). Parental care in the common eider (*Somateria mollissima*): factors affecting abandonment; adoption of young, **Can. J. Zool.**, 69:1538-1545.

- Caine, N.G.; Marra, S.L. (1988). Vigilance; social organization in two species of primates. *Anim. Behav.*, 36:897-904.
- Caraco, T. (1979). Time budgeting; group size: a test of theory. *Ecology*, 60:618-627.
- Caraco, T.; Brown, J.L. (1986). A game between communal breeders: when is food-sharing stable?. *J. Theor. Biol.*, 118:379-393.
- Clutton-Brock, T.H.; Harvey, P.H. (1977). Primate ecology; social organization. *J. Zool., Lond.*, 183:1-39.
- Clutton-Brock, T.H.; Guinness, F.E. e Albons, S.D. (1982). *Reed Deer: Behavior; Ecology of two Sexes*. Chicago: University of Chicago Press.
- Crook, J.H. (1965). The adaptative significance of avian social organizations. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 14:181-218.
- Deag, J.M. (1980). *Social Behaviour of Animals*. Edward Arnold (publishers) Ltda.
- De Ruiter, J.R. (1986). The influence of group size on predator scanning; foraging behaviour of wedged capped capuchin monkeys *Cebus olivoceours*. *Behaviour*, 98:240-258.
- Dietz, J.M. (1984). Ecology; social Organization of the Maned Wolf (*Chrysocyon brachyurus*). *Smithsonian Contrib. Zool.*, 329:1-51.
- Eales, L.A.; Bullock, D.J.; Slater, P.J.B. (1988). Shared nursing in captive pipistrelles (*pistrellus pipistrellus*)?. *J. Zool., Lond.*, 216:584-587.
- Elgar, M.A. (1989). Predator vigilance; group size in mammals; birds: a critical review of the empirical evidence. *Biol. Comb. Philos. Soc.*, 64:13-33.
- Ellis, D.H.; Bednarz, J.C.; Smith, D.C.; Flemming, S.F. (1993) Social Foraging Classes in Raptorial Birds. *BioScience*, 43:4-20.
- Fanshawe, J.H.; Fitzgibbon, C.D. (1993). Factors influencing the hunting success of an African wild dog pack. *Anim. Behav.*, 45:479-490.
- Fenton, M.B. (1985). *Communication in the Chiroptera*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ferguson, J.W.H.; Nel, J.A.L.; De Wet, M.I. (1983). Social organization; movement patterns of black-backed jackals *Canis mesomelas* in South Africa. *J. Zool., Lond.*, 199:487-502.
- Fitzgibbon, C.D. (1990). Why do hunting cheetahs prefer male gazelles? *Anim. Behav.*, 40:837-845.
- Ford, H.A.; Bell, A.; Nias, R.; Noske, R. (1988). The relationship between ecology; the incidence of cooperative breeding in Australian birds. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 22:239-249.
- Giglieri, M.P. (1985). *Ecologia Social de los chimpances*. Seleccion de Investigacion Y Ciencia, 238-245. Prensa Cientifica S.A., Calabria, Barcelona.
- Gittleman, J.L. (1989). Carnivore Group Living: Comparative Trends, 183-206. In: Gittleman, J.L. *Carnivore Behaviour, Ecology; Evolution*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press/ Ithaca, New York.

- Goldsmith, A.E. (1990). Vigilance behavior of pronghorns in different habitat. *J. Mamm.*, 71:46-462.
- Green, S.; Marler, P. (1979). The analysis of animal communication, 73-158. In: Marler, P. & Vandenberg, J.C. *Handbook of Behavioural Neurobiology*. Vol.3. New York: Plenum
- Green, W.C.; Griswold, J.G.; Rothstein, A. (1989). Post weaning association among bison mothers; daughters. *Anim. Behav.* 38:847-858.
- Greig, J.M. (1984). *Biology of animal behaviour*. Times Mirror/Mosby College Publishing.
- Gyger, M.; Marler, P.; Pickert, R. (1987). Semantics of an avian alarm call systems: the male domestic fowl, *Gallus domesticus*. *Behaviour*, 102:15-40.
- Hamlin, K.L.; Schweitzer, L. (1979). Cooperation by coyote pairs attacking mule deer fawns. *J. Mamm.*, 60:849-850.
- Hass, C.C. (1990). Alternative maternal care patterns in two herds of bighorn sheep. *J. Mammal.*, 71:24-35.
- Heinson, R.G. (1987). Age - dependent vigilance in winter aggregation of cooperatively breeding white-winged choughs (*Corcorax melanorhamphos*). *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 20:303-306.
- Hoogland, J.L. (1979). The effects of colony size on individual alertness of prairie dogs (Sciuridae: *Cynomys* spp). *Anim. Behav.*, 27:394-407.
- Hoogland, J.L. (1983). Nepotism; alarm calling in the black-tailed prairie dog (*Cynomys ludovicianus*). *Anim. Behav.*, 31:472-479.
- Hoogland, J.L. (1986). Nepotism in prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) varies with competition but not with kinship. *Anim. Behav.*, 34:263-270.
- Hoogland, J.L.; Tamarin, R.H.; Levy, C.K. (1989). Communal nursing in prairie dogs. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 24:91-95.
- Jarman, P.J. (1974). The social organization of antelope in relation to their ecology. *Behaviour*, 48:215-267.
- Jarman, P.J. (1987). Group size; activity in eastern grey Kangaroos. *Anim. Behav.*, 35:1044-1050.
- Johnsingh, A.J.T. (1982). Reproductive; Social behaviour of the Dhole, *Cyon alpinus* (Canidae). *J. Zool., Lond.*, 198:443-465.
- Kleiman, D.G. (1972). Social behaviour in the bush dog (*Speothos venaticus*); maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*): A study in contrast. *J. Mammal*, 53:791-806.
- Kleiman, D.G.; Eisenberg, J.F. (1973). Comparisons of Canid; Felid Social Systems from an Evolutionary Perspective. *Anim. Behav.*, 21:637-659.
- Koenig, W.D.; Pitelka, F.A.; Cammen, W.J.; Mumme, R.L.; Starnack, M.T. (1992). The evolution of delayed dispersal in cooperative breeders. *Quart Rev. Biol.*, 67:111-150.
- Kohoe, F.P. (1989). The adaptive significance of creching behaviour in the winged scoter (*Melanitta fusca deglandi*). *Can. J. Zool.*, 67:406-411.

- Kruuk, H. (1975). Functional aspects of social hunting in carnivores, 119-141. In: Baerends, G; Beer, C.; Manning, A., **Function; Evolution in Behaviour**. Oxford university Press, Oxford.
- Leger, D.W.; Owings, D.H. (1978). Responses to alarm calls by California Ground Squirrels. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 3:177- 186.
- Leger, D.W.; Owings, D.H.; Gelfand, D.L. (1980). Single-note vocalizations of California ground squirrels: graded signals ; rituation - specificity of predator; socially evoked colls. *Z.Tierpsychol.*, 52:227-246.
- Lima, S.L. (1987). Vigilance while feeding; its relation to the risk of predation. *J. Theor. Biol.*, 124:303-316.
- Lipetz, V.Z.; Bekoff. M. (1982). Group size; vigilance in pronghorn. *Z. Tierpsychol.*, 58:203-216.
- Lott. D.F.; Minta, S.C. (1983). Randon individual association ; social group instability in American bison (*Bison bison*) *Z. Tierpsychol.*, 61:153-172.
- McDonald, D.W. (1979). The flexible social system of the golden jackal, *çanis aurens*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 5:17-38.
- McGowan, K.J.; Woofenden, G.E. (1989). A sentinel system in the Florida Scrub jay. *Anim. Behav.*, 37:1000-1006.
- McNamara, J.A.; Houston, A.J. (1992). Evolutionarely Stable levels of vigilance as a function of group size. *Anim. Behav.*, 43:641-658.
- Messier, F.; Barrette, C. (1982). The social systems of the coyote (*Canis latans*) in a forested habitat. *Can.J. Zool.*, 60:1743-1753.
- Mills, M.G.L. (1989). The Comparative Behavioral Ecology of Hyenas: The Importance of Diet; Food Dispersion, 125-142.
In: Gittleman, J.L. **Carnivore Behaviour, Ecology; Evolution**. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press/Ithaca, New York.
- Moehlman, P.D. (1986). Ecology of Cooperation in Canids, 64-86. In: Rubenstein, D.I.; Wrangham, R.W., **Ecological Aspects of Social Evolution. Birds; Mammals**. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Moehlman, P.D. (1987). Social Organization in Jackals. *Amer. Scient.*, 75:367-375.
- Moehlman, P.D. (1989). Intraspecific Variation in Canid Social Systems, 143-163. In: Gittleman, J.L. **Carnivore Behaviour, Ecology; Evolution**. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press/Ithaca, New York.
- Monaghan, P.; Metcalfe, N.B. (1985). Group foraging in wild brown hares: effects of resource distribution; social status. *Anim. Behav.*, 33:993-999.
- Munro, J.; Berard, J. (1977). Gull predation an creching behaviour in the commum eider. *J. Anim. Ecol.*, 46:799-810.
- Nascimento Júnior, A.F. (1983). O comportamento como forma de adaptação. In Paranhos da Costa, M.J.R.(ed.). **Anais do I Encontro Paulista de Etologia**, 45-61.

- Nascimento Júnior, A.F. (1987). Aspectos da ecologia social na contribuição à etologia clássica para o entendimento dos processos essenciais do comportamento social nos animais. In: Paranhos da Costa, M.J.R.; Nascimento Júnior, A.F. (eds). *Anais de Etologia*, 5:25-61.
- Nascimento, Jr. A.F. (1992). Aspectos Ecológicos da Cooperação Social em aves e mamíferos. In: Paranhos da Costa, M.J.R.; Shmidek, M. (Eds.). *Anais de Etologia*, 10:90-103.
- Owing, D.H.; Leger, D.W. (1980). Chatter vocalizations of California ground squirrels: predator; social role specificity. *Z. Tierpsychol.*, 54:163-184.
- Packer, C. (1986). The Ecology of Sociality in Felids, 429-451. In: Rubenstein, D.I.; Wrangham, R.W. *Ecological Aspects of social Evolution. Birds; Mammals*. Princeton University Press, Princeton, New York.
- Packer, C.; Ruttan, L. (1988). The Evolution of Cooperative Hunting. *Amer. Nat.*, 132:159-198.
- Packer, C.; Abrams, P. (1990). Should co-operative groups be more vigilante than selfish group?. *J.Theor Biol.*, 142:341- 357.
- Packer, C.; Scheel, D.; Pusey, A.E. (1990). Why lion form groups: food is not enough. *Amer. Nat.*, 136:1-19.
- Parker, G.A.; Hammerstein, P. (1985). Game theory; *Animal Behaviour*, 73-94. In: Greenwood, P.J.; Harvey, P.H. *Evolution Essays in Honour of John Maynard Smith*. Cambridge: University Press.
- Payne, R.B.; Payne, L.L.; Rowley, J. (1988) Kin; social relationship in splendid fairy-wrens recognition by song in a cooperative bird. *Anim Behav.*, 36:1341-1351.
- Peres, C.A. (1991). Observations on hunting by small-eared (*Atelocynus microtis*); bush dogs (*Speothos venaticus*) in central-western Amazonia. *Mammalia*, 55:635-639.
- Pullian, K.R.; Pyke, G.H.; Caraco, T. (1982). The scanning of behaviour of juncos: a game-theoretical approach. *J.Theor. Biol.*, 95:89-103.
- Pullian, K.R.; Caraco, T. (1984). Living in groups: is there an optimal group size?, 122-147. In: Krebs, J.R.; Davis, N.B. *Behavioural Ecology; Evolutionary Approach*. Sinauer Assoc. Sunderland, Massachusetts.
- Quenette, P.Y. (1990). Functions of vigilance behaviour in mammals: a review. *Acta Oecol.*, 11:1-18.
- Quenette, P.Y.; Gerard, J.F. (1992). From individual to collective vigilance in wild boar (*Sus scrofa*). *Can. J. Zool.*, 70:1632-1635.
- Reidman, M.L. (1982). The evolution of-alloparental care; adoption in mammals; birds. *Quart. Rev. Biol.*, 57:405-435.
- Roberts, S.C. (1988). Social influences on vigilance in rabbits. *Anim. Behav.*, 36:905-913.
- Rutberg, A.T. (1986). Dominance; its fitness consequences in American bison cows. *Behaviour*, 96:62-91.
- Schaller, G.B. (1972). *The Serengeti lion*. Chicago: Univ. Chicago Press.

- Scheel, D.; Parcker, C. (1991). Group hunting behaviour of lions: a search for cooperation. *Anim. Behav.*, 4:697-709.
- Seyfarth, R.M.; Cheney, D.L.; Marler, P. (1980). Monkey responses to three different alarm calls = evidence for predator classification; semantic communication. *Science*, 210: 801-803.
- Seyfarth, R.M.; Cheney, D.L. (1986). Vocal development in vervet monkeys. *Anim. Behav.*, 34:1640-1658.
- Sherman, P.W. (1977). Nepotism; the Evolution of Alarm Calls. *Science*, 197:1246-1253.
- Silva, J. da; Terhune, J.M. (1988). Harbour seal grouping as an anti-predator strategy. *Anim. Behav.*, 36:1309-1316.
- Slobodchikoff, C.N.; Fischer, C.; Shapiro, (1986). Predator specific alarm calls of prairie dogs. *Am. Zool.*, 26,557.
- Slobodchikoff, C.N.; Kiriazis, J.; Fischer, C.; Creef, E. (1991). Semantic information distinguishing individual predators in the alarm calls of Gunnison's prairie dogs. *Anim. Behav.*, 42(5):713-719.
- Stander, P.E. (1992). Cooperative hunting in lions: the role of the individual. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 29:445-454.
- Stone, E.; Trost, C.H. (1991). Predators risks; context for mobbing; alarm calls in black-billed magpies. *Anim. Behav.*, 41:633-638.
- Strahl, S.D.; Silva, J.L.; Goldstein, I.R. (1992). The Bush Dog (*Speothos venaticus*) in Venezuela. *Mammalia*, 56:9-13.
- Sullivan, K.A. (1984). The advantages of social foraging in down woodpeckers. *Anim. Behav.*, 32:16-22.
- Sunquist, M.E.; Sunquist, F.C. (1989). Ecological Constraints on Predation by large Felids. 283-301. In: Gittleman, J.L. *Carnivore Behaviour, Ecology; Evolution*. Comstock Publishing Associates, a division of Cornell University Press/thaca, New York.
- Taber, A.B.; MacDonald, D.W. (1992). Communal breeding in the mara, (*Dolichotis patagonum*). *J. Zool, Lond.*, 277:439-452.
- Teleki, G. (1973). *The predatory behaviour of wild chimpanzees*. Bucknell University Press, Lewisburg.
- Terborgh, J.; Janson, C.H. (1986). The Socioecology of Primate Groups. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 17:111-135.
- Underwood, R. (1982). Vigilance behaviour in grazing african ungulates. *Behaviour*, 79:81-107.
- Van Orsdol, K.G.; Hamby, J.P.; Bygott, J.D. (1985). Ecological correlates of lion social organization (*Panthera leo*). *J. Zool. Lond.*, 206, 97-112.
- Wilson, E.O. (1975). *Sociobiology, the New Synthesis*. The Belknap Press Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Wrangham, R.W.; Rubenstein, D.I. (1986), 452-470. In: Rubenstein, D.I.; Wrangham, R,W. *Ecological Aspects of Social Evolution*. Birds; Mammals. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

O SUBSTRATO NEURAL DO COMPORTAMENTO DEFENSIVO EM ESTRUTURAS DO TETO MESENCEFÁLICO

Marcus L. Brandão; Silvia H. Cardoso*; Liana L. Melo*;
Vitor A. Motta* e Norberto C. Coimbra***

Estudos recentes realizados em nosso laboratório têm mostrado que aumentos graduais na intensidade de estimulação elétrica da matéria cinzenta periaquedutal dorsal (MCPD), camadas profundas do colículo superior (CPCS) e o colículo inferior de ratos induzem de maneira progressiva respostas aversivas características tais como estado de alerta, congelamento e fuga (14, 17). Evidências de que estas respostas são devidas à natureza aversiva do estímulo decorrem do fato de que animais se empenham em diferentes tipos de comportamentos a fim de interromper ou desligar esta estimulação (35). Em geral, estas respostas são acompanhadas por analgesia (22, 28), alterações na pressão arterial, frequência cardíaca e respiração (14, 33). Estas estruturas mesencefálicas em conjunto com a substância cinzenta periventricular do diencéfalo e a amígdala podem representar o substrato neural do comportamento defensivo no cérebro (18, 32, 33).

Além da implicação das camadas profundas do colículo superior na produção de movimentos de orientação dos olhos e cabeça, elas também medeiam reações defensivas acompanhadas de alterações cardiovasculares induzidas por situações de emergência tais como o aparecimento do predador. Lesões desta área reduzem fortemente respostas defensivas a estímulos visuais específicos, por exemplo, reações defensivas em animais à aproximação de homens (13). O colículo inferior é uma estrutura acústica primária localizada na região mesencefálica que tem sido implicada na produção de crises audiogênicas (29). Um conjunto de evidências têm sugerido o envolvimento do colículo inferior no processamento de respostas aversivas (21, 51). Esta noção é consistente com achados mostrando que a via subjacente às respostas emocionais condicionadas envolvem transmissão através do colículo inferior ao corpo geniculado medial e daí diretamente para a amígdala (36, 44, 45). É possível, portanto, que o colículo inferior pertença a um circuito cerebral que comanda reações aversivas juntamente com o hipotálamo medial, amígdala e matéria cinzenta periaquedutal (MCP) dorsal. Neste sentido, têm sido demonstradas conexões anatômicas entre colículo superior, colículo inferior e MCPD (12, 55). Estudos recentes usando imunorreatividade por C-fos forneceu

*-Laboratório de Psicobiologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras - USP, Campus. Ribeirão Preto, SP.

** -Laboratório de Neuroanatomia, Departamento de Morfologia, FMRP, Universidade de São Paulo.

suporte adicional à noção de que a amígdala, hipotálamo medial, MCPD CPCS e colículo inferior fazem parte de um sistema cerebral aversivo por mostrar que estas áreas são classificadas seguindo estimulação elétrica ou química da MCPD ou exposição de animais à estímulos ambientais (60).

ESTIMULAÇÃO QUÍMICA DO TETO MESENFALICO

Contrariamente à estimulação elétrica que excita corpos celulares e axônios de passagem, microinjeções intracerebrais de doses subtóxicas de aminoácidos excitatórios despolarizam apenas somatodendritos (23, 43, 68). Conseqüentemente, este método tem sido usado com sucesso para localizar grupos de neurônios que regulam reações comportamentais ou fisiológicas específicas (31). Com relação ao comportamento defensivo, verificou-se que microinjeções de aminoácidos excitatórios tais como glutamato, aspartato e D,L-homocisteato mimetizam os efeitos da estimulação elétrica quando injetado na matéria cinzenta central e CPCS (9, 33, 43), mas é pouco ou nada efetivo quando aplicada no hipotálamo medial (9). Contudo, microinjeções de bloqueadores GABA em todas estas regiões evocam reação de defesa (18, 20). Para explicar estes resultados conflitantes, tem sido sugerido que neurônios de "defesa" são mais dispersos no hipotálamo medial que na matéria cinzenta periaquedutal. Em nosso laboratório a microinjeção de N-methyl D-aspartato

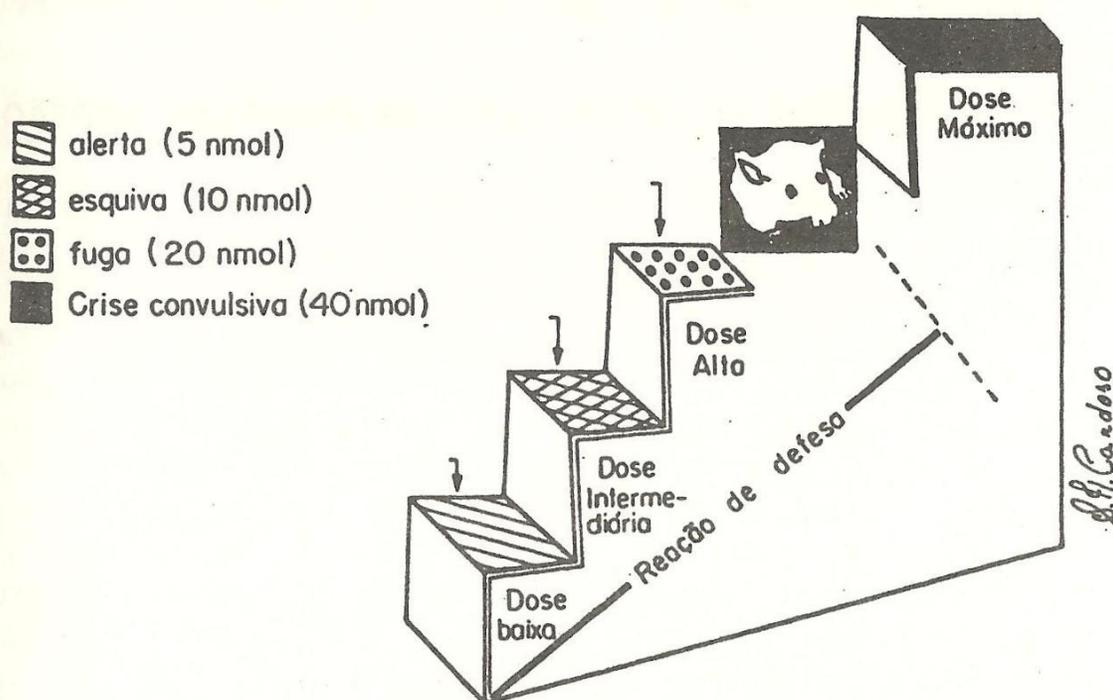


Fig. 1 - Reações graduais de defesa são ilustradas de acordo com aumentos progressivos nas doses do aminoácido excitatório NMDA injetado no colículo inferior. O tipo de comportamento defensivo varia quantitativa e qualitativamente à medida que a estimulação aversiva é aumentada, como ocorre diante do risco de iminência predatória.

(NMDA) produziu uma ativação comportamental com saltos muito semelhante àquela observada após estimulação elétrica desta estrutura (20). Microinjeções de NMDA no colículo inferior produz um comportamento com padrões graduais de respostas defensivas. Como mostrado na figura 1, este padrão defensivo de respostas podem ser eliciados pela microinjeção de doses crescentes de NMDA no colículo inferior (5-20 nmol).

Doses mais altas que estas (40 nmol) produzem uma resposta não específica caracterizada por reação convulsiva que não parece ser uma resposta a estimulação aversiva. Este modelo para reação aversiva induzida por estimulação do colículo inferior é baseado em nossos achados que sugerem que o tipo de comportamento defensivo varia qualitativamente e quantitativamente com o aumento da estimulação aversiva (20) como ocorre com a presa em uma situação de iminência predatória (28). Os efeitos observados não poderiam ser atribuídos a um efeito não específico da droga desde que ele foi antagonizado por microinjeção prévia de AP7, um antagonista de receptor NMDA. A ativação comportamental produzida pela microinjeção de bicuculina, um antagonista de receptores GABAérgicos no colículo inferior não foi tão intensa quanto àquela evocada pela sua injeção na MCPD, porém foi mais vigorosa que aquela evocada pelo bloqueio GABAérgico do hipotálamo medial (16). Se considerarmos que os aminoácidos excitatórios não produzem efeitos quando injetados no hipotálamo medial é possível que os "neurônios de defesa" presentes no colículo inferior estejam mais dispersos que na MCPD mas não tanto como no hipotálamo medial.

BENZODIAZEPÍNICOS E MODULAÇÃO GABAÉRGICA DA AVERSÃO

Diversos estudos ao longo de vários anos vêm mostrando que, distintamente do comportamento de fuga não aprendido, a fuga aprendida mantida por terminação da estimulação da MCPD é deprimida por benzodiazepínicos administrados sistemicamente (30, 33). Um dos primeiros estudos neste sentido mostrou que o clordiazepóxido diminuiu significativamente o comportamento de fuga em um paradigma de diminuição de pressão à barra (42) e que este benzodiazepínico (3-10 mg/kg) produziu um aumento dose dependente na latência de fuga em um procedimento de switch-off (62). Por outro lado, injeções locais de benzodiazepínicos na MCPD-CPCS deprimem o comportamento de fuga aprendida e não aprendida induzida por estimulação elétrica desta região (3, 4). Estes efeitos mediados por receptores benzodiazepínicos são confirmados pelo fato de que o clordiazepóxido ou midazolam aumentam de maneira dose-dependente o limiar aversivo da estimulação elétrica da MCPD, produzindo curvas dose-efeito e que tais efeitos foram bloqueados por RO 15-1788, um antagonista competitivo de receptor benzodiazepínico (3,4). De acordo com estes dados, nós observamos que a administração sistêmica de midazolam não alterou o limiar de fuga de

estimulação elétrica do colículo inferior de ratos no interior da arena (resultados não publicados) mas quando este composto benzodiazepínico era administrado no colículo inferior, causava uma atenuação significativa das respostas comportamentais à estimulação aversiva (51). Estes dados estendem ao colículo inferior evidências prévias indicando uma ação antiaversiva dos benzodiazepínicos no substrato neural responsável pela aversão no teto mesencefálico.

Dados obtidos de estudos comportamentais usando modelos animais de aversão têm fornecido evidências consistentes de uma interação da ação anti-aversiva dos benzodiazepínicos com mecanismos GABAérgicos no teto mesencefálico. Microinjeção de agonistas GABA na MCPD-CPCS têm mostrado uma ação antiaversiva no mesmo sentido que aquela dos tranqüilizantes menores (4). Por outro lado, antagonistas GABA tais como bicuculina e picrotoxina aplicados similarmente na MCPD-CPCS induzem comportamento de fuga e reações autonômicas características da reação de defesa (14, 16). Além disso, o pré-tratamento com clordiazepóxido inibe estas reações de fuga induzidas por bicuculina (14) e a injeção prévia de bicuculina abole o efeito antiaversivo dos benzodiazepínicos (30). Estes dados têm sugerido que o aumento da neurotransmissão GABAérgica nestas estruturas mesencefálicas causa efeitos anti-aversivos, enquanto que o seu bloqueio induz alterações comportamentais e/ou neurovegetativas características da reação de defesa. De fato, a MCPD e CPCS contém altas concentrações de GABA (54, 61). Estudos bioquímicos têm sugerido uma associação de receptores benzodiazepínicos com receptores GABA_A e canais de cloro em uma unidade funcional supramolecular em neurônios pós-sinápticos (34). Estudos têm mostrado que mecanismos GABAérgicos podem intervir no desencadeamento de informação sensorial em direção ao substrato do comportamento defensivo (63). Esta suposição é baseada em achados mostrando que antagonistas GABA, quando injetados no teto mesencefálico, produziram uma hiporreatividade ao estímulo tátil aplicado ipsilateralmente ao sítio de injeção, enquanto que, quando aplicado no lado contralateral ao sítio de injeção foi hiperreativo (63).

O bloqueio de receptor GABA_A no colículo inferior também resulta no comportamento de fuga com alterações neurovegetativas tais como aumento na pressão sangüínea e frequência cardíaca qualitativamente similar àquela induzida por estimulação elétrica da MCPD (17). Ao lado disto, a microinjeção de muscimol no colículo inferior atenuou significativamente os efeitos aversivos da estimulação elétrica desta estrutura (51). Os processos mediados por GABA podem ser importantes para as funções do colículo inferior desde que estudos imunohistoquímicos têm mostrado que esta estrutura contém altas concentrações de GABA e sua enzima sintetizadora, a descarboxilase do ácido glutâmico (59, 67). Além disso, estudos fisiológicos indicam que o GABA aplicado a neurônios isolados do colículo inferior exerce um efeito inibitório (27).

Considerando todas as evidências até aqui discutidas, parece que o sistema GABA-benzodiazepínico exibe um papel inibitório tônico sobre o substrato neural da aversão no teto mesencefálico. Com relação ao colículo inferior, uma possibilidade que poderia ser considerada é que a estimulação elétrica do colículo inferior produziria uma sensação auditiva que é aversiva e que os compostos com ação antiaversiva reduziriam a intensidade desta sensação auditiva. Contudo, este não parece ser o caso quando nós examinamos achados recentes de expressão de c-fos no núcleo central do colículo inferior de ratos expostos ao labirinto em cruz elevado, sem qualquer estimulação acústica (65). Neste aspecto, achados recentes sobre crise audiogênica, cujo substrato neural parece estar mais relacionado ao núcleo pericentral que ao núcleo central do colículo inferior, mostraram que os bloqueadores GABAérgicos aumentam e agonistas GABA_A atenuam o potencial evocado auditivo no colículo inferior (5). Desta forma, as crises podem ser eliciadas através de sítios que não são exatamente os mesmos onde as respostas de fuga são induzidas. Por exemplo, microinjeção de HRP no núcleo pericentral mostrou células coradas na substância negra paralaral e parareticulata e sua microinjeção no núcleo pericentral mostrou células fixadas no núcleo coclear, complexo olivar superior, córtex auditivo e MCPD (12, 55). Recentemente publicamos um estudo no qual ratos foram selecionados de acordo com a indução de respostas de fuga ou sinais pré-convulsivos por microinjeção de 40 ng de bicuculina no colículo inferior (18). A bicuculina em baixas doses (20 ng), que sozinha não mostrou nenhum efeito comportamental aparente, foi aplicada a ambos os grupos associada à estimulação acústica. Reações de fuga sem crises audiogênicas prevaleceram em ratos previamente selecionados quanto à susceptibilidade da expressão da reação de fuga, enquanto que crises audiogênicas prevaleceram no outro grupo. Provavelmente circuitos GABAérgicos que processam a informação auditiva no colículo inferior estão implicados na indução da aversão e da crise audiogênica, porém os subsistemas responsáveis por estes processos podem ser parcialmente independentes e sobrepostos.

MODULAÇÃO OPIÓIDE

Os mecanismos mediados por opióides tem sido um dos principais focos de atenção na busca da base neural da aversão no teto mesencefálico. Estudos mostram que microinjeções de baixas doses de morfina na MCPD atenuam de maneira dose dependente as conseqüências aversivas de sua estimulação elétrica (21, 39). Altas doses de morfina, contudo, quando localmente injetadas nesta estrutura promovem uma ativação comportamental com saltos, mostrando assim uma grande similaridade com a reação observada após estimulação elétrica ou microinjeção de bloqueadores de receptores GABAérgicos nesta estrutura.

Recentemente realizamos um estudo usando o teste de labirinto em cruz elevado para verificar se e como microinjeções de morfina na MCPD afetariam estados aversivos (52). Neste teste a porcentagem do número de entradas e o tempo gasto nos braços abertos em relação ao número total de entradas e o tempo gasto em todos os braços refletem a o medo de entrar nos braços abertos e esta inibição comportamental pode estar relacionada ao nível de "ansiedade" induzido pelo teste (57, 58). A atividade exploratória total foi calculada de acordo com o número total de entrada nos braços abertos. A microinjeção de morfina (5-30 nmol) na MCPD causou efeitos significativos sobre a atividade exploratória dos ratos no labirinto em cruz elevado. Esta ativação comportamental produzida por morfina não parece ser revertida por naloxone. Como a bicuculina mimetiza e o GABA por si só bloqueia esta ação da morfina não reversível por naloxone, tem sido sugerido que esta excitação da morfina é em parte devida ao bloqueio de receptor GABA_A (37). A fim de examinar o envolvimento de mecanismos opióides no comportamento aversivo a nível do colículo inferior, observamos também que a administração local de morfina nesta estrutura inibiu as conseqüências aversivas de sua estimulação (21). Curiosamente, os efeitos de microinjeções de morfina no colículo inferior não parecem recrutar vias neurais em outras estruturas do teto mesencefálico assim como lesões extensivas da matéria cinzenta periaquedutal e colículo inferior não afetaram a fuga explosiva causada por altas doses de morfina aplicada em sítios do colículo inferior (6).

Este efeito parece ser mediado por receptores opióides desde que a administração prévia de naloxone inibiu o efeito anti-aversivo produzido por baixas doses de morfina. Microinjeções de altas doses deste opióide mimetizaram os efeitos da estimulação elétrica do colículo inferior e este efeito pró-aversivo não foi bloqueado pela injeção sistêmica prévia de naloxone (21).

Uma interação entre GABA e mecanismos opióides no complexo MCPD-CPCS pode também ocorrer no colículo inferior desde que a bicuculina injetada nesta estrutura produz ativação comportamental com saltos com características similares àquela induzida por microinjeção de morfina ou estimulação elétrica desta estrutura (16).

Outra possibilidade que vem sendo investigada é que a morfina causa seus efeitos pró-aversivos por atuar sobre outros receptores opióides, por exemplo, receptores *k* (7, 11). Várias evidências sugerem que agonistas opióides podem produzir reforçamento positivo ou efeitos aversivos dependendo do tipo de receptores com os quais eles interagem. De fato, agonistas de receptores funcionam como reforçadores positivos e agonistas *k* produzem estados aversivos em vários paradigmas experimentais (7, 47). O teto mesencefálico de ratos contém altas concentrações de receptores e somente moderada densidade de receptores *k* (47). Estas diferenças poderiam explicar a necessidade de altas doses de morfina para ativar receptores *k*. É também conhecido que esta droga tem maior afinidade por receptores do que por receptores *k* (48).

De acordo com evidências que apontam a modulação multimediada da aversão no teto mesencefálico, algumas hipóteses têm aparecido na literatura em busca de uma associação entre mecanismos mediados por GABA, opióides e aminoácidos excitatórios a fim de explicar os resultados obtidos com microinjeções de drogas no teto mesencefálico. Então, é sugerido que neurônios opióides exercem uma influência inibitória sobre interneurônios GABA, os quais, por sua vez, exercem um controle inibitório tônico sobre as vias de aminoácidos excitatórios no teto mesencefálico. Neste sentido, tanto os antagonistas GABA como a morfina contribuiriam para o comportamento defensivo através da desinibição de neurônios tonicamente inibidos por GABA (38).

Vários estudos mostram uma estreita relação entre mecanismos motivacionais e analgesia a nível do teto mesencefálico. A indução da resposta do medo por estressores naturais ou por estimulação elétrica da matéria cinzenta periaquedutal tem causado uma redução na sensibilidade à dor, provavelmente através da liberação de opióides endógenos, desde que este efeito é atenuado por naloxone microinjetado na MCP ventral (28). Esta analgesia opióide juntamente com o *freezing* parece ser ativada por estímulo condicionado associado com estímulo ameaçador. Da mesma forma, algumas evidências sugerem um envolvimento da MCPD no processamento nociceptivo. Esta área e o tegmento adjacente recebem colaterais das vias ascendentes da dor e a estimulação elétrica desta região é conhecida por eliciar reações autonômicas e comportamentais similares àquelas observadas após estimulação nociva aguda (50, 66). Enquanto é aceito que a MCPD é responsável pela experiência de desprazer associado com medo (1, 53), ainda não está claro se o substrato neural responsável pelos aspectos motivacionais do medo na MCPD pode também ser responsável pelos padrões defensivos que acompanham a dor. Nossos achados sugerem que estes substratos neurais são independentes, ainda que eles possam parcialmente se sobrepor (18), uma vez que o midazolam e a morfina microinjetados no teto mesencefálico inibiram as conseqüências aversivas da estimulação elétrica desta área enquanto que as mesmas drogas não afetaram a reatividade comportamental ao choque nas patas.

MECANISMOS SEROTONINÉRGICOS

Um amplo conjunto de evidências do papel modulatório da serotonina (5-HT) no sistema cerebral aversivo tem sido obtido em vários laboratórios. Estes achados mostram que a estimulação elétrica do núcleo dorsal da rafe reduz a aversividade da estimulação da MCPD (42). A inibição da síntese de 5-HT com PCPA (paraclorofenilalanina) facilitou a fuga induzida por estimulação e a administração de metisergida, um antagonista de receptor 5-HT, acelerou o número de pressão à barra que interrompia a estimulação da MCPD

(42). Por outro lado, microinjeções da própria 5-HT na MCPD, bem como 5-methoxy dimethyl-tryptamine, bloqueadores da recaptação de 5-HT e do propranolol, um antagonista de auto-receptores inibem a fuga da estimulação da MCPD (2, 64). Além disso, nestes estudos, os efeitos antiaversivos da atividade aumentada da 5-HT tem sido revertidos por antagonistas 5-HT tais como a ketanserina. Estes resultados sugerem que a 5-HT inibe a aversão na MCPD, provavelmente através de bloqueadores de receptores 5-HT₂. Adicionalmente, desde que os bloqueadores de receptores 5-HT₂ nestes estudos não induziram comportamentos aversivos, foi sugerido que a modulação inibitória pela serotonina seria fásica. Por outro lado, uma influência do subtipo de receptor 5-HT₁ na matéria cinzenta central não pode ser descartada. Em estudo recente, foi observado que microinjeções de agonistas de receptores 5-HT_{1A} na MCPD apresentou um claro efeito antiaversivo (11). A injeção sistêmica de 8-OH-DPAT, contudo, foi claramente pró-aversiva em um outro estudo (40). Estes dados conflitantes podem ser devido em parte às diferenças nas vias de administração da droga e nos procedimentos comportamentais. Uma sustentação para o papel de receptores 5-HT_{1A} e 5-HT₂ na modulação do comportamento defensivo nesta região é fornecida por estudos eletrofisiológicos recentes mostrando que uma grande concentração de receptores de 5-HT no teto mesencefálico pertence aos tipos 5-HT₂ e 5-HT_{1A} (19, 46). Estudos do papel da serotonina no colículo inferior têm sido também investigado em nossos paradigmas de switch-off. Microinjeções de zimelidina, um bloqueador da recaptação de 5-HT, inibiram as respostas de fuga à estimulação elétrica do colículo inferior. Estes dados sustentam a idéia de que a 5-HT modula estados aversivos no colículo inferior (20). Estes efeitos parecem ser mediados por 5-HT_{1A} e 5-HT₂ desde que achados recentes em nossos laboratórios demonstraram que a *α*-methyl-5-hydroxytryptamine, um agonista de receptores 5-HT₂ e 8-OH-DPAT, um clássico agonista de 5-HT_{1A}, inibiram respostas de fuga à estimulação elétrica do colículo inferior (resultados não publicados).

Em resumo, a partir das evidências discutidas nesta revisão, tem sido proposto que as camadas profundas do colículo superior, matéria cinzenta periaquedutal dorsal e o colículo inferior elaboram estados motivacionais aversivos subjacentes às reações defensivas. O substrato neural destas respostas aversivas teto mesencefálico pode ser modulado por mecanismos GABAérgicos, serotoninérgicos, opióides e mediados por aminoácidos excitatórios (ver figura 2).

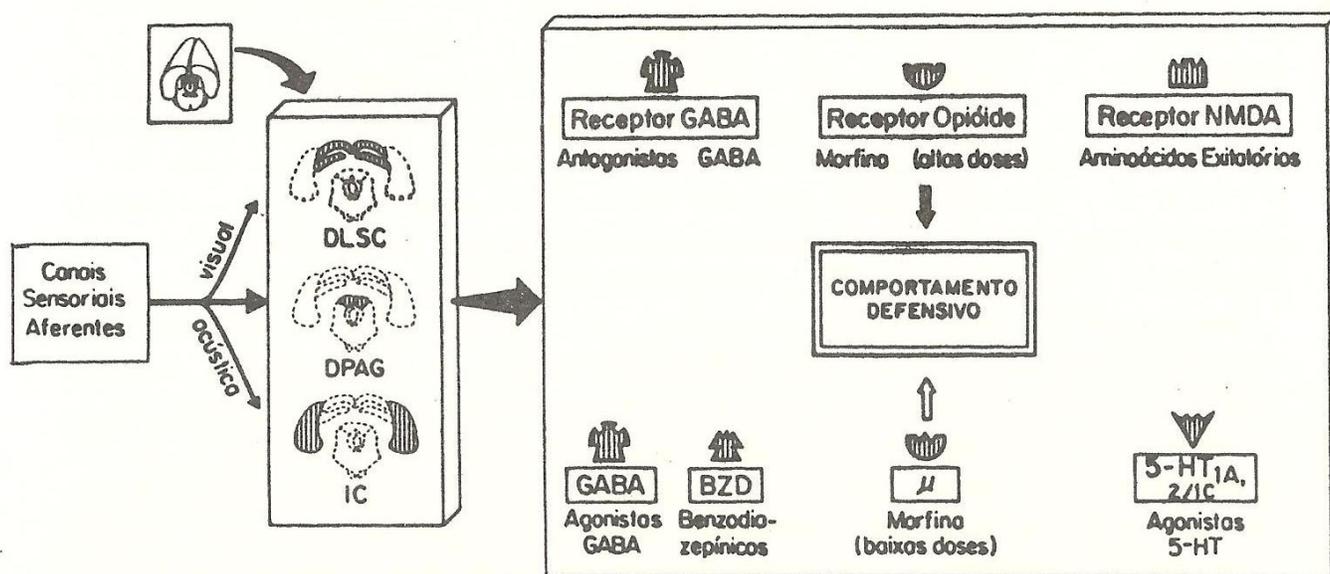


Fig. 2 - Representação esquemática mostrando os vários compostos conhecidos por eliciar (flecha cheia) ou diminuir (flecha vazia) comportamento defensivo quando injetado em estruturas que integram estados aversivos no tecto mesencefálico. DPAG: matéria cinzenta periaquedutal dorsal. DLSC: camadas profundas do colículo superior. IC: colículo inferior.

BIBLIOGRAFIA

- Amano, K.; Tanikama, T.; Iseki, H.; Kawabatake, H.; Noptani, M.; Kawamura, H.; Kitamura, K. (1978) Single neuron analysis of the human midbrain tegmentum: Rostral mesencephalic reticulotomy for pain relief. *Appl. Neurophysiol.*, 41:66-78.
- Audi, E.A.; Graeff, F.G. (1984) Benzodiazepine receptors in the periaqueductal grey mediate the anti-aversive drug action. *Eur. J. Pharmacol.*, 13:279-285.
- Audi, E.A.; Graeff, F.G. (1987) GABA-A receptors in the midbrain central gray mediate the antiaversive action of GABA. *Eur. J. Pharmacol.* 135:225-229.
- Audi, E.A., de Aguiar J.C.; Graeff, F.G. (1988) Mediation by serotonin of the antiaversive effect of zimelidine and propranolol injected into the dorsal midbrain central grey. *Psychopharmacol.*, 2:26-32.
- Bagri, A.; Sandner, G.; DiScala, G. (1989) Effects of unilateral microinjections of gabaergic drugs into the inferior colliculus on auditory evoked potentials and on audiogenic seizure susceptibility. *Exp. Neurol.*, 104:82-87.
- Bagri, A., Di Scala, G.; Sandner, G. (1992) Wild running elicited by microinjection of bicuculline or morphine into the inferior colliculus of rats:

- Lack of effect of periaqueductal gray lesions. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 41:727-732.
- Bals-Kubik, R.; Herz, A.; Shippenberg, T.S. (1989) Evidence that the aversive effects of opioid antagonists and k-agonists are centrally mediated. *Psychopharmacol.* 98:203-206.
- Bandler, R. (1992) Induction of "rage" following microinjections of glutamate into midbrain but not hypothalamus of cats. *Neurosci. Lett.*, 30:183-188.
- Bandler, R.; Depaulis, A.; Vernes, M. (1985) Identification of midbrain neurones mediating defensive behaviour in the rat by microinjections of excitatory amino acids. *Behav. Brain Res.*, 15:107-119.
- Bechara, A.; vanderkooy, D. (1987) Opposite motivational effects of endogenous opioids in brain and periphery. *Nature*, 314:533-534.
- Beckett, S.R.G., Lawrence, A.J., Marsden, C.A.; Marshall, P.W. (1992) Attenuation of chemically induced defence response by 5-HT₁ receptor agonists administered into the periaqueductal gray. *Psychopharmacol.*, 108:110-114.
- Beyerl, B.D. (1978) Afferent projections to the central nucleus of the inferior colliculus in the rat. *Brain Res.*, 145:209-223.
- Blanchard, D.C.; Williams, G.; Lee, E.M.C.; Blanchard, R.J. (1981) Taming of wild *Rattus norvegicus* by lesions of the mesencephalic central gray. *Physiol. Psychol.*, 9:157-163.
- Brandão M.L.; Aguiar J.C.; Graeff, F.G. (1992) GABA mediation of the antiaversive action of the minor tranquilizers. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 16:397-402.
- Brandão, M.L.; Cabral A.M.; Vasquez E.C.; Schmitt P. (1985) Chlordiazepoxide and morphine reduce pressor response to brain stimulation in awake rats. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 23:1069-1071.
- Brandão, M.L.; DiScala, G.; Bouchet, M.J.; Schmitt, P. (1986) Escape behavior produced by the blockade of glutamic acid decarboxylase (GAD) in mesencephalic central gray or medial hypothalamus. *Pharmacol. Biochem. Behav.*, 24:497-501.
- Brandão, M.L., Tomaz, C., Leão Borges, P.C., Coimbra, N.C., Bagri, A. (1988) Defence reaction induced by microinjection of bicuculline into the inferior colliculus. *Physiol. Behav.*, 44:361-365.
- Brandão, M.L.; Tomaz, C., Garcia Cairasco, N. (1990) Different and overlapping substrates underlying audiogenic seizures, nociceptive and escape reactions in the mesencephalic tectum. In: Morato, S., Carobrez A.P., eds. *Neurosciences & Behavior*, II. Ribeirão Preto: FFCLRP; 59-70.
- Brandão, M.L., Lopez-Garcia, J.A., Graeff, F.G. and Roberts, M.H.T. (1991) Electrophysiological evidence for excitatory 5-HT₂ and depressant 5-HT_{1A} receptors on neurones of the rat midbrain tectum. *Brain Res.*, 556:259-266.
- Brandão, M.L.; Cardoso, S.H.; Melo, L.L. Defense mechanisms in the inferior colliculus. *Behav. Brain Res.*; in press.

- Cardoso, S.H.; Melo, L.L.; Coimbra, N.C.; Brandão, M.L. (1992) Opposite effects of low and high doses of morphine on neural substrates of aversion in the inferior colliculus. *Behav. Pharmacol.*, 3:489-495.
- Coimbra, N.C.; Tomaz, C.; Brandão, M.L. (1992) Evidence for the involvement of serotonin in the antinociception induced by electrical and chemical stimulation of the mesencephalic tectum. *Behav. Brain Res.*, 50:77-83.
- Curtis, D.R.; Watkins, J.C. (1963) Acidic amino acid with strong excitatory actions on mammalian neurones. *J. Physiol.*, 166:1-14.
- Dean, P., Redgrave, P.; Westby, M. (189) Event or emergency? Two response systems in the mammalian superior colliculus. *TINS*, 12: 137-147.
- Depaulis, A.; Vergnes, M. (1986) Elicitation of intraspecific defensive behavior in the rat by microinjections of picrotoxin, a g-aminobutyric antagonist, into the midbrain periaqueductal gray matter. *Brain Res.*, 367:87-95.
- Depaulis, A.; Vergnes, M. Involvement of central GABAergic receptors in the control over offensive and defensive behaviours in the rat. In: Miczek, K.A.; Kruk, M.R.; Olivier, B., eds. *Progress in Clinical and Biological Research: Ethopharmacological Aggression Research*, Vol. 167. New York: Alan Liss; 1984: 249-264.
- Faingold, C.L.; Gehlbach, C.; Caspary, D.M. (1983) Effects of GABA on inferior colliculus neuronal responses to acoustic stimuli. *Soc. Neurosci. Abstr.*, 11:247.
- Fanselow, M.S.; Kim, J.J. (1992) The benzodiazepine inverse agonist DMCM as an unconditional stimulus for fear-induced analgesia: Implications for the role of GABA_A receptors in fear-related behavior. *Behav. Neurosci.* 106:336-344.
- Garcia Cairasco, N.; Sabbatini, R.M.E. (1989) Neuroethological evaluation of audiogenic seizures in hemidetelencephalated rats. *Behav. Brain Res.*, 33:65-77.
- Gomita, Y.; Moriyama, M.; Ichmaru, Y.; Araki, Y. (1991) Effects of anxiolytic drugs on escape behavior induced by dorsal central gray stimulation in rats. *Physiol. Behav.*, 49:125-129.
- Goodchild, A.K., Dampney, R.A.L.; Bandler, R. (1992) A method for evoking physiological responses by stimulation of cell bodies, but not axons of passage within localized regions of the central nervous system. *J. Neurosci. Meth.*, 6: 351-363.
- Graeff, F.G. (1981) Minor tranquilizers and brain defense systems. *Braz. J. Medical Biol. Res.*, 14:239-265.
- Graeff, F.G., Carobrez, A.P. and Silveira, M.C.L. (1988) Excitatory aminoacids and the brain aversive system. In: E.A. Cavalheiro, Lehman, L.; Turski, L., eds, *Frontiers in excitatory amino acid research*. New York: Alan Liss; 307-354.
- Graeff, F.G. (1990) Brain defense systems and anxiety. In: Roth, M., Burrow, G.D., Noyes, R., eds, *Handbook of anxiety*, Vol 3. New York: Elsevier Science Publishers; 307-354.

- Haefely, W.; Kyburz, E.; Gerecke, M.; Mohler, H. (1985) Recent advances in the molecular pharmacology of benzodiazepine receptors and in the structure-activity relationship of their agonists and antagonists. *Adv. Drug Res.*, 14: 165-322.
- Hunsperger, R.W. (1956) Affektreaktionen auf elektrische reizung in hirnstamm der katze. *Helv. Physiol. Pharmacol., Acta* 14:70-92.
- Iwata, J.; Chida, K.; LeDoux, J.E. (1987) Cardiovascular responses elicited by stimulation of neurons in the central amygdaloid nucleus in awake but not anaesthetized rats resemble conditioned emotional responses. *Brain Res.*, 418:183-188.
- Jacquet, Y.F.; Saedrup, E.; Squires, R.F. (1987) Non-stereospecific excitatory actions of morphine may be due to GABA_A receptor blockade. *Eur. J. Pharmacol.*, 138:285-288.
- Jacquet, Y.F.; Squires, R.F. (1988) Excitatory amino acids: role in morphine excitation in rat periaqueductal gray. *Behav. Brain Res.*, 31:85-88.
- Jenck, F.; Schmitt, P.; Karli, P. (1986) Morphine injected into the periaqueductal gray attenuates brain stimulation-induced effects: an intensity discrimination study. *Brain Res.*, 378:274-284.
- Jenck, E.; Broekkamp, C.L.E.; Van Delft, A.M.L. (1989) Opposite control mediated by central 5HT_{1A} and non-5HT_{1A} (5HT₂ or 5HT_{1C}) receptors on periaqueductal gray aversion. *Eur. J. Pharmacol.*, 161:219-221.
- Kiser Jr., R.S.; Lebovitz, R.M. (1975) Monoaminergic mechanisms in aversive brain stimulation. *Physiol. Behav.*, 15:47-53.
- Kiser Jr., R.S.; Brown, C.S.; Sanghera, M.K.; German, D.C. (1980) Dorsal raphe stimulation reduces centrally elicited fear like behaviour. *Brain Res.*, 191:265-272.
- Krieger, J.E.; Graeff, F.G. (1985) Defensive behavior and hypertension induced by glutamate in the midbrain central gray of the rat. *Braz. J. Med. Biol. Res.*, 18:61-67.
- LeDoux, J.E.; Iwata, J.; Pearl, D.; Reis, D.J. (1986) Disruption of auditory but not visual learning by destruction of intrinsic neurons in the medial geniculate body of the rat. *Brain Res.*, 371:395-399.
- LeDoux, J.E.; Sakagushi, A.; Reis, D.J. (1986) Subcortical efferent projections of the medial geniculate nucleus mediate emotional responses conditioned to acoustic stimuli. *J. Neurosci.*, 4:683-698.
- Lovick, T.A. (1993) Serotonergic influence from nucleus raphe obscurus on neurones in the periaqueductal grey matter in the rat. *Brain Res.*, 606:92-98.
- Mansour, A.; Khachaturian, H.; Lewis, M.E.; Akil, H.; Watson, S.J. (1988) Anatomy of CNS opioid receptors. *TINS*, 11:308-314; 1988.
- Martin, W.R. (1983) Pharmacology of opioids. *Pharmacol. Rev.*, 35:283-323.
- Mayer, D.J.; Liebeskind, J.C. (1974) Pain reduction by focal electrical stimulation of the brain: an anatomical behavioral analysis. *Brain Res.*, 68:73-93.

- Mehler, W.R. Some observations on secondary ascending efferent system in the central nervous system. In: Knighton, R.S., Kumbe, B.R., eds., **Henry Ford Hospital International Symposium on Pain**. Boston: Little, Brown; 1966:11-32.
- Melo, L.L.; Cardoso, S.H.; Brandão, M.L. (1992) Antiaversive action of benzodiazepines on escape behavior induced by electrical stimulation of the inferior colliculus. **Physiol. Behav.**, 51 (3): 557-562.
- Miczek, K.A.; Thompson, M.L.; Shuster, I. (1986) Analgesia following encounter: Development of tolerance and changes in opioid receptors. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, 467:14-29.
- Motta, V.; Brandão, M.L. (1983) Aversive and antiaversive effects of morphine in the periaqueductal gray of rats submitted to the elevated plus-maze test. **Pharmacol. Biochem. Behav.**, 44:119-125.
- Nashold, B.S.; Wilson, W.P.; Slaughter, D.G. (1969) Sensation evoked by stimulation in the midbrain of man. **J. Neurosurg.**, 30:14-24.
- Okada, Y. (1974) Distribution of gamma-aminobutyric acid (GABA) in the layers of the superior colliculus of the rabbit. **Brain Res.**, 75:362-368.
- Olazábal, U.E., Moore, J.K. (1989) Nigrotectal projection to the inferior colliculus: Horseradish peroxidase transport and tyrosine hydroxylase. Immunohistochemical studies in rats, cats and bats. **J. Comp. Neurol.**, 282:98-118.
- Olsen, R.W. (1982) Drug interactions at the GABA receptor-ionophore complex. **Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.**, 22:245-277.
- Pellow, S.; Chopin, P.; File, S.E.; Briley, M. (1985) Validation of open:closed arm entries in the elevated plus-maze as a measure of anxiety in the rat. **J. Neurosci. Meth.**, 14: 149-167.
- Pellow, S.; File, S.E. (1986) Anxiolytic and anxiogenic drug effects on exploratory activity in an elevated plus-maze: a novel test of anxiety in the rat. **Pharmacol. Biochem. Behav.**, 24:525-529.
- Roberts, R.C.; Ribak, C.E. (1987) Gabaergic neurons and axon terminals in the brainstem auditory nuclei of the gerbil. **J. Comp. Neurol.**, 258:267-280.
- Sandküler, J. Induction of the proto-oncogene c-fos as a cellular marker of brainstem neurons activated from the PAG. In: Depaulis, A.; Bandler, R. eds. **The midbrain periaqueductal gray matter: Functional, Anatomical, and Neurochemical organization**. New York: Plenum Press; 1990:267-286.
- Sandner, G.; Di Scala, G.; Rocha, B.; Angst, M.J. (1992) C-fos immunoreactivity in the brain following unilateral electrical stimulation of the dorsal periaqueductal gray in freely moving rats. **Brain Res.**, 573:276-283.
- Schenberg, L.C.; Graeff, F.G. (1978) Role of the periaqueductal gray substance in the anti-anxiety action of benzodiazepines. **Pharmacol. Biochem. Behav.**, 9:287-295.

- Schmitt, P.; Carrive, P.; DiScala, G.; Jenck, F.; Brando, M.L.; Bagri, A.; Moreau, J.L.; Sandner, G. (1986) A neuropharmacological study of the periventricular neural substrate involved in flight. *Behav. Brain Res.*, 22:181-190.
- Schütz, MTB; De Aguiar, J.C.; Graeff, F.G. (1985) Antiaversive role of serotonin in the dorsal periaqueductal grey matter. *Psychopharmacol.*, 85:340-345.
- Silveira, M.C.L.; Sandner, G.; Graeff, F.G. Induction of Fos immunoreactivity in the brain by exposure to the elevated plus-maze. *Behav. Brain Res.*, in press.
- Spiegel, B.A.; Ketzkin, M.; Szekely, E.G. (1954) Pain reaction upon stimulation of the mesencephalic tectum. *J. Neuropathol. Exp. Neurol.* 13:212-220.
- Thompson, G.C.; Cortez, A.M.; Lam, D.M. (1985) Localization of GABA immunoreactivity in the auditory brainstem of guinea pigs. *Brain Res.*, 339:119-122.
- Watkins, J.C.; Evans, R.H. (1981) Excitatory amino acid transmitters. *Ann. Rev. Pharmacol. Toxicol.*, 21:165-204.

O PAPEL DA AGRESSÃO NA ORGANIZAÇÃO DO COMPORTAMENTO SOCIAL

Werner R. Schmidek e Cristina M. H. Pinto***

É múltiplo e polimórfico o interrelacionamento entre agressão e comportamento social, indo desde a sutil ritualização da afirmação de posse territorial contida no canto de diversas espécies de pássaros, até o explícito estabelecimento de uma hierarquia social de dominância que ocorre em diversas espécies de mamíferos.

A despeito deste polimorfismo e talvez em consequência do caráter marcante ou até dramático que têm algumas manifestações agressivas, é relativamente comum o termo "agressão" ser usado, erradamente a nosso ver, como se fosse designativo de um tipo único de comportamento. Livros de biologia do comportamento muitas vezes contêm capítulos com o título "Comportamento Agressivo", refletindo e divulgando essa concepção. Usa-se, com igual impreciso, o termo "agressividade" como designativo de um traço de personalidade, um "temperamento", que permeia e modula todos os comportamentos de um indivíduo ou grupo de indivíduos ("fulano é agressivo"; "tal espécie é agressiva", etc.).

Padrões motores ou respostas agressivas, encontram-se, por outro lado, entre os fenômenos comportamentais mais conspícuos, claramente identificáveis e biologicamente relevantes do repertório da maioria das espécies, notadamente vertebrados superiores. Caracterizam dois machos em acirrada disputa territorial ou hierárquica, um predador avançando sobre uma presa de grande porte ou ainda uma fêmea ao se lançar sobre um animal que ameça seus filhotes, seja ele um coespecífico ou um predador de outra espécie. Como tal, as respostas agressivas incluem, muitas vezes, como primeira manifestação evidente, um conjunto de padrões motores, posturais e gestuais que preparam o organismo para a luta expondo suas partes mais ofensivas, tais como dentes, garras, chifres, cascos e ocultando as suas partes mais vulneráveis. Na medida em que estas respostas adquiriram, freqüentemente, um papel de sinais de comunicação visando dissuadir o adversário a continuar seu intento, incluem também posturas e gestos que acentuam ou criam a ilusão de tamanho, de potência física e de disposição agressiva do emissor. Nem sempre a resposta inicial evidencia, no entanto, o caráter potencialmente lesivo da sequência em curso. Isto é principalmente evidente nas interações agonísticas intraespecíficas nas quais houve ritualização com significado de comunicação. Assim, em diversas espécies de aves, a emissão de canto tem evidente função de

* Fac.Medic.Rib.Preto/Dep.Fisiologia/14049-900 Rib. Preto,SP

** UFSC/CCB/Dep. Ciên. Fisiol./88040-970 Florianópolis, SC

reafirmção de posse territorial, podendo ser encarada como uma resposta agressiva. É interessante notar que, ao mesmo tempo em que o canto desempenha esta função agonística repelindo um coespecífico rival (um outro macho, por exemplo) pode estar servindo de atração para uma fêmea como parceira sexual em potencial (Halliday & Slater, 1983). Em outras espécies de aves o início da interação agonística é fundamentalmente visual, caracterizando-se, por exemplo, pela posição da cabeça e pescoço (como foi descrito por Tinbergen, 1965, para o ganso) ou pela elevação de um conjunto de penas da cabeça, como ocorre no "Steller's jay" (Brown, 1964), ou de pelos do pescoço e ombros, como ocorre no cão e em diversas espécies de primatas, ou ainda pela posição das orelhas em relação à cabeça, como ocorre em equínos (Trumler, 1969), felinos (Leyhausen, 1956) e canídeos (Lorenz, 1952). O grau de dominância de um indivíduo e assim a sua propensão ao ataque de um coespecífico pode ainda ser sinalizada pela posição em que o animal mantém a cauda durante a locomoção, sendo a postura "cauda elevada", habitualmente, característica de dominância e indicativa de propensão ao ataque, conforme ocorre em alguns roedores, canídeos e primatas não-antropóides. Tais sinalizações, não são, em geral, manifestações digitais tipo "tudo ou nada", mas apresentam gradações que espelham a intensidade da motivação agressiva em curso. Em algumas espécies, estas intensidades são sinalizadas por particularidades posturais quantificáveis. Assim, por exemplo, não "Steller's jay", o ângulo formado entre o penacho do topo da cabeça e a horizontal, espelha quantitativamente esta intensidade (Brown, 1964). Além do mais, como o confronto representa sempre graus variados de risco para o animal que exhibe a resposta agressiva, esta quase nunca é expressa de forma pura, mas sim modulada e parcialmente antagonizada por respostas de medo. É assim possível identificar para diversas espécies, como o ganso cinzento (Tinbergen, 1965), a zebra (Trumler, 1969), o gato (Leyhausen, 1956) e o cão (Lorenz, 1952), um contínuo de estados espelhando diferentes combinações de agressividade e medo. É evidente a riqueza deste processo de comunicação e o seu efeito sutil sobre o relacionamento social dos animais no grupo.

As respostas agressivas têm significados biológicos particulares dependendo do contexto em que ocorrem. Na situação de relacionamento interespecífico, seja no ataque, seja na defesa, seu papel é evidente. É óbvio que um predador será tanto mais apto a sobreviver quanto mais rápida e eficientemente abater sua presa. A sua disponibilidade agressiva deverá ter relação com as dimensões e capacidade retaliadora da presa. Nos extremos, é óbvio que um leão, prestes a saltar sobre um búfalo, deverá ter uma disponibilidade agressiva muito maior que um tamanduá "predando" formigas. Numa mesma espécie, tal modulação também ocorre, interrelacionando-se inclusive com a sua estrutura social. Sabe-se assim que hienas caçam solitariamente pequenos animais; ocasionalmente, caçam em bandos, atacando

então grandes presas, o que fazem com padrões agressivos bem mais evidentes (Wilson, 1975).

Pelo lado da presa, que em geral apresenta um menor potencial agressivo que o predador, a resposta biológica mais efetiva e comum é a evasão. Nas ocasiões em que a fuga não é possível, seja porque o predador chegou muito perto, seja no caso de uma fêmea que defende a ninhada, as respostas agressivas são extremadas, embora também associadas, geralmente, a medo extremado. Também nestes casos a resposta agressiva modula e é modulada pela organização social. Assim, por exemplo, babuínos isolados fogem à viso de um potencial predador de médio porte. Em bando, no entanto, exibem evidente resposta agressiva, o que fazem reorganizando a distribuição espacial dos membros do bando, com os machos adultos assumindo a dianteira.

Nos casos de relacionamento interespecífico o papel sinalizador de posturas e gestos habitualmente é reduzido, uma vez que são raros os casos de evolução paralela dos processos emissor e receptor/interpretador, tal como ocorre nas interações dentro da espécie. No se exclue, no entanto, que algumas características identificadoras de potencialidades da espécie ou do indivíduo modulem a emissão de respostas agressivas. Assim, predadores obviamente não atacam qualquer indivíduo de um dada espécie. Por exemplo, chimpanzés ocasionalmente predam outros macacos, inclusive babuínos. Nunca, porém, atacam macacos adultos nem animais em bando, mas somente jovens desgarrados ou filhotes acompanhados apenas de sua me. Para tais ataques vários chimpanzés, em geral machos adultos, caçam em bandos: organizam estratégias de cerceamento, perseguição e ataque muito elaboradas envolvendo comunicação muito precisa e rápida entre os indivíduos (Goodall, 1990). Por outro lado, a resposta agressiva de potenciais presas também é modulada pelo tipo, dimensões e número dos seus potenciais predadores. Assim, por exemplo, chimpanzés têm gritos distintos para comunicar a detecção de ao menos três tipos de predadores: cobras, felinos de grande porte e aves de rapina; cada um repercute sobre o bando de maneira diversa (Halliday & Slater, 1983; Grier, 1984). A interação agressiva da presa com o potencial predador tanto pode depender de processos inatos quanto aprendidos, vinculados, por vezes, a complexos padrões de relacionamento social, como no caso da resposta de hostilização ("mobbing") de algumas aves. Sabe-se assim, que diversas espécies de aves não têm uma representação sensorial inata dos seus potenciais predadores. A identificação destes é consequência de um processo de aprendizado social: um pássaro, ao perceber os conspícuos gritos de hostilização de um coespecífico, aproxima-se e procura identificar e gravar as características do alvo deste comportamento, passando daí em diante, igualmente, a hostilizar animais com aquela aparência e assim inclusive a transmitir o conhecimento a outros coespecíficos (Lorenz, 1963; Vieth, 1980).

A ocorrência de respostas agressivas dentro da espécie apresenta significado biológico evidente e interrelações com a organização social ainda

mais nítidas. A interação entre coespecíficos raramente ocorre de forma neutra. Por um lado, a maioria de animais apresenta reprodução sexuada o que os obriga, ao menos periodicamente, a chegarem bastante próximos uns dos outros. Proximidade e interação entre indivíduos é também essencial em muitas espécies para a alimentação e proteção de filhotes ou mesmo para a alimentação e segurança dos animais adultos. Por outro lado, animais de mesmo sexo e mesmo machos e fêmeas fora da época reprodutiva, constituem potenciais competidores por recursos ambientais (alimento, abrigo, etc.) e, no caso de espécies predadoras, podem constituir até potenciais riscos de vida.

Tais óbices são enfrentados com diversos processos sociais. Basicamente, ou afastando os potenciais oponentes, o que é conseguido pelo comportamento territorial, ou criando formas peculiares de relacionamento entre determinados animais (grupos familiares, bandos hierarquizados, etc.). A opção por uma destas soluções depende, essencialmente, de dois fatores: (a) intensidade da motivação gregária na espécie em questão; (b) densidade populacional (ou, reciprocamente, espaço disponível) no nicho ecológico ocupado pelos animais (Fig. 1).

SOCIABILIDADE	ordem de dominância intragrup. território	ordem de dominância intragrup. + e intergrup.	ordem de dominância intragrupal
	.	.	.
	.	.	.
	perambulação	território	despotismo
—————			
DENSIDADE POPULACIONAL			

Fig. 1. Influências da sociabilidade e densidade populacional sobre o padro de organização social (modif. de Wilson, 1975).

Assim é óbvio que, em espécies com baixa motivação gregária e grande espaço disponível, os indivíduos tenderão a se dispersar exceto nos ocasionais períodos de acasalamento. Nestas ocasiões a congregação de animais no mesmo espaço tenderá a levar ao aparecimento de manifestações agressivas, usualmente entre os machos, que tendem ao estabelecimento de territórios (área de acasalamento ou áreas em torno de recursos importantes para a criação de filhotes).

Em espécies com alta motivação gregária a tendência é pela formação de grupos com hierarquia de dominância interna. Animais de cada sexo ou de

ambos competem agressivamente de forma ritualizada ou explícita, para algumas espécies, em fases específicas como, por exemplo, por ocasião da puberdade ou nas épocas de acasalamento; em outras espécies ao longo de toda a vida. A hierarquia que se forma tende, segundo Wilson (1975), a ser linear (isto é, se um animal A for dominante sobre B e B for dominante sobre C, então A será sempre dominante sobre C) embora durante o período de seu estabelecimento possam ocorrer dominâncias circulares (da A sobre B, B sobre C e C sobre A). Note-se que a hierarquia, em geral, só se mostra ao observador em situações específicas de competição por um dado recurso (por ex., um alimento preferido, uma fêmea em estro, um local de repouso ideal, etc.). Em muitas espécies a hierarquia é específica para um dado recurso, podendo haver diferentes hierarquias dentro de um mesmo bando em relação a diferentes recursos ou estímulos. Note-se que nem sempre a hierarquia implica em vantagem absoluta para o animal no seu topo. Assim, é comum que o animal alfa de um bando (ou os animais no topo da hierarquia) sejam indivíduos a quem compete enfrentar desafios como a presença de um coespecífico intruso ou um predador em potencial. Modernamente, tem-se discutido tais situações não propriamente em termos de hierarquia mas de "papéis representados", como será discutido adiante.

Havendo ao mesmo tempo um elevado grau de motivação gregária e uma elevada densidade populacional em uma dada área, tende a ocorrer uma associação entre essas duas formas genéricas de estruturação, mantendo os animais, grupos com algum tipo de organização hierárquica interna e que defendem territórios uns dos outros. Nestas condições as respostas agressivas têm então um duplo papel, atuando tanto na estruturação interna dos grupos, quanto no espaçamento entre eles. Tomemos como exemplo o lobo, animal que vive em bandos de tamanho variado que ocupam territórios e os defendem frente a outros bandos. Dentro do grupo, a organização social é hierarquizada, mantendo o macho e a fêmea alfa a prerrogativa de reprodução e participando os demais animais da alimentação e defesa da fêmea-me e dos filhotes (Lorenz, 1963). Aumenta-se assim o aproveitamento dos recursos ambientais, otimizando-se o potencial reprodutivo da espécie, sem sobrecarregar o ecossistema o que teria como resultado a tendência a grandes flutuações do tamanho da população.

Em tais conflitos intraespecíficos, ao contrário do que ocorre na predação, é vantajoso para a espécie, que os oponentes saiam com vida e, se possível, ilesos. Some-se a isto que os conflitos podem estar ocorrendo em espécies de elevado potencial agressivo e entre indivíduos de dimensões semelhantes, o que tende a retardar a definição do conflito, aumentando as probabilidades de lesões corpóreas severas. Agravam ainda este quadro, o fato de que os mecanismos neurais e hormonais que promovem a intensa reação de alerta da situação de luta, bloqueiam a sensibilidade dolorosa e tendem a manter as respostas agressivas. É assim biologicamente relevante que haja mecanismos

que evitem a ocorrência de luta efetiva e mecanismos que possam bloquear rapidamente as reações agressivas em curso nos conflitos intraespecíficos. Muitas espécies desenvolveram assim, conforme já mencionado acima, processos ritualizados constituídos por posturas e/ou movimentos utilizando estruturas corpóreas conspícuas que sinalizam (e são interpretadas como) potencialidade e disponibilidade agressiva; reciprocamente, também se desenvolveram outros tantos padrões ritualizados, comunicando a disposição conciliatória, submisso e rendição. É importante perceber que tais padrões motores se desenvolveram a partir de padrões da própria resposta agressiva/defensiva acentuando os elementos que a caracterizam, bem como estruturas físicas que as tornam evidentes. Ao longo da filogênese, cada espécie selecionou assim conjuntos de sinais que passaram a ser emitidos de forma estereotipada e, dado o seu caráter inato, interpretados também com preciso pelo receptor. Já Darwin em seus clássicos estudos sobre características inatas do comportamento animal, chamou a atenção para tais padrões, descrevendo, por exemplo, no cão dois conjuntos de padrões motores distintos e antagônicos: o de "dominância/agressão", com orelhas em pé, lábios eventualmente repuxados expondo os dentes, patas bem estendidas, dorso arqueado com os pelos da nuca e dorso eriçados e o rabo empinado; o de "submisso/medo" com orelhas abaixadas, patas semifletidas, dorso encurvado e rabo encolhido (Darwin, 1872). Na acentuação deste padrão de submisso, o animal gira a cabeça expondo o pescoço ou até deita de costas expondo o ventre. O caráter inato dessa resposta ficou evidente com a descrição de um padrão praticamente idêntico no lobo (Schenkel, 1967) e o seu valor como processo de comunicação fica claro quando se percebe a intensa inibição de morder que ocorre no animal dominante em resposta ao padrão de submisso (Lorenz, 1963). É importante perceber que tais processos de ritualização, dada a sua relevância biológica, constitui seguramente, um importante elemento de pressão seletiva sobre o fenômeno de comunicação, tendendo assim, reciprocamente, a repercutir sobre o comportamento social da espécie, aumentando a sua plasticidade e a sutileza de sua organização.

Dois processos adicionais modulam e contribuem para a solução dos conflitos intraespecíficos. O primeiro é a ocorrência de diferenças individuais. Sabe-se que diferentes animais de uma dada espécie, apresentam quando confrontados, diferentes desempenhos de competição hierárquica. Assim, por exemplo, colocando-se um certo número de camundongos em contato instala-se um processo de competição em que um desses animais se destaca como "animal alfa". Os diversos animais do grupo têm diferentes latências para iniciar os ataques e exibem diferentes intensidades e persistências dos ataques, espelhando diferentes motivações hierárquicas. Disso, bem como das próprias características físicas dos animais, resulta, após curto espaço de tempo, a definição de um animal "alfa". Retestado o grupo na ausência deste, instala-se um novo processo de competição em que, habitualmente, o segundo animal da hierarquia se impe como novo dominante e assim por diante. Cada animal desse

conjunto tende a manter a sua posição hierárquica se o processo de teste for repetido após um mês, indicando que as diferenças individuais tendem a ser estáveis no tempo (Pinto, C.M.H., 1993).

Processos motivacionais muito semelhantes parecem ocorrer nos conflitos hierárquicos em primatas. Assim, Jane Goodall, ao longo de 30 anos de observações de campo sistemáticas e contínuas em um bando de chimpanzés no Parque Nacional de Gombe na Tanzânia (Goodall, 1971 e 1990), descreve diversos processos de competição e estabelecimento de hierarquias de dominância. Três desses animais ("Mike", "Figan" e "Goblin") que assumiram sucessivamente a condição de "chimpanzé alfa" do grupo e a mantiveram ao longo de vários anos, tiveram seus comportamentos minuciosamente documentados, ficando clara a sua elevada motivação pela competição hierárquica (e a sua elevada agressividade neste contexto) demonstrada por eles já em tenra idade e exibida persistentemente ao longo de sua juventude e maturidade. Contrasta com eles, no mesmo bando, a ocorrência de animais, por vezes até de compleição física mais avantajada, mas desprovidos do mesmo impulso e persistência motivacional. Estes se acomodavam rapidamente nas posições intermediárias do escalão hierárquico sem com isso deixar de desempenhar importantes papéis na estrutura social do bando.

O segundo processo que atenua e organiza os conflitos intraespecíficos e, ao mesmo tempo, influencia decisivamente a estrutura social da espécie é a existência de uma motivação para a formação de laços interindividuais de afeto. Algumas espécies de aves e boa parte dos mamíferos superiores (nitidamente os primatas) tendem a formar associações de afinidade e cooperação de grande intensidade e eficiência. Tais associações, sejam elas bandos, grupos familiares, um par reprodutivo ou uma dupla de irmos, caracterizam-se, usualmente, por apresentarem um certo grau de parentesco, o que torna o altruísmo biologicamente mais "rentável" e o altruísmo recíproco mais provável. Sugere-se, porém, que a tendência evolutiva dos primatas seja na direção de um processo de altruísmo desvinculado de parentesco (Goodall, 1990).

Diversos padrões comportamentais desenvolveram-se como substrato para tais associações (Eibl-Eibesfeldt, 1970), notadamente posturas e atos apaziguadores e afiliativos que atuam reduzindo as manifestações agressivas dentro do grupo. O repertório de tais comportamentos inibidores de agressividade é particularmente rico e explícito em animais jovens que assim, freqüentemente, conseguem livre trânsito no grupo mesmo frente aos animais dominantes. É interessante inclusive notar que diversos padrões motores de apaziguamento mostrados pelos adultos são ritualizações de padrões infantis. Assim, é comum durante o cortejamento um dos animais apresentar padrões do comportamento infantil, como por exemplo solicitar proteção ou alimentação, enquanto o parceiro passa a exibir padrões de comportamento paterno ritualizados. A existência real de um filhote é também, freqüentemente, um importante fator de apaziguamento. Em chimpanzés, por exemplo, a fêmea com

um recém-nascido é sempre alvo de curiosidade, atenção e deferência por parte dos outros membros do bando, inclusive dos machos dominantes. Descreve-se nesta espécie, a utilização de filhotes (às vezes até "emprestados") como forma "diplomática" de conseguir uma aproximação ou reaproximação frente a um animal dominante.

Conseguida a aproximação, o próprio contato físico é um outro fator importante de apaziguamento e formação de laços num grande número de espécies de aves e mamíferos. Animais de muitas espécies exibem comportamentos de limpeza recíproca. Primatas, em particular, são notórios por suas longas sessões de "catar", usualmente entre pares de animais, mas ocasionalmente, em grupos maiores. Encostar-se, deitar-se junto ou até "apresentar-se" sexualmente, podem, em parte, ter a mesma função apaziguadora e sociabilizante. Nota-se assim que paralelamente e, até certo ponto, em consequência das manifestações agressivas há uma pressão seletiva na direção do desenvolvimento de padrões sociais agregadores.

Acentua-se, novamente, que todas estas manifestações habitualmente ocorrem e são eficientes dentro do grupo já constituído ou em formação. Ao mesmo tempo e de forma, até certo ponto, inversamente proporcional, o relacionamento com coespecíficos fora do grupo é caracterizado por respostas mais e mais agressivas. Tais padrões (seja a agressão conjunta, seja a defesa conjunta contra agressões) têm, por sua vez, a propriedade de retroagir acentuando ainda mais os laços intragrupais (Lorenz, 1963). É importante neste contexto a confirmação recente de que a agressão intragrupal não é apenas uma resposta xenofóbica, isto é, um padrão que ocorre entre animais que não se conhecem. Em chimpanzés do bando em observação contínua no Parque Nacional de Gombe foi descrito (Goodall, 1990) um conflito social iniciado pela divisão do bando original (resultando em que 8 dos machos adultos permaneceram com o bando principal e 6 destes, com o bando novo). O novo bando se afastou da área do bando original, estabelecendo-se entre os territórios deste e de um terceiro bando. Após cerca de um ano começaram a surgir conflitos agressivos em que indivíduos do grupo dissidente (machos ou fêmeas, adultos ou jovens, indistintamente) eram emboscados, atacados e gravemente feridos por verdadeiras "expedições de caça" dos machos adultos do bando original. A persistência desse conflito ao longo de quatro anos, levou ao aniquilamento total do bando dissidente. Paralelamente a tais conflitos agressivos intergrupais de alta intensidade, ocorreram, dentro do grupo original diversos padrões afiliativos memoráveis, tais como a "adoção" de filhotes órfãos por outros chimpanzés do grupo, seja machos, seja fêmeas, seja aparentados (usualmente irmãos), seja até não aparentados. Descreve-se inclusive uma fêmea, ela própria estéril, que "adotou", ao mesmo tempo, dois órfãos de mães diversas.

Retomando as considerações iniciais deste artigo, é evidente que, a despeito da grande importância que as manifestações agressivas possam ter, direta ou indiretamente, na estruturação da sociedade animal, não há um

comportamento único denominável de "comportamento agressivo" nem, principalmente, uma motivação única rotulável de "agressividade". O que ocorre, na verdade, é que diversos comportamentos, regulados, cada um, por sistemas motivacionais próprios, utilizam padrões agressivos e o fazem em graus variáveis e dentro de contextos específicos. Diferentes animais podem assim expressar graus bastante diversos de "agressividade" dependendo do tipo de comportamento em curso.

Dados de nosso laboratório apontam nesta mesma direção. Assim, evidenciamos que roedores apresentam diferenças individuais acentuadas no desempenho da maioria de seus comportamentos biologicamente relevantes (Negro & Schmidek, 1987; Schmidek et al., 1991; Pinto & Schmidek, 1993; Pinto & Schmidek, *in press*). Camundongos machos apresentam, por exemplo, diferenças individuais nos desempenhos de predação de insetos e na competição hierárquica. Há desde animais muito bons caçadores até animais que ignoram as potenciais presas; há, por outro lado, desde animais com alta motivação hierárquica e que, quando colocados em grupo, tendem a assumir posições de dominância, até outros menos motivados que tendem a assumir posições mais submissas. Cada animal adulto, tende a manter o seu perfil motivacional, pelo menos ao longo de meses. No entanto a intensidade da motivação em cada um desses comportamentos é independente e variável de animal para animal, havendo desde camundongos submissos ótimos caçadores até dominantes que ignoram os insetos no teste de predação. Mais ainda, os processos de regulação destes sistemas motivacionais são também diferentes e independentes. A motivação hierárquica é muito dependente dos níveis de testosterona, desaparecendo com a castração, a qual, por sua vez, não afeta o desempenho de predação. Mais ainda, as fêmeas entre as quais nunca ocorrem lutas hierárquicas evidentes, são, respeitadas as diferenças individuais, tão boas predadoras quanto os machos (Pinto, C.M.H. dados não publicados).

Finalmente, é importante assinalar a tendência de se analisar o comportamento social, não como fenômeno vinculado a uma escala unidimensional de agressividade ou hierarquia. Mais e mais impe-se a necessidade de entender diferentes animais de um grupo (particularmente se este for de mamíferos ou, especialmente, de primatas) como sendo caracterizados por perfis motivacionais peculiares, dependentes de sexo, idade e características individuais, resultando disso a definição de "papéis sociais" ("roles") dentro do grupo. Assim, por exemplo, há dados apontando, em macacos, para papéis determinados por sexo e idade (Gartlan, 1968), conforme ilustrado na tabela abaixo.

Embora no desempenho de alguns papéis (como, por exemplo, o de "impedir conflitos no grupo" ou de "enfrentar intrusos") os animais utilizam, por vezes, padrões agressivos, o estabelecimento dos papéis no grupo, isto é, a definição de quem os desempenha, dispensa ou atenua o caráter competitivo que caracterizaria uma hierarquia de dominância convencional.

Tab. 1. Definição de comportamentos em tropas de *Cercopithecus aethiops* em termos de frequência de distribuição em cada classe de idade-sexo.

	Classe de sexo-idade ¹				
	MA	FA	MJ	FJ	IN
Comportamento territorial	.66	0	.33	0	0
Vigilância; sentinela	.35	.38	.03	.12	.12
Receber aproximações amistosas	.12	.46	.04	.27	.12
Aproximações amistosas a outros	.03	.32	0	.47	.15
Perseguir intrusos	.66	0	.33	0	0
Punir agressão intragrupal	1.00	0	0	0	0
Liderar deslocamentos do grupo	.32	.49	0	.16	0

¹:MA:machos adultos;
 FA:fêmeas adultas;
 MJ:machos jovens;
 FJ:fêmeas jovens;
 IN: infantis (modif. de Gartlan, 1968)

Os diferentes animais pelas suas características (sexo, idade, diferenças individuais) têm simplesmente perfis motivacionais que os encaminham para determinados papéis, ao mesmo tempo em que afasta destes papéis a grande maioria dos outros animais do grupo. Ao que tudo indica este processo de regulação comportamental está em franco e exponencial desenvolvimento filogenético nos primatas, culminando na nossa espécie com uma atribuição cultural de papéis comportamentais.

BIBLIOGRAFIA

- Brown, J. L. (1964) The integration of agonistic behavior in the Steller's jay *Cyanocitta stelleri* (Gmelin). *Univ. Calif. Publ. Zool.*, 60: 223-328.
- Darwin, C. (1872) *The expression of emotions in man and animals*. John Murray (Lond.).
- Eibl-Eibesfeldt, I. (1970) *Liebe und Hass - zur Naturgeschichte elementarer Verhaltensweisen*. Piper & Co. Verl. (Münch.).
- Gartlan, J.S. (1968) Structure and function in primate society. *Folia Primatol.*, 8 (2): 89-120.
- Goodall, J. (1971) *In the shadow of man*. Willian Collins Sons & Co. (Lond.).

- Goodall, J. (1990) *Through a window - 30 years of the chimpanzees of Gombe*. Soko Publ. Ltd. (Lond.) (Trad: *Uma janela para a vida - 30 anos com os chimpanzés da Tanzânia*. Jorge Zahar Edit., 1991).
- Grier, J.W. (1984) *Biology of animal behavior*. Times-Mirror/Mosby (St. Louis).
- Halliday, T. R. & Slater, P.J.B. (1983) *Animal Behaviour*. W. H. Freeman & Co. (N. York).
- Leyhausen, P. (1956) *Verhaltenstudien bei Katzen*. *Z. Tierpsychol: Beiheft 2*.
- Lorenz, K. (1952) *Die Entwicklung der vergleichenden Verhaltensforschung in den letzten 12 Jahren*. *Verh. Dt. Zool. Ges.*: 36-58. in Eibl-Eibesfeldt, 1970.
- Lorenz, K. (1963) *Das sogenannte Böse ("On Aggression")*. Borotha - Schoeler Verl. (Wien).
- Negro, N. & Schmidek, W. R. (1987) *Individual differences in the behavior of rats (*Rattus norvegicus*)*. *J. Comp. Psychol.*, 101 (2): 107-111.
- Pinto, C.M.H. & Schmidek, W.R. (1993) *Comportamentos agonístico e predatório em camundongos albinos machos: efeitos da castração*. *Etologia XI (Anais do XI Encontro Anual de Etologia)*:
- Pinto, C.M.H. & Schmidek, W.R. (in press) *Individual differences in the behavior of albino and wild house mice (*Mus musculus*)*. *Int. J. Comp. Psychol.*
- Schenkel, R. (1967) *Submission, its feature and function in the wolf and dog*. *Am. Zool.*, 7: 319-329.
- Schmidek, W.R.; Nishida, S.M.; Pinto, C.M.H. & Schmidek, M. (1991) *Diferenças individuais no comportamento de roedores*. *Biotemas*, 4 (1): 53-61.
- Tinbergen, N. (1965) *Animal Behavior*. Time-Life Books Inc. (N. York).
- Trumler, E. (1959) *Das "Rossigkeitsgesicht" und ähnliches Ausdrucksverhalten bei Einhufern*. *Z. Tierpsychol.*, 16: 478-488.
- Vieth, W.; CURIO, E. & ERNST, U. (1980) *The adaptive significance of avian mobbing. III. Cultural transmission of enemy recognition in blackbirds: cross-species tutoring and properties of learning*. *Anim. Behav.*, 28: 1217-1229.
- Wilson, E.O. (1975) *Sociobiology, the new synthesis*. Belknap /Harward Univ. Press (Cambridge/Mass.)

Agradecimentos: Agradecemos ao Sr. Humberto Giusti pelos serviços técnicos prestados.

ESTRESSE SOCIAL E CRESCIMENTO EM PEIXES

Marisa de Oliveira Fernandes e Gilson Luiz Volpato*

INTRODUÇÃO

Falar sobre qualquer assunto em que o termo estresse seja citado requer, antes de mais nada, um parágrafo de esclarecimento. A palavra estresse ("stress") foi primeiramente utilizada por Selye (1946) para definir estímulos ambientais deletérios ao organismo que desencadeavam respostas fisiológicas inespecíficas. Essas respostas do sistema biológico foram então denominadas respostas ao estresse. Mais tarde, o próprio Selye (1956) redefiniu estresse como a resposta do sistema, sendo o estímulo denominado estressor. O principal problema no uso do termo estresse é que, ainda hoje, não há consenso entre os estudiosos dessa linha sobre a utilização do termo como "estímulo" ou como "resposta". Apesar disso, consideramos o estresse como um estado do organismo que é expresso ("respostas") pela ativação de diferentes sistemas.

Estresse social é o estresse frente a estímulos sociais ou de agrupamento (Sachser & Lick, 1989; Mormède *et al.*, 1990; Bohus *et al.*, 1987, 1991; Zayan, 1991). Os fatores envolvidos no estresse social são especialmente complexos, visto que incluem tanto a agressão física quanto a "psicológica" (ameaça) promovidas pelo animal agressor. Outro agravante é que a variabilidade comportamental do agressor resulta em variabilidade do estressor. Além disso, a própria variabilidade individual na susceptibilidade a estressores interfere na intensidade do estresse. Considerando-se conjuntamente as variabilidades individuais do estressor social e da susceptibilidade a estresse, fica clara a complexidade desse sistema. Apesar dessa dificuldade imposta aos estudos sobre estresse social, muitos autores têm procurado elucidar os mecanismos pelos quais o estresse social afeta processos biológicos mais crônicos como crescimento (Brown, 1946; Ejike & Schreck, 1980; Peters *et al.*, 1980; Jobling & Wandsvick, 1983; Vijayan & Leatherland, 1988; Pottinger & Pickering, 1992), reprodução (Sohn, 1977; Borowsky, 1987; Varley, 1991), resistência a doenças (Schreck, 1981; Peters, 1982; Bohus *et al.*, 1987) etc. Neste capítulo, discutiremos o efeito do estresse social no crescimento em peixes, em particular na heterogeneidade de crescimento entre conspecíficos.

* Grupo de Estudos sobre Crescimento Heterogêneo.
Laboratório de Fisiologia e Comportamento Animal.
Depo. de Fisiologia - IB - Botucatu - UNESP.

A tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), espécie de ciclídeo, tem se mostrado modelo adequado para se estudar o efeito do estresse social no crescimento heterogêneo e nossos estudos relatados aqui referem-se principalmente a esta espécie animal. No entanto, a análise da literatura sobre outras espécies de peixe propiciou-nos compreender o fenômeno em termos mais gerais.

CRESCIMENTO HETEROGÊNEO

O termo Crescimento Heterogêneo (CHet) expressa diferenças nas taxas de crescimento entre conspecíficos. Este fenômeno ocorre mesmo entre indivíduos provenientes de mesma desova. Na literatura descreve-se diferenças de cerca de 20 vezes no peso dos animais de um mesmo grupo (Moav & Wohlfarth, 1973). O CHet é também denominado crescimento assimétrico (Frioli, 1984), "growth supression" (Karplus *et al.*, 1992), "growth depensation" (Koebele, 1985), "variation in growth" (Davis & Olla, 1987), "stunting" (Allen, 1972), "jumpers" (Wohlfarth, 1977) e, nas criações de carpa, é especificamente chamado de "shoot carp" (Wohlfarth, 1977). As denominações "shoot carp" e "jumpers" referem-se especificamente à exacerbação do crescimento de alguns animais em relação aos demais do grupo. Porém, o que ocorre em muitas espécies de peixes é a redução do crescimento da maioria dos indivíduos, como expresso pelas denominações "growth supression" e "stunting". As seguintes características têm sido descritas para o fenômeno do CHet em peixes:

- 1) é exacerbado em condições de agrupamento (Brown, 1946; Nakamura & Kasahara, 1955, 1956, 1957, 1961; Yamagishi, 1962, 1969; Wohlfarth, 1977; Volpato *et al.*, 1989);
- 2) a diferença na velocidade de crescimento entre os animais não se associa necessariamente ao sexo dos indivíduos (Volpato *et al.*, 1989);
- 3) nas espécies que estabelecem hierarquia de dominância, a taxa de crescimento individual é diretamente proporcional ao grau hierárquico do animal no grupo. Ou seja, os submissos crescem mais lentamente que os dominantes (Brown, 1946; Jobling & Wandsvick, 1983; Jobling, 1985; Koebele, 1985; Volpato *et al.*, 1989);
- 4) a intensidade do CHet depende do desenvolvimento ontogenético e do hábito social da espécie (Yamagishi, 1969);
- 5) a retirada dos animais maiores do grupo (reduzindo conseqüentemente a heterogeneidade de tamanho) exacerba o crescimento em alguns dos

indivíduos remanescentes, o que aumenta a intensidade do CHet. Esse fenômeno é denominado "secondary shooting" (Wohlfarth, 1977).

VARIÁVEIS GENÉTICAS E POPULACIONAIS

Não é bem conhecido o quanto fatores genéticos afetam o CHet. Apesar da piscicultura ser praticada há muito tempo pelo homem, o controle genético do crescimento em peixes tem sido mostrado apenas recentemente. Em relação ao CHet, tal influência é ainda menos conhecida.

Magnuson (1962) propôs que diferenças genéticas e competição alimentar medeiam o CHet em medaka, *Oryzias latipes*. Hulata *et al.*, (1976) demonstraram que carpas geneticamente selecionadas para crescimento rápido apresentavam maior intensidade de CHet nas altas densidades de estocagem quando comparadas com conspecíficas geneticamente selecionadas para crescimento lento. Volpato, Karplus & Barki (em preparação) estudaram o CHet em alevinos de diferentes casais nas tilápias *Oreochromis niloticus* e *O. aureus* e encontraram que a magnitude do CHet variou bastante entre os grupos analisados, mesmo dentro de uma mesma espécie, sugerindo a participação de determinantes genéticos.

Muitos outros estudos referem-se às bases genéticas do CHet, porém os métodos de investigação utilizados são menos fidedignos que os descritos acima. Nesses estudos, usa-se o CHet existente em peixes mantidos em isolamento social para se inferir sobre as bases genéticas desse fenômeno. No entanto, o paradigma metodológico "isolamento x agrupamento" não é a forma mais adequada para se considerar esta questão. Peixes em isolamento interagem continuamente com o ambiente e o CHet pode refletir variação nessa interação. Por exemplo, pequenas diferenças na susceptibilidade a estresse ou na aquisição de alimento podem resultar em variações de crescimento nesses indivíduos. Além disso, tem-se demonstrado ausência de correlação entre variabilidade no tamanho dos ovos e desenvolvimento posterior do CHet na fase larval em algumas espécies (Springate & Bromage, 1985; Lagomarsino *et al.*, 1988). Diferentes "sex-ratio" nos grupos podem ser, obviamente, outro fator responsável pelo CHet e, portanto, expressar uma mediação genética, visto que diferenças de crescimento ligadas ao sexo são comuns em peixes. Apesar disso, Volpato *et al.*, (1989) demonstraram que em alevinos de tilápia-do-Nilo o CHet pode ser independente do "sex-ratio" no grupo.

Mesmo com as dificuldades em se considerar a determinação genética do CHet, muitos estudos demonstram que o agrupamento (comparado ao isolamento) exacerba o CHet. Isto mostra claramente a participação de controle populacional. Nakanishi & Onozato (1987) constataram CHet em carpas, *Carassius gibelio langsdorfii*, provindas de clone de indivíduos geneticamente idênticos. Esses autores também relatam um aumento na intensidade do CHet

em função do aumento da densidade populacional. Vários outros estudos também demonstram relação entre CHet e agrupamento em peixes (ver ítem anterior).

CONTROLE SOCIAL DO CRESCIMENTO

No prosseguimento desta discussão, consideraremos apenas os mecanismos de controle social do CHet e, portanto, referentes ao CHet provocado pelo agrupamento. Todos os mecanismos descritos abaixo reduzem, de diferentes maneiras, a energia final disponível para o crescimento e referem-se, portanto, à supressão social do crescimento.

1. O Paradigma da Competição Alimentar:

A hipótese mais utilizada para explicar o controle social do crescimento em peixes é a competição alimentar (Nakamura & Kasahara, 1955; 1956, 1957, 1961; Wohlfarth, 1977; Jobling, 1985; Koebele, 1985). Segundo esta idéia, alguns indivíduos no grupo têm mais sucesso na obtenção de alimento e, assim, crescem mais. Esta idéia é coerente com a estreita relação entre taxa de crescimento e status social do animal no grupo. Apesar disso, o efeito da competição alimentar no CHet tem sido estudado somente de forma indireta e não adequada (Carrieri & Volpato, 1991). Uma forma correta de análise da competição alimentar é a quantificação do alimento ingerido por cada animal do grupo. Para se relacionar a competição alimentar com o CHet é necessário demonstrar que, ao longo de vários dias, essa competição produz heterogeneidade na ingestão total individual no grupo. Porém, tal efeito é difícil de ser testado. Por exemplo, *Salvelinus alpinus* altera sua taxa de ingestão alimentar ao longo do ciclo circadiano ou mesmo em dias sucessivos de alimentação (Jobling *et al.*, 1989). É possível, ainda, que os animais submissos alimentem-se nos horários de menor atividade dos dominantes. Portanto, na avaliação da competição alimentar como causa do CHet, deve-se quantificar a ingestão total individual no período de desenvolvimento do CHet. Os métodos mais recentes para quantificar ingestão alimentar em peixes usam alimento marcado com partículas radioativas (Storebakken & Austreng, 1988^a, 1988^b) ou opacas ao raio (Jobling *et al.*, 1989; Jorgensen & Jobling, 1989; Jorgensen & Jobling, 1990). Porém, o alimento marcado ingerido é perdido na defecação e, então, quantificações por longos períodos não são obtidas.

O modo mais utilizado para se estudar o efeito da competição alimentar no CHet compara a intensidade do CHet entre grupos recebendo diferentes quantidades de alimento (Wohlfarth, 1977; Koebele, 1985; Jorgensen & Jobling, 1989). Neste método pressupõe-se que o aumento na quantidade de alimento oferecido ao grupo reduza a competição alimentar. Para que isto ocorra, no

entanto, é fundamental que o alimento seja igualmente distribuído entre os peixes do grupo, o que necessariamente não ocorre (principalmente em espécies territoriais). É bem estabelecido que a manutenção de recursos alimentares é uma das importantes funções do território: peixes dominantes podem dificultar aos submissos o acesso ao alimento. Existem, inclusive, alguns dados discrepantes na literatura. Korneyeva (1969), por exemplo, relata aumento do CHet decorrente de aumento na quantidade de alimento oferecido. Para se saber se o aumento na quantidade de alimento oferecido reduz, de fato, a competição alimentar, é necessário quantificar o resultado dessa competição e, portanto, retorna-se ao problema inicial (quantificação crônica da ingestão alimentar individual no agrupamento).

Apesar das dificuldades apontadas acima, é razoável supor que a competição alimentar seja um dos determinantes do CHet. Ressaltamos, no entanto, que outros mecanismos possam estar também contribuindo no fenômeno. Nas espécies agressivas, particularmente os ciclídeos, o estresse social é um dos importantes elementos do mecanismo de controle social do CHet e será discutido a seguir.

2. Estresse Social e Crescimento:

No agrupamento, as interações agonísticas entre conspecíficos desencadeiam um conjunto de respostas caracterizadas como estresse. Nesses casos, as confrontações envolvendo contato físico são as mais significativas e os submissos são os mais injuriados (Peters *et al.*, 1980). A intensidade e frequência das agressões sofridas pelos submissos, associadas à história prévia desses indivíduos, determinam a intensidade do estresse. Domingues (1990) demonstrou que, na tilápia-do-Nilo, o perfil de interação agonística determina a magnitude do gasto energético da interação. Segundo essa autora, a simples definição de "dominante" ou "submisso" não é suficiente para se avaliar o grau de estresse do animal, visto que a resposta metabólica depende sobretudo do tipo de interação vivenciado pelos animais.

Sinalizações presentes nos confrontos também são importantes estressores sociais. Tem-se relatado que a visão da própria imagem refletida em espelho é suficiente para elevar o consumo de oxigênio em peixes (Wirtz & Davenport, 1976; Freitas, 1988). Freitas (1988) encontrou correlação significativa entre consumo de oxigênio e atividade locomotora em alevinos de tilápia-do-Nilo apenas quando estes estavam em isolamento social. Tal correlação era abolida quando esses animais confrontavam-se com suas imagens em espelhos. Neste caso, a resposta metabólica não foi função exclusiva de gasto energético com locomoção e a participação de elementos "psicológicos" foi sugerida por esse autor. Volpato *et alii* (1989) observaram que, em um dos pares estudados de alevinos de tilápia-do-Nilo, um dos animais elevou a ventilação branquial (cerca de 67%) em relação à condição de isolamento antes mesmo que

fossem evidenciados confrontos. Essa elevação foi mantida durante os confrontos, os quais só se iniciaram trinta minutos após o pareamento. No final das observações identificou-se esse animal como o submisso da dupla.

O quanto o estresse social é mantido nos agrupamentos crônicos é uma questão crucial quando se analisa seu efeito sobre o crescimento. Uma vez estabelecida a dominância no grupo, os confrontos mais violentos são consideravelmente reduzidos, o que poderia reduzir o estresse. Em geral, os confrontos são substituídos por sinalizações que podem manter as relações hierárquicas (Haller e Wittenberger, 1988). Como visto acima, estímulos visuais são suficientes para desencadear o estresse social. Além disso, os períodos diários de alimentação são fontes adicionais de interação agonística no grupo. Assim, terminada a fase inicial de determinação das relações hierárquicas, o estresse não é necessariamente eliminado. De fato, alguns estudos têm demonstrado o estresse social decorrente de agrupamentos crônicos (Peters, 1982; Peters *et al.*, 1983; Pickering, 1992; Pottinger & Pickering, 1992). A noção de redução do estresse em função do tempo de exposição ao estressor pressupõe um estressor relativamente constante, o que é difícil de se assegurar no caso de estressores sociais. Além disso, as alterações na expressão do estado de estresse não significa necessariamente redução de estresse, visto que os sistemas biológicos podem se renovar frente ao problema biológico comum (o estressor) (Mormède *et al.*, 1990). O contexto das lutas é também muito diferente no início de composição do grupo e após a definição das relações sociais. No estabelecimento das relações hierárquicas, os "futuros submissos" lutam com possibilidade de atingirem a dominância. Após o estabelecimento da hierarquia, os submissos geralmente participam de confrontos iniciados pelos dominantes, procurando fugir dos ataques. Essa diferença de contexto agonístico pode significar apenas diferença de estressor e não necessariamente redução de estresse. Em casos extremos, pode haver falência geral do animal agredido, chegando à morte.

A questão que se segue é como o estresse social afeta o CHet. Na literatura descreve-se três mecanismos do estresse social na determinação do CHet. Estes mecanismos, bem como a competição alimentar, não são mutuamente exclusivos e é possível que todos participem na determinação do CHet.

2.a. Estresse Social e Appetite:

Um dos efeitos do estresse social é a redução da ingestão alimentar nos animais submissos, mesmo quando alimentados em condições de isolamento social (Cobb *et al.*, 1982; Jobling & Wandsvick, 1983; Volpato & Karplus, em preparação). Tal efeito, inclusive, traz mais dificuldades para o estudo do efeito da competição alimentar na causação do CHet. É difícil, numa situação de competição alimentar, discriminar se a redução da ingestão alimentar dos

submissos deve-se exclusivamente ao baixo sucesso competitivo ou ao apetite reduzido.

2.b. Estresse Social e Processos Digestivos:

O estresse social promove alterações nos processos digestivos, que podem resultar em baixo aproveitamento do alimento pelos submissos (veja Jobling & Wandsvick, 1983). Hopher (1988) diz que peixes sob estresse decorrente de excessiva manipulação ou doença podem ter a digestibilidade alterada. Pires-de-Campos (1993) relata efeito do grau hierárquico na velocidade de trânsito do alimento no trato gastrointestinal em alevinos de tilápia-do-Nilo. Segundo essa autora, em grupos de 4 alevinos, os animais do terceiro grau hierárquico apresentaram menor velocidade de trânsito do alimento comparativamente ao último submisso e demais dominantes do grupo. Apesar disso, poucos estudos têm sido dedicados para este aspecto do controle do CHet em peixes.

2.c. Estresse Social e Desvio Energético:

Embora os peixes submissos cresçam menos no grupo, apresentam maior taxa metabólica, o que indica que essa taxa metabólica não está sendo convertida em crescimento. Em 1946, Brown estudou trutas em situação de ração "ad libitum" e sugeriu que a supressão no crescimento dos animais submissos decorria de seus gastos energéticos nas interações agonísticas. Mais tarde, Magnuson (1962) criticou esta idéia, sugerindo que a condição de alimento irrestrito usada por Brown não tivesse sido adequada e que a competição alimentar fosse o principal agente causal. Vários estudos, no entanto, têm demonstrado a validade da hipótese de Brown. De fato, os animais submissos gastam mais energia em função do estresse social (Haller & Wittenberger, 1988; Fernandes & Volpato, 1993), o que reduz a energia total disponível para crescimento. A elevação do metabolismo nos animais socialmente estressados não é suficiente para suprir as demandas energéticas dos confrontos e manter a taxa de crescimento, exceto em condições especiais de estresse moderado, como parece ocorrer nos dominantes. A possibilidade de ataque mantém os submissos em alerta frequente, como discutido acima. A alta atividade de ventilação branquial apresentada pelos submissos (Volpato *et al.*, 1989) é outra importante fonte de gasto energético (Schmidt-Nielsen, 1981) que pode comprometer o crescimento. Alterações a nível de osmorregulação são também descritas em função do estresse de submissão (Schreck, 1981) e podem ser fontes adicionais de desvio energético.

Allen (1972) sugeriu que o desvio energético hipotetizado por Brown decorresse de aumento na taxa de locomoção. Na tilápia-do-Nilo, no entanto, os dominantes dispõem maior tempo em locomoção quando comparados aos submissos (Volpato, em preparação). Além disso, o gasto energético em confrontações nesta espécie pode ser independente da locomoção, como assinalado por Freitas (1988).

3. Estresse Social e Conversão Alimentar:

A Eficiência de Conversão Alimentar (ECA) é definida como ganho de peso/alimento ingerido (Hepher, 1988). Ou seja, indica quanto de alimento ingerido é convertido em crescimento. Alterações dessa taxa, no entanto, são insuficientes para se esclarecer o nível dos processos fisiológicos ou comportamentais que foram afetados. Por exemplo, baixa absorção intestinal, baixa atividade digestiva e desvio energético para estresse são alguns dos processos que podem reduzir a ECA.

Os mecanismos do estresse social na determinação do CHet descritos acima reduzem, inevitavelmente, a ECA. Porém, nem sempre a redução do crescimento decorre de redução na ECA. A redução da ingestão alimentar (supressão do apetite ou competição alimentar) pode reduzir o crescimento mesmo que a ECA esteja elevada. Por outro lado, os animais submissos podem compensar a baixa ECA aumentando a ingestão alimentar (Sampath & Pandian, 1985).

CONCLUSÃO

Os mecanismos pelos quais o agrupamento promove o CHet têm sido avaliados em várias espécies de peixes. Apesar disso, numa abordagem geral, propomos que os mecanismos predominantes variem entre os diferentes grupos taxonômicos. De fato, há espécies de peixe que vivem de forma gregária ("shoaling"), ocasionalmente constituindo cardumes (Pitcher, 1990). Nessas espécies, o agrupamento deixa de ser estressor para ser o elemento homeostático. Estudos sobre o consumo de oxigênio em espécies de hábito gregário relatam aumento desse consumo quando os animais são socialmente isolados (Wirtz & Davenport, 1976). Por outro lado, efeito contrário ocorre em espécies não gregárias (por ex., ciclídeos) submetidas às mesmas condições (Wirtz & Davenport, 1976; Freitas, 1988). Assim, desde que o estresse social esteja envolvido num dos mecanismos causais do CHet, podemos supor que nas espécies de hábito gregário este mecanismo não determine o CHet.

No pacu (*Piaractus mesopotamicus*), espécie gregária nativa do Brasil, foi sugerida a participação de fatores químicos liberados pelos peixes como causadores do CHet (Pereira-da-Silva, 1990). Por outro lado, Volpato *et alii*

(1989) não detectaram tal efeito na tilápia-do-Nilo, uma espécie tipicamente territorial. Em girinos, no entanto, foi demonstrada a participação de fatores químicos liberados pelos animais na determinação do CHet (Rose & Rose, 1965). Estas constatações, embora ainda incipientes, corroboram a interpretação de que o tipo de mecanismo preponderante na determinação do CHet depende do hábito social da espécie considerada. Vale ressaltar que esta idéia, já aventada por Volpato *et al.*, (1989), complementa as conclusões de Yamagishi (1969), segundo as quais a fase de desenvolvimento ontogenético e o hábito social das espécies ("schooling", "temporary-schooling" e "nonschooling") afetam a intensidade do CHet no grupo. Assim, não só a intensidade, mas também o mecanismo preponderante de determinação do CHet, parecem ser afetados pela história evolutiva dos peixes.

Uma última consideração refere-se ao significado biológico do estabelecimento de diferença de tamanho entre conspecíficos. Frioli (1984) demonstrou que a hierarquia de tamanho reduz a frequência dos confrontos em grupos de tilápia-do-Nilo, sugerindo sua participação nos mecanismos homeostáticos sociais. Resultado similar foi encontrado por Kakinami (1990) nessa mesma espécie, ressaltando a importância da hierarquia de tamanho na estabilização da hierarquia de dominância no grupo. É possível, no entanto, que também o significado adaptativo do CHet seja diferente entre as espécies gregárias e as não gregárias.

BIBLIOGRAFIA

- Allen, G.R. 1972. *The anemonefishes: their classification and biology*. T.F.H. Publications. Neptune City. 288pp.
- Bohus, B.; Koolhaas, J.M.; Nyakas, C.; Steffens, A.B.; Fokkema, D.S. & Scheurink, A.J.W. 1987. Physiology of stress: a behavioural view. p. 57 - 70. *In: Wiepkema, P.R. & Van Adrichem, P.W.M. (Ed.). Biology of stress in farm animals: an integrative approach*. Martinus Nijhoff Publishers. Boston.
- Bohus, B.; Koolhaas, J.M.; De Ruiter, A.J.H. & Heijene, C.J. 1991. Stress and differential alterations in immune system functions: conclusions from social stress studies in animals. *Netherlands J. Med.*, 39: 306-315.
- Borowsky, R.L. 1987. Agonistic behavior and social inhibition of maturation in fishes of the genus *Xiphophorus* (Poeciliidae). *Copeia*, 3: 792-796.
- Brown, M.E. 1946. The growth of brown trout (*Salmo trutta* Linn.): I. Factors influencing the growth of trout fry. *J. Exp. Biol.*, 22: 118-129.
- Carrieri, M.P. & Volpato, G.L. 1991. Does snatching frequency really indicate food ingestion in the Nile tilapia? *Physiol. Behav.*, 50: 489-492.

- Cobb, J.S.; Tamm, G.R. & Wang, D. 1982. Behavioral mechanisms influencing molt frequency in the American lobster *Homarus americanus* Milne Edwards. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 62: 185-200.
- Davis, M.W. & Olla, B.L. 1987. Aggression and variation in growth of chum salmon (*Oncorhynchus keta*) juveniles in seawater: effects of limited rations. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 44: 192-197.
- Domingues, C.M.P.M. 1990. Efeito do tipo de confronto no metabolismo de alevinos de tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus* (L.). Monografia de Bacharelado, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Ejike, C.B.; & Schreck, C.B. 1980. Stress and social hierarchy rank in coho salmon. *Trans. Am. Fish Soc.* 109: 423-426.
- Fernandes, M.O. & Volpato, G.L. 1993. Heterogeneous growth in the Nile tilapia: social stress and carbohydrate metabolism. *Physiol. Behav.*, 54: 319-323.
- Freitas, E.F.L. 1988. Efeito da visão da imagem refletida em espelho sobre o consumo de oxigênio em alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Monografia de Bacharelado, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Frioli P.M.A. 1984. Crescimento assimétrico em *Oreochromis niloticus* (Trewavas, 1982): papel do grau de dominância e significado adaptativo. Monografia de Bacharelado. Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Haller, J. & Wittenberger, C. 1988. Biochemical energetics of hierarchy formation in *Betta splendens*. *Physiol. Behav.*, 43: 447-450.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press, Cambridge.
- Hulata, G.; Moav, R. & Wohlfarth, G. 1976. The effect of maternal age relative hatching time and density of stocking on growth rate of fry in the European and Chinese races of the common carp. *J. Fish Biol.*, 9(6): 499-514.
- Jobling, M. 1985. Physiological and social constraints on growth of fish with special reference to Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. *Aquaculture*, 44: 83-90.
- Jobling, M.; Baardvik, B.M. & Jorgensen, E.H. 1989. Investigation of food-growth relationships of Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.), using radiography. *Aquaculture*, 81: 367-372.
- Jobling, M & Wandsvick, A. 1983. Effect of social interactions on growth rates and conversion efficiency of Arctic charr, *Salvelinus alpinus* L. *J. Fish Biol.*, 22: 577-584.
- Jorgensen, E.H. & Jobling, M. 1989. Patterns of food intake in Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.), monitored by radiography. *Aquaculture*, 81: 155-160.
- Jorgensen, E.H. & Jobling, M. 1990. Feeding modes in Arctic charr (*Salvelinus alpinus* L.): the importance of bottom feeding for the maintenance of growth. *Aquaculture*, 86: 379-385.

- Kakinami, S.H. 1990. Aspectos comportamentais e alguns mecanismos sobre a organização da hierarquia de dominância territorial na tilápia-do-Nilo, *Oreochromis niloticus*. Monografia de Bacharelado, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Karplus, I. Hulata, G. & Zafrir, S. 1992. Social control of growth in *Macrobrachium rosenbergii*. IV. The mechanism of growth suppression in runts. *Aquaculture*, 106: 275-283.
- Koebele, B.P. 1985. Growth and size hierarchy effect: an experimental assessment of three proposed mechanisms; activity differences, disproportional food acquisition, physiological stress. *Environ. Biol. Fish.*, 12: 181-188.
- Korneyeva, L. 1969. Weight increase of carp in nurseries in relation to rearing conditions. *Probl. Ichthyol.*, 9(1): 101.
- Lagomarsino, I.V; Francis, R.C. & Barlow, G.W. 1988. The lack of correlation between size of egg and size of hatching in the midas cichlid, *Cichlasoma citrinellum*. *Copeia*, 4: 1086-1089.
- Magnuson, J.J. 1962. An analyses of aggressive behaviour, growth and competition for food and space in medaka (*Orhysia lapides* (Pisces: Cyprinodontidae)). *Can. J. Zool.*, 40: 313-363.
- Moav, R. & Wohlfarth, G. 1973. Carp breeding in Israel. p. 295-318. In: Moav, R. (ed.). *Agricultural genetics*. John Wiley and Sons, N.Y.
- Mormèd, P.; Lemaire, V.; Castanon, N.; Dulluc, J.; Laval, M. & Le Moal, M. 1990. Multiple neuroendocrine responses to chronic social stress: interaction between individual characteristics and situational factors. *Physiol. Behav.*, 47: 1099-1105.
- Nakamura, N. & Kasahara, S. 1955 . A study on the phenomenon of tobi-koi or shoot carp. I. on the earliest stage at which the shoot carp appears. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 21: 73-76.
- Nakamura, N. & Kasahara, S. 1956. A study on the phenomenon of tobi-koi or shoot carp. II. on the effect of particle size and quantity of the food. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 21: 1022-1024.
- Nakamura, N. & Kasahara, S. 1957. A study on the phenomenon of tobi-koi or shoot carp. III. on the results of culturing the modal group and the growth of carp fry reared individually. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 22: 674-678.
- Nakamura, N. & Kasahara, S. 1961. A study on the phenomenon of tobi-koi or shoot carp. IV. effects of adding small number of larger individual to the experimental batches of carp fry and culture density upon the occurrence of shoot carp. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 27(11): 958-962.
- Nakanishi, T & Onozato, H. 1987. Variability in the growth of isogeneic crucian carp *Carassius gibelio langsdorfii*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(12): 2099-2104.

- Pereira-da-Silva, E.M. 1990. Efeito do agrupamento sobre parâmetros fisiológicos e comportamentais no pacu, *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg, 1885). Dissertação de Mestrado, Zoologia, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Peters, G.; Delventhal, H. & Klinger, H. 1980. Physiological and morphological effects of social stress in the eel (*Anguilla anguilla* L.). *Arch. Fischwiss.*, 30(2/3): 157-180.
- Peters, G. 1982. The effect of stress on the stomach of the European eel, *Anguilla anguilla* L. *J. Fish Biol.*, 21: 497-512.
- Peters, G.; Klinger, H. & Delventhal, H. 1983. Diagnosis of stress in the European eel. *Rapp. P.-v. Réun. Cons. int. Explor. Mer*, 182: 79-86.
- Pickering, A.D. 1992. Rainbow trout husbandry: management of the stress response. *Aquaculture*, 100: 125-139.
- Pitcher, T.J. 1990. Functions of shoaling behaviour in teleosts. p. 294-337. In: Pitcher, T.J. (ed.). *The behaviour of teleost fishes*. Croom Helm. London & Sydney.
- Pires-de-Campos. 1993. Alteração das funções digestivas em tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) em condições de agrupamento e em relação ao grau hierárquico. 1. Motilidade. Dissertação de Mestrado, Zoologia, Instituto de Biociências, Botucatu, UNESP.
- Pottinger, T.G. & Pickering, A.D. 1992. The influence of social interaction on the acclimation of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum) to chronic stress. *J. Fish Biol.*, 41: 435-447.
- Rose, S.M. & Rose, F.C. 1965. The control of growth and reproduction in freshwater organisms by specific products. *Mitt. int. Verein. Theor. angew. Limnol.*, 13: 21-35.
- Sachser, N. & Lick, C. 1989. Social stress in guinea pigs. *Physiol. Behav.*, 46: 137-144.
- Sampath, K & Pandian, T.J. 1985. Effects of size hierarchy on surfacing behaviour and conversion rate in an air-breathing fish *Channa striatus*. *Physiol. Behav.*, 34: 51-55.
- Schreck, C.B. 1981. Stress and compensation in teleostean fishes: response to social and physical factors. p. 295-321. In: Pickering, A.D. (Ed.). *Stress and fish*. Academic Press, London.
- Schmidt-Nielsen, K. 1981. *Animal Physiology: adaptation and environment*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Selye, H. 1946. The general adaptation syndrome and the diseases of adaptation. *J. Clin. Endocr.*, 6: 117-230.
- Selye, H. 1956. *The stress of life*. New York. McGraw-Hill Book Co., Inc.
- Sohn, J.J. 1977. Socially induced inhibition of genetically determined maturation in the platyfish, *Xiphophorus maculatus*. *Science*, 14 (195, Jan): 199-201.

- Springate, J.R.C. & Bromage, N.R. 1985. Effects of egg size on early growth and survival in rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). *Aquaculture*, 47: 163-172.
- Storebakken, T & Austreng, E. 1988^a. Feed intake measurements in fish using radioactive isotopes. I. Experiments with rainbow trout in freshwater. *Aquaculture*, 70: 269-276.
- Storebakken, T & Austreng, E. 1988^b. feed intake measurements in fish using radioactive isotopes. II. Experiments with Atlantic salmon and rainbow trout in sea-pens. *Aquaculture*, 70: 277-288.
- Varley, M. 1991. Stress and reproduction. *Pig News and Information*, 12(4): 567-571.
- Vijayan, M.M. & Leatherland, J.F. 1988. Effect of stocking density on the growth and stress-response in brook charr, *Salvelinus fontinalis*. *Aquaculture*, 75: 159-170.
- Volpato, G.L.; Frioli, P.M.A. & Carrieri, M.P. 1989. Heterogeneous growth in fishes: some new data in the Nile tilapia *Oreochromis niloticus* and a general view about the causal mechanism. *Bol. Fisiol. Anim.*, 13: 7-22.
- Wirtz, P. & Davenport, J. 1976. Increased oxygen consumption in blennies (*Blennius pholis* L.) exposed to their mirror images. *J. Fish Biol.*, 9: 67-74.
- Wohlfarth, G.W. 1977. Shoot carp. *Bamidgeh*, 29(2): 35-40.
- Yamagishi, H. 1962. Growth relation in some small experimental populations in rainbow trout fry, *Salmo gairdneri* Richardson, with special reference to social relations among individuals. *Jap. J. Ecol.*, 12: 43-53.
- Yamagishi, H. 1969. Postembryonal growth and its variability of the three fishes with special reference to the mechanism of growth variation in fishes. *Res. Popul. Ecol.* 1: 14-33.
- Zayan, R. 1991. The specificity of social stress. *Behav. Proc.*, 25: 81-93.

ASPECTOS GERAIS DO COMPORTAMENTO DE SERPENTES

Jorge Jim^{*}

As serpentes constituem um grupo de répteis reconhecível principalmente pelo longo corpo flexível que é essencialmente sem patas e pelas modificações que permitem alimentar-se de grandes animais que engolem inteiro. Elas não possuem cintura escapular, nem pálpebras móveis, tampouco tímpano ou abertura externa do ouvido (DOWLING e DUELLMAN, 1978). O crânio é delicado e não apresenta o externo. A língua é estreita, flexível, com a extremidade bífida e pode sair da boca por uma chanfradura da mandíbula quando a boca está fechada. No teto da boca abrem-se ductos de duas câmaras sensitivas, órgão de Jacobson, onde as pontas da língua são inseridas, funcionando como receptores de partículas químicas. O trato digestivo é essencialmente um tubo reto, da boca ao ânus. Quase todos os órgãos pares são dispostos defasadamente ou é reduzido, como o pulmão esquerdo. Os machos têm um par de hemipênis, como nos lagartos. Todas as atividades das serpentes estão calcadas nesse formato alongado, altamente especializado.

Não há total acôrdo quanto à classificação de serpentes, principalmente a nível taxonômico elevado, quando examinamos as propostas apresentadas por alguns autores, como DOWLING e DUELLAMN (1978), HOGE e ROMANO-HOGE (1978/79), McDOWELL (1972 e 1987), RIEPPEL (1979), CADLE (1987) e RAGE (1987). Na classificação de McDOWELL (1987), ligeiramente modificada por CADLE (1987), reconhecemos as infraordens Scolecophidia e Aletinophidia. A primeira com três famílias (Anomalepididae, Leptotyphlopidae e Typhlopidae) e a segunda com seis superfamílias contendo treze famílias (Acrocordidae, Uropeltidae, Aniliidae, Xenopeltidae, Loxocemidae, Tropidopheidae, Bolyeriidae, Pythonidae, Boidae, Viperidae, Atractaspidae, Elapidae e Colubridae).

As serpentes estão distribuídas por quase todo o planeta, principalmente nas regiões mais quentes, e só há uma espécie que ultrapassa o círculo polar ártico, a "víbora-européia" (*Vipera berus*). Segundo HOGE e ROMANO-HOGE (1978/79), são reconhecidos cerca de 430 gêneros com 2.412 espécies. Para o Brasil os autores citam 25 gêneros com 296 espécies pertencentes a nove famílias (Aniliidae, com uma espécie; Anomalepididae, com 5 espécies; Boidae, com 10 espécies; Colubridae, com 192 espécies; Elapidae, com 18 espécies; Leptotyphlopidae, com 9 espécies; Tropidopheidae, com uma espécie; Typhlopidae, com uma espécie e Viperidae, com 22 espécies.

* Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu, 18618-000, Rubião Júnior, Botucatu-SP.

Por que as serpentes são alongadas? Para responder a essa pergunta, teremos que examinar alguns aspectos sobre a origem e diversificação de serpentes.

Os mais antigos fósseis reconhecidos como serpentes mostram um estágio avançado de evolução e não revelam informações acerca de sua origem. Esses fósseis foram encontrados num estrato do Cretáceo Superior e o grupo parece não ter se tornado abundante até o Oligoceno (YOUNG, 1981). CARROL (1988) acrescenta que os ancestrais das serpentes provavelmente divergiram dos lagartos antes do final do Jurássico. Já RAGE (1987) argumenta que, se as serpentes não surgiram de lagartos, devem ter-se originado aproximadamente na transição Paleozóico-Mesozóico, a cerca de 250 milhões de anos. Ainda que não tenhamos certeza de que grupo derivaram as serpentes, podemos indagar sobre que pressões ambientais teriam atuado na origem de serpentes. Os fósseis não esclarecem nada a esse respeito (RAGE, 1987), mas há várias hipóteses sobre o assunto. BELLAIRS e UNDERWOOD (1951) citam as teorias de Nopsca (1923) e de Camp (1923). Segundo Nopsca, as serpentes surgiram como formas aquáticas e subseqüentemente emergiram para a terra, enquanto Camp sugere que as serpentes surgiram de lagartos terrestres que viviam no meio de capim. Já MAHENDRA (1938) sustenta que os ancestrais de serpentes eram formas cavadoras, hipótese endossada por diversos autores.

Sugere-se que os ancestrais de serpentes não eram ativos cavadores em chão duro, mas apenas em solos frouxos, como lama, humus e areia. O modo de vida pode ter sido secretivo ou semi-cavador. A redução da visão pode ter sido conseqüência do hábito de caçar dos ancestrais de serpentes, isto é, estaria associada ao tipo de presa. Os primeiros mamíferos que serviram de alimento eram pequenos e viviam em buracos ou fendas e, possivelmente, eram de hábito noturno e crepuscular. O desenvolvimento do olfato teria facilitado a captura de tais presas. Como conseqüência, o papel da visão teria sido reduzido. A passagem através de fendas teria sido facilitada pelo alongamento do corpo e este, por sua vez, teria possivelmente possibilitado a escavação. RAGE (1987) argumenta que inicialmente, o comportamento de se esconder em fendas e buracos teria causado o alongamento do corpo e subseqüente redução das patas como efeito secundário. Teria, depois, passado para uma fase subterrânea ou, pelo menos, secretiva, favorecida pelo corpo alongado e, finalmente, teria ocorrido a re-emergência, proporcionando a adaptação à alimentação com grandes presas.

Como teria se diversificado as serpentes? Evidentemente, toda a diversificação de serpentes se deu com base no peculiar corpo alongado e essencialmente sem patas. As especialização de serpentes parecem refletir duas pressões seletivas, a locomoção e a predação.

A constrictão parece ter sido o mais antigo mecanismo de capturar presa, associada estreitamente à estrutura locomotora e comportamento de serpentes (SAVITZKY, 1980). A locomoção na ausência de patas requer uma

considerável reestruturação morfológica, incluindo tanto o alongamento de elementos musculares como o desenvolvimento de cadeia muscular multisegmental. Essas modificações teriam aumentado a locomoção por ondulação lateral, bem como permitido a constrição da presa. A constrição estaria relacionada com a liberdade da sínfise mandibular, característica de serpentes, permitindo capturar grandes presas. Serpentes constrictoras existiam provavelmente durante o Paleoceno (65,4 a 54,8 milhões de anos) e possivelmente também no Cretáceo.

A maioria dos fósseis do início do Terciário é atribuída aos Boidae (jibóias, sucuris, anacondas, etc.), cujas vértebras são curtas e robustas, ligadas por cadeia de musculatura axial, permitindo a flexão da coluna vertebral em ângulo intervertebral relativamente pequeno. Essa característica permite poderosa constrição, em contraste às vértebras mais frágeis típicas de colubrídeos, nos quais o maior espaço permite a superposição de vários feixes de musculatura, permitindo rápida locomoção. A morfologia constrictora geralmente não está associada a ativos predadores cursoriais. Sugere-se que a constrição e uma rápida locomoção podem ser mutuamente excludentes. Isto explicaria o fato dos atuais boideos utilizarem frequentemente a estratégia de emboscada na captura da presa, favorecida em ambientes florestados.

Os atuais boideos estão largamente limitados às regiões florestadas. O registro fóssil indica que os henofídios (boideos) dominavam largamente a fauna de ofídios do final do Cretáceo até meados do Mioceno. Nesse último período, os colubrídeos eram consideravelmente diversificados. No final do Mioceno, poucos boideos permaneceram, ao passo que os colubrídeos passaram a predominar, indicando uma rápida transição. O Mioceno (36,6 a 23,7 milhões de anos) foi um período de grande mudança faunística e ambiental. Durante o Oligoceno (57,8 a 36,6 milhões de anos) iniciou-se a mudança climática de condição relativamente quente e uniforme que sustentava extensa formação florestal, para uma condição fria e úmida, de grande sazonalidade e pronunciada zonação latitudinal. Essa mudança climática propiciou o alastramento de áreas abertas, principalmente de savanas, favorecendo uma incrível diversidade de roedores, assim como de artiodáctilos pastadores e pássaros granívoros. A radiação de presas em potencial teria favorecido a radiação de colubrídeos. SAVITZKY (1983), contudo, sugere que a radiação de colubrídeos teria envolvido uma complexa resposta ao aumento de habitats abertos associando os sistemas alimentar e locomotor. A estratégia de emboscada de boideos teria sido menos efetiva em áreas abertas do Mioceno, onde mesmo os predadores "sit-and-wait" tiveram que se ajustar a caçar rapidamente. Esse ambiente favoreceu também uma rápida fuga como mecanismo de defesa. O grande ganho foi a rápida locomoção nesse ambiente exposto. Para os boideos a estratégia de ativamente perseguir ou fugir foi incompatível com o sistema musculovertebral constrictor. Ao contrário, as serpentes cenofídias (colubrídeos) possuem

geralmente uma cadeia de longos músculos que permitem perseguir presas e escapar por fuga em habitats abertos.

Assim, na diversificação de colubrídeos, seria necessária uma alternativa para a constrição no mecanismo de imobilização de presa em tal ambiente. Essa alternativa foi o sistema de liberar veneno, baseado na presença de uma glândula (glândula de Duvernoy). Essa glândula, serosa, presente na maioria das serpentes colubrideas, pode ter fornecido o mecanismo de associação das atividades locomotora e alimentar pela secreção venenosa na imobilização da presa. A glândula de Duvernoy é tida como uma característica de serpentes colubrídeas. Ainda que a glândula tenha sido perdida em alguns grupos, em outros hipertrofiou-se em associação aos aspectos morfológicos adicionais, em um sistema integrado entre presas anteriores e a liberação de veneno.

Certamente, longos dentes são eficientes na liberação de veneno numa presa, mas a injeção pode não ter sido o fator seletivo inicial favorecendo o seu desenvolvimento (KARDONG, 1979). Segundo esse autor, a pressão seletiva inicial favorecendo o aumento no tamanho dos dentes centrou-se sobre o uso na deglutição de presa e não na injeção. Portanto, a função inicial da secreção oral também foi diferente daquela de matar a presa. Sugere-se que a função inicial teria sido de higiene dos dentes, deglutição ou digestão. O alongamento dos dentes aumentando a capacidade de deglutição permitiu a modificação subsequente, por um lado, na função de manipulação durante a deglutição e, por outro, na de injeção de veneno.

As serpentes atuais são normalmente divididas em quatro grupos ou séries quanto à dentição: áglifa, opistóglifa, proteróglifa e solenóglifa. Essa divisão está baseada, fundamentalmente, na capacidade inoculadora de veneno.

As serpentes são altamente especializadas, podendo ter de 160 a 400 vértebras. Estas apresentam uma articulação adicional que permite ajustar o corpo a pequenas irregularidades do solo. O tamanho das serpentes varia de 20 centímetros a quase 10 metros (McFARLAND et al., 1979). As grandes serpentes tendem a serem arborícolas e de hábito anfíbio, como as jibóias e sucuris, da família Boidae. A maioria das serpentes pertence à família Colubridae que contém muitas espécies de tamanho médio e pode ter os mais variados hábitos, como terrestres à cavadoras, arborícolas e aquáticas. As espécies peçonhentas da família Elapidae são, geralmente, de hábito terrestre e arbóricola. Esta família contém também espécies terrestres como as najas e espécies arborícolas como a "mamba-negra", bem como as serpentes marinhas. As mais especializadas serpentes peçonhentas (solenóglifas) da família Viperidae, são terrestres, podendo ocupar ambientes florestados, campos ou desertos (WEB et al., 1978 e YOUNG, 1981).

A distribuição de répteis é limitada, sem dúvida, pelo fato de usualmente não conseguirem manter a temperatura corporal acima daquela do meio (YOUNG, 1981). Certas espécies de serpentes são excluídas de determinados

hábitats devido a impossibilidade de termo-regulação. Em regiões temperadas a atividade sazonal se restringe aos meses quentes e ensolarados que sejam suficientes para a termo-regulação, permanecendo inativos durante os meses frios. A maior diversidade de répteis é encontrada nos trópicos e decresce à medida que se afasta do equador (McFARLAND et al., 1979). Da mesma forma, diversos estudos realizados em diferentes partes do mundo mostram uma tendência à redução da diversidade de espécies com o aumento da elevação.

Desde a sua origem, as serpentes tiveram uma impressionante radiação adaptativa retendo a especializada morfologia de corpo alongado e ausência de patas, com reflexos na relação superfície-massa na manutenção da temperatura corporal, circulação sanguínea, especialização no sistema digestivo e da alimentação, locomoção e assim por diante. As serpentes, como outros répteis, são ectotérmicos e dependem de fontes externas de calor na elevação de sua temperatura corporal para as suas atividades (LILLYWHITE, 1987). Pensava-se que a temperatura corporal dos répteis acompanhava passivamente a do meio. Essa idéia é resultante do conceito de homeotermia e pecilotermia, baseado na variação da temperatura corporal. A aplicação rigorosa desses termos causava complicação. Desta forma, novos conceitos foram propostos, devendo-se a Raymond Cowles o uso dos termos "ectotermia" e "endotermia", baseados na fonte de energia usada na regulação térmica. Animais ectotérmicos retiram energia basicamente de fonte externa, como a radiação solar, solo aquecido, etc. Animais endotérmicos utilizam calor produzido metabolicamente na sua regulação térmica. COWLES e BOGERT (1944), estudando o mecanismo comportamental de termo-regulação de doze espécies diurnas e sete espécies noturnas de répteis no campo, em cercados individuais, correlacionaram um padrão comportamental particular com uma temperatura corporal específica, definindo as seguintes categorias: **mínima letal**, na qual o animal morre após curta exposição; **mínima crítica**, na qual o animal é incapacitado pelo frio e não consegue se mover; **mínima voluntária**, a mais baixa temperatura na qual um réptil consegue ter atividade, abaixo da qual o animal se recolhe a um abrigo e se torna inativo; **limite de assoalhamento**, a faixa de temperatura na qual um réptil procura se aquecer até que a atividade normal seja possível; **limite de atividade normal**, a faixa de temperatura na qual um réptil desempenha de maneira total o seu repertório de atividade, como a alimentação, corte, defesa de território, etc.; **tolerância máxima voluntária**, a maior temperatura na qual um réptil continua ativa; **máxima crítica**, temperatura na qual um animal se torna incapaz pelo calor e **máxima letal**, temperatura na qual ocorre dano fisiológico irreversível e o animal morre.

A temperatura corporal de uma serpente é estreitamente ligada à combinação de fatores físico, comportamental e fisiológico. O comportamento confere uma precisa termo-regulação em serpentes terrestres. A temperatura corporal preferida é variável entre espécies e varia entre 28 a 34C na maioria das serpentes estudadas (LILLYWHITE, 1987). Esse autor alerta também para

o fato de que o corpo alongado de serpentes é fisiologicamente desvantajoso em circunstâncias específicas, mas que a habilidade de se enrolar permite considerável controle sobre a relação entre a superfície e massa do corpo. Corpo estendido expõe grande superfície ao ambiente em relação à massa e permite uma rápida troca de calor. Quando o corpo é firmemente enrolado, a relação superfície-massa é muito reduzida e a troca de calor com o meio é minimizada. O comportamento social de agregação pode modificar a interação entre a superfície e o meio e há evidência de que algumas agregações são termo-reguladoras.

Os répteis são tidos como altamente tolerantes à condição de aridez, contudo a perda de água por evaporação através da pele de répteis é aproximadamente a mesma daquela de mamíferos. Os répteis, no entanto, têm uma baixa taxa metabólica e a excreção de restos nitrogenados se dá como ácido ou seus sais. Experiência obtida em zoológico demonstrou que a alta umidade pode ser extremamente deletéria para a maioria dos répteis e até diretamente associada com doenças. Mesmo as serpentes aquáticas e semi-aquáticas em seu habitat natural podem sucumbir em recinto úmido tão rapidamente como qualquer serpente do deserto (KAUFFELD, 1969).

A quantidade de luz disponível varia com a localização no planeta, a topografia local e as condições locais e a qualidade espectral da luz do sol também varia com a localidade e as condições atmosféricas (CREWS e GARRICK, 1980). GEHRMANN (1971) verificou que o fotoperíodo tem um papel significativo na determinação do período de tempo gasto em uma dada temperatura e pode, portanto, influenciar indiretamente no processo reprodutivo e outros processos fisiológicos sazonais. BRATTSTROM (1952) já mencionava a crescente massa de evidências com relação à função da glândula pituitária de animais em relação à radiação solar, ciclo sexual e outros ciclos associados e a importância da vitamina D e outros fatores associados com a absorção da radiação solar. Por isso, achava importante reportar-se à atividade diurna de animais supostamente noturnos. CREWS e GARRICK (1980) dizem que a mudança gradual no comprimento do dia tem sido associada a fator controlador na reprodução e que em muitos répteis o alongamento do dia na primavera é correlacionado com a recrudescência gonadal. REGAL (1980) comenta que há evidência de que não só o comprimento do dia ou a intensidade da luz é importante para os répteis, mas também a qualidade da luz. Cita caso em que a luz verde tende a inibir atividade em lagartos. Sugere que o olho parietal discrimina a luz verde em relação ao azul e que, em teoria, a quantidade de luz azul em relação ao verde no céu pode dar informações sobre a hora do dia. Assim, mesmo os répteis expostos apenas intermitentemente à luz do sol podem obter informação precisa sobre o comprimento do dia e a época do ano.

As serpentes são exclusivamente carnívoras e comem sempre inteiros os animais (STIDWORTHY, 1969). A serpente engole ancorando os dentes de um lado da mandíbula na presa e avançando o outro lado sobre ela. Prende os

dentes de um lado na presa e depois afrouxa e avança o lado oposto e, assim sucessivamente, puxando a presa para trás. Quando a presa alcança o esôfago, ela é forçada em direção ao estômago por contração da musculatura do corpo. Frequentemente o pescoço é dobrado em uma ondulação logo anterior à presa. A ondulação caminha posteriormente, forçando a presa para dentro do estômago. Animais de corpo mole, assim como os pequenos, podem ser mortos por sufocamento ou digestão. Contudo, presas maiores podem danificar ou lacerar as estruturas frágeis da boca e esôfago. Teria sido, portanto, vantagem adaptativa a morte da presa antes da ingestão.

Basicamente, as serpentes utilizam duas estratégias na captura de suas presas, a "sit-and-wait", ou caça por emboscada, e o de forrageamento ativo (MUSHINSKY, 1987). Essas duas estratégias parecem combinar com a capacidade de engolir grandes presas, por um lado, e a de perseguir presa até em pequenos buracos através do formato delgado e longo. Muitas serpentes são corpulentas e a cabeça é triangular, esta como resultado da extensão para os lados da porção posterior do crânio, especialmente o quadrado. Essa conformação morfológica da cabeça permite engolir grandes presas. Para essas serpentes, grandes presas engolidas produzem pouca saliência no seu corpo volumoso, não interferindo na locomoção (McFARLAND et al., 1979). As serpentes de corpo não volumoso são forrageadoras ativas, como aquelas da família Elapidae e muitas espécies da família Colubridae (MUSHINSKY, 1987).

Segundo GIBBONS e SEMLITSCH (1987) algumas espécies são forrageadoras contínuas, enquanto que outras são intermitentes. Espécies como as "cascavéis alimentam-se menos frequentemente e mais esporadicamente. Outras se concentram na abundância sazonal de presas, como ovos de aves, ficando sem atividades forrageadoras, limitadas ou alteradas durante certas estações. A disponibilidade e a densidade das presas pode influenciar no forrageamento de muitas espécies de serpentes. O padrão de atividade durante certos anos, estação ou hora do dia pode ser determinado pela presença de um predador particular para algumas espécies de serpentes.

As presas utilizadas pelas serpentes são muito variadas. MUSHINSKY (1987) fornece um sumário de registros em literatura onde constam quase 120 espécies de serpentes pertencentes a sete famílias diferentes. Entre os vertebrados são citados peixes, anfíbios, lagartos, serpentes, aves, morcegos, roedores e também ovos de répteis. Entre os invertebrados são citados minhocas, escorpiões, grilos, caracóis, aranhas, camarão, lesma, cupins, formigas e larvas de besouro. Nota-se que os itens alimentares utilizados pelas serpentes variam em cada grupo, de modo geral. Contudo, em algumas se percebe predominância de algum tipo de presa.

Um caso bastante interessante é a durofagia em serpentes, ou seja, a especialização em se alimentar de presas de corpo duro, como ovos calcáreos, moluscos gastrópodes com concha, lagartos de corpo duro e artrópodes. Essas presas podem ser deglutidas intactas, a parte mole ser extraída ou esmagada

com a boca. As serpentes durofágicas podem utilizar uma ou mais dessas técnicas (SAVITZKY, 1983). Exemplos sobre serpentes de nossa fauna são citadas por LAPORTA-FERREIRA et al. (1986), que estudaram *Sibynomorphus neuwiedii*, e SAZIMA (1989a), que estudou *Dipsas indica*, ambas cocleófagas, e descreve detalhadamente o comportamento de extração da parte mole de um molusco gastrópode.

As atividades envolvidas no comportamento alimentar de serpentes são respostas a uma série de canais sensoriais utilizados em conjunto ou seqüencialmente. Como exemplo desse complexo conjunto de atividades citaremos, de maneira resumida, as observações feitas por SAZIMA (1989) sobre o comportamento alimentar de "jararaca" (*Bothrops jararaca*), utilizando camundongo em encontros provocados na natureza. Foram observadas as seguintes fases na seqüência comportamental alimentar: a orientação em relação à presa, guiada pela movimentação desta, tanto de dia como à noite, indicando ser a visão mais importante que a termo-recepção; o dardejar da língua indica que usa também informações químicas do ambiente e aquelas emanadas pela presa; a aproximação à presa por locomoção em ondulação lateral e a progresso em acordeão; o bote é desferido quando a cabeça da "jararaca" está a 5-20 cm da presa; a serpente abre amplamente os maxilares, posiciona os colmilhos a cerca de 90 com o pálato, e desfere o bote no flanco do camundongo; em seguida desencrava os colmilhos do corpo da presa, solta-a e retrai a parte anterior do corpo; o camundongo desloca-se pulando ou caminhando, alcançando distância de 10 a 150 cm do local onde foi atingido; o rastreamento inicia-se após 15 a 240 segundos, realizando movimentos laterais pendulares de varredura, enquanto se desloca em direção à presa; a varredura presumivelmente auxilia a serpente a reencontrar a trilha deixada pela presa envenenada, pois aumenta a frequência de dardejamento da língua; segue-se a inspeção após 10 a 140 segundos do encontro da presa, percorrendo o corpo da mesma com movimentos de língua e toques de focinho, o que parece permitir a discriminação entre a região cefálica e a caudal da presa com o uso de sinais químicos (oro-nasais e ano-genitais); depois, segue-se o abocanhamento, geralmente pela região cefálica, abduzindo amplamente as maxilas; a ingestão da presa é feita com movimentos alternados dos lados opostos das maxilas.

O ajuste de vários eventos no ciclo reprodutivo de répteis envolve adaptação ao clima e aos fatores bióticos associados que assegurem alimento ou abrigo que variam em qualidade ou quantidade em diferentes épocas do ano (FITCH, 1980). Segundo esse autor, em zonas temperadas, muitas espécies de répteis se reproduzem na primavera, logo após a emergência de seus hibernáculos, e os jovens aparecem na metade da estação de crescimento, quando a vegetação e a vida animal são relativamente abundantes, fornecendo grande quantidade de alimento e abrigo. Nos trópicos, onde a mudança de temperatura é pequena durante o ano, muitas espécies de répteis concentram sua atividade na época mais úmida do ano.

Sugere-se que a temperatura seja o fator ambiental mais importante que estimula a atividade reprodutiva e que o fotoperíodo tenha pouca influência (SEIGEL e FORD, 1987). As serpentes fêmeas liberam feromônio pela pele ou de suas glândulas anais quando estão em condições de reprodução (LOPES, 1985 e STIDWORTHY, 1969). Os feromônios liberados pela fêmea influenciam o comportamento sexual de machos, mas o efeito é de curta duração. A atividade de corte pode continuar por vários dias ou semanas na maioria das serpentes, mas a resposta de machos às fêmeas decresce após algum tempo (SEIGEL e FORD, 1987).

Serpentes machos são capazes de localizar fêmeas seguindo o rastro de feromônio e de reconhecer a direção do seu movimento e, ainda, se é da mesma espécie. Embora a visão e a quimiorrecepção sejam importantes na localização de fêmeas pelos machos, a corte em serpentes processa-se basicamente através do canal tátil. O comportamento de corte e acasalamento processa-se seqüencialmente por três fases: persiguição tátil, alinhamento tátil e intromissão e coito. A primeira fase é caracterizada por muito dardejamento da língua, importante no reconhecimento da espécie e do sexo, no qual também participa a visão. O contato inicial é seguido pela subida do macho no dorso da fêmea, dependendo de sua receptividade. Se bem sucedido, o macho avança e emite uma série de movimentos como a ondulação do corpo e contrações musculares do tegumento em ondas. Também esfrega a gula no dorso da fêmea em movimentos para frente e para trás ou lateralmente. A segunda fase inicia-se com a primeira tentativa de cópula. Consiste de complexos movimentos que resultam na justaposição das cloacas e a abertura cloacal da fêmea. A última fase começa com a efetiva penetração do hemipênis na cloaca da fêmea (GILLINGHAM, 1987 e LOPES, 1985). O órgão copulador é uma estrutura par, sendo usada apenas uma de suas metades de cada vez. Geralmente o hemipênis apresenta espinhos que dificultam a separação, mesmo quando a fêmea se movimenta (STIDWORTHY, 1969).

A duração do coito varia desde alguns minutos a até 29 horas (*Crotalus atrox*). Diz-se que quanto mais tempo o macho permanecer acoplado a uma fêmea, menor é a probabilidade desta cruzar com um outro macho. Contudo, fica exposto aos predadores nessa posição vulnerável (GILLINGHAM, 1987).

Após a cópula os espermatozóides podem ser retidos no organismo feminino por períodos variáveis. FOX (1956) constatou a presença de receptáculos seminais estudando exemplares fêmeas de duas espécies de *Thamnophis*. Nos registros há casos de período mínimo de viabilidade demonstrada que vai de 11 dias a até seis anos em serpentes.

A maioria dos répteis é ovípara. Em serpentes, algumas são ovovivíparas e os jovens podem eclodir no oviducto ou logo após serem postos. Não há uma nítida distinção entre oviparidade e ovoviviparidade, pois muitas formas ovíparas desovam com embriões que já iniciaram o desenvolvimento. As duas condições

podem ocorrer em espécies do mesmo gênero e, até mesmo, em diferentes populações da mesma espécie, como em *Natrix* (GOIN, GOIN e ZUG, 1978).

A viviparidade, menos frequente, ocorre em serpentes das famílias Acrocordidae, Boidae, Elapidae, Typhlopidae, Colubridae, Viperidae e Aniliidae. A viviparidade implica na troca de material entre o embriões e a circulação sanguínea da mãe. A placenta coriovitelina (saco vitelino) é a mais comum, desenvolvendo como uma ligações da membrana coriovitelínica com o oviducto (CUNHA e NASCIMENTO, 1981; GOIN, GOIN e ZUG, 1978; SEIGEL e FORD, 1987 e TINKLE e GIBBONS, 1977).

Os ovos das serpentes têm casca pergaminhosa e grande quantidade de vitelo no seu interior. As fêmeas desovam em buracos do solo, cavidade de troncos, entre fôlhas de árvores, etc.. Após a desova a mãe abandona os ovos, cuja incubação ocorre no ambiente (LOPES, 1985 e STIDWORTHY, 1969).

O cuidado aos ovos ou à prole por adultos não é frequente em serpentes. A guarda de ovos ou incubação já foi observada em serpentes das famílias Colubridae, Elapidae, Boidae, Viperidae e em Typhlopoidea. Cuidado parental é bem conhecido em serpentes do gênero *Python* (Boidae), cujo comportamento de incubar ovos foi registrado em nove espécies. *Python morurus* é capaz de manter a temperatura corporal mais de 7C acima do ambiente através de rápidas contrações musculares, um processo semelhante ao tiritar dos mamíferos. Aparentemente é capaz de transferir o calor metabólico aos ovos enrolando-se sobre eles durante a incubação. Em ovos incubados a alta temperatura, a eclosão se dá mais cedo com jovens mais pesados (LOPES, 1985 e SEIGEL e FORD, 1987).

O tamanho da desova e da ninhada varia bastante. Em serpentes ovíparas o número de ovos vai de um em diversas espécies a mais de 100 por desova. A ninhada varia de um até o máximo de 100. Normalmente o tamanho da desova ou da ninhada fica entre 2 a 16 ovos ou filhotes por fêmea (FITCH, 1970 e SEIGEL e FORD, 1987).

Não se sabe exatamente quantas vezes uma serpente fêmea pode se reproduzir ao ano. As sugestões de que serpentes desovam mais de uma vez ao ano são baseadas em registros de cativeiro onde há abundância de alimento.

O tempo de incubação de ovos em serpentes é muito variável. Em parte, depende do período em que são postos após o acasalamento. Em algumas espécies os ovos são postos após alguns dias, enquanto que em outras só são postos depois de dois meses, quando os embriões já estão em desenvolvimento. Outro fator determinante é a temperatura ambiente. Em ambiente mais quente o desenvolvimento se dá mais rapidamente. O mesmo ocorre com as espécies que dão à luz filhotes. O nascimento da "cascavel", *Crotalus durissus terrificus*, de nossa fauna foi observado com detalhes por JIM e SILVA (1992). Nesta espécie, após o nascimento o filhote se mexe desenrolando-se parcialmente. Após alguns minutos, estica a porção anterior do corpo e rompe a membrana com o focinho.

O combate ritualizado, também conhecido como dança combate, caracteriza-se pelo encontro de dois machos durante a época do acasalamento. Os machos erguem e recuam as cabeças durante alguns instantes, enrolam-se um no outro, usando o peso de seus corpos para tentar forçar o outro a desequilibrar-se (STIDWORTHY, 1969). Segundo GILLINGHAM (1987), geralmente a agressão de combate consiste de uma série de tentativas alternadas de uma serpente em abaixar a cabeça e o pescoço de seu oponente. Esse combate depende do órgão vomeronasal e do dardejamento da língua na quimiorrecepção. A duração do tempo que um macho gasta em uma posição superior é positivamente correlacionada com o sucesso na dominância. Essa tentativa em subjugar o outro fisicamente foi chamada de "topping".

O combate ritualizado foi observado em serpentes das famílias Boidae, Colubridae, Elapidae e Viperidae. O significado do combate ritualizado, segundo vários autores, ainda não é bem conhecido. LOPES (1985) diz que várias tem sido as razões atribuídas ao combate, tais como territorialidade, dominância social, competição por alimento ou fêmea, e discute cada uma. GOIN, GOIN e ZUG (1978) e LOPES (1985) sugerem que o combate ritualizado tem significado sexual. GILLINGHAM (1987) diz que o combate entre machos termina com o estabelecimento de um indivíduo dominante com a fuga do subordinado. Numa competição por parceira, tal comportamento pode levar a apenas um macho cortejando a fêmea. A seleção sexual parece favorecer os machos de maior tamanho em espécies de serpentes que apresentam agressão entre machos. Nesse caso, os machos são, muitas vezes, maiores que as fêmeas ou têm esporões grandes.

A duração do combate é variável dentro de uma mesma espécie, desde alguns minutos até mais de uma hora. Os padrões de combate variam entre diferentes famílias e até na mesma família. Embora a agressividade entre machos seja, muitas vezes, vigorosa, a mordedura só foi observada em colubrideos (LOPES, 1985 e GILLINGHAM, 1987).

BIBLIOGRAFIA

- Bellairs, A. d'A., UNDERWOOD, G. (1951) The origin of snakes. *Biol. Rev.*, London, v.26, p.193-237.
- Brattstrom, B.H.. (1952) Diurnal activities of a nocturnal animal. *Herpetologica*, Austin, v.8, p.61-63.
- Cadle, J.E. (1987) Geographic distribution: problems in phylogeny and zoogeography. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York:McGraw-Hill, chap.3, p.77-105.
- Carrol, R.L. (1988) *Vertebrate paleontology and evolution*. New York:W.H. Freeman, 698p.

- Cowles, R.B., Bogert, C.M. (1944) A preliminary study of the thermal requirement of desert reptiles. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, New York, v.83, n.5, p.261-296.
- Crews, D., Garrick, L.D. (1980) Methods of inducing reproduction in captive reptiles. In: MURPHY, J.B., COLLINS, J.T. **Reproductive biology and diseases of captive reptiles**. New York:Society for the Study of Amphibians and Reptiles, p.49-69.
- Cunha, O.R., Nascimento, F.P. (1981) Ofidios da Amazonia - XIII Observações sobre a viviparidade em ofidios do Pará e Maranh_o (Ophidia, Boidae, Colubridae e Viperidae). *Bol. Mus. Pa. Emílio Goeldi n. ser. Zoo*, Belém, n.109, p.1-23.
- Dowling, H.G., Duellman, W.E. (1970) **Systematic herpetology: a synopsis of families and higher categories**. New York:Hiss Publication, 50p.
- Fitch, H.S. (1970) **Reproductive cycles in lizards and snakes**. Lawrence:Museum of Natural History - The Univ. Kamsas, 247p.
- Fitch, H.S. (1980) Reproductive strategies of reptiles. In: MURPHY, J.B., COLLINS, J.T. **Reproductive biology and diseases of captive reptiles**. New York:Society for the Study of Amphibians and Reptiles, p.25-31.
- FOX, W. (1956) Seminal receptacles of snakes. *Anat. Rec.*, Philadelphia, v.124, p.519-539.
- Gehrmann, W.H. (1971) Influence of constant illumination on thermal preference in immature water snake, *Natrix erytrogaster transversa*. *Physiol. Zool.*, Chicago, v.44, p.84-89.
- Gibbons, J.W., Semlitsch, R.D. Activity patterns. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. (1987) **Snakes: ecology and evolutionary biology**. New York:McGraw-Hill, chap.13, p.396-421.
- Gillingham, J.C. (1987) Social behavior. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. **Snakes: ecology and evolutionary biology**. New York:McGraw-Hill, chap.7, p.184-209.
- Goin, G.J., Goin, O.B., ZUG, G.R. (1978) **Introduction to herpetology**. San Francisco:W.H. Freeman, 378p.
- Hoge, A.R., Romano-hoge, S.A.R.W.L. (1978/79) Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2. ed., *Mem. Inst. Butantan*, São Paulo, n.42/43, p.373-496.
- Jim, J., SILVA, R.J. (1992) Observações sobre o nascimento de cascavel, *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1768) em laboratório (Serpentes, Viperidae). In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 10, 1992, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal:FCAV-UNESP, p.196.
- Kardong, K.V. (1979) "Protovipers" and the evolution of snake fangs. *Evolution*, Lawrence, v.33, n.1, p.433-443.
- Kauffeld, C. (1969) The effect of altitude, ultra-violet light, and humidity on captive reptiles. *Int. Zoo. Yearb.*, London, v.9, p.8-9.

- Laporta-Ferreira, I.L., Salomão, M.G., Sawaya, P. (1986) *Biologia de Sibynomorphus* (Colubridae - Dipsadinae) - reprodução e hábitos alimentares. *Rev. Bras. Biol.*, Rio de Janeiro, v.46, n.4, p.793-799.
- Lillywhite, H.D. (1987) Temperature, energetics, and physiological ecology. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York:McGraw-Hill, chap.14, p.422-477.
- Lopes, H.R. (1985) Comportamento reprodutivo das serpentes. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 3, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto:USP, p.172-183.
- Mahendra, B.C. (1938) Some remarks on the physiology of the ophidia. *Anat. Anz.*, Jena, v.86, p.347-356.
- McDowell, S.B. (1972) The evolution of the tongue of snakes, and its bearing on snake origins. In: DOBZHANSKY, Y.T., HECHT, M.K., STEERE, W.C. *Evolutionary biology*. New York:Appleton-Century-Crofts, v.6, chap.8, p.191-273.
- McDowell, S.D. (1987) Systematics. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York:McMillan, chap.1, p.3-50.
- McFarland, W.N., Pough, F.H. et al. (1979) *Vertebrate life*. New York:MacMillan, 875p.
- Mushinsky, N.R. (1987) Foraging ecology. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York:MacMillan, chap.10, p.302-334.
- Rage, J.C. (1987) Fossil history. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. *Snakes: ecology and evolutionary biology*. New York:MacMillan, chap.2, p.51-76.
- Regal, P.J. (1980) Temperature and light requirements of captive reptiles. In: MURPHY, J.B., COLLINS, J.T. *Reproductive biology and diseases of captive reptiles*. New York:Society for the Study of Amphibians and Reptiles, p.79-89.
- Rieppel, O. (1979) A cladistic classification of primitive snakes based on skull structure. *Z. zool. Syst. Evolut.forsch.*, v.17, p.140-150.
- Savitzky, A.H. (1980) The role of venom delivery strategies in snake evolution. *Evolution*, Lawrence, v.34,n.6, p.1194-1204.
- Savitzky, A.H. (1983) Coadapted character complexes among snakes: fossoriality, piscivory, and durophagy. *Am. Zool.*, Lawrence, v.23, p.397-409.
- Sazima, I. (1989) Comportamento alimentar da jararaca, *Bothrops jararaca*: encontros provocados na natureza. *Ciênc. Cult.*, São Paulo, v.41, n.5, p.500-505.
- Sazima, I. (1989a) Feeding behavior of the snail-eating snake, *Dipsas indica*. *J. Herpetol.*, Athens, v.23, n.4, p.464-468.

-
- Seigel, R.A., Ford, N.B. (1987) Reproductive ecology. In: SEIGEL, R.A., COLLINS, J.T., NOVAK, S.S. **Snakes: ecology and evolutionary biology**. New York:McGraw-Hill, chap.8, p.210-252.
- Stidworthy, J. (1969) **Serpentes**. São Paulo: Série Prisma, Edições Melhoramentos e Editora da Universidade de São Paulo, 158p.
- Tinkle, D.W., Gibbons, J.W. (1977) The distribution and evolution of viviparity in reptiles. **Misc. Publ. Mus. Nat. Hist. Univ. Mich.**, Ann Arbor, n.154, p.1-55.
- Web, J.E., Wallwork, J.A., Elgood, J.H. (1978) **Guide to living reptiles**. Londres:The MacMillan Press Ltd., 172p.
- YOUNG, J.Z. **The life of vertebrates**. 3.ed., Oxford:Clarendon, 1981. 645p.

ECOLOGIA E COMPORTAMENTO DA TARTARUGA MARINHA NO SISTEMA ESTUARINO-LAGUNAR DE CANANÉIA-IGUAPE

Rafael Resendiz Sanches Hidalgo*

RESUMO

Durante o estudo das tartarugas marinhas no sistema estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, situado no extremo Sul da costa paulista (25° S-48° W), no período de Setembro/1989 a Outubro/1990, observou-se 63 (sesenta e três) animais em cativeiro. Os animais foram marcados a fim de permitir a sua identificação, controle de peso e crescimento, assim como constatação de rotas migratórias e tempo de permanência no estuário. Observou-se comportamento, dieta alimentar, ectoparasitas e ferimentos. - Verificou-se as mesmas características de peso (4 - 10 Kg, $x = 5$ Kg) e de tamanho (30 - 40 cm), em sua maioria as tartarugas capturadas encontravam-se em fase juvenil. Em cativeiro suportaram temperaturas que variam de 12 a 30 C. Foi observado a ingestão de plásticos nas fezes dos animais e cracas afixadas em suas cabeças, nadadeiras e carapaça, algumas dificultando a respiração. Identificou-se quatro espécies de tartarugas marinhas na região, a espécie mais frequente foi *Chelonia mydas*, seguida de *Eretmochelys imbricata*. Ao serem liberadas as primeiras tinham obtido um acréscimo médio de 5 Kg e as segundas de 7,6 Kg. Verificou-se que a espécie *E. imbricata* cresce e adapta-se mais rápido em cativeiro. Confirmou-se na dieta alimentar de *C. mydas*. pela observação das fezes, presença acentuada de *Spartina alterniflora*, que é a gramínea de sua preferência alimentar, além das algas bentônicas. As capturas com maior incidência de animais marcados ocorreram em cercos fixos na Baía de Trapandé e Mar de Cubatão, durante os meses de julho a novembro, decrescendo nos meses de março a junho. A *Spartina* é bastante frequente nestas áreas e seu pico de produção primária ocorre de julho a novembro. Constatou-se, portanto, que o sistema estuarino é zona de alimentação importante para as tartarugas marinhas juvenis que migram para a região a fim de pastorear, crescer e hibernar e alcançar amadurecimento sexual, para após migrarem para áreas de reprodução. Há registro de animais que foram recapturados no estuário após três anos. Também foram recapturados animais em Iguape e Ubatuba/SP e estado de Santa Catarina. Estes dados indicam a necessidade da continuação dos estudos para melhor compreender a ecologia do desenvolvimento das tartarugas marinhas, com

* Secretaria do Meio Ambiente/Ceparnic - Caixa Postal 43 - Cananeia - SP - Brasil - Cep 11990-970.

implicações na sua conservação e manejo em toda a região. No mundo estes animais estão em processo de extinção pela interação de vários fatores.

Palavra-Chave: Tartaruga Marinha, Comportamento, Sistema Estuarino Lagunar de Cananéia - Iguape

INTRODUÇÃO

Os répteis, por longo período de tempo, dominaram o planeta. Surgiram no Triásico há cerca de 180 milhões de anos, mas a maioria das espécies de sua ordem não resistiram a "crise do cretáceo", já há 100 milhões de anos.

Dos Cotilossauros, grupo primitivo dos répteis que dominaram o planeta, apenas a ordem Chelonia se sucederam bem na sua aventura para o mar.

Esta ordem especializou-se de forma insólita. Diminuiu o número de vértebras, evoluindo ao extremo oposto dos outros répteis. Fundiram-se as costelas, formando uma carapaça revestida por uma substância córnea ou coriácea que, ao mesmo tempo, aplainou-se, tornando-se mais leve e com suas patas transformando-se em nadadeiras.

De hábito preferencialmente herbívoro, embora não desprezem peixes e crustáceos na sua dieta, perderam os dentes e adquiriram um bico, direnciando-se das primitivas tartarugas terrestres.

As tartarugas marinhas vivem exclusivamente no meio aquático, mas continuam até hoje depositando seus ovos nas areias úmidas das praias continentais e ilhas oceânicas. Fundamentalmente a maioria das zonas tropicais e subtropicais.

Existem oito espécies de tartaruga marinhas agrupadas em duas famílias distintas: *Dermochelyidae* (*Dermochelys coriacea*); e *Cheloniidae*, que possui duas subfamílias, *Chelonini* inclui a *Chelonia mydas*, a *Chelonia depressa* e a (*Eretmochelys embricata*). A subfamília *Carettini* inclui a *Caretta caretta*, a *Lepidochelys olivacea* e a *Lepidochelys Kempfi*.

Suas populações mantiveram-se por milhões de anos, mas a sorte das tartarugas marinhas no mundo atual está sendo determinada pela interação de vários fatores, incluindo o seu uso como alimento pelos habitantes das áreas de ocorrência desses animais; e comercialização local dos produtos derivados das tartarugas (por exemplo, a venda de ovos nos mercados regionais e o comércio internacional dos produtos das tartarugas); as atitudes divergentes dos vários países face à necessidade de preservação desses répteis; a destruição eventual das tartarugas durante a pesca de outras espécies marinhas; os efeitos da destruição ou alterações das praias de postura; as consequências da poluição marinha e terrestre nas zonas de alimentação e a capacidade de recuperação das

várias populações de tartarugas marinhas, submetidas às condições distintas de pressão devido à exploração direta ou acidental. As limitações de ordem biológicas, por outro lado, são determinadas por variáveis diversas, tais como: maior ou menor rapidez de crescimento, alimentação, hábitos migratórios, conduta estereotipada na reprodução (incluindo a preferência por certos locais fixos de postura), além de outras.

Este estudo tem como objetivo pesquisar, avaliar e preservar as tartarugas marinhas na região do sistema estuarino - lagunar de Cananéia - Iguape. Com a intenção de, neste trabalho, fornecer informações sobre controle de peso e crescimento, comportamento alimentar e dieta, assim como constatação de rotas migratórias e tempo de permanência no estuário.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

O sistema estuarino lagunar de Cananéia - Iguape é situado no extremo Sul da Costa paulista (25°S - 48°W).

O sistema compreende três barras que o ligam ao oceano: a de Cananéia a NE, a de Ararapira a SO e a de Icapara a NO.

Segundo dados de características físicas realizadas por Miyao, *et. al.* (1986), a área superficial total dos canais principais que compõem o sistema (Mar Pequeno, Mar de Cananéia, Mar de Cubatão e Baía de Trapandé) é cerca de 115 Km².

A circulação do sistema é dirigida principalmente pela ação da onda de maré que entra pelas barras de Cananéia e de Icapara e pela contribuição de água doce dos rios, embora sofrendo em algumas ocasiões a influência do vento. (Miyao *et. al.*, 1986).

A Baía de Trapandé, pela sua dimensão maior e por se situar em direção frontal à Barra de Cananéia, recebe um fluxo de água oceânica maior do que o ramo do Mar de Cananéia. Como consequência, à mesma distância da Barra, os valores de salinidade são maiores na Baía de Trapandé, Mar de Cubatão, do que no Mar de Cananéia (Miyao *et. al.*, 1986).

No Mar Pequeno, nas proximidades da Pedra do Tombo, região onde o encontro das ondas de Maré proveniente das duas barras (Minuissi, 1959), foram observados, os menores valores de salinidade, é de mínima variação desta com a fase da maré.

A água doce que entra nesse trecho do Mar Pequeno, proveniente de rios ou de origem subterrânea, parece ai se acumular, devido à baixa taxa de renovação das águas locais, resultante da ocorrência em certo grau, de um representante por ação das ondas de maré em sentido opostos. (Miyao *et. al.*, 1986).

De acordo com observações climatológicas efetuadas na região de Cananéia, por Occhipinti (1963), fevereiro é o mês em que são registradas as temperaturas do ar mais altas, enquanto que junho a julho as mais baixas. A variação anual da temperatura da água revela um comportamento semelhante à da temperatura do ar. A variação cíclica apresenta-se bem regular com o mínimo no inverno e o máximo no verão. Em média, os meses em que a água se apresenta mais quente são janeiro e fevereiro e mais fria junho, julho e agosto. Como as maiores amplitudes térmicas ocorrem no verão e as menores no inverno, a intensidade da radiação solar é um dos principais fatores que intervêm nas oscilações periódicas da temperatura da água. Com os dados de radiação Global da região de Cananéia (anos de 1954, 1955, 1956), Occhipinti (1959), encontrou, para os meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro uma radiação global média de $509,441 \text{ y.dia}^{-1}$, enquanto que para os meses de maio, junho, julho e agosto a média foi de $235,381 \text{ y.dia}^{-1}$, sendo a radiação Global no inverno, a metade da média dos meses de verão. Um dos principais fatores que afetam a variabilidade da radiação média mensal relativa é a nebulosidade. Esta, em fevereiro, refletiu ou absorveu cerca de 32% da radiação Global, que atravessou a atmosfera, enquanto que em setembro a radiação refletida ou absorvida pelas nuvens foi aumentada para 57%. Em relação à precipitação, ocorre um máximo no verão e um mínimo no inverno, sendo que em média, o mês mais chuvoso é o de fevereiro e o mais seco o de julho (Garcia Occhipinti, op, cit)

Metodologia

O estudo tem como base de apoio a Ilha do Cardoso, situada nas coordenadas de $25^{\circ} 10'S$ e $48^{\circ} W$, com 22. 500 ha de extensão, situada no município de Cananéia - SP.

Com o objetivo de se conscientizar a população local da necessidade de preservar a tartaruga marinha, o seguinte procedimento foi adotado: - Durante o primeiro ano do projeto realizou-se contatos individuais com a colônia de pescadores, na tentativa de contar com sua colaboração no sentido de se recolherem animais com vida presos, eventualmente, em cercos e redes e trazê-los para recuperação e/ou observação nos tanques. Como forma de agradecimento pelos resgates das tartarugas e também como incentivo para continuação das doações dos animais capturados, os pescadores foram gratificados com um pequeno diploma pelo seu apoio ao projeto.

O método utilizado foi a pesquisa com animais em cativeiro entre setembro/1989 a outubro/1990, com um número constante de 63 animais, estes foram mantidos em dois tanques retangulares, (10 m x 5 m), não ideais para a recuperação dos animais marinhos.

Os animais capturados foram trazidos ao chegarem foram marcados a fim de permitir sua identificação, a marca foi colocada na nadadeira anterior

esquerda é uma plaqueta de plástico que é colocada com auxílio de um alicate especial. Nela, estão gravadas as seguintes inscrições: Cananéia - 11990 - SP - Brazil - CP 43, além de um número na outra face da plaqueta, que permite a identificação do exemplar marcado, de acordo com as anotações de campo. Foram pesadas e medidos o comprimento e largura da carapaça. Foram observados e retirados os números de ectoparasitas, assim como observada a presença de ferimentos e avaliação do estado nutricional pelo aspecto das placas, do tórax e coleta de fezes.

Durante a permanência dos animais em cativeiro são necessários cuidados diários. A água dos tanques deve ser trocada e, a ela, é adicionado azul de metileno, para se evitar contaminação. Os tanques devem estar sempre limpos para que sejam eliminados resíduos e algas de suas paredes. O bombeamento de água salgada deve ser diário, quando esta é depositada nos reservatórios de 50.000 litros. A temperatura é medida diariamente.

Após a limpeza dos tanques e substituição da água para melhor observação visual de seu comportamento, as tartarugas são alimentadas basicamente com a gramínea *Spartina alterniflora*, peixes parati (*Mugil platanus*), peixe herbívoro muito comum nesta região, que é limpo e cortado em pedaços, em média 5 Kg limpos de manhã e à tarde.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No período de setembro/1989 a outubro/1990, foram marcados e avaliados 63 animais em cativeiro. Verificou-se, que ao chegarem aos tanques, em sua maioria apresentaram mesmas características de peso (4 - 10 Kg, $X = 5$ Kg) e de tamanho (30 - 40 cm), permitindo pressupor com estes dados, uma média de 1 a 5 anos de idade, em sua maioria estavam na fase submersa e juvenil, já que nenhuma característica anatômica permite fixar-lhes a idade nestas fases.

Foram identificadas quatro espécies de tartarugas marinhas na região: *Chelonia mydas*, *Eretmochelys embricata*, *Dermochelys coriácea* e *Lepidochelys olivacea*. A espécie mais frequente foi *Chelonia mydas*, seguida de *Eretmochelys embricata*. Ao serem liberadas as primeiras obtiveram acréscimo médio de 5 Kg e as segundas de 7,6 Kg no ano. Verificou-se que a espécie *E. embricata*, cresce e adapta-se mais rápido em cativeiro, por ser espécie carnívora, o que torna-a mais voraz no comportamento alimentar.

A espécie *Chelonia mydas* é mais dócil, em seu comportamento alimentar houve na primeira semana uma adaptação para a alimentação, após houve aceitação, sem problemas, da dieta do peixe herbívoro (*Mugil platanus*), muito comum nesta região, oferecido duas vezes ao dia, num total de 5 Kg. Confirma-se que apesar de possuírem hábitos exclusivamente herbívoros, após seu primeiro ano de vida, no período experimental ocorreu a adaptação da dieta alimentar com resultados muito positivos pelo aumento de peso e crescimento

dos animais, não havendo doenças, mortalidade, nem dificuldades na alimentação dentro dos tanques.

Segundo diversos autores (e. g. Ferreira, 1968; Hirth, 1971; Mortimer, 1981) há pouco conhecimento sobre hábitos alimentares de *C. mydas* e a alimentação é uma das atividades mais importantes na fase submersa desta tartaruga (Sazima, 1983).

Confirmou-se que a espécie *C. mydas*, migra para esta região também na fase submersa se seu ciclo, a fim de partorear, crescer, hibernar e alcançar amadurecimento sexual e após migrarem as áreas de reprodução, sendo o sistema estuarino - lagunar de Cananéia - Iguape, zona de alimentação para a Ecologia do desenvolvimento das tartarugas, com implicações na sua conservação e manejo de toda a região.

Houve registros de animais marcados que foram recapturados no estuário após três anos. Também foram recapturados animais em Iguape e Ubatuba-SP e no estado de Santa Catarina.

Se analisarmos os dados acima com o estudo da Ecologia da Tartaruga marinha *Chelonia mydas*, na Ilha de Trindade (Filippini *et. al.*, 1988), onde conclui-se que a parte da população de *Chelonia mydas* de escolha meridional para alimentação deslocariam-se possivelmente até Santa Catarina, cujo seu litoral possui baixa temperatura e a Costa gaúcha desprovida de pastagens (Thome *et. al.*, 1984).

Assim pode-se supor que uma das prováveis rotas migratórias desta espécie seja a Ilha de Trindade para à região Sul, e que o sistema esturiano lagunar de Cananéia - Iguape é zona de alimentação importante para as populações destes animais tanto na fase submersa, como juvenil. Outro resultado, comparando os meses que decresce as capturas de animais marcados, que são de março a junho na região, correspondem ao período de reprodução pico de desova, nascimento de filhotes, que termina nos meses de maio e junho, na Ilha de Trindade (Filippini *et. al.*, 1988). Provavelmente ocorre a migração da área de alimentação do estuário para zona de reprodução.

Na dieta alimentar de *C. mydas*, pela observação das fezes, identificou-se presença acentuada de *Spartina alterniflora*, que é a gramínea de sua preferência alimentar na região, assim como algas bentônicas, em que houve correlação entre o pico de produção primária da *Spartina alterniflora*, entre os meses de julho a novembro (Adaime, 1978), e a ocorrência de maior número de capturas de tartarugas, nos canais principais do Sistema estuarino lagunar de Cananéia - Iguape que são: Baía de Trapandé e Mar de Cubatão, que correspondem as áreas de maiores valores de salinidade, segundo Miyao, *et. al.* (1986).

As tartarugas marinhas são Poiquilotérmicas (animais de temperatura variável com o ambiente) estas diminuem toda atividade quando a temperatura baixa: o apetite diminuiu, apresentam com mais frequência o comportamento de hibernação. É que além de respirarem por pulmões, possuem adaptações em seu

metabolismo que lhes permitem ficar por mais tempo sob a água. Em muitas tartarugas, a água entra pela abertura anal, onde dois sacos se enchem e se esvaziam produzindo uma corrente de água que permite a captação de oxigênio. São capazes de armazenar grandes quantidades de oxigênio no sangue, o que lhes possibilita permanecer imersas por longos períodos.

Já quando a temperatura se eleva, seu comportamento modifica, se agitam mais, sobem a respiram mais vezes, há mais movimentos. Em cativeiro, as tartarugas suportaram temperaturas que variam de 12° a 30° C.

Durante o período de estudo foi possível observar e constatar os ectoparasitas mais comum, a saber: *Ozobranchus quatrifagesi* (Sanquessugas) e *Chelonibia testudinada* (Cracas). Em algumas tartarugas capturadas, verificou-se até 20 à 30 cracas afixadas em suas cabeças, nadadeiras e carapaças. Algumas dificultando a respiração. Observou-se problemas de contaminação que comprovam poluição nas águas marinhas percorridas pelas tartarugas, pois em alguns animais capturados foram detectados plásticos nas fezes, assim como tumores cutâneos Fibropapilloma na espécie *Chelonia mydas*, confirmando-se segundo estudos (Committee on sea turtle Consevation, 1990) ser nesta espécie o mais frequente, podendo causar morte indireta do animal. Houve ocorrência deste tumor em tartaruga do Hawai e Flórida (Balazs, 1986). Confirmando-se a causa devido a poluição marinha e terrestre (Jacobson *et. al.*, 1989).

Este pequeno projeto contribui para o melhor conhecimento destes répteis e pode ser modelo para projetos de maior magnitude em áreas de liberação e recuperação de indivíduos juvenis. Além de que as tartarugas em cativeiro são uma alternativa para dar seminários educativos acompanhado de projeções, com mais materiais didáticos como meio de informação Ecológicas e educação ambiental.

AGRADECIMENTOS

- Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo (F. F.).
- Secretaria do Estado do Meio Ambiente
- Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental (CINP)
- Centro de Pesquisa Aplicadas de Recursos Naturais da Ilha do Cardoso (CEPARNIC)
- Pescadores Artesanais de Cananéia
- Fundação S. O. S. Mata Atlântica
- Siderúrgica Belgo Mineira
- Akso - Tintas Wanda.

À todos que, direta ou indiretamente colaboraram para a conservação das tartarugas marinhas no Brasil e, em especial, aos meus funcionários do CEPARNIC João Luís Paiva da Silva e Ilson Neves, a pesquisadora do Instituto de Botânica Rosária de Almeida Braga, ao estagiário da UNESP de Rio Claro, Hilton Silva do Nascimento, minha esposa Sandra A. B. Resendiz e meus filhos Tainá e Diego Rafael.

BIBLIOGRAFIA

- Adaime, R., R. (1978). Estudo da Variação Estacional do "Standing - Crop" e do Repovoamento em um Banco de *Spartina alterniflora* Loiseleur, 1807, no Complexo Estuarino - lagunar de Cananéia. Dissertação de mestrado apresentada de Pós graduação do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. *Boln. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 27 (2): 1-43.
- Committee on Sea Turtle Conservation, (1990). *Decline of the Sea Turtles causes and Prevention*. National Research Council (U. S.).
- Filippini, A & Bulhões, H. A, (1988). Estudo da Ecologia da tartaruga marinha *Chelonia mydas* Linnaeus, na Ilha de Trindade. Brasil. Florestal nº 65 - Jul/Agos/Set - 88 - Publicado em revista).
- Garcia Occhipinti, A. (1959). Radiação Global & insolação em Cananéia. Contribuição para o estudo de actinometria, construções. *Inst. Oceanogr. Univ. S. Paulo*, sér. *Ocean. Fis.*, (1): 1-40;
- Miniussi, I. C. (1953). "Croquis" Topográfico da entrada da região lagunar de Cananéia. (da Ilha do Bom Abrigo à cidade de Cananéia). *Boln. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 4 (1/2); 157 - 159.
- Miyao, S. y; Nishihara, L. & Sarti, C. C. (1986). Características físicas e químicas do Sistemas Estuarino lagunar de Cananéia Iguape. Publ. n. 648 do Inst. Oceanogr. da USP. *Boln. Inst. Oceanogr.*, S. Paulo, 34 (único); 23 - 36.
- Sazima, I & Sazima, M. (1993). Aspectos de comportamento alimentar dieta da tartaruga marinha, *Chelonia mydas*, no Litoral Norte Paulista. Departamento de Zoologia e Botânica, Universidade Estadual de Campinas. *Boln. Inst. Oceanogr.*, s. Paulo, 32 (2); 199 - 203.
- Thome; J.C.A.; Fillippini, A. & Harkot, P. (1984) Ocorrências de tartarugas marinhas na Praia do Cassino (R. S. Brasil) e área vizinhas. I Semana Universitária de Oceanografia. Universidade do Rio Grande do Sul.

ALGUNS ASPECTOS DA EVOLUÇÃO NA ORGANIZAÇÃO SOCIAL DAS VESPAS

*Sulene Noriko Shima**

As vespas exibem uma série graduada de comportamentos que varia desde estágio solitário até eusocial. Devido a esta característica elas têm sido consideradas o principal grupo para testar os modelos evolutivos para a origem do comportamento eusocial (Carpenter, 1991).

O início da organização social envolvendo mais de um adulto por ninho, ainda que num estágio rudimentar, tem surgido nos Sphecoidea e, estágios mais avançados, nos Vespoidea (Evans & Eberhard, 1970; Ross & Matthews, 1991).

Para o entendimento geral da evolução na organização social em algumas vespas, características biológicas relacionadas ao ninho, forma de estabelecê-lo, cuidado com a cria, divisão de trabalho e mecanismo de defesa foram selecionadas, com o objetivo de indicar as suas adaptações para se atingir um determinado nível de organização.

Os taxons que serão usados para a discussão do tema apresentam características de socialidade desde as mais incipientes (Sphecidae e Eumenidae) até as mais especializadas (Polistinae, especialmente os enxameantes), passando por estágios intermediários (Stenogastrinae).

1. NINHO E SUAS ADAPTAÇÕES PARA OS DIFERENTES NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL

O ninho é considerado como um pré-requisito básico para a evolução das organizações sociais dos aculeatas, pois proporciona um local fixo para o qual a fêmea retorna repetidas vezes (Starr, 1991). Em alguns grupos de vespas, o modo como o ninho é construído e o material utilizado em sua arquitetura, têm imposto limites ao desenvolvimento de sociedade mais organizada, bem como ao tamanho populacional, enquanto que, em outros grupos, este fato não ocorre.

Iniciando-se com os Sphecidae, a vasta maioria das 8.000 espécies constrói ninhos subterrâneos de maneira solitária (única fêmea). Nestas vespas cavadoras, interação social entre mãe e cria não ocorre, a não ser no estágio de ovo, quando a célula está sendo provisionada. Entretanto, na subfamília Pemphredoninae, nos gêneros *Microstigmus*, *Spilomena* e *Arpaclophilus*, níveis mais altos de interação social têm surgido os quais permitem traçar ligação comportamental com as espécies eusociais. Ao contrário dos solitários, os

* Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências e Centro de Estudos de Insetos Sociais (CEIS) - Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

Pemphredoninae apresentam uma combinação de atributos biológicos que provavelmente favoreceram o desenvolvimento mais elaborado de sua sociedade. Um destes atributos refere-se à construção de ninho de modo mais adaptável à vida social. Entre os Sphecidae, *Microstigmus comes* é o único a usar fibras de planta como material do ninho o qual encontra-se suspenso por um pecíolo (suporte). Esta característica é notável ao mostrar grande similaridade com os vespídeos eusociais. Além disto, seda é associada às fibras. A produção de seda por um Hymenoptera adulto é bastante interessante e ela também aparece em *Spilomena* e *Arpaclophilus*, porém ambos diferem de *M. comes* por construírem ninhos no solo ou reusar ninhos de barro, aproximando-se portanto, dos esfecídeos solitários quanto a este caráter.

A utilização de seda (semelhante à celofane, um produto das glândulas mandibulares) unicamente pelos Pemphredoninae, aproximam-os das abelhas mais primitivas (Colletidae), as quais exibem o comportamento de revestir as células com esse material. Segundo Michener (1974), o aparecimento dessa importante característica biológica nos dois grupos permite traçar relações filogenéticas entre vespa e abelha (detalhes, v. Matthews, 1991).

Uma das adaptações da arquitetura do ninho de *M. comes*, considerado importante para sua organização social, é a presença de um espaço vazio (vestíbulo) superior entre a entrada e as células, a qual proporciona um local para a interação entre adultos. Muitas abelhas Halictidae eusociais primitivas também apresentam tal espaço que é usado comunalmente pelos indivíduos (Kukuk & Eickwort, 1987). Porém, nos esfecídeos que nidificam no solo, um canal principal estreito e cavidades laterais curtas (células) são construídos; uma arquitetura que requer o mínimo de interação entre os ocupantes do ninho.

M. comes constrói ninho com material raspado do próprio substrato (folha de palmeira) no qual o pecíolo é fixado. Este comportamento traz benefícios pois viagens não são necessárias e, portanto, os riscos são mínimos. Talvez também seja uma forma de compensar o baixíssimo número de indivíduos, apesar de ser a mais populosa espécie dos esfecídeos (pelo menos 6 adultos/ninho, Matthews, 1991; Carvalho, 1980).

O segundo grupo a ser discutido é a família Eumenidae, onde existem poucas exceções que representam uma ligação comportamental importante com as espécies eusociais. A grande maioria é solitária ou subsocial (fêmea nidifica sozinha, mas interage com os descendentes imaturos).

Evans (1973) descreveu um ninho de *Montezuma dimidiata* com 3 células sendo provisionadas progressivamente e 3 fêmeas associadas.

A vespa da América do Sul, *Zethus miniatus*, apresenta um padrão de vida social relativamente complexo dentre os Eumenidae. Quinze ou mais fêmeas, geralmente da mesma geração, ocupam um ninho aéreo comum feito de folhas mascadas. Tais fêmeas exibem um amplo repertório de comportamentos alternativos em relação aos seus parentes solitários ou subsociais, os quais constroem ninhos no solo, em galhos ou mesmo delicadas estruturas semelhantes

a potes (Ducke, 1914, West-Eberhard, 1978, 1987). *Z. miniatus* apresenta comportamento comunal segundo a classificação de Cowan (1991): apesar das fêmeas ocuparem o mesmo ninho, cada uma constrói e aprovisiona suas próprias células. É interessante observar que tal espécie apresenta um ninho cujo material é de origem vegetal, semelhante ao esfecídeo *M. comes* que tem caminhado em direção à eusocialidade. Entretanto, comparando as duas espécies, *Z. miniatus* coleta o material de construção que é realizada em várias viagens, ao contrário de *M. comes*, que obtém do seu próprio substrato de nidificação. Para o eumenídeo mencionado, esse comportamento sugere que a perda eventual de uma de suas 15 ou 20 associadas, durante a atividade de coleta, provavelmente não causa desequilíbrio.

A subfamília Stenogastrinae (endêmica na região Indo-Pacífico) apresenta aspectos intermediários entre os Eumenidae e outras vespas sociais (Richards, 1971). Dentre os Vespidae, tal subfamília evidencia a organização social considerada mais primitiva. De acordo com os aspectos propostos por Wilson (1971), os Stenogastrinae até agora estudados, são eusociais primitivos, ocorrendo subreposição de geração, cuidado cooperativo da cria e divisão reprodutiva temporária de trabalho.

O material usado para a construção do ninho pode ser de barro ou de fibras de plantas. Todos os ninhos são aéreos, ou seja, o hábito de nidificar por meio de escavação foi perdido completamente.

Os Stenogastrinae diferem de outras vespas sociais da família Vespidae, pois são os únicos a construir seus ninhos sem pecíolos (as células são sésseis - presas diretamente ao substrato). Neste grupo aparece pela primeira vez um envelope que cobre os ninhos e esta cobertura pode ser total ou parcial, dependendo da espécie.

A arquitetura de ninho mais complexa é de origem vegetal, cujas células são voltadas ao centro do ninho de formato esférico (Pagden, 1958; Yoshikawa et al., 1969; Ohgushi et al., 1983, 1990; Turillazzi, 1988 a).

De um modo geral, os ninhos de Stenogastrinae são relativamente pequeno e portanto, sem possibilidade de suportar muitos indivíduos, ainda que um considerável número de espécies usem fibras de planta (as quais proporcionam aos ninhos maior durabilidade).

Hansell (1985, 1987), ao demonstrar que o material de ninhos dos Stenogastrinae é consideravelmente mais pobre do que o de outras vespas eusociais, sugeriu que isto foi o principal fator que impediu tais vespas formarem grandes colônias. O autor, entretanto, relata que ainda não se sabe porque algumas espécies de *Liostenogaster* e *Parischnogaster* constroem ninhos densamente agrupados e com 1 a 3 centenas de adultos por agrupamento. Muito provavelmente, o material de construção, pelo menos nestas espécies, não impôs limite ao tamanho da colônia. Informações sobre o número de indivíduos adultos/colônia são raríssimas. Segundo Turillazzi (1991) em três espécies estudadas, a média é de 3 a 5 fêmeas por ninho; esta frequência coincide com o

número de indivíduos emergidos e tende permanecer constante. Em outro ítem, tal aspecto será discutido mais detalhadamente, pois envolve características comportamentais não relacionadas ao ninho propriamente dito.

O último grupo a ser comentado refere-se à Polistinae, especialmente o neotropical, que apresenta espécies todas eusociais (com sobreposição de pelo menos uma geração, divisão reprodutiva de trabalho e diferenciação de casta incipiente ou bem desenvolvida) (Evans & Eberhard, 1970; Wilson, 1971; West-Eberhard, 1978). As vespas eusociais primitivas (Polistini) constroem ninhos pequenos com único favo e desprovido de envelope, enquanto que os grupos mais avançados (Polybiini), ninhos geralmente grandes, com vários favos e quase sempre envelopados (Richards, 1971, 1978). O material usado é de origem vegetal e o ninho pode estar suspenso por um pecíolo ou preso diretamente ao substrato (tronco, galho, folha, cavidade pré-existente, beiral de telhado, casa abandonada). O tamanho do ninho varia desde alguns centímetros (*Polistes*, *Mischocyttarus*, algumas espécies de *Polybia* e *Metapolybia*) até aqueles gigantes com ca. de 3 m² de área (*Agelaia vicina*, Sakagami et al., in publ.). As colônias podem conter algumas dezenas, centenas, milhares e milhões de indivíduos por colônia. Evidentemente, as vespas com inúmeros adultos, formam colônias consideradas perenes (Richards & Richards, 1951; Richards, 1971; Jeanne, 1991).

De acordo com as principais características mencionadas, nota-se que a opção em construir um ninho a partir de materiais vegetais, proporcionou, em parte, a formação de grandes colônias. Mesmo os grupos anteriormente citados (Sphecidae, Eumenidae e Stenogastrinae) que usam as plantas como material, têm progredido em direção à eusocialidade. Os elementos como barro ou mesmo ninhos escavados no solo, não tem oferecido oportunidade para a formação de colônias populosas e assim, nível de organização complexa não foi atingido pelas vespas com tais hábitos de nidificação.

2. FORMA DE ESTABELEECER OS NINHOS E SUA RELAÇÃO COM O NÍVEL DE ORGANIZAÇÃO SOCIAL

A forma de fundar novos ninhos pode ser de 3 tipos: a) solitariamente ou haplométrica; b) associadamente ou pleométrica; c) enxameamento. Os esfecídeos tipicamente sociais (Pemphredoninae), os Stenogastrinae e alguns Polistinae (*Polistes* e *Mischocyttarus*) iniciam seus ninhos solitariamente ou por associação. O eumenídeo (*Zethus*) funda através da pleometrose e o restante dos Polistinae neotropical, por enxameagem. A fundação do ninho envolvendo mais de uma fêmea trouxe benefício quanto à rapidez com que os ninhos são construídos e, a garantia de viabilizar a colônia caso um ou mais indivíduos sejam predados (esta situação seria fatal nas fundações solitárias). Matthews & Starr (1984) demonstraram que um grupo de 2 a 6 fundadoras de *M. comes* leva em

média ca. de 4 dias para construir o ninho, enquanto que, uma fêmea solitária, 16 dias. Comparativamente, ninhos estabelecidos por associação levam vantagem uma vez que a exposição dos adultos aos riscos ecológicos diminui. Além disto, Queller (1989) sugere que a chance dos descendentes se associarem por mais tempo com as fundadoras é muito maior na pleometrose, pois estas vivem mais tempo que as fundadoras solitárias. A longevidade média de fêmeas associadas de *M. comes* é de 3.7 meses e da colônia, 20 meses, sugerindo que gerações sucessivas ocorrem e que células são reusadas. Segundo Matthews (1991), este aspecto talvez tenha sido o principal fator que proporcionou a evolução da eusocialidade nesse esfecídeo. Muito provavelmente, o mesmo pode ser atribuído aos Eumenidae e Stenogastrinae, com características típicas de sociedade organizada (embora incipiente). Nestes, a fundação por associação de fêmeas proporcionou a formação de colônias grandes apenas em *Z. minuatus* dentro dos Eumenidae e em dois gêneros, nos Stenogastrinae. Assim, fica descartada a hipótese de que a fragilidade do material de construção tenha imposto limite ao tamanho populacional, pelo menos em tais Stenogastrinae. Seria mera coincidência que apenas as espécies com características de fundação pleométrica tenham evoluído em direção à eusociabilidade? Evidentemente, a referida questão é válida somente para os grupos filogeneticamente considerados ainda primitivos.

Se por um lado a fundação pleométrica trouxe benefícios, sem dúvida, a enxameagem pode ser considerada o modo mais vantajoso e adaptativo de estabelecer novas colônias. Na maioria das regiões tropicais do mundo, Polistinae formadores de enxames são as vespas dominantes. Este aspecto é especialmente verdadeiros nas zonas neotropicais, onde um grupo (Polybiini) tem adquirido uma radiação evolutiva espetacular e atingido sucesso ecológico acentuado devido ao seu modo único de organização social, ou seja, formar colônias através da enxameagem. O enxame é composto por várias rainhas e muitas operárias, característica esta que confere aos grupos enxameantes socialização desde o início até o fim do ciclo biológico. Nas fundações solitárias a vida social entre adultos aparece após a emergência das primeiras operárias, enquanto isto não acontece, a rainha realiza todas as atividades relativas à construção e alimentação da cria. Ao contrário, as rainhas dos enxames esperam passivamente a rápida construção de inúmeras células feitas pelas operárias, para finalmente ovipor. Nos grupos enxameantes um meio de comunicação feromonal (através de trilha de odor) se desenvolveu para guiar a população do velho ao novo local de nidificação (Naumann, 1975; Jeanne, 1980, 1991).

Existe uma relação nítida entre tamanho populacional, formas de fundação dos ninhos, e nível de organização social. As espécies com grau primitivo tendem a formar colônias relativamente pequenas e fundar novos ninhos solitariamente ou por associação e àquelas consideradas altamente eusociais, possuem grandes colônias que são fundadas por enxameagem. Entretanto, para os Vespinae das regiões temperadas, tais características não se

enquadram (as colônias são fundadas por única fêmea), embora sejam consideradas eusociais avançadas. Segundo vários autores, enxameagem é típica de regiões quentes e muito provavelmente seja uma estratégia adaptativa para minimizar as pressões ecológicas, especialmente, predação por formigas (Richards, 1971; Spradbery, 1973; Jeanne, 1991). O sucesso obtido pelas vespas enxameantes pode ser evidenciado claramente, pela grande diversificação de gêneros e alta frequência das populações em regiões neotropicais (detalhes, v. Jeanne, 1991 in Ross & Matthews, 1991).

3. APROVISIONAMENTO COM MÚLTIPLAS PRESAS

A coleta de presas realizada inúmeras vezes pode favorecer o trabalho cooperativo entre os ocupantes do ninho, ao contrário da coleta única para uma larva, onde a cooperação é totalmente dispensável (Matthews, 1991).

A grande maioria dos esfecídeos solitários coleta presas grandes e inteiras em pouco número, enquanto que Pemphredoninae, especialmente *M. comes*, coleta presas pequenas, mastigadas e em abundância (mais de 100). Interessante é que operárias de vespídeos altamente eusociais também utilizam o método dos Pemphredoninae que tem progredido em direção à organização eusocial, embora alguns grupos eusociais primitivos conservem o hábito dos vespídeos solitários que transportam presas inteiras. A forma de aprovisionar as células pode ser massal (todas as presas estocadas de uma vez) a progressiva (presas trazidas ao longo do crescimento das larvas). Ambas frequentemente ocorrem em diferentes espécies do mesmo gênero, pelo menos nos Pemphredoninae. Assim o modo de aprovisionamento não parece ser relevante para preadaptar a vida eusocial. Este aspecto reforça a idéia de Michener (1974) para as abelhas Halictidae eusociais que utiliza o método massal. Entre as vespas altamente eusociais, a forma adquirida é a progressiva.

Embora, a maneira como os adultos aprovisionam as células não tenha sido preponderante para o desenvolvimento do comportamento eusocial, a forma progressiva proporciona contato maior entre adulto e cria, o qual se prolonga até o último instar larval, enquanto que na forma massal, este contato não passa do estágio de ovo. Apenas nos Polistinae, o alimento é dado diretamente às larvas, as quais apresenta comportamento de solicitá-los, enquanto que nos Pemphredoninae, Eumenidae e Stenogastrinae (embora parcialmente) o alimento é depositado na célula.

Os Stenogastrinae são especiais ao suprir as células com substância gelatinosa esbranquiçada, proveniente da glândula de Dufour abdominal. Após colocar tal substância, a fêmea opipõe (Hansell, 1977, 1981; Turillazzi & Pardi, 1982). Este componente foi interpretado como: alimento parcial das larvas, um substrato adequado para alojá-las já que as mesmas não possuem estruturas de apoio, e provavelmente, como repelente de formiga (quando a secreção é

aplicada no substrato do ninho) (Turillazzi, 1991). A larva alimenta-se desta substância e presas mastigadas (depositadas sobre a massa gelatinosa) por ca. de 2 semanas após a eclosão. Decorrido este tempo, a larva já é capaz de se apoiar na célula (pressão do corpo contra a parede) e recebe alimentos líquidos regurgitado e sólido, diretamente na boca.

A substância abdominal pode ter sido um dos fatores importante que favoreceu a manutenção da vida em grupo, no sentido de substituir a alimentação direta, trofaláxis larva-adulto e estocagem de mel (Turillazzi, 1991); comportamentos típicos dos eusociais avançados.

4. HIERARQUIA SOCIAL E DIVISÃO REPRODUTIVA DE TRABALHO

Hierarquia através de dominância e subordinação é uma possibilidade nos Pemphredoninae, nos Eumenidae (*Zethus*) e ocorre de fato nos Stenogastrinae e Polistinae eusociais primitivos (*Polistes*, *Mischocyttarus*). Tal comportamento não existe nos Polistinae enxameantes, a não ser com raras exceções em algumas espécies que alteram fases mono e poligínica durante o ciclo; porém não comparável ao esquema de *Polistes* (Richards, 1971; Jeanne, 1991; Turillazzi, 1991; Matthews, 1991).

Em *M. comes* o comportamento de dominância e subordinação ocorre enquanto o material de construção do ninho está sendo raspado. Uma delas (a mais pesada e com ovários mais desenvolvidos) parece liderar a situação quando o pecíolo é fixado ao substrato. Esta fêmea faz inúmeras visitas e vibra o abdômem repetidas vezes (como *Polistes*) no lugar onde o pecíolo deve ser fixado (Matthews, n.publ.). A ocorrência ocasional de duplos pecíolos nos ninhos, sugere que a competição entre fêmeas pode existir no estágio inicial da formação da colônia.

No Eumenídeo, *Z. miniatus*, onde cada fêmea constrói e aprovisiona as suas células (comportamento comunal), a fêmea dominante (a que possui a larva e estágio mais avançado) pode usurpar células para ovipor e roubar presas de todas as fêmeas com larvas mais jovens. A segunda fêmea dominante pode praticar os mesmos atos, porém com outras fêmeas que apresentam larvas ainda mais novas que a sua, e assim sucessivamente. Analogamente, o comportamento de usurpação de presa ou de célula, apresenta similaridade com o padrão de dominância e subordinação de alguns vespídeos eusociais primitivos (ex. *Polistes*), apesar de que nestes, o comportamento é realizado através da oofagia diferencial e ataques físicos. Em ambos os casos, a oportunidade das subordinadas deixarem descendentes é diminuída. Em *Z. miniatus* as fêmeas sem oócitos maduros permanecem no ninho, adotam larva órfã e patrulham; em *Polistes*, tais fêmeas realizam todas atividades relacionadas ao cuidado com a cria. Nota-se que em *M. comes*, indício de divisão de trabalho aparece.

O comportamento de usurpação, de uma certa forma, garante uma vida média maior da fêmea dominante e probabilidade segura para viabilizar sua prole. Além disto, constitui-se numa forma "indireta" de trabalho cooperativo na coleta de alimento e de material de construção, os quais a dominante obtém através de furtos. Talvez tal comportamento mostre os aspectos básicos da evolução do sistema de hierarquia social atingido por *Polistes*.

No Stenogastrinae, a organização social é baseada na hierarquia de dominância e subordinação correlacionada ao desenvolvimento ovariano (Turillazzi & Pardi, 1982; Turillazzi, 1988 b; Yoshikawa et al., 1969). A divisão de trabalho ocorre: a dominante quase sempre permanece sobre o ninho, patrulha e defende, enquanto que as subordinadas realizam coleta de alimento, constroem células e cuidam da prole. Porém, esse sistema de organização têm surgido somente em *Parischnogaster nigricans serrei* e *P. jacobsoni*, as quais se assemelham à *Polistes*, quanto aos citados aspectos da divisão reprodutiva de trabalho. Um período de permanência das jovens fêmeas sobre o ninho, até que elas atinjam o estágio de desenvolvimento reprodutivo, pode ter sido o pré-requisito para a formação da casta operária temporária, nas duas espécies mencionadas. Provavelmente, tal característica tenha limitado à formação de grandes colônias nos Stenogastrinae. Em outras espécies do grupo, a hierarquia de dominância é dificilmente observada, devido à poucas interações entre os adultos (Hansell, 1983).

Os Polistinae enxameantes apresentam divisão reprodutiva de trabalho bem clara e esta vem acompanhada de diferenciação morfológica e/ou fisiológica das castas.

Hierarquia de dominância, como a de *Polistes*, não ocorre. Todas as espécies são poligínicas, com algumas podendo passar por fase monogínica (*Metapolybia*, *Polybia occidentalis*; nestas, a agressividade entre rainhas ocorre) (West-Eberhard, 1973, 1978). Simões (1977) fornece o único dado sobre comportamento geral das rainhas de espécie permanentemente poligínica. O autor verificou que em *Agelaia pallipes pallipes*, elas vivem pacificamente (não exibem qualquer sinal de comportamento agonístico). Informações sobre etologia de vespas enxameantes são raras. Este fato se deve, em parte, à grande dificuldade em se realizar observações diretas, pois um envelope cobre o ninho. No caso da espécie de *Agelaia* (que nidifica em cavidade e que não envelopa o ninho), estudos são viáveis em condição de laboratório, pela manutenção da colônia em caixas de madeira.

5. ASPECTOS GERAIS DOS MECANISMOS DE DEFESA

Comportamento eficiente para se defender dos inimigos naturais foi alcançado principalmente pelos Polistinae eusociais primitivos e enxameantes. Tal comportamento pode ser executado através de ferroadas, feromônio de

alarme, vibração de asas, impregnação de substância volátil no pedicelo e favo (nas espécies que constroem ninhos abertos), local protegido para nidificação e a própria forma de fundar os ninhos (enxameagem é mais eficiente do que a pleometrose, e esta costuma trazer mais benefícios que a fundação solitária). A presença de um envelope sem dúvida tem minimizado o ataque de predadores bem como a ação das variáveis climáticas.

Embora a fundação pleométrica proporcione vantagens adaptativas, alguns prejuízos decorrente desta característica ocorrem em *M. comes*. Colônias grandes com várias células no ninho, são parasitadas por calcidídeos e braconídeos, com maior frequência. O ovipositor desses parasitas é relativamente curto, o qual não atinge as células localizadas mais centralmente. Entretanto, a medida que o número de células aumenta, as mesmas passam a ocupar a periferia do ninho, e portanto, ficam suscetíveis à penetração do ovipositor. Embora colônias com maior número de cria sejam mais vulneráveis, uma certa quantidade nunca é atacada, devido à própria arquitetura do ninho e à morfologia do ovipositor. Além disso, Matthews (1991) relata que esse parasitismo parece não ocorrer com frequência suficiente para inviabilizar a maioria das colônias grandes. Ninhos fundados por única fêmea são bem menos suscetíveis aos parasitas.

M. comes evidencia algumas adaptações para minimizar ataques por vertebrados - contrói ninhos em troncos providos de muitos espinhos - e por formigas - a superfície raspada do substrato para obter o material do ninho, quase nunca é atravessada por esses invertebrados.

Nos Stenogastrinae, segundo Turillazzi (1991), as principais defesas contra os inimigos naturais são: escolha do local adequado para a nidificação, formação de colônias pequenas, camuflagem do ninho, vibração das asas, patrulhamento e muito provavelmente, a impregnação da substância abdominal no substrato. Nesse grupo faltam mecanismos comportamental e morfofisiológico (os quais estão presentes nos eusociais avançados) para uma defesa ativa contra grandes predadores; assim, o tamanho limitado das colônias talvez seja a principal adaptação para minimizar a visibilidade e conseqüente localização dos seus ninhos.

6. Bibliográficas

- Carpenter, J.M. (1991) Phylogenetic relationships and the origin of social behavior in the Vespidae. In K.G. Ross and R.W. Matthews (eds.). *The social biology of wasps*. Comstock Publ. Assoc. Cornell Univ. Press. cap. 1, 7-32.
- Cowan, D.P. (1991) The solitary and presocial Vespidae. In K.G. Ross and R.W. Matthews (eds.). *The social biology of wasps*. Comstock Publ. Assoc. Cornell Univ. Press. cap. 2, 33-69.

- Ducke, A. (1914) Uber Phylogenie und Klassifikation der sozialen Vespiden. *Zool. Jahrb. Abt. Syst. Geogr. Biol. Tiere.* 36: 303-330.
- Evans, H.E. (1973) Notes on the nests of *Montezuma* (Hymenoptera, Eumenidae). *Entomol. News*, 84: 285-290.
- Evans, H.E. and M.J. West-Eberhard (1970) *The Wasps*. Univ. Michigan, Press, Ann. Arbor. vi + 265 p.
- Hansell, M.H. (1977) Social behaviour of a three wasp colony: Stenogastrinae, Vespidae. *Proc. 15th Int. Ethol. Conf.*, p. 30.
- Hansell, M.H. (1982) Brood development in the subsocial wasp *Parischnogaster mellyi* (Saussure) (Stenogastrinae, Hymenoptera). *Insectes Soc.* 29: 3-14.
- Hansell, M.H. (1983) Social behaviour and colony size in the wasp *Parischnogaster mellyi* (Saussure), Stenogastrinae (Hymenoptera, Vespidae). *Proc. K. Nederl. Akad. Wetens. (Ser. C)* 86: 167-178.
- Hansell, M.H. (1985) The nest material of Stenogastrinae (Hymenoptera, Vespidae) and its effect on the evolution of social behaviour and nest design. *Actes Coll. Insectes Soc.* 2: 57-63.
- Hansell, M.H. (1987) Nest building as a facilitating and limiting factor in the evolution of eusociality in the Hymenoptera. pp. 155-181 in P.H. Harvey and L. Partridge (Eds.). *Oxford Surveys in Evolutionary Biology*, vol. 4. Oxford.
- Jeanne, R.L. (1980) Evolution of social behavior in the Vespidae. *Annu. Rev. Entomol.* 25: 371-396.
- Jeanne, R.L. (1991) The Swarm-founding Polistinae. In K.G. Ross and R.W. Matthews (Eds.). *The Social Biology of Wasps*. Comstock. Publ. Assoc. Cornell. Univ. Press. cap. 6, 191-231.
- Kukuk, P.F. and G.C. Eickwort (1987) Alternative social structures in halictine bees. In J. Eder and H. Rembold (Eds.). *Chemistry and Biology Social Insects*. J. Peperny, Munich. 555-556.
- Matthews, R.W. (1991) Evolution of social behavior in Sphecid Wasps. In K.G. Ross and R.W. Matthews (Eds.). *The Social Biology of Wasps*. Comstock. Publ. Assoc. Cornell Univ. Press. cap. 17, 570-601.
- Matthews, R.W. and C.K. Starr (1991) *Microstigmus comes* wasps have a method of nest construction unique among social insects. *Biotropica*, 16: 55-58.
- Michener, C.D. (1974) *The social of the bees: A comparative study*. Harvard Univ. Press, Cambridge, M.A.
- Naumann, M.G. (1975) Swarming behavior: evidence for communication in social wasps. *Science* 189: 642-644.
- Ohgushi, R. and S. Yamane (1983) Supplementary notes on the nest architecture and biology of some *Parischnogaster* species in Sumatra Barat (Hymenoptera, Vespidae). *Sc. Rep. Kanazawa Univ.* 28(2): 69-78.
- Ohgushi, R., S.F. Sakagami and S. Yamane (1990) Nest architecture of the Stenogastrine wasps: a diversity and evolution (Hymenoptera: Vespidae). In S.F. Sakagami, R. Ohgushi and D.W. Roubik (Eds.). *Natural history of social wasps and bees in equatorial Sumatra*, 41-72.

- Queller, D.C. (1989) The evolution of eusociality: reproductive head starts of workers. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, **86**: 3224-3226.
- Richards, O.W. (1971) The biology of social wasps (Hymenoptera, Vespidae). *Biol. Rev. Cambridge*, **46**: 483-528.
- Richards, O.W. (1972) The species of the South American wasps of the genus *Microstignus* Ducke (Hymenoptera, Sphecoidea, Pemphredoninae). *Trans. R. Entomol. Soc. London*, **124**: 123-148.
- Richards, O.W. (1978) *The social wasps of the Americas, excluding the Vespinae*. British Museum (Natural History), London, 580 p.
- Richards, O.W. and M.J. Richards (1951) Observations on the social wasp of South America (Hymenoptera, Vespidae). *Trans. R. Ent. Soc. Lond.*, **102**: 1-170.
- Ross, K.G. and Matthews, R.W. (1991) *The social biology of wasps*. Comstock Publ. Assoc. Cornell Univ. Press, Ithaca and London, 678 p.
- Spradbery, J.P. (1973) *Wasps: An Account of the biology and natural history of solitary and social wasps*. Univ. of Washington Press, Seattle.
- Starr, C.K. (1991) The nest as the locus of social life. In K.G. Ross and R.W. Matthews (Eds.). *The social biology of wasps*. Comstock Publ. Assoc. Cornell Univ. Press, cap. 15, 520-538.
- Turillazzi, S. (1988) a. Adults and nests of *Liostenogaster vechti* n.sp. (Hymenoptera, Stenogastrinae). *Tropical Zool.*, **1**: 193-201.
- Turillazzi, S. (1988) b. Social biology of *Parischnogaster jacobsoni* (Du Buysson) (Hymenoptera, Stenogastrinae). *Insectes Soc.*, **35**: 133-143.
- Turillazzi, S. (1991) The Stenogastrinae. In K.G. Ross and R.W. Matthews (Eds.). *The social biology of wasps*. Comstock Publ. Assoc. Cornell Univ. Press., cap. 3, 74-95.
- Turillazzi, S. and L. Pardi (1982) Social behavior of *Parischnogaster nigricans serrei* (Hymenoptera, Vespoidea) in Java. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* **75**: 57-66.
- West-Eberhard, M.J. (1973) Monogyny in "polygynous" social wasps. *Proc. 7th Int. Cong. Int. Union Study Soc. Insects*, 396-403.
- West-Eberhard, M.J. (1978) Polygyny and the evolution of social behavior in wasps. *J. Kansas Soc.*, **51**: 832-856.
- West-Eberhard, M.J. (1987) Flexible strategy and social evolution. In Y. Itô, J.L. Brown and J. Kikkawa (Eds.). *Animal Societies: Theories and Facts*. Japan Scientific Societies. Press, Tokyo, 35-41.
- Wilson, E.O. (1971) *The Insect Societies*. Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 548 p.
- Yoshikawa, K., R. Ohgushi and S.F. Sakagami (1969) Preliminary report on entomology of the Osaka city University 5th Scientific Expedition to Southeast Asia 1966. With descriptions of two new genera of Stenogastrine wasps. *Nature Life Southeast Asia*, **6**: 153-182.

ASPECTOS DA ETOLOGIA DOS MELIPONÍDEOS

Cleusa Camillo Atique*

Os Meliponine (sensu Moure 1951,1961,1971) vem sendo estudados sob inúmeros aspectos, mas dentro dos aspectos etológicos se destacam os processos de aprovisionamento e postura das células de cria, os POP. Estes processos apresentam uma estrutura de tal natureza e tantas peculiaridades que tem sido utilizados para caracterizar os vários taxa.

A cadeia de comportamentos dos POP tem sido utilizadas até no estudo das relações filogenéticas Sakagami, Camillo e Zucchi (1973) . Inclusive já foi observada a afinidade importante que existe entre os aspectos do POP e o sistema de classificação proposto por Moure (op.cit). Estes estudos tiveram grande impulso à partir do desenvolvimento das colmeias de observação (Sakagami & Zucchi 1963 e Sakagami 1966) que permitem observações dos fenômenos internos das colônias por tempo prolongado, sem prejuízo para as populações.

Os POP,ou processos de aprovisionamento e postura de células, além de contribuir com os estudos filogenéticos e caracterização de espécies crípticas Camillo-Atique (1977), fornecem dados para o entendimento da organização e dinâmica, da colmeia (ver RD), além de possibilitar análises da estrutura dos comportamentos.

Para isto é preciso proceder à análises que dissequem cada elemento do comportamento no POP, estudando-os em colônias fracas, fortes, mistas, órfãs, isto é, nas diversas condições a que estiverem submetidas e em diversas épocas do ano.

Muitos trabalhos publicados tratam de uma espécie de cada grupo ou uma colônia de cada espécie, e este problema se fez sentir quando tentamos as comparações dos resultados que obtivemos com *Melipona rufiventris rufiventris* (Camillo-Atique, 1974) com os correspondentes em outras espécies de *Melipona*.

Tentando determinar: 1) qual é o grau de variabilidade apresentado pelos diferentes aspectos comportamentais dos POP nas diferentes condições das colônias; 2) quais caracteres do comportamento são os mais variáveis e os menos variáveis e 3) até que ponto os resultados obtidos à partir de uma colônia experimental são diferentes dos obtidos à partir de outra em condições diferentes, discutiremos aqui, dados da literatura com os obtidos à partir das nossas observações.

Três colônias de *Melipona rufiventris rufiventris*: A e B, submetidas às condições de "colônia fraca" e "colônia forte" e colônia C mantida no que chamamos de "condição média", em termos de densidade populacional e disponibilidade de alimento, foram estudadas. As abelhas foram transferidas de seus ninhos originais para as "colmeias observação" já referidas. A caixa interna onde se situava o ninho media 27 x 32 x 6cm e a externa 69 x 49 x 8cm. Entre as duas caixas, cobertas com placas de vidro, um termostato mantinha a temperatura a 30°C. Fornecemos às colônias uma suplementação alimentar, comumente preparada nos laboratórios que consistia em um "xarope" e "pólen artificial", Camillo-Atique (1974), bem como de pólen de outras espécies para compensar a alta densidade de ninhos na área dos laboratórios.

A tomada de dados foi feita através da observação direta dos fatos utilizando lâmpadas, lupas, relógios, cronômetros e material de anotação. Procedemos a esquematização de situações, cronometragem seqüencial de comportamentos isolados ou processos completos, além de mapeamentos dos favos.

A espécie particularmente estudada por nós, *Melipona rufiventris rufiventris*, já apresentou outros nomes na literatura como *Melipona rufiventris* (Lepeletier, 1836), Smith (1854,1863) e Dalla Torre (1896 in Schwarz 1932).

Foi designada como *Melipona scutellaris rufiventris* em von Ihering 1903 (1930), como Tuiuva, Tujuba ou Tujuva por Mariano Filho (1911). Kerr (1949) apresentou alguns dados quantitativos sobre o comportamento nos processos de postura.

Moure e Kerr (1950) apresentaram dados sobre os caracteres morfológicos fundamentais do grupo *rufiventris* e uma subdivisão em 5 subgrupos, dando suas distribuições geográficas.

Kerr (1951) estudou o intervalo entre a enxameagem e o início das posturas pela nova rainha fecundada. Contagens de cromossomas ($2n = 18$) foram feitas por Kerr (1948 e 1952).

As populações são mais numerosas nesta espécie do que em *Melipona quadrefasciata* que tem 300 - 400 abelhas (Nogueira Neto, 1970), pois verificamos de 480 - 1561 células nas colônias observadas por nós.

Quanto à agressividade verificamos que Mariano Filho (1911) afirmou que a espécie é dócil mas Nogueira-Neto (1970) considerou-as "algo agressivas, beliscando a pele". Nossas observações confirmam o segundo autor, pois quando manipulamos as colônias, indivíduos se prendem à nossa pele mais fina (entre os dedos ou na face) ou aos nossos pêlos, pelas suas mandíbulas.

Dados anteriores referentes ao comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris* foram apresentados em Camillo (1969, 1972) e Camillo-Atique (1974), e aqui passaremos a nos referir simplesmente como *M. rufiventris* (ou RF).

ESTRUTURA TEMPORAL DOS POP

A terminologia sobre o comportamento nos POP segue basicamente a proposta por Sakagami & Zucchi (1974) e Sakagami (1982). Procederemos à uma apresentação sucinta aqui para permitir a compreensão e facilitar discussão, pois os POP são altamente complexos quanto à sua estruturação.

O ciclo diário da vida de uma colônia normal de abelhas sem ferrão, apresenta três períodos fundamentais:

\bar{Q} = período quiescente

\bar{T} = período de transição

\bar{O} = período de postura.

Esta seqüência é particularmente clara nos grupos que apresentam sincronismo na construção das células de cria e posturas da rainha formando conjuntos, sobre o que detalharemos adiante.

O período de postura \bar{O} geralmente inclui uma série curta e compacta de eventos que se interagem fortemente, seguidos de um período inter-postura variável.

Como os aspectos etológicos ritualizados estão concentrados em certas partes do período de postura nossa atenção também estará voltada a ele.

O período de postura (\bar{O}) divide-se em três estágios \bar{P} "patrolling" ou fase de patrulha; \bar{A} "arousal" ou fase de chegada e fase de postura.

1º) estágio: \bar{P} ou "patrolling stage". É a fase de ronda ou patrulha na qual a rainha visita o favo após um período anterior

Ela cruza o favo, ocasionalmente para perto de células em crescimento ou as inspeciona, e depois deixa o favo novamente. A repetição desta chegada, marchas, paradas determina o início de \bar{O} que corresponde ao período final de construção das células.

2º) estágio: "Arousal stage". É o período de excitação. Tem início com a última chegada da rainha na superfície do favo que contém as células em construção e termina com o início do próximo estágio. Virtualmente é a parte final de \bar{O} sem diferença qualitativa. Se um POP inclui mais de um favo que esteja distante um do outro, a chegada final ao favo poderá servir para delimitar seu início.

Tanto em \bar{P} como o comportamento da rainha basicamente consiste na alternância de dois componentes: "cruising" (C) e "waiting" (W) com ou sem inspeção de células. Em trabalhos anteriores esta espera era chamada de fixação. A intensidade do aparecimento destes dois componentes permite a distinção de vários tipos comportamentais, sendo 2 os padrões básicos:

$C > W$: onde W é relativamente longo como é o caso dos *Melipona*.

$C < W$: onde W é relativamente curto e a rainha quase continuamente anda pelo favo.

E as anotações poderiam ser CW , CW , Cw , C , de acordo com a prevalência de cada uma.

3º) estágio: "Estágio de postura" - que vai desde a chegada final da rainha à borda de uma célula completamente construída até o final da operculação da última célula botada (ou única).

O estágio \bar{O} inclui quatro fases designadas como: $\bar{r}_1 + \bar{d}_1 + \bar{o}_1 + \bar{s}_1$ que passamos a descrever:

Os dois componentes, W e C , correspondem respectivamente a dois aspectos diferentes da excitação: W aumentando a excitação em células particulares e C espalhando uma excitação generalizada sobre o favo. termina quando a rainha faz sua última espera numa célula até que a primeira gota de alimento larval seja descarregada nela por uma operária.

Fase \bar{r}_1 (pré provisionamento) ou "Predischarge phase"

Corresponde ao intervalo em que a rainha espera na borda de uma determinada célula que será a primeira a ser alimentada sem se afastar até o início da próxima fase.

Nas *Melipona* as posturas são principalmente discretas (B_1) assim, se a rainha continua parada numa célula desde sua chegada final ao favo, virtualmente se torna sincrônica a \bar{o}_1 . Em *Melipona rufiventris rufiventris* a diferenciação é possível.

Fase \bar{d}_1 (provisionamento) ou "Food discharge phase" - fase de descargas de alimento. Foi subdividida em duas subfases: \bar{d}_d e \bar{d}_p .

A primeira é a fase das descargas propriamente dita, terminando com a última descarga de alimento e a segunda \bar{d}_p é a subfase pós-descarga.

Embora esta última não seja obrigatória para todas as espécies, o é para *Melipona rufiventris rufiventris*. Abrange o intervalo, desde a última descarga de alimento até o início da postura da rainha.

Durante \bar{d}_p poderemos observar posturas de operárias, oofagias pela rainha, absorção de alimento larval pela rainha e em *Melipona rufiventris* um típico comportamento de "cobrir" a célula conforme descreveremos adiante.

Fase de Postura da rainha \bar{O} ou "Oviposition phase"

Corresponde ao tempo de postura incluindo a breve inspeção que a rainha faz na célula antes de botar. Termina quando a rainha retira seu abdome da célula depois de ter completado sua postura botando o ovo.

Fase de operculação \bar{s}_1 ou "sealing or operculation phase".

Corresponde à operculação ou fechamento das células. Podemos distinguir 4 subfases: \bar{s}_p , \bar{s}_r , \bar{s}_t e \bar{s}_s .

\bar{s}_p é a "preoperculation subphase". Vai desde o final de \bar{O} até o início da rotação contínua.

\bar{s}_r é a "main rotation subphase". Do início da rotação até a primeira remoção da ponta do abdome.

\bar{s}_t é a "transient subphase". Vai desde a primeira remoção da ponta do abdome até o desaparecimento da rotação.

\bar{s}_s é a "sidework subphase". Vai desde o desaparecimento da rotação até o final da operculação (desaparecimento do orifício).

Em resumo o ciclo diário da vida da colônia, inclui os períodos $\bar{Q} + \bar{T} + \bar{O}$.

O período \bar{o} inclui os estágios $\bar{P} + \bar{A} + \bar{O}$ e o estágio \bar{O} inclui as seguintes fases (partes facultativas entre os parênteses):

$$\bar{O}_1 = \bar{r}_1 + \bar{d}_1 + (\bar{d}_p) + \bar{o}_1 + (\bar{s}_p) + \bar{s}_r + (\bar{s}_t) + \bar{s}_s .$$

ou melhor

$$\bar{O} = \bar{r}_1 + \bar{d}_1 + \bar{o}_1 + \bar{s}_1 .$$

O COMPORTAMENTO DA RAINHA E SUAS INTERAÇÕES COM AS OPERÁRIAS

As interações rainha-operária são ritualizadas pelos sinais de dominância (RD). Estes sinais influem e interagem de modo peculiar na construção, aprovisionamento e postura de células de cria nos Meliponinae.

Em *M. rufiventris* antes do POP a rainha apresenta-se dominante e inicia os contatos (88,9% deles) até um período tal que as interações entre ela e as operárias determinam o início do processo. O fato da operária iniciar a maioria dos contatos (83,3% dos casos) após os processos evidencia esse mecanismo de dominância anterior.

Zucchi (1993) comparou estes sinais entre as espécies: *M. anthidioides* (Sakagami et al., 1965), *M. merrillae* (Beig & Sakagami, 1964), *M. manaosensis* (Sakagami & Oniki, 1963), *M. pseudocentris* (Buschinelli & Stort, 1965), *M. marginata* (Silva et al., in prep.), *M. rufiventris* (Camillo-Atique, 1974), *M. Subnitida* (Zucchi, 1977), *M. scutellaris* (Camillo-Atique, 1974), *M. quinquefasciata* (Zucchi, 1977 e 1993), *M. favosa* (Sommeijer, 1985).

Em todos os taxa (exceto *M. quinquefasciata*) principalmente durante as fases \bar{P} e \bar{A} , anteriores as operárias estão agachadas e submissas com apresentação à rainha de partes do corpo, às quais são tateadas por ela, isto é, a rainha vibra e toca a operária com antenas e patas anteriores. Comparando com outras espécies, as interações rainha-operária em *M. quinquefasciata* (que constrói ninhos subterrâneos) são muito mais agressivas.

Durante a fase \bar{r} todos os grupos exibem um comportamento no qual a rainha tateia a operária que estiver com sua parte anterior do corpo inserida numa célula com colar a ser aprovionada.

Em *M. quinquefasciata* este comportamento é muito ativo e algumas vezes a rainha se precipita de repente e agarra firmemente a operária à sua frente. Quando a operária tenta escapar ela freqüentemente puxa a rainha com ela por um instante. Pode ser porisso que as operárias comportam-se como se tivessem cuidado. Parece com o "comportamento de caça" descrito para *M. merrillae*.

Em *M. rufiventris* quando a rainha esta parada as antenas se movem em ritmo moderado, o corpo apresenta movimentos leves e ocasionais e as asas apresentam movimentação brusca e simples alternada com algumas vibrações. Para efetuar 10 batimentos a rainha utilizou 11,24 - 11,27s. quando parada mas andando utilizou 5,81 - 6,40s.

Se em RF o número de batimentos aumenta quando a rainha anda e, principalmente, quando esta muito agitada logo após a postura em *M. marginata* foi observada tendência inversa.

A rainha alterna o andar e o parar em RF, *M. compressipes*, *M. seminigra*, *M. marginata* e *M. quadrifasciata*. A rainha de *M. subnitida* se desloca continuamente quando esta sobre o favo parando apenas fora dele.

Em RF a rainha raramente foi vista fora da região dos favos de cria. Ela fica preferencialmente nessa região mas não observamos a formação de uma "verdadeira corte" ao seu redor; apenas 1-4 operárias media = 1.86 que apresentam movimento de avanço e retração tocando-a ocasionalmente com as antenas. Durante o POP, no entanto, forma-se uma grande corte que envolve a rainha e a célula na qual vai ser depositado um ovo.

Com relação aos contatos propriamente ditos entre a rainha e as operárias em *M. rufiventris* (RF) observamos que a iniciativa destes contatos parte da rainha, um pouco antes de iniciar o POP. Das iniciativas da rainha, em 65,1% dos casos ela se dirigiu as operárias que estavam paradas e, em 23,8% para as que trabalhavam ou se deslocavam sobre o favo. Quando um contato é levado a efeito, as seguintes respostas podem ser observadas:

- * a) se a rainha se aproxima da operária que está parada, esta poderá: 1) ficar indiferente; 2) entrar em acinese oferecendo seu dorso para a rainha que o toque com as antenas e patas anteriores chegando às vezes a subir

parcialmente em seu tórax; 3) avançar em direção à rainha, afastando-se em seguida ou 4) simplesmente fugir ao perceber a aproximação da rainha.

- * b) se a rainha se aproxima de uma operária que trabalha, esta poderá: 1) continuar indiferente; 2) parar momentaneamente, ser tateada pela rainha e continuar trabalhando ou fugir depois; 3) interromper o trabalho e apresentar-se para a rainha em acinese.
- * c) se a rainha se aproxima da operária que se desloca pelo favo esta poderá: 1) continuar caminhando, desviando-se um pouco, 2) parar imediatamente apresentando-se à rainha em seguida ou 3) recuar, fugindo. às vezes quando a operária foge, a rainha a persegue um pouco como ocorre em *M. seminigra*.

Algumas reações combinadas também foram observadas. O esquema como um todo, quanto as iniciativas no processo pós-postura fica invertido no sentido de que a iniciativa dos contatos partiu da rainha em apenas 16,7% dos casos enquanto as operárias 83,3%.

A construção das células de cria e padrão de posturas.

Com relação à construção das células de cria (Sakagami e Zucchi 1974 e Sakagami 1982) podem ser reconhecidos três tipos:

Sc ("Successive"): as células são iniciadas a qualquer tempo e assim, vários estágios de construção são encontrados num dado momento.

Sy ("Synchronous"): as células são quase que sincronicamente iniciadas, usualmente pouco após o processo anterior e apenas células do mesmo estágio são encontradas num dado tempo.

Sm ("Semisynchronous"): as células são iniciadas sucessivamente mas a diferença entre os estágios torna-se gradualmente menor, isto é, elas tendem a crescer sincronizadamente.

A construção de células em *M. rufiventris* se faz continua e sucessivamente (Sc) de tal modo que, num dado momento podemos encontrar células em diferentes estágios de crescimento.

Consideramos 7 estágios de crescimento que expressamos pela altura relativa da célula operculada, assim:

INN - quando os primeiros blocos de cera foram depositados entre as bases de 2 células adjacentes.

IN - quando a parte plana basal da célula estava completamente construída.

1/4 - quando apareceu a curvatura de cera formando uma espécie de concha.

1/2 - quando a altura correspondeu a 1/2 da operculada.

3/4 - quando a altura correspondeu a 3/4 da operculada.

4/4 - quando a altura correspondeu àquela da célula operculada.

Colar - quando a célula apresentava, acima da altura da célula operaculada um colar de cera de 1-2mm completamente construído ao longo da borda das células em construção. Encontramos 8,35 mais ou menos 1,76 células em construção, em média, variando entre 6-13 células e, nunca mais de 5 células num mesmo estágio de construção.

O favo, em *M. rufiventris* é do tipo completo, como nas demais *Melipona*, mas sua forma de expansão é irregular tendo um crescimento concêntrico apenas no início.

A duração média de construção de uma célula em *M. rufiventris* (378,11 mim) é mais ou menos próximo ao encontrado nas outras *Melipona*, exceto *M. subnitida*.

Com relação a formação de grupos de posturas ou "batches" podem ser distintos três tipos:

Be ("Exclusively batched"): as posturas sempre são grupadas. O número de células botadas por grupo e o intervalo entre dois grupos são relativamente grandes e estáveis

Bf ("Facultatively batched"): o número de células por grupo e o intervalo entre eles é variável, ocasionalmente resultando em algumas posturas singulares.

Bs ("Predominantly singular"): uma postura é separada da outra por intervalos longos embora ocasionalmente duas ou mais formem um grupo.

As posturas ocorrem preferencialmente de forma sucessiva num único favo. Quando este atinge certas proporções um novo tem início e é por um período de tempo muito curto que poderemos observar posturas nos 2 favos. Raramente observamos em três nunca em quatro.

Em *M. rufiventris* o processo de postura é composto por 1 a 5 posturas. Depois da rainha andar pelo favo e executar os comportamentos específicos de \bar{P} e \bar{A} tem início o primeiro \bar{O} ao qual seguem-se os demais.

COMPORTAMENTOS ANTES DA POSTURA, DURANTE AS FASES \bar{P} e \bar{A} .

Estas fases antecedem o primeiro ou o único \bar{O} em *M. rufiventris* e nelas o comportamento da rainha e operárias não difere muito das demais *Melipona* estudadas. A rainha visita o novo favo, vagueia sobre ele, inspeciona as células, entra em contato com as operárias e pede alimento. As operárias, constroem as células e tem contatos com a rainha. Em R a duração de $\bar{P} + \bar{A}$ foi de 76,10 min. com exceção de 3 casos isolados cuja duração foi de 66 min.

O início da fase \bar{P} é marcado pelo aumento do número de visitas da rainha, prolongadas permanências sobre o favo, o aparecimento de células com

colar, concentração crescente de operárias que apresentam agora movimentos do corpo, um tanto agitados, além de se introduzirem nas células com maior frequência. A repetição destas chegadas e eventos acelera a construção de células e aumenta a concentração de operárias sobre o favo, o que, por sua vez, estimula a rainha.

A rainha passou a estacionar por alguns segundos nas proximidades de algumas células como se estivesse fazendo uma fixação provisória. Medindo estas fixações provisórias verificamos que variam de 6 a 235s.

Denominando C e W o andar e o esperar, virtualmente entendemos que o final de \bar{P} corresponde a fase \bar{A} . Geralmente a fase \bar{A} fica delimitada pela chegada final no favo onde vai ser realizada a postura (ou grupo de posturas).

Dentro de \bar{A} medimos as durações de W que antecederam a fixação definitiva numa célula determinada \bar{r}_1 . As durações são decrescentes, como por exemplo 130,65 e 15s; 61,46 e 25s.

APROVISIONAMENTO

A subfase \bar{r}_1 corresponde à espera final da rainha na borda da célula rodeada por uma grande corte que envolve a rainha e a célula. A duração média de \bar{r} foi de 116,78 mais ou menos 121,53s.

A duração de \bar{r}_1 é inversamente proporcional à concentração anterior de operárias na área de célula, sobre o favo, formando ou não a côrte. Quanto maior for a excitação, menor será a duração e o mesmo foi observado em *M. quadrifasciata* por Sakagami, Montenegro e Kerr (1965) que afirmam que as fixações prolongadas sugerem um limiar baixo de estímulo para ocorrer a primeira descarga de alimento na célula. Nesta espécie a duração desta fase quase foi idêntica 116,0 mais ou menos 46,49s. mas bastante diferente dos valores obtidos para *M. compressipes*, (menor/igual à 43s), *M. seminigra* (menor que 63,5s) e *M. pseudocentris* (426s).

A subfase \bar{d} pode ser subdividida em $\bar{d}_d + \bar{d}_p$ que correspondem respectivamente ao período de descargas propriamente dito (d_d) e ao período pós descarga (d_p) que vai desde a última descarga até a última inspeção da rainha antes da postura, e dura 74,00 mais ou menos 52,4s.

A subfase \bar{d}_d é obrigatória em todos os taxa mas a fase \bar{d}_p é facultativa. Observamos \bar{d}_p em *M. rufiventris*, *M. pseudocentris* e *M. scutellaris* mas ela esta ausente em *M. compressipes*, *M. quadrifasciata* e *M. marginata*.

O comportamento das operárias ao descarregar alimento na célula se caracteriza pela nítida contração do abdome ao regurgitar e pela fuga rápida, brusca, da célula, logo após.

Imediatamente depois de ter sido depositada a primeira gota de alimento a rainha faz uma breve inspeção e recua mantendo-se afastada 0,5 - 1,5cm da borda da célula, o que é típico do gênero *Melipona*.

Cada descarga, em RF, dura de 0,5 a 4,0s. sendo a duração média de 1,57 mais ou menos 0,60 (n = 418) e a duração total da fase de descarga foi de 202,25 mais ou menos 87,77s. O numero de descargas foi 1-11 em intervalos de 2 a 32s. No total durou em media 276,25 mais ou menos 93,01(n=20) todo o aprovisionamento.

Durante a subfase \bar{d}_p as operárias começaram a inspecionar a célula, cobri-la com o corpo e botar ovos sobre a superfície do alimento. A rainha, logo após a postura da operária, ingere o ovo (oofagia), às vezes ingere certa quantidade de alimento larval em 6,07 mais ou menos 1,82s. (n = 88), além de fazer inspeções simples.

As operárias botaram 0-5 ovos por célula (X = 1,08 mais ou menos 1,05) e 0-9 ovos por processo (em média 1,78 mais ou menos 1,27. Valores semelhantes foram observados para as demais *Melipona*.

A duração média das posturas das operárias foi 5,13 mais ou menos 1,41s (n = 164). As oofagias da rainha duraram 13,23 mais ou menos 4,55 (n = 160). Observamos que às vezes as operárias podem fazer oofagias que duram de 12-25s.

Verificamos que é dentro de \bar{d}_p que a rainha vai se alimentar.

Ela pode fazê-lo por oofagia (frequência menor), ingestão de alimento larval ou ambos.

POSTURA E OPERCULAÇÃO DAS CÉLULAS

A fase culminante de todo o processo é a postura. Após uma oofagia, uma absorção de alimento larval ou inspeção simples a rainha cruza a célula e fixando-se na borda, introduz seu metasoma e deposita um ovo em posição central e vertical sobre o alimento. Esta postura dura 18,44 mais ou menos 3,75s (n = 189) e neste tempo pode-se observar vibrações de asas por operárias.

A operculação tem uma duração de 258,00 mais ou menos 80,05s. (n = 31), Ela inclui quatro subfases:

$$\bar{s}_p \text{ (pré-operculação)} + \bar{s}_r \text{ (rotação)} + \bar{s}_t \text{ (de transição)} \text{ e } \bar{s}_s$$

(trabalho lateral). Terminada a postura algumas operárias ensaiam iniciar a operculação (\bar{s}_p).

Após 6,63 mais ou menos 2,80s. (n = 60) após a postura uma operária introduz seu metasoma na abertura da célula e curvando-se executa movimentos

giratórios dobrando o colar \bar{s}_r . Após um período indeciso (\bar{s}_i) e após 186,29 mais ou menos 74,89s ($n = 31$)

($\bar{s}_r + \bar{s}_i$) a operária retira seu metasoma da célula e trabalhando por fora (\bar{s}_s) completa a operculação após outros 71,71 mais ou menos 44,15 ($n = 31$).

Durante a operculação a rainha pode tocar levemente nas operárias que trabalham. Influência das condições das colônias nos aspectos etológicos

Depois de havermos estabelecido um padrão comportamental quantificado para *M. rufiventris*, trabalhamos com as colônias A e B em condições variando de fraca a forte, e comparamos 22 aspectos do comportamento, sob aspectos quantitativos que analisamos em três etapas de observações e notamos que à medida que as condições das colônias variam de fracas (-) para fortes (+):

- 01) O número de células que encontramos em construção num dado tempo tende a aumentar bastante chegando quase ao dobro.
- 02) O tempo médio necessário para a construção de cada célula tende a aumentar.
- 03) Continuam sobrando células com colar sem postura após os processos e o número destas células remanescentes tende a crescer.
- 04) O número de processos com posturas unitárias diminui sensivelmente - esta redução é da ordem de 50%.
- 05) O número de células botadas em cada 24 horas tende a aumentar proporcionalmente.
- 06) O número de células botadas por processo aumenta.
- 07) O intervalo entre duas posturas sucessivas tende a diminuir.
- 08) O intervalo entre dois processos sucessivos tende a diminuir.
- 09) A duração total dos processos tende a aumentar numa vez que o número de células tratadas e botadas cresce mas, o tempo médio necessário para o tratamento de cada célula individualmente tende a diminuir. A explicação desta redução nos parece estar associada aos itens: 7, 10, 11 e 12.
- 10) A duração de \bar{r}_1 tende a diminuir. Esta redução parece estar associada ao aumento do número de operárias sobre o favo. Quanto maior for o número de operárias, maior será a excitação no favo e menor \bar{r}_1 .
- 11) A duração média de \bar{d}_d tende a reduzir.
- 12) A duração média de \bar{d}_p tende a reduzir e conseqüentemente a duração total de \bar{d} . A explicação dos itens 11 e 12 parecem estar associadas a dos itens 13, 14, 16 e 17, porisso comentaremos em conjunto.
- 13) O número de descargas de alimento tende a diminuir em d .
- 14) O número de ovos botados pelas operárias tende a aumentar por célula e por processo.

- 15) A duração média das posturas das operárias tende a diminuir. Esta tendência também foi observada com relação as posturas das rainhas.
- 16) A duração média das oofagias da rainha tendem a diminuir.
- 17) A duração média da absorção de alimento larval tende a diminuir. A presença de um maior número de operárias de mesma idade sobre o favo e conseqüentemente operárias com os papos bem cheios de alimento nas condições mais fortes determina as modificações citadas em 11, 12, 13 e 14. Como há, por célula e por processo muitos ovos de operária para serem comidos as oofagias tendem a diminuir de duração uma vez que quase sempre ocorrem associadas com a absorção de alimento larval e agora não é mais necessário e justamente o elevado número de ovos reduz a duração das absorções de alimento larval em si.
- 18) A forma de alimentação da rainha, só por oofagias, tende a aumentar. A alimentação da rainha é portanto basicamente determinada pelo equilíbrio entre o número de ovos comidos e a absorção de alimento larval.
- 19) A duração média das posturas das rainhas tendem a diminuir. Conforme afirmamos no item 15 a duração média das posturas de operárias também apresentam esta tendência. Podemos sugerir que o aumento do número das posturas estimula o processo da ovulação acelerando as posturas ou que uma maior quantidade de alimento nas células permite melhores posições das operárias e da rainha o que levaria a uma maior rapidez das posturas.
- 20) A duração média de \bar{s}_p não modifica muito mas apresenta certa tendência à redução.
- 21) A duração média de $\bar{s}_r + \bar{s}_t$ modifica mas não apresenta uma tendência definida.
- 22) A duração de \bar{s}_s aumenta sensivelmente chegando quase ao dobro. Isto ocorre porque as células são, na condição forte, providas de colares pequenos. Como \bar{s}_s consiste justamente no fechamento da célula propriamente dito, a falta da cera de um colar grande aumenta o tempo necessário para o fechamento total.

Com relação aos aspectos qualitativos observamos:

- 23) A corte que envolve a rainha e a célula tende a ser tanto maior quanto melhores forem as condições das colônias (mais fortes). Quando as colônias estão muito fracas esta corte mal se esboça e logo se dissolve.
- 24) O colar das células serão tanto mais retocados quanto mais fracas forem as colônias.
- 25) O caráter de ocorrerem sempre células remanescentes após os processos é constante para a espécie.
- 26) Não observamos mesmo nas condições fracas variação do número de posturas por processo inferior a 1-3 células.

- 27) A medida que as condições das colônias são mais fortes podemos observar verdadeiros aglomerados de operárias na superfície do favo e, principalmente ao redor das células a serem tratadas nas fases \bar{P} , \bar{A}_1 , \bar{R} .
- 28) O tipo de excitação individual para as células (C W) tende a transformar-se em excitação generalizada (C W) à medida que as colônias são mais fortes.
- 29) A presença de batimentos alares durante \bar{D} e \bar{O} principalmente O cuja freqüência é praticamente nula nas colônias fracas tende a ser uma constante nas fortes.
- 30) O comportamento de "cobrir" a célula em aparece independentemente das condições das colônias. Baseando-nos nas nossas observações, entre os caracteres analisados distinguimos quatro grupos:
- fixos, independentes das condições;
 - fixos, dependentes das condições;
 - pouco variáveis;
 - muito variáveis.

Consideramos como fixos independentes das condições das colônias:

- o comportamento de "cobertura" das células
- o tipo de batimento alar da rainha
- presença de processos grupados
- presença de células remanescentes após os processos
- tipo de subordinação da operária
- tipo de cominância da rainha

Consideramos como fixos dependentes das condições das colônias:

- a presença de batimentos alares das operárias durante O e \bar{d} .
- a presença de aglomerados de operárias nas proximidades das células a serem tratadas
- a presença de uma certa excitação generalizada pelo favo
- presença de corte de postura

Estes são caracteres cuja ocorrência fica condicionada pela condição das colônias.

Consideramos como pouco variáveis.

- a duração de \bar{s}_p
- a duração das posturas das operárias
- a duração das posturas da rainha

Os caracteres enumerados de 1 a 30 foram considerados muito variáveis.

Tomando como base nossos estudos sobre o grau de variabilidade dos diferentes caracteres do comportamento torna-se possível, utilizando os caracteres fixos, independentes das condições da colônia e os poucos variáveis determinar a posição da espécie estudada *M.rufiventris* com relação às demais, Camillo-Atique (1974).

Consideramos *M. rufiventris* mais próxima de *M. scutellaris*, seguindo-se *M. seminigra*, *M. pseudocentris*, *M. marginata*, *M. Compressipes*, *M. quadrifasciata* e *M. subnitida*, respectivamente.

Outros aspectos etológicos poderiam ser abordados ainda, mas o faremos oportunamente.

BIBLIOGRAFIA

- Beig, D. & S. F. Sakagami . 1964 . Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. II. *Melipona seminigra merrillae* Cockerell. *Annotnes. Zool. Japan.*, 37: 112-119.
- Buschinelli, A. e A. C. Stort . 1965 . Estudo do comportamento de *Melipona pseudocentris pseudocentris* Cockerell. *Rev. Brasil. Biol.*, 25(1): 67-80.
- Camillo, C. . 1969 . Estudos sobre o comportamento das abelhas sem ferrão com especial referência ao processo de oviposição das células. VIII - *Melipona rufiventris* Lepeletier. *Monografia. Fac. Fil. Ciên. Let. de Ribeirão Preto, S.Paulo*, 30p.
- Camillo, C. . 1972 . Alguns aspectos do comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris* Lepeletier. Rio Claro, in livro em "Homenagem à Warwick E. Kerr", 317 p.
- Camillo-Atique, C. . 1974 . Variabilidade do comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris* (Hymenoptera, Apoidea). 147 p. Tese de mestrado . *Fac. Med. Ribeirão Preto - USP*.
- Camillo-Atique, C. . 1977 . Estudo da variabilidade etológica de *Friesella* incluindo a caracterização de espécies crípticas (Hym., Meliponinae). 203 p. Tese de Doutorado. *Fac. Med. Ribeirão Preto - USP*.
- Ihering, H. von . 1903 . *Biologia das abelhas melíferas do Brasil* . Publicado em 1930, como tradução do original alemão impresso em 1903. Tradutores: R. vom Ihering e B. Correa de Sampaio. *Bol. Agr. da Secr. Agr. do Est. São Paulo*, 31 (5-8): 435-506, 649-714.
- Kerr, W. E. . 1948 . Estudos sobre o gênero *Melipona*. *An. Esc. Sup. Agr. "Luiz de Queiroz"*, 5: 181-276.
- Kerr, W. E. . 1949 . Algumas comparações entre *Apis Mellifera* e abelhas nativas brasileiras (Meliponidae). *O solo* . 39-47.
- Kerr, W. E. . 1951 . Bases para o estudo da genética de populações dos Hymenoptera em geral e dos Apinae sociais em particular. *An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz"*, 8: 219-354.
- Kerr, W. E. . 1952 . A variação do número de cromossomas na evolução dos Hymenoptera. *Scientia Genética*, IV (3): 182-190.
- Marianno Filho, J. . 1911 . *Ensaio sobre as meliponidas do Brasil*. Edição do autor. 140 pp.
- Moure, J. S. . 1951 . Notas sobre Meliponinae . *Dusenja*, 2: 25-70.

- Moure, J. S. . 1961 . A preliminary supra-specific classification of the Old World meliponine bees (Hym., Apoidea). *Studia Entomol.*, 4: 181-242.
- Moure, J. S. . 1971 . Descrição de uma nova espécie de *Tetragona* do Brasil Central (Hymemoptera, Apidae). *Bol. Univ. Fed. Paraná . Zool.*, 4: 47-50.
- Nogueira-Neto, P. . 1970 . A criação de abelhas indígenas sem ferrão. Ed. *Chácaras e Quintais*. São Paulo, 365 p.
- Sakagami, S. F. . 1966 . Techniques for the observation behavior and social organization of stingless bees by using a special hive. *Papéis Avulsos Depto. Zool. Secret. Agric. S.Paulo*. 19: 151-162.
- Sakagami, S. F. . 1982 . Stingless bees. p. 361-423, IN H. R. Hermann (ed), *Social insects*, III., Academia Press, New York.
- Sakagami, S. F.; C. Camillo and R. Zucchi . 1973 . Oviposition behavior of a Brazilian stingless bee, *Plebeia (Friesella) schrottkyi*, with some remarks on the behavioral evolution in stingless bees. *Jour. Fac. Sc. Hokkaido Univ. Ser. VI. ZOOL.*, 19: 163-189.
- Sakagami, S. F.; M. J. Montenegro and W. E. Kerr . 1965 . Behavior studies of the stingless bees with special reference to the oviposition process. V. *Melipona quadrifasciata an - thidioides* Lepeleties. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI ZOOL.*, 15 (4): 578-607.
- Sakagami, S. F. and Y. Oniki . 1963 . Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. I. *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.*, 15 (2): 300-318.
- Sakagami, S. F. e R. Zucchi . 1966 . Estudo comparativo do comportamento de várias espécies de abelhas sem ferrão, com especial referência ao processo de provisionamento e postura das células. *Ciên. e Cult.* 18 (3): 283-296.
- Sakagami, S. F. and R. Zucchi . 1974 . Oviposition behavior of two dwarf stingless bees, *Hypotrigona (Leurotrigona) muelleri* and *H. (Trigona) duckei* with notes on the temporal articulation of oviposition process in stingless bees. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.*, 19 (2) 361-421.
- Sommeijer, M. J. . 1985 . The social behavior of *Melipona favosa* (F.): some aspects of the activity of the queen in the nest. *J. Kansas Entomol. Soc.*, 58: 386-396.
- Schwarz, H. F. . 1932 . The genus *Melipona*. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 43: 1-460.
- Zucchi, R. 1977 . Aspectos etológico-evolutivos da bronomia dos Meliponinae . 204 p. Tese de Livre - docencia . Fac. Fil. Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP.
- Zucchi, R. 1993 . Ritualized Dominance, Evolution of Queen - Worker Interactions. and Related Aspects in Stingless Bees (Hymenoptera : Apidae) p. 207-249. In T. INOVE & S. YAMANE (eds), *Evolution of Insect Societies*.

FLORES VISITADAS POR MELIPONÍNEOS (Hym., Apoidea) DO GÊNERO PLEBEIA.

Fátima R.N. Knoll* e Vera L. Imperatriz-Fonseca**

RESUMO

O comportamento de forrageamento foi estudado para algumas espécies de *Plebeia*, em uma área urbana rica em espécies vegetais. Os resultados foram obtidos a partir de coletas periódicas nas flores e mostram que essas espécies são generalistas, visitando muitas espécies de plantas pertencentes a várias famílias botânicas. A grande utilização de algumas espécies vegetais aponta para a existência de preferências florais. A utilização dos recursos florais, é discutida em relação às características bionômicas das espécies estudadas.

INTRODUÇÃO

As abelhas do gênero *Plebeia* são meliponíneos pequenos, a maioria com desenhos esbranquiçados e amarelos na face e no tórax. Há cerca de trinta espécies que ocorrem desde o México até a Argentina (Michener, 1990). A distribuição geográfica das espécies de *Plebeia* estudadas (*Plebeia droryana*, *P. emerina*, *P. remota* e *P. saiqui*) abrange as regiões sul e sudeste do Brasil (Moure, inf. pessoal).

Embora sejam espécies arborícolas, suas colônias também podem ser encontradas em espaços existentes em paredões de pedra, moirões de cerca, barrancos, etc. (Nogueira-Neto, 1970). O sucesso das *Plebeia* em ambientes urbanos e agrícolas deve-se, provavelmente, a sua capacidade de ajustar-se às novas ofertas de locais para a nidificação e de recursos florais. Além disso, há o fator de imprevisibilidade das modificações no ambiente, que varia com as diferentes formas de ocupação do solo pelo homem, ao qual as abelhas devem adaptar-se.

Este trabalho mostra aspectos da atividade de forrageamento de abelhas do gênero *Plebeia*, em uma área urbana rica em espécies vegetais.

MÉTODOS

Área de Estudo.

As coletas foram realizadas nos jardins do Instituto de Biociências e arredores do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, em São

* Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP.

** Departamento de Ecologia Geral, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Paulo, SP. O clima é Cfa (Köppen) isto é, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano, de inverno fresco e verão quente (Azevedo, 1972).

A área estudada (cerca de 10 hectares) era composta por construções (prédios, ruas asfaltadas e pátios de estacionamento) e jardins. Esta área era limitada por uma pequena reserva florestal de mata mesófila semi-decídua e por um viveiro de plantas.

As quatro espécies de *Plebeia* estudadas eram mantidas no Laboratório de Abelhas do Departamento de Ecologia Geral; *Plebeia emerina* foi a única espécie encontrada nidificando espontaneamente, em um muro de pedras, dentro da área estudada.

Procedimento de Amostragem

As amostras foram obtidas de julho/81 e junho/82, cerca de três vezes por mês, durante oito horas por dia, geralmente das 8:00 às 12:00 horas e das 13:00 às 17:00 horas. As abelhas eram capturadas com o auxílio de uma rede entomológica, e o tempo de coleta em cada espécie vegetal (isolada ou agregada), foi fixado em três minutos, para permitir comparações posteriores.

Amostras das espécies de plantas observadas em cada dia de coleta foram tomadas para a identificação das espécies vegetais.

A metodologia empregada foi baseada nos trabalhos realizados por Sakagami & Fukuda (1973), Sakagami *et al.* (1967) e Heithaus (1979) que visavam obter informações a respeito da abundância relativa, fenologia e visita às flores pelas espécies de abelhas. Em essência o método consiste em coletas periódicas das abelhas nas plantas, em uma área restrita, procurando distribuir igualmente o tempo de captura dos insetos entre as espécies vegetais visitadas. As possíveis fontes de distorções foram bem discutidas por estes autores e por Knoll (1990).

RESULTADOS

Durante o ano estudado foram capturados 602 indivíduos do gênero *Plebeia*, número que representa 7,9% das abelhas sociais que visitavam as flores observadas (total de Apidae = 7593). *Plebeia emerina* Friese (3,8%) e *P. droryana* Friese (2,7%) foram as duas espécies mais comuns, enquanto *P. saiqui* (1,1%) e *P. remota* Holmberg (0,3%) foram pouco capturadas Tab. 1).

A atividade dessas abelhas nas flores, dada pelo número de campeiras capturadas, mostra claramente a existência de um período no qual a atividade de forrageamento é mais intensa (primavera - verão) e de um período no qual esta atividade é menor podendo ser totalmente interrompida, como observado em *P. remota* no outono e no começo do inverno (Fig.1).

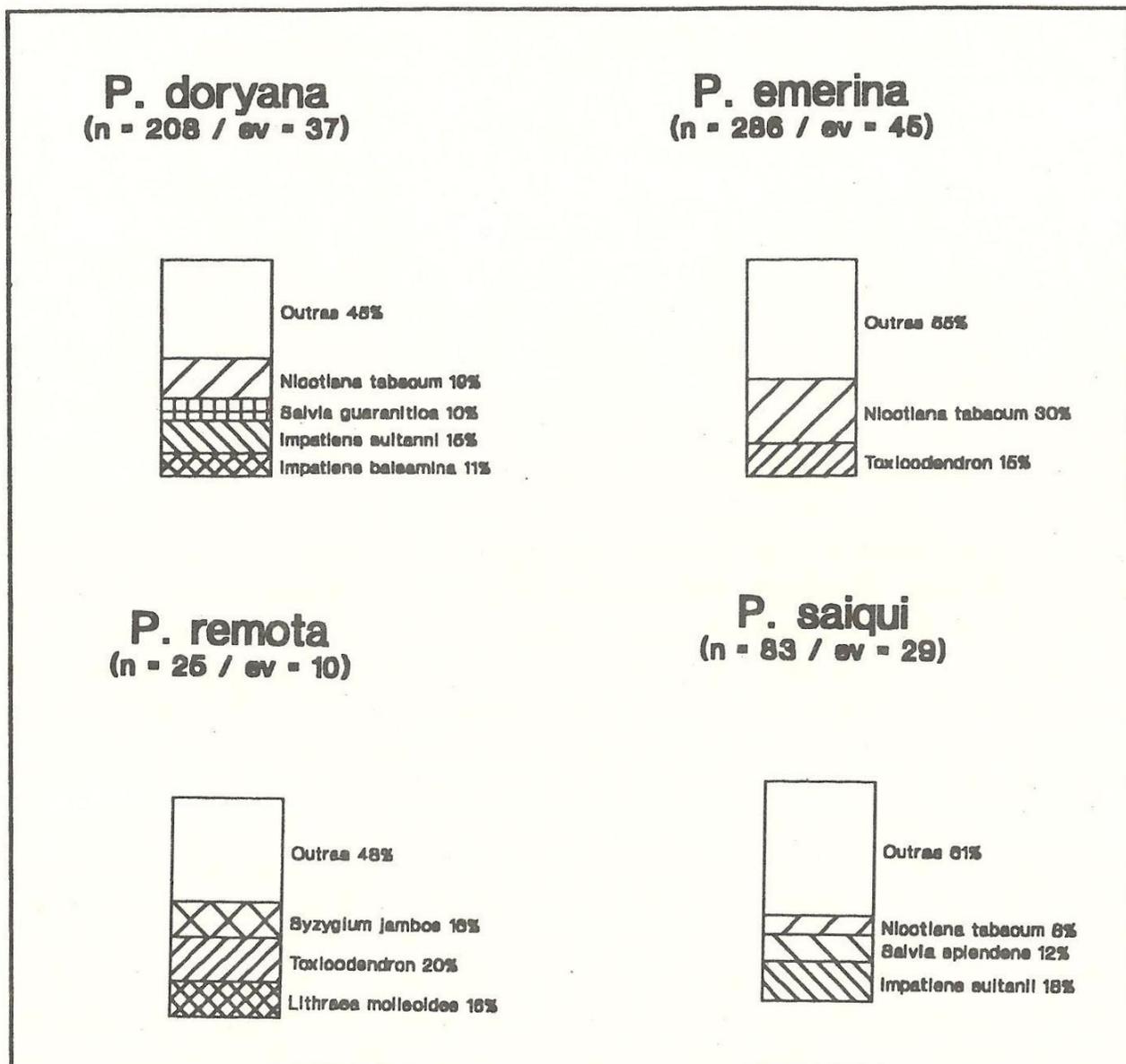


Figura 1. Número de indivíduos (n) capturados nos meses estudados.

Alguns machos de *Plebeia* foram capturados nas flores durante os meses de maior atividade de vôo. Foram encontrados dois machos de *P. droryana* em outubro e novembro, um macho de *P. emerina* em fevereiro e dois machos de *P. remota*, em dezembro e janeiro.

Entre as 207 espécies vegetais observadas, as abelhas *Plebeia* foram encontradas em 64 espécies de plantas pertencentes a 36 famílias botânicas (Tab. 1). A maioria foi capturada nas famílias Anacardiaceae, Balsaminaceae, Solanaceae e Palmae (Fig. 2).

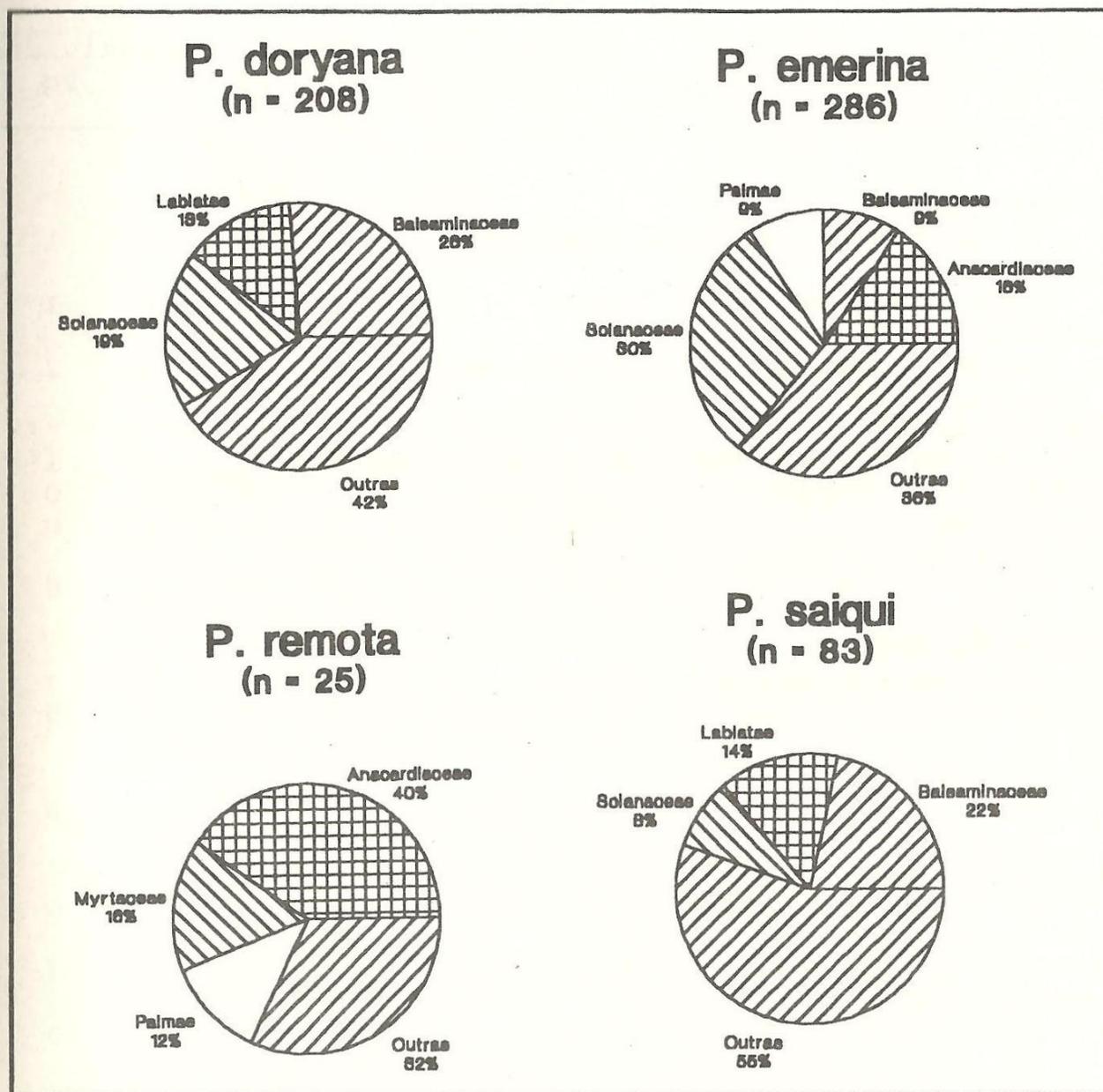


Figura 2. Representação percentual do número de indivíduos (n) capturados nas famílias botânicas.

O número de indivíduos capturados e o número de famílias e espécies vegetais visitadas mostra que as espécies estudadas restringiram a atividade de forrageamento a algumas espécies escolhidas. *P. emerina* que visitou maior número de espécies de plantas foi encontrada em 45 espécies vegetais (21% das espécies de plantas observadas)(Tab. 1).

Tabela 01 - Número de indivíduos das espécies de *Plebeia* capturadas nas espécies vegetais. (Pb = *Plebeia droryana*, Pe = *P. emerina*, P. remotz e Pq = *P. saiqui*).

Família e Espécie Vegetal	Nome Popular	Número de Indivíduos			
		Pd	Pe	Pr	Pq
ACANTHACEAE					
1- <i>Thunbergia grandiflora</i>	Tumbergia	1	5	0	1
AGAVACEAE					
2- <i>Agave sisalana</i>	Sisal	2	3	0	1
AIZOACEAE					
3- <i>Mesembryanthemum spectabilis</i>	Onze-horas	9	5	0	2
ANACARDIACEAE					
4- <i>Lithraea molleoides</i>	Aroeira-branca	1	1	4	1
5- <i>Mangifera indica</i>	Mangueira	1	0	0	0
6- <i>Schinus terebinthifolium</i>	Aroeira-vermelha	0	0	1	0
7- <i>Toxicodendron verniciferum</i>	Charão	10	44	5	0
BALSAMINACEAE					
8- <i>Impatiens balsamina</i>	Beijo	23	21	2	3
9- <i>Impatiens sultanii</i>	Maria-sem-vergonha.	31	6	0	15
BIGNONIACEAE					
10- <i>Jacaranda mimosifolia</i>	Jacarandá-mimoso	0	1	0	0
Caprifoliaceae					
11- <i>Sambucus australis</i>	Sabugueiro	0	1	0	0
CARYOPHYLLACEAE					
12- <i>Silene armeria</i>	Alfinete	1	0	0	3
COMMELINACEAE					
13- <i>Zebrina sp</i>	Tropoeraba	1	0	0	0
COMPOSITAE					
14- <i>Aster laevis</i>	Mal-me-quer	2	0	0	0
15- <i>Baccharis sp</i>	Vassourinha	0	2	0	0
16- <i>Coreopsis grandiflora</i>	Coreópsis	0	1	0	0
17- <i>Chrysanthemum maximum</i>	Margarida	0	1	0	0
18- <i>Dahlia sp</i>	Dália	0	2	0	2
19- <i>Eclipta alba</i>	Lanceta	1	0	0	0
20- <i>Emilia sonchifolia</i>	Serralha	0	1	0	0
21- <i>Gazania longiscapa</i>	Gazânia	0	6	0	0
22- <i>Helianthus annuus</i>	Girassol	1	0	0	0
23- <i>Vernonia sp</i>	-	0	1	0	0
EBENACEAE					
24- <i>Diospyrus kaki</i>	Caqui	1	0	0	1
ELAEOCARPACEAE					
25- <i>Muntingia calabura</i>	Calabura	1	2	2	3
ERICACEAE					
26- <i>Rhododendron indicum</i>	Azaléa-lilás	6	6	2	1

27- <i>R. indicum</i>	Azaléa rosa	0	1	0	0
EUPHORBIACEAE					
28- <i>Croton</i> sp	-	1	6	0	0
29- <i>Euphorbia milii</i> var. <i>splendens</i>	Coroa-de-Cristo	7	11	0	1
IRIDACEAE					
30- <i>Dietes vegeta</i>	Dietes	0	3	0	1
LABIATAE					
31- <i>Coleus</i> sp	Cóleus	1	0	0	0
32- <i>Iboza riparia</i>	Ibosa	1	0	0	0
33- <i>Salvia guaranitica</i>	Salvia roxa	21	1	0	2
34- <i>Salvia splendens</i>	Salvia	5	1	0	10
LEGUMINOSAE					
35- <i>Calliandra twedii</i>	Esponjinha	1	1	0	1
36- <i>Crotalaria lanceolata</i>	Guizo-de-cascavel	0	1	0	0
37- <i>Erythrina speciosa</i>	Suina	2	1	0	0
38- <i>Mimosa daleoides</i>	Espiguinha	2	6	0	0
39- <i>Pithecellobium lusorum</i>	Sombreiro	0	1	0	0
40- <i>Sophora tomentosa</i>	Feijão-de-praia	0	0	0	1
LILIACEAE					
41- <i>Aloe</i> sp	Babosa	2	2	0	6
42- <i>Hemerocallis flava</i>	Lírio amarelo	0	1	0	0
MALPHIGHIACEAE					
43- <i>Byrsonima intermedia</i>	Murici	0	2	0	0
MALVACEAE					
44- <i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Mimo-de-vênus	0	0	0	1
MELASTOMATACEAE					
45- <i>Tibouchina granulosa</i>	Quaresmeira	0	1	0	0
46- <i>Tibouchina holosericeae</i>	Orelha-de-onça	1	0	0	0
MYRTACEAE					
47- <i>Syzygium jambos</i>	Jambo	2	5	4	6
NYCTAGINACEAE					
48- <i>Bougainvillea spectabilis</i>	Primavera	7	3	0	0
NYMPHAEACEAE					
49- <i>Nymphaea amazonum</i>	Ninféa	0	0	0	1
PALMAE					
50- <i>Archontophoenix cunninghamiana</i>	Palmeira-elegante	14	26	3	4
PHYTOLACCACEAE					
51- <i>Phytollaca thyrsoflora</i>	Caruru-bravo	0	1	0	1
POLYGONACEAE					
52- <i>Polygonum capitatum</i>	Tapete inglês	3	0	0	0
PUNICACEAE					
53- <i>Punica granatum</i>	Romã	0	0	0	2
ROSACEAE					

54- Rosa sp	Roseira	0	4	0	0
RUTACEAE					
55- Diodia brasiliensis	Poaia	0	4	0	0
56- Citrus sp	Laranjeira	1	0	0	0
SOLANACEAE					
57- Nicotiana tabacum	Fumo	39	85	0	7
STERCULIACEAE					
58- Dombeya burgessiae	Astrapéia	2	1	0	2
59- Dombeya wallichii	Astrapéia	0	1	0	1
TROPAEOLACEAE					
60- Tropaelum majus	Capuchinho	1	3	0	0
UMBELLIFERAE					
61- Foeniculum vulgare	Funcho	1	4	1	2
VELLOZIACEAE					
62- Vellozia spp	Canela-de-ema	2	1	0	0
63- Vellozia candida	Canela-de-ema	0	0	0	1
VERBENACEAE					
64- Lantana camara	Lantana	0	0	1	0
TOTAL DE INDIVIDUOS		208	286	25	83
Total de espécies vegetais (ev)		37	45	10	29
Total de famílias botânicas		26	28	8	25

As espécies vegetais mais visitadas por *Plebeia droryana* foram *Nicotiana tabacum* (Solanaceae), *Impatiens sultanii* e *I. Balsamina* (Balsaminaceae), e *Salvia guaranitica* (Labiatae). *P. emerina* foi mais capturada em *Nicotiana tabacum* (Solanaceae) e *Toxicodendron verniciferum* (Anacardiaceae). *Plebeia saiqui* foi encontrada em muitas espécies de plantas, porém o maior número de campeiras foi encontrado em *Impatiens sultanii* (Balsaminaceae), *Salvia splendens* (Labiatae) e *Nicotiana tabacum* (Solanaceae) (Fig 3).

DISCUSSÃO

A visita das abelhas nas flores depende das características das plantas, morfologia floral (tipos, números e localização dos nectários e anteras, formato das corolas, presença de pelos, mucilagens, etc), quantidade e qualidade dos recursos oferecidos, e aspectos referentes às outras espécies que compartilham as mesmas flores.

Além disso, a atividade das campeiras depende de alguns aspectos bionômicos, o tamanho do ninho e dos indivíduos, raio de ação das campeiras, sistema de comunicação das fontes de recursos, estratégias de coleta; além da influência do clima e dos fatores meteorológicos.

Nas espécies de *Plebeia* o tamanho dos ninhos assim como o tamanho dos indivíduos é pequeno. A população das colônias foi estimada para *P. droryana* entre 2.000-3.000 indivíduos (Lindauer & Kerr, 1960), podendo ser utilizada como referência para as demais espécies do gênero. O tamanho das operárias varia entre 3,0 e 4,5 mm (Mariano-Filho, 1911).

O raio de ação das campeiras é de cerca de 300 m (Wille, 1983). Dados de Oliveira (1973), mostram que *Plebeia saiqui* e *P. droryana* são incapazes de retornar ao ninho quando soltas a uma distância maior que 200 metros.

As campeiras de *Plebeia* utilizam basicamente o perfume das flores para recrutar outras campeiras (Kerr & Esch, 1965). O sistema de comunicação de *Plebeia droryana* é considerado primitivo em contraste com os meliponíneos do gênero *Trigona*, que comunicam o sentido e a direção das fontes de recursos através de trilhas de odor (Lindauer & Kerr, 1960; Wille, 1983).

As estratégias de coleta apresentadas pelos meliponíneos estão relacionadas ao sistema de comunicação das fontes de alimento e às necessidades de recursos das várias espécies. Algumas espécies de *Trigona* apresentam um sistema de comunicação elaborado, coletando em grupos e monopolizando os recursos mais favoráveis, através de comportamento agressivo e marcação das plantas com feromônios (Hubbell & Johnson, 1978). As *Plebeia* apresentam um sistema de comunicação das fontes de alimento primitivo, coletando isoladamente ou em pequenos grupos. As *Trigona* são

consideradas especialistas em recursos de alta e as *Plebeia* em recursos de baixa densidade (Johnson & Hubbel, 1975).

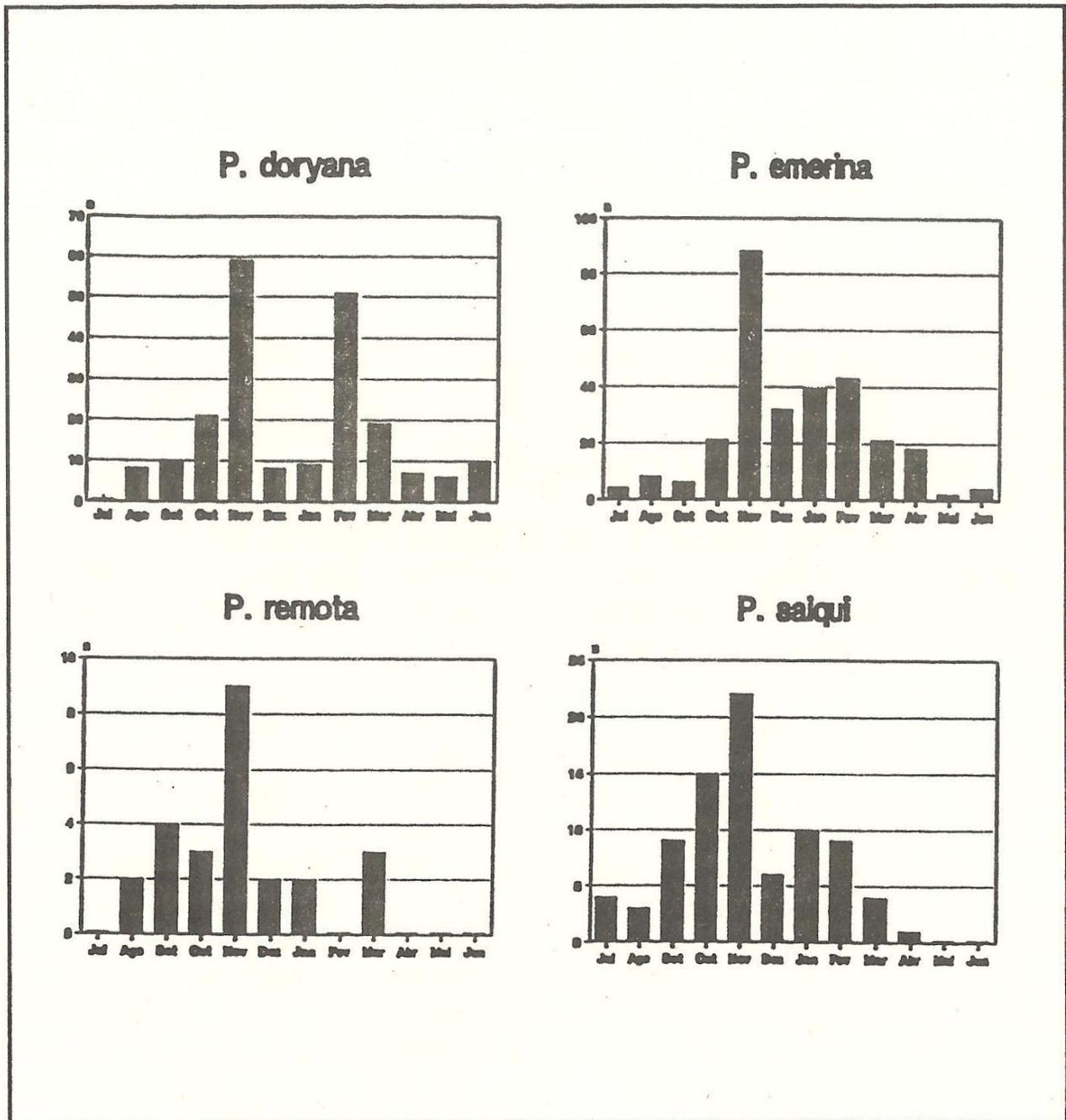


Figura 3. Representação percentual do número de indivíduos (n) capturados nas espécies vegetais (ev = número de espécies vegetais visitadas).

A atividade de vôo de algumas espécies de *Plebeia* foi estudada com relação a alguns fatores meteorológicos. Em condições naturais, a atividade externa de *Plebeia droryana* e *P. saiqui* foi limitada por uma complexa interação desses fatores, principalmente luz e temperatura. A atividade de vôo foi maior entre 22-32°C para *P. droryana* e entre 20-32°C para *P. saiqui* (Oliveira, 1973).

Em *P. emerina*, a atividade externa foi controlada principalmente pela temperatura, umidade relativa do ar e fatores internos da colônia. Temperaturas inferiores a 19°C limitam a saída das abelhas, assim como a umidade do ar maior do que 70%, mesmo quando os outros fatores estão favoráveis. O número de indivíduos na colônia influencia a atividade externa, sendo as colônias fracas mais dependentes dos fatores meteorológicos (Kleinert-Giovannini, 1982). Para *P. remota* a atividade de vôo foi maior entre 22-29°C e umidade relativa do ar entre 60-84% (Imperatriz-Fonseca et al., 1985).

A influência do clima na atividade das campeiras é pequena, pois os Apidae, de modo geral, apresentam ninhos perenes, e a atividade das campeiras só é interrompida em dias desfavoráveis à atividade de vôo (Sakagami et al., 1967; Knoll, 1990). No entanto, o menor número de indivíduos capturados nos meses mais frios constitui uma adaptação a um menor número de espécies vegetais floridas e a um menor número de horas dedicadas ao forrageamento devido às condições meteorológicas.

A presença de machos nas flores, na primavera e no verão, pode ser uma evidência de um aumento no número de machos produzidos pelas colônias, em resposta a um aumento da densidade populacional e estoque de alimento, resultantes de uma maior atividade de forrageamento. Esta época seria propícia à enxameagem, pois as colônias filhas ainda teriam tempo suficiente para estabelecerem-se completamente, antes do próximo período de menor disponibilidade de alimento e de horas de forrageamento.

Estudos realizados com colônias de *Plebeia*, mantidas na área de estudo, empregando o método de análise polínica de amostras mensais de mel e pólen retiradas das colméias, mostraram uma grande utilização de Balsaminaceae (representadas por *Impatiens balsamina* e *I. sultanii*), Palmae (com uma única espécie, *Archontophoenix cunninghamiana*) e Myrtaceae (com várias espécies de *Eucalyptus*) (Imperatriz-Fonseca, et al., 1987).

A grande utilização de espécies arbóreas como *Eucalyptus* spp, *Archontophoenix cunninghamiana*, além de *Cecropia* sp (Moraceae) e algumas espécies de Leguminosae, foi observada em *Plebeia remota* (Ramalho et al., 1985). Essas mesmas espécies também foram importantes para *P. saiqui* que também visitou as espécies de Balsaminaceae com bastante frequência. (Kleinert-Giovannini et al., 1987). Também nesses estudos, o número de espécies vegetais visitadas foi alto comparado ao pequeno número de espécies preferencialmente utilizadas.

As informações a respeito da atividade de forrageamento nas espécies de *Plebeia*, fornecidas através do método de captura de abelhas nas flores e de análise polínica de amostras de mel e pólen, mostram que essas espécies são generalistas, pois visitam muitas espécies de plantas pertencentes a várias famílias botânicas. Entre as espécies de plantas visitadas há algumas mais utilizadas, indicando certa preferência floral.

Alguns recursos muito produtivos (como *Eucalyptus* e *Archontophoenix cunninghamiana*) foram amplamente utilizados pelas *Plebeia*, sugerindo que essas abelhas não coletam apenas em recursos de baixas densidade e produtividade; mas que são capazes de utilizar uma ampla variedade de espécies de plantas, inclusive aquelas onde há presença de espécies coletoras de grupo que defendem e monopolizam a fonte de alimento.

Esta capacidade deve-se, provavelmente, ao pequeno tamanho dos indivíduos e dos ninhos o que leva a uma menor necessidade de recursos alimentares, quando comparado com as abelhas maiores e com ninhos mais populosos. O pequeno tamanho das campeiras facilita a coleta de pólen residual, sobre os verticilos florais, resultante da atividade das abelhas vibradoras ou cortadoras; como observado para *Paratrigona subnuda* (Laroca, 1970; Roubik, 1989). Além disso, possibilita o acesso às flores de corola longas e tubulares, flores isoladas de tamanho muito pequeno ou que apresentam pequena quantidade de alimento.

A generalização dos hábitos alimentares, o comportamento de persistência nas fontes de alimento quando molestadas (Martins & Aguilar, 1992) e a capacidade de descobrir novas fontes de alimento (Johnson & Hubbell, 1974) asseguram a aquisição de recursos necessários às colônias. Além disso, a preferência floral por algumas plantas nativas, como por exemplo, *Toxicodendron verniciferum*, visitada predominantemente por meliponíneos pequenos e ignorada pelas abelhas maiores (Knoll, 1990) contribui para uma divisão dos recursos na qual as interações interespecíficas desempenham um papel de menor importância.

O comportamento de forrageamento e a plasticidade na escolha de locais de nidificação (Taura & Laroca, 1993) parecem ser os principais fatores que contribuem para a sobrevivência das espécies de *Plebeia* nos mais variados tipos de ambiente.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Proc. 85/0573-9) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Técnico e Científico (CNPq) pela concessão de auxílios financeiros; ao Pe. J.S. Moure pela identificação das espécies; e aos botânicos Dr. Silvio Panizza, Dr. José Rubens Pirani, Dra. Ana M. Giuliette e Dra. Lúcia Rossi pela identificação das espécies vegetais.

BIBLIOGRAFIA

- Azevedo, A. (1972) *Brasil - a terra e o homem*. 2. ed. São Paulo: Cia Ed. Nacional, v. 1, 624 p.
- Heithaus, E.R. Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. *Ecology*, Brooklin, v. 60, p. 190-202, 1979.
- Hubbel, S.P. & Johnson, L.K. (1978) Comparative foraging behavior of six stingless bee species exploiting a standartized resource. *Ecology*, Brooklin, v.59, n.6, p. 1123-6.
- Imperatriz-Fonseca, V.L., Kleinert-Giovannini, A., Pires, J.T. (1985) Climate variations influence on the flight activity of *Plebeia remota* Holmberg (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Revta. Bras. Ent.*, S.Paulo, v. 29, n. 3, p. 427-34.
- Imperatriz-Fonseca, V.L., Kleinert-Giovannini, A., Ramalho, M. (1987) Stingless bees and africanized honey bees - resource sharing. *In: EDER, J. & REMBOLD, H. (EDS): Chemistry and biology of social insects*. Verlag J. Peperny, Munchen, p. 700-1.
- Johnson, L.K. & Hubbell, S.P. (1974) Aggression and competition among stingless bees, field studies. *Ecology*, Brooklin, v. 55, n. 1, p. 120-7.
- Johnson, L.K. & Hubbell, S.P. (1975) Contrasting foraging strategies and coexistence of two bee species on a single resource. *Ecology*, Brooklin, v. 56, n. 6, p. 1398-406.
- Kerr, W.E. & Esch, H. (1965) Comunicação entre as abelhas sociais brasileiras e sua contribuição para o entendimento da sua evolução. *Ciên. Cult.*, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 529-38.
- Kleinert-Giovannini, A. (1982) The influence of climatic factors on flight activity of *Plebeia emerina* Friese (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) in winter. *Rev. Bras. Entomol.*, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 1-13.
- Kleinert-Giovannini, A., Imperatriz-Fonseca, V.L., Ramalho, M. (1987) Exploitation of floral resources by *Plebeia saiqui* Friese (Apidae, Meliponinae). *In: EDER, J. & REMBOLD, H. (eds) Chemistry and biology of social insects*. Munchen, Verlag J. Peperny, p. 156-7.
- Knoll, F.R.N. (1990) Abundância relativa, sazonalidade e preferências florais de Apidae (Hymenoptera) em uma área urbana (23°33'S;46°43'W). São Paulo: USP. 127 p. Tese (Doutorado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Laroca, S. (1970) Contribuição para o conhecimento das relações entre abelhas e flores: coleta de pólen das anteras tubulares de certas Melastomataceae. *Revta Floresta*, Curitiba, v. 2, p. 69-71.

- Lindauer, M. & Kerr, W.E. (1960) Communication between the workers of stingless bees. *Bee Wld*, Oxford, v. 41, p. 29-41.
- Mariano-Filho, J. (1911) *Ensaio sobre as Meliponidas do Brasil*. Rio de Janeiro: Edição do autor, 140p.
- Martins, C.F. & Aguilar, J.B.V. (1992) Visits at a feeding station during the dry season of Africanized honey bees and native social insects in the Brazilian Caatinga (Hymenoptera: Apidae). *Entomologia generalis*, v. 17, n. 1, p. 9-15.
- Michener, C. D. (1990) Classification of the Apidae (Hymenoptera). *Lawrence: Science Bulletin*, v. 54, n. 4, p. 75-164. sept..
- Nogueira-Neto, P. (1970) *A criação das abelhas indígenas sem ferrão*. 2. ed. São Paulo: Chácaras e Quintais, 365p.
- Oliveira, M.A.C. (1973) *Algumas observações sobre a atividade externa de Plebeia saiqui e Plebeia droryana* (Hymenoptera, Meliponinae). São Paulo: USP, 79 p. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.
- Ramalho, M., Imperatriz-Fonseca, V.L. Kleinert-Giovannini, A., Cortopassi-Laurino, M.(1985) Exploitation of floral resources by *Plebeia remota* Holmberg (Apidae, Meliponinae). *Apidologie*, Paris, v. 16, n. 3, p. 307-30.
- Roubik, D. W. (1989) *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge: Cambridge University Press, 514 p.
- Sakagami, S.F. & Fukuda, H. (1973) Wild bee survey at the campus of Hokkaido University. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Ser.6, Zoology, Sapporo*, v. 19, n. 1, p. 190-250.
- Sakagami, S. F., Laroca, S., Moure, J.S. (1967) Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), South Brazil. Preliminary Report. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Sapporo, Ser.6, Zoology, Sapporo*, v.18, p. 57-127.
- Taura, H. M. & Laroca, S. (1991) Highly social bees (Apidae) of a restricted area in Curitiba (Brazil): distribution of nests and relative abundance. *Acta Biológica Paranaense, Curitiba*, v. 20, n. 1/4, p. 85-101.
- Wille, A. (1983) Biology of stingless bees. *A. Rev. Entomol., Palo Alto*, v. 28, p. 41-64.

RESUMOS

ANÁLISE PRELIMINAR DOS RESUMOS DE PESQUISAS APRESENTADOS NOS ENCONTROS DE ETOLOGIA

*Magalhães, C.M.C. e Pontes, F.A.R.; **

Com a realização do décimo Encontro de Etologia em 1992, nasceu a curiosidade em descobirmos quem foram nossos companheiros de discussões durante esses dez anos. O objetivo da pesquisa foi proporcionar uma visão geral dos trabalhos apresentados nos encontros anuais de etologia. Foram analisados 239 resumos de pesquisas compreendendo os anos de 83 a 92, com exceção dos resumos não encontrados correspondentes aos anos de 84 e 85. Os resumos de pesquisas, foram agrupados segundo as seguintes variáveis: Estado onde o encontro foi realizado, estado de procedência da pesquisa, instituição de origem, órgão financiador, departamento de origem e natureza dos sujeitos (espécie). Os resultados mais importantes foram: Dos oito encontros analisados cinco foram realizados no estado de São Paulo, dois em Santa Catarina e um no Rio Grande do Norte, um fato correlato é que 61.9% dos resumos originaram-se do estado de São Paulo, ficando os 38% restantes distribuídos entre os demais estados; O encontro mais representativo, tomando por critério o número de estados participantes, foi o IX (1991) realizado em Florianópolis que contou com representantes das regiões (Norte, Nordeste, Sul, Sudeste e Centro-Oeste). Não sabemos se estes resultados devam-se a localização geográfica do encontro ou a reflete a real distribuição da produção científica, desta área de conhecimento no Brasil. 83.26% dos resumos são originários de Universidades públicas menos de 1% pertencem a universidades privadas e 16.73% são relativos a instituições de pesquisa como : EMBRAPA, Fundação Oswaldo Cruz e Parque Zoológico. Apenas 48.53% dos resumos, assinalaram o órgão financiador, sendo o CNPq o primeiro seguido pela FAPESP. Foram registrados 30 departamentos de origem dos resumos sendo respectivamente os departamentos de Psicologia, Biologia e Fisiologia os de maior frequência. 97.81% dos resumos utilizaram sujeitos não humanos. Os dados coletados até o momento são gerais, mas parecem indicar a tendência de desenvolvimento desta ciência no Brasil. Uma possível extensão desta pesquisa, seria analisar mais detalhadamente os temas, os sujeitos e os problemas enfocados. Paralelamente pode-se também verificar como este campo de conhecimento vem sendo ensinado em nossas academias.

ETO-SYS1 - VERSÃO PRELIMINAR DE UM SISTEMA QUE PERMITE ANALIZAR FREQUÊNCIA DE ÍTENS COMPORTAMENTAIS E SUA DISTRIBUIÇÃO NO ESPAÇO BI E TRI-DIMENSIONAL.

Silva, G.J.; Gonçalves, E.** e Nishida, S.M.**.*

Seu desenvolvimento se deu pelo fato de grande quantidade de dados obtidos no estudo do comportamento animal, requerer investigação simultânea de vários indivíduos por longo tempo e por vezes, a sua distribuição totalizada em coordenadas espaciais. Até presente momento foi desenvolvido um software direcionado à análise de duas classes de comportamento com seus respectivos itens e sub-ítems, distribuídos em coordenadas tri-dimensionais.

O ETO-SYS1 se compoem basicamente de cadastros de cálculos distribuídos na forma abaixo:-

- *Distribuição das atividade por posição e por nível por animal;*
- *Cadastro dos dados Físicos dos animais ;*
- *Cadastro dos dados Históricos dos animais;*
- *Cadastro de atividades e suas divisões;*
- *Cálculo da frequência das atividades referente a posição e nível por animal;*
- *Cálculo da frequência relativa das atividades em determinada posição por animal.*

Obs.: Recomenda-se o uso de um computador baseado em processador 386-DX com mínimo de 80 MB de hard disk.

* Polo Computacional de Rubião Junior, UNESP, Botucatu - SP

** Laboratório de Etologia, Departamento de Fisiologia, IB/UNESP, Botucatu - SP

DEFINIÇÃO DE METODOLOGIA PARA O ESTUDO DE COMPORTAMENTO ANIMAL

Panico, S. R. G.*; Carvalho, A A; Growick MB; Oliveira, SA e Souza, E. G. A.

O presente trabalho tem como objetivo o treinamento de pesquisadores na seleção de procedimentos para o estudo do comportamento de diferentes animais em situações especiais. O treinamento está sendo realizado no Núcleo Interdisciplinar de Pesquisas e Ensino - NIPE, UFSCar. Definiu-se, segundo interesses individuais dos pesquisadores, quatro objetos de estudo. Estudo 1 - Relações sociais em um grupo de *Cebus apella* (macaco-prego) em cativeiro; Estudo 2 - Comportamento reprodutivo de *Rhea americana* (ema); Estudo 3 - Relações entre cão/veterinário/proprietário; Estudo 4 - Comportamento social entre mãe e filhote (s) no período de aleitamento em cães. Os estudos 1 e 2 estão sendo desenvolvidos no Parque Ecológico "Dr. Antônio T. Vianna" de São Carlos, sendo o estudo 1 realizado na área reservado aos macacos prego e o estudo 2 no cativeiro das ema. O estudo 3 esta sendo desenvolvido em clínica Veterinária e o estudo 4 em residências de proprietários dos animais. O procedimento de treino dos pesquisadores esta ocorrendo em diferentes etapas: Etapa A - realização de Treinamento Especial em Pesquisa (TEP) em observação com aulas teóricas e práticas; Etapa B - escolha de um objeto de estudo, segundo interesse individuais dos pesquisadores; Etapa C - pesquisa bibliográfica referente aos objetos de estudo; Etapa D - Observação exploratórias visando a definição de procedimento para a coleta de dados; Etapa E - discussões em grupo sobre as práticas realizadas com inserções de informações obtidas na literatura e também feed-back sobre os registros já realizados; Etapa F - replanejamento de novas observações; Etapa G - Mapeamento da área física e social correspondente a cada trabalho; Etapa H - Seleção das categorias comportamentais observados; Etapa I - Construção de etograma específico para cada um dos sujeitos; Etapa J - levantamento e fichamento das definições de categorias presentes na literatura. A técnica de registros utilizados em todos os quatro estudos está sendo a de Registro Cursivo Naturalístico. A definição dos procedimentos a serem utilizados nos diferentes objetos de estudo tem sido realizada gradativamente à medida que novas observações são feitas. A partir dos resultados parciais obtidos até o momento estão sendo analisadas as contribuições que estes dados fornecem para definição de metodologias adequadas aos diferentes trabalhos. No presente congresso serão apresentados os resultados obtidos até o momento, sua revelância para a definição de metodologias a serem utilizadas, dando-se ênfase a aspectos importantes a serem considerados em relação ao treinamento de pesquisadores para coleta de dados fidedignos. Serão também destacadas as conexões existentes entre os estudos desenvolvidos com animais e os objetivos de NIPE, procurando-se estabelecer relações entre tais estudos e o desenvolvimento de metodológicos a serem utilizadas nos demais projetos.

* Universidade Federal de São Carlos, São Carlos - SP.

INFLUÊNCIA DE FATORES CLIMÁTICOS, NO COMPORTAMENTO DO ÁCARO DA LEPROSE, *Bruipalpus phoenicis* (GEIJASKES)

*José Flávio Diniz Nantes e Cleusa Camilo Attique**

Este trabalho foi realizado no município de Jaboticabal-SP, em frutos de laranja, variedade Pera Rio, durante os anos de 1988 a 1990. Os frutos foram colhidos ao acaso, em intervalos de 15 dias, trazidos ao laboratório, anotando-se o número de ácaros da leprose por fruto. Em um posto meteorológico da UNESP - Jaboticabal, próximo ao campo experimental, foram obtidos os dados diários de chuva e temperatura. Os resultados mostraram que o ácaro da leprose ocorre durante todo o ano, com um aumento a partir de Abril e Maio, período em que as precipitações começam a diminuir. As populações mais altas ocorreram de Julho a Setembro, diminuindo gradativamente com a chegada das chuvas, mais frequentes e mais intensas. As temperaturas mais baixas ocorridas no inverno, embora não sendo favoráveis à praga, não interferiram significativamente no seu comportamento populacional, o que parece indicar que as precipitações, interferem mais fortemente no desenvolvimento dessa praga que a temperatura.

Tab 1 - Relação dos fatores climáticos, chuva e temperatura, com o desenvolvimento do ácaro da leprose de 1988 a 1990, no município de Jaboticabal-SP

Meses	1988			1989			1990		
	Chuvas mm	Temp °C	Ácaros Leprose	Chuvas mm	TEMP °C	Ácaros Leprose	Chuvas mm	TEMP °	Ácaros Leprose
JAN	176,6	25,5	76	298,9	23,4	117	204,7	24,9	90
FEV	200,1	24,1	81	334,0	23,8	98	121,1	24,8	54
MAR	159,8	24,1	56	170,3	33,9	127	324,5	24,3	63
ABR	157,3	23,1	60	41,1	23,3	151	78,5	23,7	71
MAI	86,1	21,0	72	26,7	19,0	99	97,5	19,1	84
JUN	10,8	17,8	150	33,0	18,0	92	0,4	18,1	92
JUL	0	16,9	125	60,0	17,8	99	15,1	17,9	94
AGO	0	21,0	141	19,9	19,9	121	0	20,1	150
SET	0	24,4	138	40,9	21,0	132	33,2	22,3	165
OUT	181,0	22,9	90	0	23,5	70	96,4	24,1	155
NOV	131,1	23,6	91	218,3	23,3	85	183,3	23,5	140
DEZ	178,6	24,5	125	289,0	24,0	79	203,0	25,1	120

*Universidade de Ribeirão Preto - Depto. de Biologia - Ribeirão Preto-SP.

ORIENTAÇÃO POSTURAL DA ARANHA *Argiope argentata* EM FUNÇÃO DA TEMPERATURA AMBIENTE

Sandro Caramaschi * e César Ades **

Respostas de orientação à luz em aranhas orbitelas têm sido relatadas por vários pesquisadores. Tais autores geralmente atribuem tais comportamentos a um mecanismo de termorregulação comportamental. No caso de *Argiope argentata* são muito fortes as evidências de que a orientação postural rápida -(reações dorso-ventrais) se dão por uma via de informação visual, com pouca ou nenhuma influência da temperatura enquanto dica. Admite-se que a temperatura pode ter um efeito modulador sobre as respostas de orientação à luz, diminuindo-as ou aumentando-as no sentido de otimizar a incidência de radiação luminosa de acordo com as necessidades imediatas do animal. Partindo desse pressuposto realizamos o presente experimento no sentido de elucidar a influência da temperatura ambiente sobre as respostas de orientação à luz a curto prazo de maneira quantitativa. Foram utilizadas nesse experimento 20 aranhas adultas, fêmeas, que foram testadas em suas próprias teias, construídas em quadros de vidro (25x25x5 cm) capazes de permitir estimulação em todos os ângulos com a utilização de um equipamento de uma fonte luminosa (SYLVANIA ELH 300w/127v) dotada de filtro de calor, que se localizava equidistantemente da aranha. As aranhas permaneciam 10 minutos no interior de uma câmara climática (FANEN, 345) sendo então estimuladas dorsalmente e fotografadas em sua região ventral; os negativos eram desenhados e a partir dos desenhos eram feitas as medições de deslocamento dorso-ventral. Duas condições experimentais foram programadas pela utilização de dois ângulos de incidência de luz, 45 e 135 graus. As aranhas das duas condições foram testadas em temperaturas de 10, 15, 20, 25 e 30 graus Celsius. Os resultados obtidos nas condições 45 e 135 graus mostraram que a temperatura não afetou significativamente os ângulos de deslocamento dorso-ventral das aranhas. Tais resultados indicam que *Argiope argentata* não tem sua resposta imediata de reação à luz modulada pela temperatura. As aranhas, qualquer que fosse a temperatura reagiram mais intensamente ao feixe de luz de 45 graus do que ao de 135. Esses resultados levam a duas conclusões possíveis: (a) podem ter faltado na condição experimental aspectos importantes do ambiente natural ou a resposta pode demandar longos períodos de aclimação, (b) a resposta de abaixamento de opistosoma pode não ser um comportamento termoregulatório, sendo importante sim para diminuir a visibilidade do animal frente a predadores e presas ou garantir a proteção de sua região dorsal.

* Departamento de Psicologia UNESP, BAURU - SP.

** Departamento de Psicologia Experimental IPUSP, São Paulo - SP.

ORIENTAÇÃO POSTURAL DA ARANHA *Argiope argentata* AO AR LIVRE: O SOL COMO ESTIMULO

Sandro Caramaschi e Cesar Ades***

Vários autores têm registrado respostas de orientação do corpo com 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 à luz a longo prazo mediante estimulação proveniente da luz solar por períodos ininterruptos de tempo. Foram utilizadas nesse experimento aranhas adultas, fêmeas, que foram testadas em quadros de vidro (25x25x5 cm), de forma a permitir uma ampla incidência da luz. As aranhas em suas próprias teias (quadros de vidro) eram levadas ao topo de um prédio de 22 andares antes do amanhecer e colocadas nas direções pré-determinadas; eram então fotografadas ventralmente desde antes do sol nascer até o crepúsculo a intervalos de meia hora, anotando-se também a temperatura do ar, ventilação e cobertura do sol por nuvens. Em cada quadro era colocado um fio de prumo que servia de referência para as mensurações. Os negativos eram então projetados, desenhados e só então eram medidas os deslocamentos. Escolhemos duas épocas do ano para registro, uma em pleno verão (23/12/90) com a trajetória solar próxima do zênite e inverno (24/06/90), deslocamento do sol longe do zênite. Nas duas situações as teias foram posicionadas de forma a receber estimulação dorso/ventral ou lateral. Em síntese o experimento revelou a existência de uma reação ainda não descrita na literatura, de abaixamento do opistossoma em sentido oposto ao sol, quando iluminadas ventralmente. No verão verificamos uma correlação evidente entre a posição do sol e a da aranha nas duas formas de estimulação. No inverno verificamos reações menos pronunciadas e uma menor relação com a posição solar. Tais resultados vêm comprovar que *Argiope argentata* discrimina ângulos de incidência luminosa, respondendo à estimulação solar de forma adaptativa. A função de tal ajustamento corporal tem sido apontada por vários autores como uma forma de termorregulação. Os dados obtidos nesse experimento entretanto apontam no sentido da existência de um mecanismo mais complexo de ajustamento ao ambiente, que inclui provavelmente proteção contra predadores e da região dorsal.

* Departamento de Psicologia UNESP, BAURU) - SP.

** Departamento de Psicologia Experimental, IPUSP, São Paulo - SP.

EFEITOS DA AMPUTAÇÃO DA PATA II SOBRE A CONSTRUÇÃO DA TEIA EM *Argiope argentata*

Ades, C. e Fam, A.F.*

Uma teia geométrica de aranha equivale ao registro de uma locomoção de procura complexa e especializada (Vollrath, *Advances in the Study of Behavior*, 1992). Nas etapas sucessivas de construção, a aranha executa comportamentos repetitivos (colocação de raios, colocação de segmentos de espira viscosa, etc.) em que as patas tanto servem de meio de deslocamento e de manipulação dos fios como de sensores, capazes de "ler" a estrutura de fios já existente. Aranhas se mostram flexíveis, em primeira instância, ajustando o tamanho e as proporções da teia às condições de suporte (Ades, *Ciência e Cultura*, 1986). A plasticidade também é demonstrada em condições de perda de uma ou mais patas. Na natureza, não é raro encontrar teias funcionais, construídas por aranhas que perderem patas; no laboratório, desde Petruszewicz (em Szlep, *Behaviour*, 1952), demonstrou-se a permanência da estrutura e os déficits decorrentes de perda de patas. No presente estudo, registramos as teias de 10 *Argiope argentata* adultas, capturadas no meio ambiente e mantidas no laboratório em caixas de madeira e vidro de 25 x 25 x 8 cm numa condição de linha de base, e depois de feita a amputação da pata II da direita. A amputação era feita segurando a pata numa pinça e provocando autotomia, sendo muito rápida a recuperação das aranhas; o registro, através de fotografias de alto contraste, a partir das quais eram mensurados os comprimentos dos raios, largura de espirais, índices cima/baixo de excentricidade, etc. Além da teia de linha de base, foram registradas e mensuradas 4 teias sucessivas para cada aranha amputadas. A amputação da pata II não desorganizou a construção da teia em suas características globais, as teias praticamente passariam por teias normais ao exame imediato. Havia contudo diferenças. As primeiras redes pós-amputação apresentavam às vezes pequenas irregularidades (intervalos discrepantes entre espiras viscosas, espiras incompletas, etc.) e discrepavam quantitativamente das de linha de base: diminuíram o diâmetro médio da teia, a largura da espiral viscosa, o número de espiras viscosas, o número de raios; aumentou o intervalo médio entre espiras viscosas. Não houve mudança na excentricidade cima/baixo, nem modificações ao longo das construções posteriores à amputação. Os resultados, que confirmam e estendem os de Reed (1965) com *Araneus diadematus*, indicam que a pata II entra como elemento relevante em algumas das operações que a aranha efetua durante a construção e na sua capacidade de colher informações sobre os estados sucessivos de sua rede. A ausência de efeitos sobre alguns parâmetros e de recuperação da construção com a experiência são resultados interessantes que poderão ser explorados em pesquisas futuras.

* Depto de Psicologia Experimental, IP/Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
CNPq

"EFEITOS DE EXPERIÊNCIA PASSADA NA CONSTRUÇÃO DA TEIA DA ARANHA *Argiope argentata*".

*Selene Siqueira da Cunha e César Ades**

A fim de observar efeitos de experiência passada na construção da teia de fêmeas adultas da espécie *Argiope argentata* (Araneae: Araneidae) foram submetidas a períodos em condições atípicas de suportes em posição horizontal alternados com períodos de controle em suportes na posição vertical. Foram avaliadas as estruturas construídas em cada período através de uma escala e a extensão ou regularidade dos seguintes parâmetros: área total da teia, da região central, da espiral viscosa, número e ângulo médio entre os raios e a variância dos ângulos. Verificou-se: (1) uma melhora da primeira para a segunda teia vertical; (2) uma desorganização do desempenho na construção no primeiro contato com a condição horizontal quando surgiam emaranhados casuais, esboços de miolo, teias elementares e teias regulares defeituosas (níveis de construção); (3) uma melhora do desempenho com a repetição da construção horizontal; (4) um desempenho melhor e uma latência menor de construção no segundo contato com a horizontal, em relação ao primeiro. Os resultados sugerem que a melhora, na condição de horizontalidade, decorre de uma mudança nos padrões iniciais da construção (feitura de amarras/quadros/raios) e apóiam a hipótese de que esta melhora seja um produto de experiência passada.

*Depto. de Psicologia Experimental - Instituto de Psicologia - USP, São Paulo - SP.

PERMANÊNCIA E MUDANÇA NO DESENVOLVIMENTO DA TEIA DE NEPHILENGYS CRUENTATA (Araneae, *tetragnathidae*).

Japyassú, H.J. e Ades, C.,

Nephilengys cruentata é um modelo bastante interessante para o estudo do desenvolvimento pelo fato de apresentar uma grande mudança em seu padrão de teia que passa de orbicular plana nas fases iniciais a semi-orbicular com refúgio nas finais. Coletou-se, no campo, uma série de parâmetros de teia (número e tamanho de raios, diâmetros, número de espiras viscosas e secas, área da teia e do centro) em indivíduos de idades diferentes (com patas I coletadas e medidas) e, em caixas de laboratório observou-se detalhadamente as reconstruções sucessivas das teias em processo de semi-orbicularização. O novo padrão surge num duplo processo: (1) a teia se torna cada vez mais excêntrica ao longo do desenvolvimento, o que modifica as relações estruturais principalmente na região superior da teia levando a uma desestruturação inicial do padrão orbicular; (2) a proximidade com um teto contínuo induz novas mudanças no sentido de uma desestruturação completa da região superior e do surgimento do refúgio. Modificações na própria teia (ambiente próximo, construído pela aranha) levam a desestruturações que, associadas às mudanças na seleção de habitat (busca de um novo teto) culminam no surgimento do novo padrão comportamental adaptado às novas exigências de seleção de presas e de defesa contra predadores. Discute-se o processo ontogenético tal como exemplificado pelo presente trabalho dentro do contexto mais geral das teorias sobre o desenvolvimento, com ênfase para a abordagem dos sistemas dinâmicos.

INFLUÊNCIA DA ALIMENTAÇÃO DAS FÊMEAS E DA INDUÇÃO NA PREFERÊNCIA DE OVIPOSIÇÃO EM *Ceratitis capitata* (DIPTERA, TEPHRITIDAE).

*Iara Sordi Joachim-Bravo e Fernando Sérgio Zucoloto.**

Em vários insetos tem sido mostrado que a experiência prévia do adulto pode afetar a escolha de recursos alimentares e sítios de oviposição. Em *Ceratitis capitata* sabe-se que quando uma fêmea é exposta previamente a um determinado tipo de fruto ela exhibe preferência por este fruto em relação a outro, mostrando sua capacidade de aprender sobre o biotipo do fruto e modificar sua escolha em função disto. Outros aspectos da experiência prévia foram estudados neste trabalho. O primeiro objetivo foi saber se a alimentação das fêmeas influencia na sua preferência de oviposição. Para isso dois grupos de moscas foram alimentados, durante sete dias após a emergência, com uma dieta a base de lêvedo. No 1º grupo adicionou-se ácido cítrico à dieta e no 2º adicionou-se ácido málico. Posteriormente, as fêmeas de ambos os grupos foram testadas quanto a preferência de oviposição entre as duas dietas contendo diferentes ácidos. O grupo controle foi testado da mesma maneira dos outros dois grupos, com a diferença de ter sido alimentado com uma dieta, à base de lêvedo, que não continha nenhum dos ácidos. O segundo objetivo foi verificar se a exposição prévia a um sítio de oviposição contendo uma determinada substância química afetava a preferência de oviposição. Para este experimento foram escolhidos os mesmos ácidos utilizados no experimento anterior. Três grupos de moscas, dois testes e um controle foram montados. No 6º dia após a emergência, moscas de cada grupo teste foram expostas a substratos contendo ácido cítrico + agar ou ácido málico + agar, por 48 horas. Posteriormente foram feitos os testes de preferência de oviposição entre as duas dietas para cada grupo. Para o grupo controle não foi feita a exposição prévia. Os resultados mostraram que a alimentação das fêmeas não influenciou de maneira decisiva na escolha de dietas pelas fêmeas, sendo que, somente as fêmeas alimentadas com a dieta contendo ácido cítrico preferiram esta dieta. O grupo alimentado com ácido málico e o grupo controle não exibiram preferência por nenhuma das duas dietas. O experimento de indução, ao contrário, mostrou que a exposição prévia ao sítio de oviposição contendo diferentes ácidos, modifica a preferência a favor do ácido ao qual as moscas foram expostas. Evidenciou-se a existência de preferência natural pelo ácido cítrico (grupo controle), que foi reforçada quando as moscas foram expostas previamente a ele. No entanto esta preferência é inibida quando as moscas são expostas ao ácido málico.

* FFCLRP/USP. Depto de Biologia, Av. Bandeirantes, 3900, Ribeirão Preto-SP.

OVIPOSIÇÃO EM FRUTO E DIETA ARTIFICIAL, POR FMEAS DE *Ceratitis capitata* WIEDEMANN (DIPTERA, TEPHRITIDAE).

Fernandes-da-Silva, P. G.* e Zucoloto, F. S.**

As fêmeas de insetos holometábolos determinam a alimentação dos estágios imaturos, durante o processo de oviposição. No entanto, têm-se reportado que insetos no estágio imaturo são capazes de selecionar uma dieta que lhes proporcione um melhor desenvolvimento. Dando continuidade a uma série de trabalhos, realizamos experimentos na tentativa de investigar se as fêmeas ovipositam em locais do fruto com melhor valor nutritivo para as larvas e, de uma forma preliminar, se realizam seleção em dietas artificiais que assemelhem-se às partes do fruto. Utilizamos fêmeas da espécie *Ceratitis capitata*, e o fruto utilizado foi laranja (Cv. Pera). Dez fêmeas e sete machos, com idade de 8 dias, foram colocados em caixas de acrílico, contendo duas metades de laranjas diferentes: metade superior, e metade inferior; foram fornecidos alimento e água *ad lib*. Depois de 24h, as partes do fruto foram retiradas, e os ovos contados. Pedacos do fruto foram acrescentados por dois dias, e foram realizadas 12 repetições; os grupos de controle foram montados com 6 repetições. A estes grupos foram oferecidos apenas os pedacos "superior" ou "inferior", também por dois dias. A dieta artificial oferecida foi composta com base na análise química dos terços inferior e superior de mamão (Cv. Solo), a saber: teores de proteína, água e carboidrato. Esta dieta teve os seguintes componentes: Terço superior - 91ml de água; 1,2g de lêvedo; 2,1g de sacarose; 3g de ágar e 1ml de nipagin. Terço inferior - 90ml de água; 1,2g de lêvedo; 3,8g de sacarose; 3g de ágar e 1ml de nipagin. O procedimento experimental foi o mesmo utilizado para a oviposição em pedacos do fruto. Os experimentos foram realizados dentro de uma estufa, à uma temperatura de 29 1°C, umidade relativa aproximada de 75%, e luminosidade de, aproximadamente, 10 h/dia, com lâmpada fluorescente. Os dados sugerem que as fêmeas não têm uma tendência a ovipositar mais na metade superior do que na metade inferior, quando dada a opção de escolha; quando esta opção não é dada, os dados indicam que também não há uma preferência pela parte do fruto, para a oviposição. Os mesmos resultados foram obtidos quando se tratou da seleção de oviposição em dieta artificial, semelhante aos terços superior e inferior de mamão.

* FFCLRP - USP, Doutorando em Psicobiologia.

** FFCLRP - USP, Depto. de Biologia, Av. Bandeirantes, 3900 - Ribeirão Preto - SP

REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL DOS INDIVÍDUOS DE UMA COLÔNIA DE *Ectatomma opaciventre* ROGER 1861 (PONERINAE) EM ESTÁGIO INICIAL DE FORMAÇÃO.

Borges, Márcia Helena* e Del-Claro, Kleber**.

Pouco se sabe sobre a formação e o desenvolvimento inicial de colônias de formigas, sendo que para o gênero *Ectatomma* há apenas registros superficiais, embora seja um gênero comum nos cerrados brasileiros. Neste estudo pretendeu-se verificar como se dá a divisão de trabalho entre indivíduos de uma colônia de *E. opaciventre* em estágio inicial de formação. Para tanto, foi coletada em uma área de cerrado da região de Uberlândia (MG), uma colônia inicial composta por uma rainha, uma operária "velha", uma operária recém emergida e uma larva. A colônia foi alimentada com dieta artificial composta basicamente por vitaminas e proteína animal, além de operárias de cupins vivas. As observações foram feitas diretamente e com o uso de lupa manual, em sessões de 30 a 60 minutos, totalizando 35 horas. Além da elaboração de um etograma com o repertório comportamental de cada casta dos adultos, o crescimento da colônia, número e estágio de larvas e ovos também foi anotado. A análise preliminar dos dados permitiu verificar que 53,35% do cuidado parental foi realizado pela operária jovem e 45,03% pela rainha. A operária adulta não atuou diretamente nesta função (1,62%), sendo que concentrou suas atividades principalmente em funções exploratórias (92,89%), fora do ninho. Quanto à orientação espacial dos indivíduos notamos que as operárias comumente erguiam a cabeça e mexiam suas antenas como se estivessem "antendendo o ar" (orientação visual), ou abaixavam a cabeça e antenavam o solo" (orientação química ou odorífera). 54,62% da orientação visual foi feita pela operária velha e 25,11% pela operária jovem. A antenação do solo foi feita 62,63% das vezes pela operária jovem e 22,84% pela operária velha. Apesar de serem dados preliminares, estes resultados mostram que operárias mais velhas da colônia aparentemente gastam mais tempo na exploração do ambiente e coleta de alimento fora do ninho, enquanto que as mais jovens se concentram na manutenção do ninho e cuidado à prole, como observado para colônias de *Camponotus* (Formicinae).

* Graduanda em Ciências Biológicas, DEBIO, U.F. Uberlândia.

** Departamento de Biociências, Universidade Federal de Uberlândia - Uberlândia - MG.

ETOGRAMA PARA OPERÁRIAS DE *Camponotus crassus* MAYR, 1862 (HYMENOPTERA: FORMICINAE).

Agrelli, Hudson* e Del-Claro, Kleber**

Etogramas são ferramentas úteis na compreensão de padrões comportamentais adotados por animais. Para as espécies de formigas tropicais há pouco ou nada feito neste sentido. Neste trabalho pretendemos estudar o repertório comportamental de operárias de *Camponotus crassus* uma espécie de Formicinae comum nos cerrados brasileiros. Duas colônias (uma com 22 operárias, 5 rainhas aladas, 3 rainhas ápteras e 12 soldados e outra colônia com uma rainha áptera inicialmente), foram coletadas e acondicionadas em ninhos artificiais no laboratório. As formigas foram alimentadas durante todo o estudo com dieta artificial (mel, ovos e vitaminas) e presas vivas (cupins e baratas). Foram feitas 90 sessões (de 20 minutos cada) de observações diretas sobre as colônias em um total de 30 horas. Relacionamos 35 atos comportamentais, número dentro do esperado para o que se conhece do gênero, que foram agrupados em 7 tipos diferentes de comportamentos: limpeza (20,3%), alimentação (20,1%), cuidado parental (19,8%), exploração do ambiente (17,0%), comunicação (9,8%), defesa (7,3%) e outros (5,7%). Notou-se que *C. crassus* investe a maior parte do tempo de suas operárias em limpeza, alimentação e cuidado à larvas e ovos. A autolimpeza (self-grooming) correspondeu a 78,5% do tempo gasto em limpeza pelas operárias. Quanto a alimentação, a trofalaxis entre operárias foi o principal ato comportamental (34,9%). Em cuidado parental, que inclui a manipulação e antenação de ovos, larvas e pupas, assim como a alimentação das larvas, o tempo das operárias foi dedicado principalmente a atenção às larvas (61,9%). Estes resultados são ainda preliminares, este estudo prossegue com a investigação das atividades desenvolvidas pelas outras castas, incluindo machos.

* Graduando em Ciências Biológicas, U. F. Uberlândia.

** Departamento de Biociências, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia - MG.

TAREFAS REALIZADAS NO AMBIENTE NATURAL PELO SOLDADO DE *Pheidole oxyops* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

Nicia L. D. da Silveira*

A denominação de soldado para uma casta toda, aponta para a função de defesa da coletividade. Ao lado disto, uma das funções mais freqüentemente desempenhada nas diferentes espécies de formigas é a de patrulhamento, e no caso do gênero em questão, a literatura atribuiu-lhe, ainda, o papel de açougueiro, ou seja, de despedaçar os corpos de pequenos animais coletados, tal como aponta Forel (1874). No presente estudo foram observados ninhos em terrenos de área urbana, próximos à residências, bem como em áreas abertas da Cidade Universitária, em S.P. Um destes ninhos serviu como material usado para a montagem de um ninho artificial, que infelizmente teve pouca duração. As observações foram realizadas em diferentes horários durante o período diurno, ao longo de aproximadamente 2 anos, durante coleta de dados para elaboração de tese. Nossas observações indicam que: 1- o patrulhamento é de fato a atividade predominante do soldado, como sugerido por autores como Wheeler (1910); 2- em relação à cortar peças das carcaças transportadas, tal não ocorre nesta espécie do modo sistemático apontado para outras espécies do gênero. Embora, pareça adaptativo do ponto de vista econômico facilitar o transporte do material, cortando-o em pequenos pedaços, no presente estudo este resultado apareceu na natureza, casualmente, e de forma assistemática, e algo semelhante ao descrito na literatura, foi visto apenas no ninho montado artificialmente. Ao lado disto outras tarefas foram observadas com relativa frequência: 3- participação no transporte coletivo, bem como, 4- transporte individual de material para o interior do ninho; 5- transporte de grãos de terra para o exterior do ninho; 6- cortar folhas que obstruem a entrada do ninho. Em síntese, nossos dados estão de acordo com os da literatura em relação à atuação no patrulhamento, onde participam assistindo à coleta e sendo sensíveis ao recrutamento, o que é muito frequente, porém não de igual forma, em relação ao uso especial de técnicas defensivas, como aponta Wilson (1985). No sentido de explicar as demais tarefas que foram registradas aqui, quer no ninho natural, ou mesmo no que se tentou montar, é importante considerar a existência de certa flexibilidade dentro das castas, que lhes permite, e à sociedade como um todo, adaptar-se às variações de fatores externos e internos ao ninho, fato que ficou bem demonstrado em experimento realizado por Wilson (1984), em que alterou a relação soldado/operárias, obtendo uma expansão do repertório dos primeiros.

* Depto. de Psicologia, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, Cep 88.040-900, Florianópolis, S.C.

A ABERTURA DA MANDÍBULA COMO UM INDICADOR DA PERCEPÇÃO DIFERENCIADA DA FORMIGA INTRUSA em *Atta Sexdens*

Pontes, F.A.R.* e Bussab, V.S.R.**

Ao retirarmos uma formiga da espécie *Atta sexdens* de sua colônia, mantida em ambiente de laboratório, verifica-se que um comportamento fruto desta manipulação é a abertura imediata da mandíbula, este comportamento integra o repertório de alarme. Quando esta formiga é reintroduzida em sua colônia, verifica-se que este comportamento tende a perdurar por alguns segundos. Nossa pergunta neste caso é, haveria diferença de tempo de duração da emissão deste comportamento, se a formiga fosse depositada em seu ou em um território estranho? Foi com base neste problema que registrou-se o tempo em que a mandíbula ficava aberta em 80 sujeitos, sendo que 40 foram depositados em uma colônia estranha (condição experimental) e a outra metade em sua própria colônia (condição controle). Os sujeitos eram depositados na arena da bandeja onde a colônia era mantida. Logo após ser manipulada com a pinça e depositada (para tanto uma colônia estava ao lado da outra), com o auxílio de um cronômetro, foi registrado em cada condição, o tempo em que a mandíbula permanecia aberta. As formigas que não apresentavam a mandíbula aberta ao serem pegas pela pinça eram rejeitadas como sujeitos desta pesquisa. O tempo médio encontrados na condição controle e experimental são respectivamente 47 e 23,7 segundos. O abrir de mandíbula como parte do comportamento de alarme, desencadeado pela apreensão com a pinça, parece indicar uma prontidão para o ataque. Apesar de a uma primeira vista esta reação mostre um automatismo incontrolado, o tempo de reação diferente em dependência do ambiente indica uma monitoração do ambiente, reação essencial em um comportamento de alarme.

* Universidade Federal de Mato Grosso.

** Universidade de São Paulo.

A INFLUÊNCIA DE ALGUNS FATORES CLIMÁTICOS NA ATIVIDADE EXTERNA DE *Plebeia poescilochroa* e *Plebeia emerina* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE).

Silvia Helena Sofia e Franco Leandro de Souza*

Informações sobre as atividades de vôo das abelhas são muito valiosas ecologicamente, pois fornecem dados sobre o comportamento e a biologia das abelhas coletoras, condições gerais da colônia, além de auxiliar no planejamento de uma polinização mais eficiente para a agricultura (Iwama, 1977; Kleinert-Giovannini, 1982). Dados sobre a atividade externa de *Plebeia poescilochroa* e *Plebeia emerina* foram colhidos a partir de colônias mantidas em laboratório, no Campus da USP de Ribeirão Preto-SP. As observações tiveram início em 05/4/93 e os resultados preliminares mostram que *P. poescilochroa* apresentou um pico de atividade entre 20 e 21°C e *P. emerina* apresentou o máximo de atividade externa a 28°C (que coincide com a maior temperatura amostrada durante as observações). Esta espécie mostrou um decréscimo acentuado da atividade de vôo com o aumento da umidade relativa, enquanto que os resultados para *P. poescilochroa* não mostraram nenhuma correlação entre este fator e a atividade externa das abelhas. Observações sobre a entrada de pólen e retirada de detritos pelas operárias de *P. emerina*, mostraram um pico no fluxo de pólen durante as primeiras horas da manhã e um pico no fluxo de abelhas carregando detritos para fora da colônia no final do dia; quando o influxo de campeiras com pólen havia praticamente cessado.

* Depto. de Zoologia - IB-UNESP - RC

FLORA APÍCOLA, TEM E MUITA: UM ESTUDO SOBRE AS PLANTAS APÍCOLAS DE OURICURI-PE

Marcelino de Souza Lima* e Reginaldo Alves de Souza **

Falar de flora apícola no semi-árido brasileiro é falar da flora nativa que apresenta comportamento diferenciado ao longo do ano, com vegetação plena na estação das chuvas e queda de folhas durante o período de seca estacional. Em anos de seca prolongada agrava-se a situação da flora no que se refere ao fornecimento de produtos para as abelhas. Não foram encontradas referências seguras sobre o comportamento da flora apícola da região de Ouricuri-PE., onde o clima é o BSh (Koeppen) - semi-árido e muito quente - com média pluviométrica de 584 mm anuais e chuvas bastante variáveis em duração e intensidade e quase sempre mal distribuídas. Este trabalho teve como objetivo estudar o comportamento das espécies vegetais apícolas do município e sua influência na produção anual de colônias de abelhas do gênero *Apis*. Levantou-se dados sobre o comportamento de plantas nativas (76% na amostra) e cultivadas, em 11 áreas ecologicamente diferenciadas, com colméias povoadas. A análise comportamental das plantas demonstrou que a chuva foi o fator que mais influenciou a floração das espécies estudadas. Em caatingas sucessionais com predominância de marmeleiro (*Croton* sp) a situação das abelhas foi crítica durante a seca estacional em razão da pouca presença de plantas arbóreas, sendo necessária a administração de alimentação artificial de manutenção para as colônias. Das 121 plantas da amostra, 95 (78,5%) floraram durante os primeiros 6 meses do ano, sendo, na sua maioria, dos estratos herbáceo e arbustivo. O estrato arbóreo apresentou floração concentrada nas estações seca e de transição seca-chuva. 31,4% do total foram consideradas importantes, contribuindo com entradas significativas de néctar e pólen nas colméias. A participação por estrato vegetal apresentou valores de 50,4% para o herbáceo, 17,4% para o arbustivo e 32,2% para o arbóreo. A região de Ouricuri apresenta ótimo potencial apícola, principalmente durante o primeiro semestre quando ocorrem floradas contínuas, podendo este período, estender-se durante anos normais e bons de chuvas ou encurtar durante anos de seca.

* Engenheiro Agrônomo - CAATINGA/C.T.A.O. - Ouricuri-PE.

** Técnico em Agropecuária - CAATINGA/C.T.A.O. - Ouricuri-PE.

COMPORTAMENTO E ATIVIDADE RESPIRATÓRIA DE *Biomphalaria glabrata* CARAMUJO VETOR DA ESQUISTOSSOMOSE.

*Jurberg, P., Cunha, R. A. e Rodrigues, M. L.**

Biomphalaria glabrata é um molusco aquático pulmonado que vive próximo a superfície onde efetua as trocas gasosas. É constituído de uma massa cefalopodal e visceral, estando nesta última inserida a cavidade do manto que possui uma função respiratória, pois é capaz de receber tanto água como ar. Possui uma concha que fica inclinada para a sua esquerda (postura normal) podendo variar essa inclinação, até ficar paralela ao substrato (postura pendente). Realiza deslocamentos por deslizamento ou arrastamento em contato com o substrato podendo ainda descer (com ou sem liberação de bolha de ar) ou subir abruptamente em meio a massa líquida. Experimentos realizados em câmaras transparentes, nas quais podia-se variar a pressão hidrostática simulando profundidades de até 50m (5 ATM), e registrar através de vídeo a entrada e saída de água e ar dentro da cavidade do manto, verificamos que: 1) a variação da inclinação da concha depende da quantidade relativa de ar e água dentro da cavidade, sendo que na postura normal existe mais ar que água; à medida que o caramujo desce a maiores profundidades ou permanece mais tempo submerso há entrada de água causando uma maior inclinação da concha; 2) o deslocamento passa de deslizar para arrastar, pelo aumento do peso específico da concha; 3) a cavidade do manto cheia de água permite que o caramujo permaneça vivo a pressões correspondentes a 50m de profundidade por 8 dias; e sob pressão normal, impedidos de vir à superfície, permanece submerso por 92 dias, passando a respiração de aérea para aquática.

* Fundação Oswaldo Cruz - I.O.C. - Departamento de Biologia - Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Instituto de Psicologia

DADOS PRELIMINARES SOBRE COMPORTAMENTO ALIMENTAR E ATIVIDADE CIRCADIANA DE *Hegalobulimus* sp

Souza, A. e Nishida, S.M.*

O presente trabalho pretendeu obter dados preliminares sobre comportamento alimentar, atividade circadiana, para a manutenção em cativeiro de *Hegalobulimus* sp. (Molusca, Gastropoda, Stylommatophola) obtidos na zona urbana do município de Botucatu. Os animais mantidos em caixas de cimento-amianto sobre o substrato de origem foram alimentados com ervas-daninhas (*Emilia sonchifolia* DC, *Taraxacum officinale* Weben e *Sonchus oleraceus* L.) e de chuchu (*Sechium edule* Sw.) complementadas com pó de cascas de ovos de galinha. O substrato, sob oscilação natural de temperatura, foi mantido com umidade próxima a dos locais de coleta. O padrão circadiano de atividades (posição, movimentação e ingestão alimentar) foi monitorado em intervalos regulares (1 hora) no período diurno e no noturno. O comportamento alimentar foi testado frente a dietas individuais e simultânea das plantas citadas. A ingestão alimentar foi quantificada através da diferença entre as quantidades ofertadas e o que sobrou após 24 horas. Observou-se que: 1. Os animais apresentaram maior ingestão de *S. edule* Sw. tanto na oferta individual, como na simultânea; 2. Os animais apresentaram-se mais ativos (locomoção e ingestão de alimento mais frequente) no período noturno.

* Laboratório de Etologia, Depto. de Fisiologia, IB/UNESP, Botucatu - SP.

AVALIAÇÃO ETOLÓGICA DE *Jenynsia lineata* e *Poecilia vivipara* (PISCES - CYPRINODONTIFORMES) COMO ESPÉCIES CANDIDATAS A ISCA VIVA NA PESCA DE TUNÍDEOS DE SUPERFÍCIE COM VARA NO ATLÂNTICO SUL-OCIDENTAL.

Robert Betito*

A frota pesqueira comercial cediada em Rio Grande/RS vem causando uma sobre-exploração dos recursos demersais na área, os quais vem decaindo ano após ano. Isto ocorre por falta de opções de pesca pela frota, a qual necessita de novos incentivos tecnológicos para explorar outros recursos, tais como os atuns de superfície, *Katsuwonus pelamis* e *Sarda sarda*, de alta aceitação no mercado internacional e presentes nestas águas durante o verão (de janeiro a maio) sobre o talude continental (150-200 m de profundidade). O suprimento de iscas vivas é o fator limitante desta pesca. A isca natural mais empregada pelas frotas do Rio de Janeiro a Itajaí-SC é a sardinha, que não ocorre no Rio Grande do Sul. Como substitutas, estudamos os comportamentos e as características de duas espécies locais candidatas a isca viva, *Jenynsia lineata* e *Poecilia vivipara*:

1. são peixes pequenos, fusiformes, apropriados para a predação dos atuns conforme as dimensões de suas bocas, possibilitando uma pesca do tipo seletiva. As fêmeas são maiores que os machos, respectivamente com 10 e 6 cm em J.l. para 8 e 5 cm em P.v.
2. os flancos não são prateados como na sardinha, fator atrativo aos atuns, porém, na salinidade do mar (35‰), ambas espécies apresentam fenótipos cromáticos claros. Este padrão mimético possibilita J.l. (amarelado pálido) sobreviver melhor em ambientes de águas claras com substratos de areia, enquanto P.v. (cinzenta) prefere locais escuros, geralmente poluídos (por petróleo e/ou excesso de matéria orgânica) de fundos areno-lodosos ou lodosos. Esta estratégia de diferenciação dos nichos serve para evitar a competição espacial entre as duas espécies.
3. são eurióicos, 'r-estrategistas', apresentando uma alta taxa de sobrevivência em cativeiro, mesmo em densidades entre 10-12 peixes/l, mantidos a temperatura ambiente de 18 a 20°C, a 5-6 ppm de OD. Estas condições possibilitariam o embarque e a manutenção dos peixes a bordo de um atuneiro pelo período da viagem, de cerca de 2 semanas.
4. nadam formando pequenos cardumes, em águas rasas de até 60 cm de profundidade, o que seria o desejável para esta arte de pesca mantendo os atuns em superfície ao alcance das varas. Quando estão isolados, J.l. é mais dinâmica que P.v., mas ambas apresentam natação errática rápida, fator que motiva o frenesi alimentar dos atuns.
5. em função de seu modo de reprodução, vivípara em J.l. e ovovivípara em P.v., os filhotes tendem a proteger-se instintivamente em vegetação submersa e/ou flutuante contra o canibalismo dos adultos. Tal fato manteria as iscas próximas do atuneiro, procurando a proteção da sombra da embarcação, facilitando a aproximação do atum para junto ao pescador com vara.
6. ao serem jogados do convés pelos pescadores e com o choque com a água, suas reações são de uma natação vigorosa por segundos para baixo em uma inclinação que corresponde ao inverso do sentido da entrada na água, aproximando-os do navio.
7. o suprimento de iscas vivas dos atuneiros (1200 kg/viagem) pode ser efetuado aproveitando-se da facilidade das espécies serem cultivadas em regimes intensivos, já que sua disponibilidade natural é limitada.

* URG, Depto. de Oceanografia, C.P. 474, 96500-900 Rio Grande - RS

SINCRONISMO ECO-ETOLÓGICO NO CICLO VITAL DE *Jenynsia lineata* NO ESTUÁRIO DA LAGOA DOS PATOS: EFEITOS COMBINADOS DA TEMPERATURA E DO FOTOPERIODISMO NA REPRODUÇÃO E NO CRESCIMENTO

Robert Betito*

A espécie foi coletada ao redor da restinga de Rio Grande/RS. Sendo eurióicos, sua presença foi significativa durante todo o ano, apresentando um pico de abundância no verão. Observou-se que a relação entre sexos variou de modo cíclico, de 40:1 (F:M) no verão para 2:1 durante o inverno. Para explicar este fenômeno determinou-se que: são peixes vivíparos, com dimorfismo sexual, as fêmeas (10 cm) atingindo tamanhos maiores que os machos (6 cm). O tamanho de 1ª maturação gonadal, caracterizado nos machos pelo desenvolvimento do gonopódio, e pela presença de uma mancha alaranjada anal nas fêmeas, varia com a época do ano. Nasceram com 15 mm de comprimento total. Seu crescimento foi estudado por progressão modal, em classes de comprimento de 1 mm. Definiram-se 8 curvas de crescimento para ambos os sexos, estando sincronizadas com o efeito combinado da temperatura e do fotoperiodismo a que estiveram submetidos. Há uma defasagem de 2 meses entre os picos mínimos e máximos destes dois parâmetros na latitude estudada, o que permitiu obter os seguintes resultados:

A) as fêmeas nascidas entre outubro e dezembro, com taxas elevadas de crescimento, atingem a maturação sexual com 45 mm em 2 meses de idade, podendo reproduzir-se no mesmo verão em que nasceram, graças ao efeito simultâneo do fotoperiodismo e da temperatura crescentes nesta época. A fecundidade é relativamente alta, com 50 embriões em média. Refugiam-se em águas quentes e rasas, de 20-40 cm de profundidade. B) as nascidas a partir de fevereiro, com taxas progressivamente menores de crescimento a medida que se aproxima o inverno, atingem sua maturação sexual somente na próxima primavera, com 50-70 mm, devido aos efeitos combinados do decréscimo dos dois parâmetros sobre o controle endócrino hipofisário. A fecundidade nesta época é baixa, de 20 embriões em média, apesar das fêmeas serem maiores. C) entre dezembro e fevereiro ocorre a fase de transição, onde a temperatura continua crescendo mas o fotoperiodismo decai. O efeito no crescimento e na reprodução da espécie é intermediário aos itens A e B, D) a longevidade das coortes de verão é menor que as de inverno. Em fêmeas: de 1 ano para 1 ano e 6 meses; nos machos: de 6 meses a 1 ano. E) o tamanho assintótico (L_{∞}) possível de ser atingido nas coortes de verão é menor que o de inverno. Em fêmeas: de 110 mm para 81 mm; nos machos: de 74 mm para 60 mm. F) entre junho e agosto, período compreendido entre os picos mínimos dos dois fatores sincronizadores, a reprodução é inibida, evidenciada pela falta de filhotes no ambiente, diminuição da proporção de fêmeas grávidas na população e o tamanho de 1ª maturação sexual atinge seu máximo (80 mm). Os peixes procuram águas mais fundas, de 60-80 cm. G) sendo pecilotermos, a gestação no verão (26 °C) é rápida (17 dias) enquanto que no inverno (13 °C) pode durar até 56 dias.

O ciclo na proporção entre sexos em dois verões consecutivos deveu-se a: 1) intensificação da reprodução nesta época do ano, onde fêmeas de 1 ano de idade, acima de 70 mm, ficam grávidas e reproduzem-se rapidamente junto a fêmeas mais jovens, de 2 meses de idade com 40- 50 mm, e 2) a mortalidade natural diferenciada entre os sexos.

DIFERENÇAS INTERSEXUAIS NA DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL EM DUPLAS DE MACHOS E DE FÊMEAS DE TILÁPIA-DO-NILO, *Oreochromis niloticus*, (PISCES:CICHLIDAE)

*Gonçalves, E. e Nishida, S. M.**

Em estudos anteriores com alevinos de tilápia-do-Nilo em situação de agrupamento, verificou-se que o animal dominante (macho ou fêmea) estabelecia território no fundo do aquário, onde uma maior quantidade de ração era depositada (competição alimentar) e deslocava os submissos para próximo à superfície. Este trabalho teve como objetivo verificar se o mesmo ocorre com animais adultos, uma vez que o território dos ciclídeos está centrado em sítios de corte e construção de ninho para reprodução. Foram utilizadas independentemente, duplas de machos e de fêmeas de tamanhos similares (comprimento padrão = $9,0 \pm 0,2$ cm), observadas em aquário de vidro (60 X 60 cm de base e 30 cm de altura). Para observação da distribuição espacial, o assoalho do aquário foi quadriculado (7,5 X 7,5 cm) e as paredes subdivididas em 3 camadas verticais (7,5 cm cada) correspondendo, respectivamente, ao fundo, meia água e superfície. Os animais foram inicialmente isolados em outros aquários (15 l) por seis dias. No 3o. dia introduzia-se um dos animais no aquário experimental (Residente = R), enquanto o seu par permanecia no aquário de isolamento até o sexto dia, após o qual era introduzido (Intruso = I) no aquário experimental. Decorridos cinco minutos da formação da dupla, registrava-se a localização espacial e a interação agonística (utilizando-se um etograma previamente padronizado e o programa ETO-SYS) durante 15 minutos. O registro era feito a cada 2 segundos alternadamente para os animais R e I. Tal procedimento repetia-se no 3o. e no 5o. dia de agrupamento. Utilizou-se 6 réplicas para cada sexo. Os animais foram alimentados com ração (3 % da biomassa) dividida em duas vezes ao dia (início da manhã e final da tarde). Quatro horas antes das observações sifonava-se o fundo do aquário, retirando-se restos alimentares e excrementos para melhor visualização das coordenadas espaciais. A temperatura da água foi mantida em 25°C. Constatou-se que: 1) em ambos os sexos a frequência de interações agonísticas foi maior no primeiro dia de agrupamento e ocorreu preferencialmente no fundo do aquário; 2) em ambos os sexos, ocorreu uma clara divisão espacial evidenciada na última sessão de registros, onde os animais se colocavam em posições diagonalmente opostas no aquário; 3) as fêmeas dominantes e submissas permaneceram próximas ao fundo e os machos dominantes permaneceram preferencialmente no fundo do aquário e os submissos eram deslocados para a superfície. Foi possível verificar que, na tilápia-do-Nilo, o efeito da hierarquia de dominância na distribuição espacial foi diferente entre os sexos. Assim é possível que essa distribuição apresente funções diferenciadas entre alevinos e adultos. Nestes últimos, acrescentando à territorialidade uma estratégia reprodutiva na qual o macho dominante constroi e defende o seu sítio de corte e desova.

*Grupo de Estudos Sobre Crescimento Heterogêneo - Laboratório de Etologia, Dep. Fisiologia, IB, UNESP, Botucatu, SP. Bolsista do CNPq.

EVIDÊNCIA DE OPORTUNISMO ("SNEAKING BEHAVIOR") NO COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE TILÁPIA-DO-NILO, *Oreochromis niloticus*, (PISCES:CICHLIDAE).

Gonçalves, E. e Nishida, S. M.*

É conhecido em várias espécies de peixes o comportamento de "sneaking", onde um animal não territorial ou com posição hierárquica inferior consegue se aproximar de um casal (formado por uma fêmea madura e um macho territorial) em desova, espermiar e fecundar uma certa porcentagem de óvulos liberados pela fêmea. Em estudos sobre o comportamento reprodutivo da tilápia-do-Nilo, tal comportamento ocorreu em 4 de 10 grupos observados. Cada grupo reprodutivo foi constituído por dois machos e três fêmeas, todos com comprimento padrão de 9,0 a 13,0 cm, sendo as fêmeas menores que os machos. As observações foram realizadas em aquário de vidro (60 X 60 cm de base e 30 cm de altura), com uma camada de 4 cm de substrato de pedriscos e temperatura da água mantida em 27°C. Estabelecida a hierarquia de dominância, o macho dominante (MD) construía e defendia um ninho circular no substrato, para o qual ele atraía uma fêmea (geralmente a dominante) e onde ocorria a desova: 1) A fêmea encostava a região abdominal no assoalho do aquário e liberava óvulos; 2) o MD passava por cima dos óvulos e liberava líquido espermático; 3) simultaneamente a fêmea se colocava em posição horizontal e perpendicular ao MD aproximando a boca à papila genital do mesmo, sorvendo líquido espermático (sugerindo parcial fertilização intra bucal); 4) a fêmea recolhia os ovos na boca e a sequência (de 1 a 4) recomeçava, repetindo-se várias vezes durante cerca de 20 a 25 minutos. Em 4 casos foi observado que, no início da desova, o macho submisso (MS) entrava no ninho abruptamente e se interpunha ao casal, podendo espermiar. No momento em que a fêmea se posicionava perpendicularmente ao MD, encontrava o MS e aproximava a boca da papila genital deste. O MD tentava expulsar o MS cada vez que este adentrava o ninho. Tal comportamento provocava um desarranjo no ninho e podia interromper ou alterar a desova. Segundo RIBBINK (1990), quando o número de machos sexualmente maduros é maior que o número de machos que podem possuir territórios numa área disponível para reprodução, os excedentes adotam uma tática comportamental alternativa. Em muitos peixes, incluindo ciclídeos, a alternativa adotada é o "sneaking behavior" ou "sneaking fertilization". É provável que neste estudo esse comportamento tenha sido devido à restrição espacial imposta pela condição experimental, uma vez que apenas o MD construiu ninho, enquanto o MS mantinha-se num dos cantos do aquário. São necessárias maiores investigações para verificar se os óvulos são fecundados pelo MS e qual porcentagem seria devida a ele.

* Grupo de Estudos sobre Crescimento Heterogêneo - Laboratório de Etologia, Dep. Fisiologia, IB, UNESP, Botucatu, SP. Bolsista do CNPq.

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO PEIXE ANTÁRTICO *Notothenia neglecta*.

Fanta, E.; Meyer, A.A. e Grötzner, S.R.*

O peixe Antártico *Notothenia neglecta* é uma das espécies comuns em águas antárticas e elo intermediário na cadeia trófica. Peixe bentônico, teve analisada sua biologia e hábitos alimentares em várias regiões da Antártica. Sua estratégia alimentar, detecção e seleção de alimento bem como estruturas correlatas são desconhecidas e portanto objeto do presente trabalho. Exemplares juvenis e adultos foram coletados na Baía do Almirantado, Ilha do Rei George, selecionados por tamanho e mantidos em aquários de 70 litros ou tanques de 200 litros para aclimação, em condições abiótica controladas. Diversos testes foram realizados com presas em potencial e alimentos com cores, tamanhos, movimentos e sabores diferentes. Os peixes utilizados estavam em dois estados nutricionais distintos: jejum e saciados. Os resultados foram obtidos de observações diretas e por análise detalhada de vídeo filmes. Esta espécie é muito atenta ao ambiente circundante. Percebe o alimento por estímulo visual. Um estudo dos olhos e da distribuição e desenvolvimento de cones e bastonetes da retina permitiu verificar o grau de desenvolvimento destas estruturas. Após detecção da presa, ocorre preparação, caça e aproximação em ângulo de 45 graus. Após ser abocanhado, o alimento é selecionado antes de ser aceito e ingerido. Para tanto são utilizados os botões gustativos encontrados nos lábios, na cavidade bucal e no arco branquial do peixe. Tanto adultos como juvenis podem ingerir presas que representam até 1/3 de seu comprimento total. A ingestão ocorre com maior sucesso quando se inicia pela região caudal da presa. Foi estabelecida uma relação entre o volume do corpo do animal, volume estomacal e volume total ingerido até o término de uma sessão de alimentação.

MÉTODOS DE ANÁLISE MULTIVARIADA NA AVALIAÇÃO DE RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DOS PEIXES FRENTE A INGREDIENTES ALIMENTARES.

Pereira-da-Silva, E.M.; Pezzato, E.L.** e Curi, P.R.****

Em estudos sobre atratividade (A) e palatabilidade (P) de ingredientes utilizados na alimentação de peixes é comum os pesquisadores compararem uma grande quantidade de ingredientes (tratamentos), deparando-se com a dificuldade de quantificar e analisar essas duas respostas. Os estudos nesta área se limitam a analisar as variáveis indicadoras de A e P por meio de métodos tradicionais de análise estatística. Neste trabalho, foram utilizados 14 ingredientes oferecidos, cada um deles, junto com uma ração controle (método de dupla escolha) e foram analisadas, no período da manhã e tarde, variáveis indicadoras da A e P: frequência de visitas ao comedouro, nº de grânulos ingeridos aos 20 (vinte) e 40 (quarenta) minutos, frequência de ejeção de grânulos, tempo gasto para aproximação. Devido ao tipo de variáveis estudadas, a comparação entre tratamentos foi efetuada pela forma não paramétrica de KRUSKAL-WALLIS (IZAR, 1984), que possibilitou verificar-se diferenças entre os ingredientes para cada variável separadamente. Para complementar esta análise e com objetivo de visualizar comparativamente os ingredientes, para o conjunto das variáveis anotadas, foram utilizadas as análises de Agrupamento e de Componentes Principais (SNEATH & SOKAL, 1973). Utilizou-se os postos médios dos ingredientes, obtidos nas análises anteriores. Assim sendo, para cada ingrediente, foram anotados os postos médios de cada uma das variáveis estudadas. Com a Análise de Agrupamento e de Componentes Principais foram discutidos: os agrupamentos de ingredientes mais similares, a diferença de A e P dos ingredientes de acordo com o conjunto das variáveis anotadas, a ordenação dos ingredientes de acordo com sua palatabilidade e atração e o poder discriminatório das variáveis.

* Bolsista do CNPq, nível Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Ac-Zoologia), IB, UNESP, Botucatu.

** Prof. Dr. Departamento de Produção e Exploração Animal, FMVZ, UNESP, Botucatu.

*** Professor Titular, Serviço de Estatística e Computação, FMVZ, UNESP, BOTUCATU.

ESTUDO COMPORTAMENTAL DE *Geochelone carbonaria* (SPIX, 1824) EM CURITIBA - PARANÁ.

*Brandalize, RQS * e Costa, LCM ***

O comportamento de *Geochelone carbonaria* foi observado desde novembro de 1991 a setembro de 1992, no cativeiro e semi-cativeiro. O interesse maior neste trabalho recai em analisar as relações intra-específicas e inter-específicas voltadas à territorialidade, agonístico e reprodutor. Assim como avaliar a influência dos fatores ambientais e climáticos no comportamento desta espécie em cativeiro. Observou-se 25 posturas em 109 animais sendo 53 machos e 56 fêmeas a maioria obtidos mediante doações, dentre estes foram marcados 3 casais em cativeiro. No que se refere ao comportamento de manutenção, constatou-se que, devido às oscilações de temperatura, os jabutis passam grande parte de seu tempo expondo-se ao sol para se aquecerem e realizam atividades solitárias, como o bocejo. Em Curitiba, devido às oscilações térmicas diárias não se pode relacionar as atividades comportamentais como estações do ano, mas sim com o momento observado. A intenção de acasalamento, embora freqüente, nem sempre termina em cópula, pois as fêmeas parecem pouco receptivas. Não foi observado vínculo sexual por parte dos indivíduos marcados.

* Aluna do curso de Biologia - PUC-PR

** Depto. de Ciências Biológicas, PUC-PR, 80215-901, Curitiba-PR.

QUANTIFICAÇÃO DE ALGUNS ASPECTOS DO PARASITISMO REPRODUTIVO DO CHUPIM (*Molothrus banariensis*).

Hudson Suliani Ghizini; Luciano Tozzi Nogueira;
Neusival Antonio Spagnol; Rosa Mary Stopa e
Katsumasa Hoshino*

O Parasitismo reprodutivo do chupim (*Molothrus banariensis*), também conhecido com o nome de pássaro-preto, apresenta diferentes aspectos de interesse para o estudo do comportamento e outros aspectos biológicos. O presente estudo objetivou inicialmente quantificar alguns aspectos das relações de parasitismo deste animal através de observações sistemáticas feitas no Horto Florestal de Bauru. Encontraram-se na área 8 ninhos de sabiá, sendo 5 deles parasitados por chupins e 12 ninhos de tico-tico com parasitismo em 9 deles, perfazendo um total de 70% de ninhos parasitados. Este parasitismo não mostrou relação com a altura dos ninhos (1,5 a 10 metros) ou com um tipo particular de substrato onde o ninho foi construído. Foram encontrados até um máximo de 3 ovos de tico-tico ou de sabiás, porém constatou-se a presença de ninhos com apenas ovos de chupim. Nos ninhos de sabiás foram encontrados um máximo de 4 ovos de chupim enquanto nos ninhos de tico-tico um máximo de 8 ovos de chupim foram verificados. Embora tenha ocorrida a predação e abandono dos ninhos em 75% das observações, a proporção de eclosão dos ovos dos hospedeiros pode ser avaliada em 40% e as do parasita em 90%. O acompanhamento mostrou que apenas 35% da prole dos hospedeiros sobrevivem enquanto 80% da prole parasita tem a existência garantida. Conclui-se que estes dados suscitam questões de interesse para um estudo da dinâmica populacional e de diferentes aspectos envolvidos neste padrão comportamental instintivo da espécie.

CAPTURA DE JACUPEMBA (*Penelope superciliaris*) E ADAPTAÇÃO AO CATIVEIRO

Equipe técnica da DURATEX

O trabalho desenvolveu-se na DURATEX, em Agudos (SP), e teve como objetivo a captura de jacupembas (*Penelope superciliaris*) em 13.500 ha de cerrado e floresta implantada de *Pinus spp* e eucalipto, e adaptação das aves ao criadouro científico, para estudos da biologia da espécie e reprodução em cativeiro e posterior repovoamento de áreas. As aves foram capturadas em paliçadas de madeira com portão de guilhotina, construídas em pontos de fornecimento de alimentação suplementar (milho em grão). Em seguida, foram alojadas em viveiro de adaptação de 5.8 x 4.2m e 2m de altura, com telas de alambrado de malha 0,5", fio 22, em grupos de 10 aves. O viveiro foi revestido no teto e nas laterais com lona preta de polietileno, para que os animais não assustassem com a movimentação de pessoas, reduzindo os choques das aves contra as telas durante a fase de ambientação ao viveiro. A cada semana uma parte de lona foi retirada até completar-se 40 dias no viveiro de adaptação. Ao final do período as aves foram sexadas e transferidas para viveiro de reprodução de 5.8 x 1.6m e 2m de altura, com tela de alambrado de malha 0,5 e fio 22, sem revestimento com lona. Foi alojado um casal por viveiro. O método mostrou-se eficaz na adaptação de jacupembas ao cativeiro, apresentando taxa de sobrevivência de 77,27%, a qual poderá ser elevada em próximos trabalhos.

O EFEITO DA FAMILIARIDADE SOBRE O COMPORTAMENTO DE *Calomys callosus* (RODENTIA: CRICETIDAE) EM AMBIENTE NÃO FAMILIAR

Dilmar Alberto Gonçalves de Oliveira* e César Ades**

Calomys callosus, um pequeno roedor brasileiro, é ainda pouco conhecido quanto a aspectos de sua ecologia e comportamento, apesar de sua importância como um representante característico de ambientes campestres e de sua adequação ao uso em laboratório. Foi investigado o efeito da familiaridade em encontros entre pares de *C. callosus* do mesmo sexo no ambiente de uma caixa não familiar aos animais, sendo tais encontros de dois tipos: familiar, quando os indivíduos empregados foram criados juntos desde o desmame; não familiar, quando estes nunca travaram contato anterior entre si. As sessões (de 7 a 10 min de duração) foram registradas em vídeo para posterior análise em termos das frequências relativas dos comportamentos registrados. A análise dos resultados evidenciou o efeito do sexo dos membros do par no comportamento de permanecer parado, mais frequente entre as fêmeas, e nos de exploração social e fuçar a pelagem do companheiro, mais executado pelos machos. Porém tais diferenças intersexuais foram significativas apenas para a condição familiar, o que pode se dever a maior variabilidade no desempenho de tais comportamentos nos encontros entre não familiares. A familiaridade manifestou seu efeito sobre a exploração ambiental, maior em encontros entre familiares, e sobre a agressão, maior em encontros entre não familiares; mas na verdade tal efeito só foi significativo entre os machos, e aparentemente, o efeito sobre a exploração do ambiente foi mera decorrência do efeito sobre a agressão: os machos em encontros não familiares exploraram menos do que o normal, o que parece se dever à proporção de tempo por estes gastos com a agressão. O comportamento de limpar-se foi o único a não variar significativamente entre as condições empregadas. Tais dados indicam um caráter mais competitivo dos machos assim como um maior estado de tensão entre os mesmos em ambiente não familiar, com agressividade maior ou mesmo exclusiva a encontros com indivíduos não familiares. Já as fêmeas aparentam maior tranquilidade em ambiente não familiar, com a familiaridade entre duas fêmeas exercendo um possível efeito tranquilizador sobre as mesmas. Um melhor conhecimento sobre o papel da familiaridade no comportamento de *C. callosus* deve se basear em estudos que enfoquem a estrutura social e a territorialidade dentro da espécie.

* Bolsista de mestrado CAPES.

** Depto. de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia/USP, São Paulo - SP, CNPq.

COMPORTAMENTOS AGONÍSTICO E PREDATÓRIO EM CAMUNDONGOS ALBINOS MACHOS: EFEITO DA CASTRAÇÃO

Cristina Maria Henrique Pinto * e Werner Robert Schmidek **

Agressão tem sido classificada como ato que potencialmente leva a dano ou destruição de algum organismo-alvo. Na literatura, dentre os diversos tipos de agressão estão incluídos o agonismo intraespecífico ou "agressão intraespecífica" e a predação interespecífica ou "agressão predatória". O comportamento agonístico entre camundongos machos (CM) está intimamente relacionado à dominância social e ao comportamento territorial. Quando CM não são capazes de estabelecer territórios individuais por falta de espaço, são estabelecidas relações de dominância-subordinação. O agonismo intraespecífico em CM, assim como em outras espécies tais como o rato e o gerbilo, aumenta pelo simples isolamento físico levando a um aumento da atividade gonadal e de outros órgãos hormônio-dependentes, tais como glândulas prepuciais. A castração está geralmente associada à diminuição de conflito social entre CM não-habitados. Diversos estudos sobre o comportamento predatório de insetos por roedores têm sido realizados e em CM, a predação de insetos tem sido observada, mesmo em linhagens altamente endocruzadas, apontando para a provável força do componente genético na regulação deste comportamento e o seu elevado valor como estratégia adaptativa para esta espécie. Têm havido divergências quanto à independência dos substratos motivacionais destas duas manifestações de *agressão*. O objetivo do presente trabalho foi comparar o efeito da castração nos comportamentos predatório e agonístico em CM. Trinta CM adultos foram aleatoriamente distribuídos em 6 grupos de 5 CM cada. Cada grupo foi submetido ao Teste de Agonismo Intraespecífico (TAI₁) e, com intervalo de 1 semana, ao TAI₂. No TAI eram avaliadas as interações agonísticas entre os 5 CM do grupo e definido o CM dominante (alfa). Em seguida, os alfas foram submetidos a um Teste de Predação (TPd₁) e, após 7 dias, ao TPd₂, onde eram avaliados os seus desempenhos individuais na predação de 5 baratas. Na semana subsequente os alfas foram castrados e, após um período de recuperação de 25 dias, foram retestados nos TAI₃ e TPd₃. Dos resultados obtidos, verificamos que os desempenhos individuais dos alfas nos TPd 1, 2 e 3 mantiveram-se estáveis (Teste de Correlação de Spearman, p,05) com acentuadas diferenças individuais de desempenho, isto é, animais que sistematicamente não predaram ou predaram poucas baratas e outros animais que predaram as 5 baratas oferecidas, tanto antes quanto após a castração. Sobre os teste de hierarquia social, por outro lado, o efeito da castração foi marcante: nenhum dos CM definidos como alfas no TAI₂ manteve sua posição de dominância após a castração, havendo apenas diferenças quanto à latência para abandono da condição de dominância. Tais resultados indicam que os comportamentos estudados, agonismo intraespecífico e predação de insetos, possuem bases endócrinas distintas. Estes mesmos comportamentos, quando comparados quanto aos padrões motores e influência da experiência prévia, parecem não estar relacionados, sugerindo controle por mecanismos distintos, e portanto, duas formas distintas de motivação.

* Depto. de Ciências Fisiológicas, C. C. B., Univ. Federal de Santa Catarina - CAPES/PICD.

** Depto. de Fisiologia, Fac. Med. Ribeirão Preto, Univ. de São Paulo - FINEP/CNPq/CAPES.

EFEITO DO CICLO ESTRAL NO COMPORTAMENTO DE ARMAZENAR ALIMENTO EM RATAS (*Rattus norvegicus*) CRIADAS ISOLADAMENTE, NOS PERÍODOS PRÉ, DURANTE E PÓS-GESTACIONAL.

L.M. Ide; H.L. da Silva e S.M. Nishida*

O presente trabalho teve como objetivos investigar na rata criada isoladamente, eventuais relações de causa-e-efeito entre o ciclo estral, o desempenho comportamental de armazenar alimento (CA) e a variação do peso corporal nos períodos anterior e posterior ao acasalamento. Foram observadas diariamente, 12 ratas, durante o primeiro período (Linha de Base - 15 dias); depois, metade foi acasalada e o restante serviu como grupo controle. Constatada a data de nascimento dos filhotes, os dados foram respectivamente agrupados em Gestação (3 semanas) e Lactação (3 semanas). O ciclo estral das ratas foi diagnosticado pelo exame dos esfregaços vaginais, e o teste do CA foi avaliado oferecendo-se a cada sessão (de 30 minutos), 100 unidades de pelotas de ração (550.0g + 10.0) para serem transportadas de um compartimento para a gaiola de vivência do animal. A análise dos resultados indicaram que: 1) de um modo geral, a média de pelotas armazenadas apresentou-se com ampla gama de variabilidade individual, na expressão quantitativa do comportamento; 2) na Linha de Base não observamos relação de causa-e-efeito entre o peso corporal e o desempenho do CA, bem como em relação aos dias do ciclo estral (Teste de Correlação de Pearson, $p > 0.05$), contudo, pelo Teste Estatístico Multivariado, a média dos pesos corporais durante o estro apresentou-se menor em relação aos dias de metaestro e diestro (p), e quanto à média de pelotas armazenadas, não ocorreu diferenças significativas durante os dias do ciclo ($p > 0.05$); 3) tanto na Gestação como na Lactação, os exames dos esfregaços vaginais indicaram padrão típico de anestro. Apesar do aumento do peso corporal durante a Gestação e redução após o parto, o desempenho do CA não indicou oscilação correspondente, já que, o número de pelotas armazenadas diminuiu com a aproximação do nascimento dos filhotes e aumentou no início da Lactação.

* Departamento de Fisiologia, IB/UNESP/Botucatu-SP.

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES DE CRIAÇÃO SOBRE O COMPORTAMENTO EXPLORATÓRIO DE TRÊS LINHAGENS DIFERENTES DE RATOS

*Ramiro C.R.Rebouças e Werner R. Schmidek**

Dados de nosso e outros laboratórios vêm apontando para a modulação do comportamento exploratório em roedores por diversos fatores não imediatos nas condições de criação e manutenção. O presente estudo tem por objetivo avaliar o desempenho do comportamento exploratório em três linhagens diferentes de ratos submetidos a quatro condições diferentes de manutenção. Ratos machos adultos (N = 96) das linhagens albina, "hooded beige" e "hooded preto" foram separados após o desmame (21 dias) em dois grupos principais, animais criados em duplas ou em isolamento, e subdivididos em dois outros grupos cada um, animais que receberam ou não manipulação sistemática. Os animais foram submetidos a testes de campo aberto e de comportamento exploratório em ambiente complexo, em duas baterias. A primeira aos 90 dias, a segunda aos 180 dias de idade. A análise dos dados obtidos, (ANOVA 3 x 2 x 2), demonstrou diferenças estatisticamente significantes nos vários comportamentos observados devidas aos fatores de criação e manutenção estudados. No teste de campo aberto, o total de caselas percorridas na primeira bateria de testes apresentou diferenças devidas aos fatores linhagem (P < 0.01) e manipulação (P < 0.01), enquanto que na segunda bateria observaram-se diferenças devidas aos fatores linhagem (P < 0.01), manipulação (P < 0.01) e isolamento social (P < 0.01). No teste de exploração em ambiente complexo, distância total percorrida pelo animal, na primeira bateria apresentou diferenças significantes devidas ao fator manipulação (P < 0.01), enquanto que na segunda bateria ocorreram diferenças devidas aos fatores manipulação (P < 0.01) e isolamento social (P < 0.05). Os resultados obtidos indicam que; (1) fatores das condições de criação e manutenção atuam diretamente sobre o desempenho de comportamentos exploratórios; (2) observam-se efeitos mais imediatos da manipulação sistemática e do fator linhagem enquanto (3) os efeitos do isolamento social vêm a se manifestar em estágio mais tardio ao longo do avanço do desenvolvimento do animal; (4) diferenças individuais acentuadas modulam marcadamente e de forma permanente a força de cada um destes fatores genéticos e ambientais.

Agradecemos ao Sr. Humberto Giusti pelos eficientes serviços técnicos prestados no presente trabalho.

* Departamento de Fisiologia - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto USP - 14040-900 - Ribeirão Preto - SP

COMPORTAMENTO DE AUTO-LIMPEZA NO RATÃO-DO-BANHADO (*Myocastor coypus* - RODENTIA: CAPROMYIDAE) EM CATIVEIRO: UM ESTUDO PRELIMINAR

Hélia M. Piedade* e César Ades**

O rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), que tem ampla distribuição no Brasil, originalmente ao sul da Região Neotropical e América do Norte e Europa, onde foi introduzido (Filho Monteiro, E.L.A.; Kempers, K.D., 1989). Possui hábitos semi-aquáticos. Informações sobre sua ecologia, biologia reprodutiva são disponíveis, mas pouca coisa sobre seu comportamento, nada sobre o comportamento de auto-limpeza, um comportamento relevante do ponto de vista da compreensão do controle de sequências motoras e da comparação sistemática. Realizamos uma observação do comportamento de auto-limpeza do rato-do-banhado (*Myocastor coypus*), em cativeiro, no Parque Zoológico de São Paulo, num grupo de sete animais, variando em idade e sexo; abrigados em área de aproximadamente 8mX5m, com um tanque d'água, não exposta ao público. Os animais foram filmados em video tape utilizando-se o método de observação focal e as categorias comportamentais foram descritas e analisadas individualmente quanto a sequência, frequência e duração média. Os animais apresentaram os seguintes tipos básicos de comportamentos: A) Coçar: com os membros posteriores, abduzindo a articulação íleo-femural, em movimentos de curta amplitude, unilateralmente, apoiado em três ou dois membros, friccionando os dedos contra a pele e o pelo, ocorre em todas as áreas do corpo, sendo o único meio de tratamento da região dorso-lombar; B) Pentear: com os membros anteriores, com movimentos rotacionais de curta amplitude da articulação escápulo-umeral, bi ou unilateralmente, apoiado nos metatarsos, ocorrendo em quase todas as áreas do corpo, sendo a de maior frequência no tratamento na área da cabeça. Nas áreas caudais, principalmente nos membros posteriores e barriga as articulações carpeanas e falangeanas são também flexionadas e distendidas, tratando o pelo desde a base, em pequenas quantidades de cada vez. C) Mordiscar: utiliza os incisivos em movimentos curtos e rápidos, tratando o pelo desde sua base, em posição sentada, apoiado nos metatarsos. Ocorre principalmente nas áreas ventrais do corpo e em menor frequência nas laterais. Há a adoção de posições facilitatórias no tratamento de certas áreas do corpo (membro anterior) onde o membro contra lateral serve de base para este. D) Chacoalhar: movimentos incompletos de rotação do corpo ao longo da coluna vertebral acompanhado de uma contração em onda da pele, no sentido cranio-caudal, podendo atingir todo o corpo ou somente a cabeça e resulta na imediata retirada do excesso d'água do pelo, ocorrendo regularmente quando o animal sai da água. Tais comportamentos variam em frequência, duração e sequência e ocorrem diferentemente nas várias regiões do corpo. O número de sequências analisadas foi de 19, com um tempo total de 6026 segundos. Não foi constatada uma característica sequência céfalo-caudal no comportamento de auto-limpeza, não excluindo tal possibilidade, necessitando metodologia detalhada e estudo com longa duração. Não foi encontrada tendência para a apresentação do primeiro ato da sequência nas áreas craniais, mas alguma para a finalização nas áreas caudais, semelhantes aos encontrados em *Castor canadensis* (Patenaude, F e Bovet, J, 1984).

* - Bolsista de Mestrado CAPES - Depto. Psicologia Experimental, IPUSP.

** Departamento de Psicologia Experimental, IPUSP, São Paulo - SP. CNPq.

AVALIAÇÃO DA LATERALIZAÇÃO NA IMOBILIDADE TÔNICA DE COBAIOS *Cavia porcellus*

Sampaio, A.C.M.; Silva, M.C.*; Colado, S.O.; Saraceni, M.S.*;
Andrade, M.*; Stopa, R.M.; Hoshino, K.**

As características da lateralização na Imobilidade Tônica de cobaios *Cavia porcellus* foram investigadas uma vez que ela parece destituída de funcionalidade na defesa anti-predatória. Em 12 cobaios machos adultos avaliou-se em 8 dias alternados, a diferença do tempo de imobilidade tônica (IT) em decúbito lateral esquerdo e direito. Somente diferenças superiores a 20% do maior valor foram consideradas e os animais tomados como lateralizados quando apresentavam um número significativo (teste multinomial de Goodman 0,05) de avaliações com diferenças de tempo maior em um dos lados do corpo. Intercaladamente, avaliou-se a lateralidade destes animais em um labirinto em "Y" (mínimo de 10 sessões com 20 escolhas cada). O tempo de IT mostrou diminuir com a repetição das avaliações e nenhum animal manteve sistematicamente maior tempo de IT em um dos lados do corpo, apesar de haver uma diferença marcante apresentada na primeira avaliação. Somente 3 cobaios mostraram lateralização da IT segundo os critérios estabelecidos. O labirinto revelou lateralização em 5 animais, contudo, sem revelação sistemática com a lateralização observada na IT. Conclui-se que a fraca lateralização da IT é compatível com a função deste comportamento antipredatório e que a expressão da lateralização é baixa em situações em que a tomada de decisões é possível.

COMPORTAMENTO PATERNO E DINÂMICA FAMILIAR NA COBAIA DOMÉSTICA

*Beisiegel, B.M. e Ades, C.**

Em roedores, o repertório comportamental do macho parece ter uma plasticidade que permite que estes animais apresentem padrões de comportamento paternal em certas condições de criação e de organização social em que estes cuidados seriam vantajosos. Com o objetivo de verificar se a cobaia (*Cavia porcellus*) macho apresenta, em condições de monogamia forçada (e portanto de máxima oportunidade e vantagem) cuidados aos filhotes, e, se ocorrem estes cuidados, que efeitos eles têm no comportamento da mãe e no desenvolvimento dos filhotes, foram observadas cobaias em 5 famílias com pai, mãe e dois filhotes (PP) e 5 só com mãe e dois filhotes (PA), desde o seu nascimento até completarem dois meses de idade. Nossos resultados mostram que o pai não apresentou nenhum cuidado significativo, não havendo nenhum efeito de sua presença sobre o comportamento das mães e poucas diferenças no desenvolvimento dos filhotes: os filhotes PP comeram mais do que os filhotes PA e os machos PP cresceram mais do que os machos PA. Além disto, nos machos PP o comportamento de cortejo parece ser inibido pela presença do pai. Os resultados são discutidos no contexto da ecologia comportamental: a estrutura social competitiva da cobaia faz com que seja mais vantajoso para o pai investir na obtenção e manutenção da "posse" de fêmeas do que em cuidados à prole. Não fica eliminada a possibilidade de ele ter um papel importante na socialização dos jovens, como o poderiam ter outros machos adultos do grupo.

* Departamento de Psicologia Experimental, Instituto de Psicologia - USP - São Paulo - SP.

DADOS PRELIMINARES SOBRE O ESTUDO DAS TOCAS CONSTRUÍDAS PELA *Agouti paca* (LINNAEUS, 1776) EM CATIVEIRO.*

Nogueira, T. M. R. *; Giannoni, M. L. **; Paranhos da Costa, M. J. R. **

Como parte dos estudos comportamentais de *Agouti paca* em cativeiro, objetivando melhor conhecimento da espécie para orientação no manejo em cativeiro, foram realizadas observações sobre habilidade de construção de tocas naturais com 2 casais de pacas. O casal A formado por animais capturados na natureza e alojados há dois anos em instalações idênticas às do casal B, que nasceu e é criado em recinto cimentado com tocas de alvenaria, localizado no Centro de Estudo de Vida Silvestre (CEVIS) - UNESP Campus de Jaboticabal-SP. O casal A foi transferido para um recinto um terra batida de 14m x 17,5m. Já no 1º dia, a fêmea iniciou a construção da toca. No 3º dia a toca estava construída e na manhã do 4º dia observou-se uma 2ª abertura que estava coberta de capim seco e palha de milho. Os animais permaceram, na toca durante todo o período diurno. Após 18 dias, os animais foram retirados do recinto, procedendo-se as medições do interior da toca que tinha como comprimento total 3,94m e possuía uma câmara forrada de capim seco e palha de milho. Retornando com o casal A ao recinto, após aterrada a toca constatou-se no 2º dia o início de uma nova escavação. No 4º dia verificou-se, à partir da entrada uma bifurcação do túnel principal para a direita com uma saída coberta com palha de milho e capim seco, e no 7º dia, no mesmo túnel, observou-se uma nova bifurcação, para a esquerda, terminando em uma nova saída idem à anterior. Essa toca possuía uma câmara forrada de capim seco e palha de milho. Na terceira soltura, a toca estava pronta em 2 dias, construída no mesmo lugar da 1ª e com metade do tamanho desta, possuindo 2 câmaras forradas com o mesmo material das outras, com uma entrada e uma saída. As três estudadas apresentaram características morfométricas muito distintas, havendo semelhança apenas nas dimensões da abertura principal. Novas observações foram feitas com o casal B, após a retirada do casal A e do aterro das tocas. Durante os 7 dias que permaneceram no local, os animais não iniciaram qualquer tipo de escavação, tentando sempre retornar às instalações anteriores, postando-se em frente ao portão de acesso ao alojamento em que viviam. Questiona-se a habilidade inata das pacas na construção de tocas. Espera-se responder a esta questão com a continuidade deste estudo.

Agradecemos à Antonio Carlos L. de Andrade pela colaboração na coleta de dados.

* Bolsista FAPESP - AP - Zootecnia, FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, BR.

** Depto Melhoramento Genético Animal, FCAV/UNESP, 14.870-000 - Jaboticabal, SP, BR.

ESTUDO SOBRE COMPORTAMENTO DE CAPIVARA (*Hydrochoerus hydrochaeris*) CRIADA EM CATIVEIRO. II - INTERAÇÕES SOCIAIS, DADOS PRELIMINARES.

Michi, K.M.P. e Nishida, S.M.*

O presente trabalho teve por objetivos quantificar as interações sociais que ocorreram com a capivara criada em cativeiro, enfocando principalmente interações agonísticas e cuidado parental. O estudo desenvolveu-se no Parque Natural, Chico Mendes - Sorocaba/SP, que se caracteriza por possuir área de mata, de pastagem, e um córrego. No início existiam 4 adultos (2 machos e 2 fêmeas) e 7 filhotes nascidos na própria área. A partir de 16/06, um terceiro macho foi introduzido no grupo. Os animais eram alimentados 2 vezes ao dia em 5 pontos distintos. O método de observação utilizado foi *scan sampling*, onde a cada 5 min., fazia-se registros individuais de atividades do grupo, e o mapeamento da distribuição espacial. Além disso, quantificou-se temporalmente interações agonísticas, de acordo com o inventário comportamental descrito anteriormente, baseado nos seguintes itens: investir com ou sem contato físico, perseguir, morder, expor dentes, revidar e lutar. As atividades de amamentação foram quantificadas quanto a frequência de ocorrência do evento e a sua duração. O período de estudo estabelecido foi 10 horas de observação diária em 2 dias consecutivos por semana, de maio a agosto/93. Foram utilizados binóculos(8X21 Field 7 122m 11000m VITACON), máquina fotográfica(PENTAX PC 35 AF-M DATE), gravador de áudio(CCE PS-120R-RECORDING) e fichas especiais de protocolo, previamente elaboradas. Os resultados até o presente estudo indicaram que: I-As atividades de amamentação ocorreram alternadas com as de alimentação, sendo que houve forte evidência de cuidado alop parental, uma vez que a frequência e o tempo dedicado à amamentação foi respectivamente de 57.8% e 61.6% para uma das fêmeas. Após 4 meses de idade, ocorreu queda na frequência e na duração da amamentação; II-As interações agonísticas ocorreram principalmente durante os períodos de alimentação. Analisando-se a distribuição da frequência de ataques emitidos e recebidos pelos animais ao longo do período, não se obteve uma relação hierárquica linear de dominância, sendo que antes e depois da introdução do 3º macho adulto, as fêmeas dominaram as investidas. Com a presença do macho intruso, uma das fêmeas que não tinha recebido ataques passou a recebê-los.

* Depto. de Fisiologia - Instituto de Biociências - UNESP - Botucatu/SP.

AVALIAÇÃO DA POPULAÇÃO DE TATU-GALINHA (*Dasypus novencinctus*) EM CERRADO E FLORESTA IMPLANTADA DE *Pinus spp* E EUCALIPTO

*Equipe Técnica da DURATEX e Marielle K. Rudiger**

A importância do tatu-galinha (*Dasypus novencinctus*) para programas de silvicultura sustentada reside em sua ação como inimigo natural de formigas cortadeiras. Avaliou-se método de captura e marcação para tatu-galinha, visando determinar o tamanho da população que ocorre em área pertencente à DURATEX (Agudos - SP), constituída por cerrado e floresta implantada de *Pinus spp* e eucalipto, totalizando 13.500 hs. Testou-se 4 tipos de armadilha de madeira, a saber: "guilhotina", "corredor", "fosso" e tipo "tela", e 2 tipos de armadilha de ferro, chamadas de "jequi" e "caixa". As armadilhas foram distribuídas nas trilhas que ligam as tocas aos pontos de alimentação e fontes de água. Foram testados 3 tipos de marcação: Sistema Australiano de Marcação de Suínos (piques nas orelhas), à ferro quente (na carapaça) e à tinta (na carapaça). Conclui-se que foi alcançada maior eficiência com armadilha tipo "tela" e marcação à ferro, utilizando pirógrafo. Foram coletados dados biométricos de 17 animais. Analisou-se 20 conteúdos estomacais pertencentes ao acervo do Museu "Olímpio Rondina" (DURATEX - Agudos), constatando-se a preferência por aleluais, formigas pretas, coleópteros, cupins e minhocas, não sendo possível relacionar a ocorrência dos insetos com a época do ano.

* Estagiária e acadêmica de Zootecnia da Univ. Fed. Maringá (PR)

ESTUDO DO COMPORTAMENTO MATERNO PERINATAL EM FÊMEAS DE DUAS RAÇAS SUÍNAS

A. Ramos; R.A. Turnes; S. Junkes; A. Schwerz;
M. Tomaselli; G.M. Alves e J. Morelato.*

O comportamento materno de fêmeas de diferentes espécies tem influência decisiva sobre o bem-estar e o desenvolvimento dos animais recém-nascidos. No caso dos animais domésticos, o conhecimento sobre este tipo de comportamento pode contribuir para o desenvolvimento de instalações e de técnicas de manejo mais adequadas. Com isto em mente, foram estudadas, no Colégio Agrícola de Camboriú, 5 porcas da raça Moura (nativa) e 6 da raça Landrace (exótica), através de observações comportamentais no dia pré-parto (-1), dia do parto (0) e dia pós-parto (+1). A maternidade, para onde as porcas eram transferidas 7 dias antes do parto, consistia de duas baias de 16m² cada, com piso de cimento forrado com palha e com proteções de madeira junto às paredes para diminuir o problema do esmagamento. As observações foram feitas de forma visual das 8:00 às 18:00h., com registros instantâneos, a intervalos de 3 min, das seguintes atividades: amamentando (AMAM), preparando ninho (PN), caminhando ou explorando (CAMEX) e deitada (DEIT). Foram registrados também, através da observação contínua, os eventos: sentou, deitou, mudou de posição enquanto deitada e deitou sobre o leitão, sendo que a soma dos 3 primeiros eventos constituiu a variável "movimentos de risco ao leitão" (MRL). Os resultados são apresentados na tabela abaixo e representam as médias do quadrado mínimo (LSMeans) e seus respectivos erros padrão. Atividades das fêmeas Moura e Landrace para os dias -1, 0 e +1. Os dados representam a porcentagem do total de observações instantâneas realizadas (%) ou a frequência absoluta de observações (FR). Apesar das diferenças entre as raças não terem sido estatisticamente significativas, os dados sugerem que as porcas Moura foram mais ativas, oferecendo maior risco à vida dos leitões, do que as porcas Landrace. As últimas, no entanto, pareceram dedicar menos tempo às atividades de amamentação e preparação do ninho.

RAÇA	DIA	AMAM (%)	AMAM (FR)	PN (%)	CAMEX(%)	DEIT(%)	MRL (FR)
Moura	-1	-	-	9.45 ± 5.34	12.44 ± 3.82	63.18 ± 20.45	-
	0	-	-	6.24 ± 2.45	5.95 ± 1.26	69.48 ± 6.22	27.60 ± 7.56
	+1	22.13 ± 3.05	17.40 ± 1.39	-	2.37 ± 1.03	89.13 ± 2.73	23.80 ± 4.04
Landrace	-1	-	-	5.47 ± 2.39	8.26 ± 1.71	59.30 ± 9.14	-
	0	-	-	2.82 ± 2.74	4.12 ± 1.41	82.49 ± 6.96	22.25 ± 8.45
	+1	15.01 ± 3.94	14.67 ± 1.79	-	1.96 ± 1.33	95.41 ± 3.52	15.00 ± 5.21

* Departamento de Biologia-CCB, Universidade Federal de Santa Catarina, 88040-900, Florianópolis-SC.

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE PARTO EM DUAS RAÇAS DE SUÍNOS

A. Ramos, R.A. Turnes, S. Junkes, A. Schwerz,
M. Tomaselli e G.M. Alves*

Com o objetivo de descrever e comparar o comportamento de parto de duas raças suínas, porcas da raça Moura (nativa) e da raça Landrace (exótica), pertencentes ao Colégio Agrícola de Camboriú-SC, foram acompanhadas no período de dezembro-92 a agosto-93. Neste período, 11 partos foram observados, sendo 5 da raça Moura e 6 da raça Landrace. A maternidade, para onde as porcas eram transferidas 7 dias antes do parto, consistia de duas baias de 16m² cada, com piso de cimento forrado com palha e com proteções de madeira junto às paredes para diminuir o problema do esmagamento. O método utilizado foi o de observação visual contínua, com registro dos eventos: hora de nascimento; e horas em que a fêmea levantou, deitou, mudou de posição enquanto deitada, deitou sobre o leitão e eliminou a placenta. Dados referentes ao desempenho da leitegada também foram registrados. Contrariando dados da literatura, a maioria dos partos (78%) ocorreram de dia. Os resultados apresentados a seguir representam as médias dos quadrados mínimos (LSMeans) e seus respectivos erros padrão. O peso ao nascer foi significativamente ($p < 0,05$) mais alto para a raça Landrace ($1,68 \pm 0,1$ kg) que para a raça Moura ($1,26 \pm 0,1$ kg). O número de leitões nascidos por parto foi $12,8 \pm 1,24$ e $10,8 \pm 1,24$ e o ganho de peso do nascimento ao desmame foi $0,19 \pm 0,02$ kg/dia e $0,16 \pm 0,02$ kg/dia, para as raças Landrace e Moura, respectivamente. Os demais dados, referentes às variáveis comportamentais, são apresentados na tabela abaixo, sendo que DUR representa a duração do parto em min, DESV o desvio em dias da data prevista de parto e LEV, MPED e DSL representam o número de vezes que a porca "levantou", "mudou de posição enquanto deitada" e "deitou sobre o leitão", respectivamente. A variável ESM representa o número de leitões mortos por esmagamento. Apesar das diferenças não terem sido estatisticamente significativas, os resultados sugerem que a porca Landrace movimentou-se menos durante o parto que a porca Moura, representando assim um menor risco à sobrevivência dos neonatos. O parto mais longo pode ter sido devido ao maior número e ao maior peso dos leitões Landrace.

RAÇA	DUR	DESV	LEV	MPED	DSL	ESM
Landrace	264.75 ± 47.26	0.17 ± 0.69	2.50 ± 3.14	7.75 ± 6.25	1.00 ± 5.68	0.50 ± 0.73
Moura	187.20 ± 42.27	-0.80 ± 0.75	10.00 ± 5.59	10.00 ± 5.59	14.60 ± 5.08	1.00 ± 0.65

* Departamento de Biologia-CCB, Universidade Federal de Santa Catarina,
88040-900, Florianópolis-SC.

ALTERNATIVA PARA CONTENÇÃO DE CAPRINOS EM ÁREAS DE CAPOEIRA GROSSA E FINA

Felipe Jalfim e Tereza Cristina Lacerda***

Visando desenvolver uma alternativa para a contenção de caprinos em áreas de capoeira grossa e fina, estudou-se, inicialmente, as experiências dos pequenos agricultores do município de Ouricuri. A integração das informações obtidas neste estudo com aquelas oriundas do conhecimento científico, subsidiou a elaboração de uma proposta de contenção de caprinos. A mesma consistiu em uma cerca com apenas 4 fios de arame farpado, aliada ao uso de instrumentos tradicionais de contenção (canga e vareta). A experimentação dessa proposta foi desenvolvida com a participação direta de pequenos agricultores dos Sertões do Pajeú e Araripe, durante um período de 21 meses, e compreendeu duas etapas: - a primeira objetivando estudar o comportamento dos caprinos em relação a maneira como tentavam ultrapassar a cerca com o uso dos instrumentos de contenção; - a segunda visando aperfeiçoar o instrumento identificado e trabalhar a combinação entre os espaçamentos dos fios de arame, de forma a aumentar a eficiência na conjugação desses dois componentes. A conjugação da cerca de 4 fios mais a canga aperfeiçoada demonstrou ser bastante eficiente na contenção dos caprinos. A canga aperfeiçoada é leve, resistente e não provoca danos a saúde dos animais. Levando-se em conta os aspectos ambiental e econômico a proposta é mais viável que as alternativas de contenção tradicionais consideradas no estudo.

* Veterinário - CAATINGA/C.T.A.O. - Ouricuri-PE.

** Economista - CAATINGA/C.T.A.O. - Ouricuri-PE.

REAÇÃO DE TERNEIROS CRUZA ZEBÚ AO AMANSAMENTO

Bettina Gertum Becker e José Fernando Piva Lobato***

O trabalho teve por objetivo avaliar a reação de terneiros cruza zebú ao homem após um período de amansamento. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no município de Eldorado do Sul, RS. Vinte e sete terneiros cruza Nelore x Devon e Nelore x Charolês foram divididos em dois grupos: tratamento 1 (T1) e tratamento 2 (T2), balanceados por sexo e cruza. De outubro de 1992 a março de 1993, o T1 foi submetido a uma sessão semanal de amansamento. Todo o grupo de terneiros passava pelo brete com as mães a fim de serem apartados os grupos T1 e T2. Os do grupo T1 entravam individualmente no tronco, onde permaneciam sozinhos por 20 segundos e eram afagados por um tratador por mais 90 segundos. Não foi feito qualquer tipo de contenção. Uma semana depois de terminado o tratamento, em março de 1993, foi realizado um teste com os grupos T1 e T2, no qual cada terneiro entrava na seringa, onde permanecia sozinho por 30 segundos para familiarização. Nos 90 segundos seguintes, entrava um tratador que tentava se aproximar e tocar no animal. Em julho do mesmo ano, o mesmo teste foi repetido com os grupos T1 e T2. Os testes foram gravados em vídeo. Como variáveis resposta, consideradas como medidas de mansidão, foram registrados o tempo de movimentação do animal, o tempo que caminhou e o tempo que a mão do tratador permaneceu sobre o animal. Os dados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste F. Os dados obtidos uma semana após o término do tratamento mostraram que não houve diferença significativa entre T1 e T2 no tempo de movimentação e no tempo que caminharam, mas os T1 deixaram que o tratador os tocasse por muito mais tempo ($P < 0,01$). Em julho, não houve diferença significativa no tempo de movimentação ou de toque do tratador. Os T1 caminharam mais que T2 ($P < 0,05$), i.e., demonstraram menos medo, apesar de não terem tempos significativamente diferentes de movimentação ($P > 0,05$). Outros aspectos deste experimento ainda estão em fase de análise.

* Méd. Vet., aluna do curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS.

** Prof. Adjunto IV, Ph.D., Dept. Zootecnia, Faculdade de Agronomia, UFRGS. Caixa Postal 776 - Porto Alegre- RS CEP 90001-970

COMPORTAMENTO DE VACAS LEITEIRAS EM UM FREESTAL SOB TELHAS TÉRMICAS EM FUNÇÃO DOS ÍNDICES DE CONFORTO TÉRMICO NO OUTONO.*

*Sevegnani, K.b.**; Pires, C.S.**;
Silva, I.J.O.*** e Ghelfi Filho, H.****

As altas temperaturas do clima tropical em nosso país provocam estresse térmico nos animais, que dispendem energia na tentativa de se manter confortável termicamente, energia essa que seria usada na produção de leite. Em vista disso, o estudo de materiais utilizados na construção de abrigos para animais se mostra extremamente importante. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho térmico de um freestal constituído de quatro módulos, cobertos com telhas térmicas. Para tanto, foram utilizados dois índices de conforto térmico, a saber: índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e Carga Térmica Radiante (CTR), calculados a partir de propriedades psicrométricas do ar. Os dados foram coletados no período de outono, entre os dias 11/05 a 07/06, sendo que o dia 12/05 foi o eleito como de maior entalpia, ou seja, o mais desconfortante termicamente, considerado o dia crítico do período. Foram utilizadas para o experimento, doze vacas da raça holandesa em dois dos quatro módulos do freestal, das quais foram coletadas a temperatura retal e a frequência respiratória e observado seu comportamento. Constatou-se que a movimentação das vacas no freestal foi influenciada diretamente pelo caminhar das sombras no decorrer do dia e pela hierarquia social das mesmas. Com relação aos índices de conforto (ITGU e CTR) e temperatura retal e frequência respiratória, observou-se que houve uma elevação similar, no horário das 14:00, ocorrendo aí o período de maior radiação solar, coincidindo com a procura da sombra, pelas vacas.

* Projeto de pesquisa financiado pelo CNPq.

** - Acadêmicas do Curso de Engenharia Agrônômica -ESALQ/USP. - Grupo Conforto Térmico.

*** Professores do Departamento de Engenharia Rural - ESALQ/USP. - Grupo Conforto Térmico - Piracicaba - SP

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE TRÊS TIPOS ÉTNICOS DE BOVINOS: CRIOULO LAGEANO, CHAROLÊS E NELORE EM CAMPO NATIVO NO INVERNO E NO VERÃO

*Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho**; *José Antônio Ribas Ribeiro**;
*Dario Werner***; *Angela Losso Borges**; *Ana Maria Bridi***;
*Joélcio Fronza** e Marelli Panizi**.

Nas condições ambientais do Planalto Lageano, foram comparadas três raças bovinas: Crioulo Lageano (CL), Charolês (CH) e Nelore (NE), quanto ao comportamento em campo nativo. O experimento foi conduzido em 1990-1991 na Fazenda Canoas, em Ponte Alta - SC. Sete vacas secas de cada raça foram observadas nas duas estações por 48 h, em períodos ininterruptos e alternados de 8 h. A cada 15 min. era feito um instantâneo de todo o grupo. Os dados observados foram anotados em planilhas. As médias apresentadas no quadro abaixo foram calculadas pelo sistema S.A.S.

QUADRO I : Tempo médio em horas do comportamento de pastoreio, ruminação, ócio e deslocamento no verão (VER.) e inverno (INV.) das três raças: CL, NE e CH.

	PASTOREIO		RUMINAÇÃO		ÓCIO		DESLOCAMENTO	
	VER.	INV.	VER.	INV.	VER.	INV.	VER.	INV.
CL	10,65	9,86	9,50	6,98	3,67	7,04	0,18	0,12
NE	8,76	8,08	10,02	5,13	5,04	8,98	0,18	1,81
CH	9,84	7,74	10,50	7,56	3,30	7,92	0,36	0,78

A raça CL pastou e ruminou mais no inverno em relação às outras raças, mostrando uma maior adaptação às condições de clima e pastagem do Planalto Lageano. Mais evidente é a não adaptação da raça NE considerando o alto tempo gasto nas atividades de ócio e deslocamento.

* - Professor Depto de Zootecnia - CCA/UFSC, Florianópolis - SC.

** - Estudante de Agronomia - UFSC

ESTUDO DA VARIAÇÃO DO COMPORTAMENTO DA RAÇA BOVINA CRIOULO LAGEANO NO INVERNO E NO VERÃO NAS 24 HORAS

Luiz Carlos Pinheiro Machado Filho*; José Antônio Ribas Ribeiro*;
Dario Werner**; Angela Losso Borges**; Ana Maria Bridi**;
Joélcio Fronza** e Marilli Panizzi**.

De julho de 1990 a fevereiro de 1991, nas condições do Planalto Lageano, foi estudada a influência das estações do ano (inverno e verão) quanto ao comportamento da raça Crioulo Lageano (CL) em campos naturais. O experimento foi conduzido na Fazenda Canoas, em Ponte Alta - SC. Foram sorteadas 8 vacas secas ao acaso, as quais foram observadas por 48 horas em cada estação, em períodos ininterruptos e alternados de 8 horas. A cada 15 minutos era feito um instantâneo do grupo. Utilizou-se o sistema S.A.S. para o cálculo das médias e montados os gráficos abaixo.

GRÁFICO I: Distribuição das médias em % do comportamento do gado CL em 24 horas no inverno.

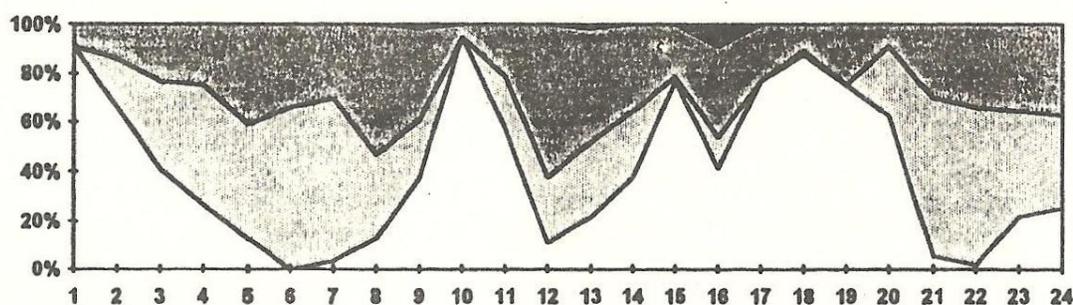
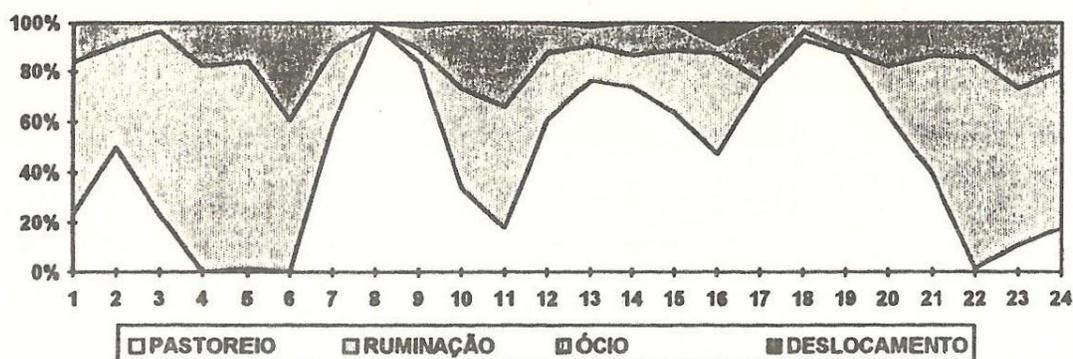


GRÁFICO II: Distribuição das médias em % do comportamento do gado CL em 24 horas no verão.



Comparando os dois gráficos observa-se que no inverno o gado CL inicia o grande pastoreio matinal mais tarde, quando o clima é mais favorável. No inverno, também observa-se um pico de pastoreio no início da madrugada mais definido que no verão. O tempo gasto em ócio foi maior na estação mais fria pelo menor tempo de ruminação dispendido neste período. O deslocamento concentrou-se na sua maioria antes do grande pastoreio vespertino.

* - Professor Depto de Zootecnia - CCA/UFSC, Florianópolis - SC

** - Estudante de Agronomia - UFSC

IMPORTÂNCIA DO TEMPO DE AMAMENTAÇÃO E DO CONSUMO TOTAL DE LEITE SOBRE O GANHO DE PESO DE BEZERROS DE CORTE

*Alencar, M.M. de; Tullio, R.R.; Cruz, G.M. da e Correa, L. de A.**

Este trabalho teve por objetivo avaliar a importância do tempo total de amamentação (TTA) e do consumo total de leite (CTL) sobre o ganho de peso diário médio (GPD) do nascimento à desmama, de 14 bezerros da raça Canchim e 13 bezerros cruzados 1/2 Canchim + 1/2 Nelore, filhos de vacas das raças Canchim e Nelore, respectivamente, nascidos de agosto a outubro de 1989 e criados em pastagens de capim colômbio e braquiária. As produções de leite das vacas foram estimadas à 1^a, 2^a, 3^a, 4^a, 5^a, 6^a, 7^a, 8^a, 9^a, 13^a, 17^a, 21^a, 25^a, 29^a e 33^a semanas, pelo método de pesar-mamar- pesar, sendo CTL a soma das 15 estimativas semanais. As observações das mamadas tiveram início ao clarear do dia e término ao escurecer. Foram feitas à 1^a, 3^a, 5^a, 7^a, 9^a, 13^a, 17^a, 21^a, 25^a, 29^a e 33^a semanas, sendo TTA a soma dos 11 tempos obtidos nessas semanas. O GPD dos bezerros foi considerado como função do peso ao nascimento (PBN), CTL e TTA. Para os bezerros da raça Canchim, essas três variáveis explicaram conjuntamente 86% da variação no GPD, enquanto que para os bezerros cruzados apenas 14% dessa variação foi explicada. Isoladamente, as variáveis PBN, CTL e TTA determinaram, respectivamente, cerca de 54, 79 e 44% (Canchim) e 1, 13 e 6% (1/2 Canchim + 1/2 Nelore) do GPD. Entretanto, com as outras variáveis no modelo, o efeito direto de PBN, CTL e TTA sobre GPD foi comparativamente bem menor, sendo de 21, 43 e 22% nos bezerros da raça Canchim e 0, 11 e 3% nos cruzados. Verifica-se que no caso dos bezerros da raça Canchim, se for utilizada apenas uma variável na predição do GPD, a variável CTL é a melhor das três; entretanto, grande parte da variação explicada por ela é decorrente de sua correlação com PBN ($r = 0,78$; $P < 0,01$) e TTA ($r = 0,55$; $P < 0,05$).

* EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE); Cx.P. 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP.

OBSERVAÇÕES SOBRE O CIO DE VACAS NELORE SINCRONIZADAS COM PROGESTERONA

Encarnação, R. de O.; Valle, E. R. e Schenk, J.A.P.*

O ensaio foi conduzido no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte, EMBRAPA, em Campo Grande, MS, entre setembro e outubro/92. Doze vacas Nelore LA, de 4 a 12 anos de idade, com peso médio de $434 \pm 20\text{Kg}$, foram sincronizadas com progersterona (Syncro-Mate-B) e mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha*. A detecção do cio se deu pela observação visual ininterrupta (24 horas por dia) da frequência de atividades sexuais entre fêmeas e com a ajuda de um rufião, durante os primeiros cinco dias após a retirada do implante. Todas as fêmeas apresentaram cio 1,5 a 3 dias após a retirada do implante. A duração média do cio foi de 11 horas, com amplitude de variação de 7,5 e 15 horas. Com exceção de três fêmeas que iniciaram às 07:00, 16:30 e 17:00 h, nove tiveram suas primeiras manifestações de cio à noite, entre 19:00 e 04:30 h. Destas, cinco apresentaram suas últimas manifestações de cio até as 07:30 hs da manhã. Discute-se sobre a distribuição de atividades sexuais e suas implicações na detecção do cio, bem como a importância da duração do cio de fêmeas Nelore em relação a eficiência reprodutiva de animais submetidos a inseminação artificial.

DIFERENÇAS INDIVIDUAIS NO COMPORTAMENTO DE AMAMENTAÇÃO EM FÊMEAS DE *Bubalus bubalis* DADOS PRELIMINARES.*

*Artur Andriolo**; *Mateus J. R. Paranhos da Costa***;
Werner R. Schmidek e Roberto Carlos de Souza***

O comportamento de amamentação assume uma posição de grande importância no relacionamento mãe-filhote de mamíferos. No trabalho que estamos realizando, focalizamos nossa atenção a uma característica peculiar desse comportamento: amamentação comunal. Trata-se de um tipo de cuidado aloparental relatado em algumas espécies de mamíferos, porém em baixa frequência. Entretanto, em búfalos, mantidos sob condições de manejo de produção leiteira na Estação Experimental de Zootecnia do Vale do Ribeira - SP, onde empreendemos nosso estudo, tem-se observado esse comportamento com maior frequência. Estão sendo acompanhadas 34 fêmeas de *Bubalus bubalis* (raça Murrah) e seus respectivos bezerros. As parições concentraram-se em sua maioria nos meses de fevereiro, março e abril. Serão colhidos registros das amamentações até o desmame dos bezerros por volta de outubro e novembro. As fêmeas e bezerros são identificados, marcando-se mãe e filhote com um mesmo número. As observações são feitas cerca de 15 dias ao mês de forma contínua e direta, iniciando-se às 10:00h e encerrando-se às 16:00h em cada dia de observação. Os dados colhidos até o momento confirmam a alta frequência de ocorrência de amamentações comunais. Uma avaliação preliminar dos dados sugere: (1) significativas diferenças individuais entre as fêmeas; alguns animais mostraram maior frequência na amamentação do próprio filhote do que participação em amamentações comunais; outras fêmeas, pelo contrário, participaram em maior frequência de amamentações comunais do que na amamentação isolada de seu filhote. (2) aceitação preferencial de determinados bezerros, quando excluído o próprio filhote.

Agradecemos ao Sr. Humberto Giusti pelos eficientes serviços técnicos prestados no presente projeto.

* Depto. de Fisiologia da Faculdade de Medicina-USP, 14040-900, Rib. Preto, SP.

** Depto. de Melhoramento Genético Animal, FCAV-UNESP, 14870-000, Jaboticabal, SP.
Fapesp - 93/0127-5

**NOTAS SOBRE O COMPORTAMENTO REPRODUTIVO
DO BOTO *Sotalia fluviatilis* GERVAIS, 1853 (CETACEA,
DELPHINIDAE) NA PRAIA DE PIPA,
TIBAU DO SUL, RN, BRASIL.**

*Magalhães, K.M. e Pimentel, D.S.**

A Praia de Pipa localizada no município de Tibau do Sul, Rio Grande do Norte (06°10'S, 35°05'W) é frequentada regularmente pelo boto *Sotalia fluviatilis* que utiliza sua baía de águas rasas e calmas, associadas a um curral, para a alimentação, descanso, treinamento de filhotes e para reprodução. Seu comportamento reprodutivo é observado principalmente entre os meses de janeiro e fevereiro, mesmo período para a forma fluvial da espécie na Região Amazônica, provavelmente relacionada com a maior oferta de alimento. O cortejo seguido da cópula foi observado em dias de maior atividade, por mais de sete horas, sem que a presença do turista ou mudanças na variação de tempos os afetassem. No comportamento precedente a cópula os animais apresentaram várias atividades como: saltos sincronizados, batida de cauda, surf, giros entre outros. Durante a corte os machos nadam junto a fêmea batendo e saltando por cima do seu corpo. Vários machos cortejam a mesma fêmea, porém não é possível afirmar se todos os machos copulam com a fêmea, pois a cópula se dá fora da baía, impossibilitando uma melhor observação. Estudos e observações a respeito do comportamento reprodutivo do *Sotalia* e sua interação com o aumento do fluxo turístico continuam sendo realizados.

* FAUNE - Grupo de Mamíferos Aquáticos/NE - Rua Rio Solimões, 231 Areias, Recife-PE - 50780-231

OBSERVAÇÕES SOBRE COMPORTAMENTO DE *Sotalia fluviatilis* GERVAIS, 1853 (CETACEA, DELPHINIDAE) NA BAIÁ DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL.

Reis, M. S. S.; Reis, L. W. D. e Queiroz, E. L. *

O boto *Sotalia fluviatilis*, forma marinha, é uma espécie de ampla distribuição nas Américas (Central e do Sul), ocorrendo principalmente em ecossistemas marinhos costeiros. Observações sobre padrões comportamentais estão sendo realizadas na Baía de Todos os Santos (BTS), com o objetivo de contribuir para o conhecimento da espécie, presumivelmente ameaçada de extinção. A BTS foi dividida em IV quadrantes porém, este trabalho refere-se apenas as observações realizadas no quadrante III. Os dados foram coletados desde dezembro/92, até o presente, semanalmente e totalizando uma média de 108 horas mensais, a partir de um ponto fixo, localizado próximo a Estação do "Ferry Boat"/Ilha de Itaparica. Os animais são observados com binóculos 8X30 e 10X50 mm, fotografados com câmera Yashica FX-3, dotada de lente Zoom 70-210 mm. Os padrões identificados são transferidos para fichas de campo padronizadas, junto com dados de variantes ambientais. Até o presente já foram observados: A - deslocamento lento, rápido e em alta velocidade; B - atividade de pesca cooperativa e aleatória; C - comportamentos aéreos e D - brincadeiras, principalmente entre filhotes. Sugere-se um pequeno deslocamento no final da tarde para a espécie na região, provavelmente em busca de alimento na pequena enseada formada pelos molhes do sistema "Ferry Boat". *S. fluviatilis* nesta área de estudo parece formar um grupo social de número fixo, 05 a 10 indivíduos, que dentre outros impactos ocupam a área de rota dos navios do sistema "Ferry Boat".

* GECET (GRUPO DE ESTUDO DE CETÁCEOS - BA) - LAB. DE NECTOLOGIA - INSTITUTO DE BIOLOGIA - UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA. CAIXA POSTAL: 7167 SALVADOR - BA 41.811-970

ESTUDO SOBRE PREFERÊNCIA MANUAL NO SAGUI COMUM, *Callithrix jacchus*.

*Maria Bernardete Cordeiro de Sousa; Marcelina Oliveira de Souza,
Hélderes Peregrino A. da Silva e Maria Emília Yamamoto.**

Os estudos sobre assimetria funcional no uso dos membros anteriores em primatas não humanos apresentam dados discordantes, onde em algumas espécies não é relatada nenhuma preferência no uso das mãos e em outros fica evidenciada uma forte tendência no uso da mão direita ou esquerda, de acordo com a tarefa testada. No sagui comum, *Callithrix jacchus*, há uma referência na literatura que caracteriza o animal como ambidextro na execução de atividades espontâneas, enquanto outra detectou uma consistente preferência no uso de uma das mãos em atividades relacionadas ao comportamento alimentar. Com o objetivo de contribuir para esta discussão, foram utilizados até o presente, 42 animais, 23 machos (sendo 9 procedentes do campo e 14 nascidos em cativeiro) e 19 fêmeas (10 de campo e 9 de cativeiro) em tarefa de preferência manual forçada. Foram registradas as 20 primeiras tentativas bem sucedidas em pegar o alimento com uma das mãos e levar a boca, em 5 sessões, perfazendo um total de 100 tentativas por animal. Os resultados obtidos até o presente não mostraram diferença no uso das mãos entre machos e fêmeas nem quanto a procedência (teste t, $p > 0,05$). É interessante salientar porém, que para maioria dos animais testados (74%), há uma clara tendência no uso da mão direita (43%) ou esquerda (31%), enquanto 26% mostraram um nível intermediário de preferência. Estes achados, apesar de iniciais, estão de acordo com observações registradas para outros primatas, onde é observada uma tendência para o uso de uma das mãos, embora sem evidência tão marcante quanto aquela registrada para humanos em relação à mão direita. A utilização posterior de outros testes e o estudo neuroanatômico sobre assimetria cerebral, a ser iniciado, certamente trarão novas contribuições ao tema.

* Departamento de Fisiologia, Setor de Psicobiologia, UFRN, Caixa Postal 1511 - 59.072-970, Natal, RN.

ESTUDO COMPARATIVO DA HETEROCATAÇÃO EM FÊMEAS REPRODUTORAS DE SAGÜI COMUM (*Callithrix jacchus*, LINNAEUS, 1758) EM AMBIENTE NATURAL.

Carla Castro*; Lúcio Flávio de Sousa Moreira**;
Maria de Fátima Arruda** e Alexandre Augusto Lara de Menezes**

Os primatas em geral passam grande parte de seu tempo no comportamento de catação que pode ocorrer de duas formas: autocatação, quando o animal cata seu próprio pelo e heterocatação, quando ele cata ou é catado por outro animal. A heterocatação apresenta funções higiênicas (remoção de ectoparasitas) e sociais (fortalecimento das relações sociais, manutenção dos laços afiliativos) além de reduzir a tensão dentro do grupo. Este comportamento varia de acordo com o sexo, a idade, o parentesco, o "status" reprodutivo e a posição hierárquica do animal. O objetivo deste estudo foi comparar os níveis de heterocatação em duas fêmeas reprodutoras de *Callithrix jacchus* sendo que havia indicações de dominância entre elas. As fêmeas observadas fazem parte de um grupo composto por 12 animais (um macho adulto reprodutor, duas fêmeas adultas reprodutoras, dois machos adultos não reprodutores, uma fêmea adulta não reprodutora, um macho subadulto, uma fêmea subadulto, duas fêmeas adolescentes e um casal de filhotes). Esses habitavam uma área de plantação experimental composta por árvores frutíferas como mangueira (*Mangifera indica*), cajueiro (*Anacardium occidentale*), jaqueira (*Artocarpus integrifolia*), azeitona roxa (*Syzygium jambolana*), e ciriüela (*Spondias purpurea*), além de eucaliptos (*Eucalyptus* sp) e copiúbas (*Goupia glabra*), que ocupava 35 hectares da Estação Florestal de Experimentação do IBAMA/RN, localizada no município de Nísia Floresta, Rio Grande do Norte. Foram realizados 8 dias de observação contínua do tipo focal para cada fêmea, distribuídas ao longo de 3 meses. Foram registrados frequência e duração dos episódios de heterocatação e os animais que interagem com essas fêmeas. Os resultados mostraram que a fêmea subordinada recebeu catação mais prolongada ($X = 207,7$) e mais frequente ($X = 1,4$) (P<0,05) nos 3 primeiros dias de observação que a fêmea dominante. Não foram encontradas diferenças na frequência e duração da heterocatação recebida e realizada pelas fêmeas nos outros 5 dias. É provável que essa diferença resulte da atenção dispensada pelo macho em decorrência da presença dos filhotes da fêmea subordinada que estavam com menos de um mês de idade no início do estudo, quando presume-se que a fêmea estivesse no período de estro.

* Mestrado em Psicobiologia UFRN; ** Departamento de Fisiologia, UFRN., Natal - RN.
Apoio: CAPES, CNPQ, ANAP e EFLEX-IBAMA/RN.

OCOMPORTAMENTO COMO INDICADOR DE DOMINÂNCIA HORMONAL EM FÊMEAS DE SAGÜI COMUM, *Callithrix jacchus*. Anuska

*Irene Alencar; Maria Emília Yamamoto; Marcelina Souza de Oliveira;
Fívia Araújo Lopes e Maria Bernardete Cordeiro de Sousa.**

Os calitriquídeos pequenos primatas neotropicais possuem um sistema social baseado em hierarquia de dominância, onde uma única fêmea reproduz em cada grupo. Em cativeiro foi possível verificar que apenas a fêmea dominante possui níveis hormonais que indicam uma ovulação cíclica. O objetivo deste trabalho foi o de correlacionar o comportamento de fêmeas de *Callithrix jacchus* com seus níveis hormonais, na busca de comportamentos que possam ser utilizados como indicadores de dominância hormonal. Foram utilizados dois pares de fêmeas gêmeas e dois machos desta espécie. Durante 20 semanas esses animais foram acompanhados através da observação do comportamento (3 sessões de 30 minutos por semana) e medido os níveis de progesterona plasmática das fêmeas através da técnica ELISA. Esse período foi dividido em 4 fases: 1 - as fêmeas duas a duas em uma gaiola viveiro; 2 - um macho foi colocado junto às fêmeas durante as sessões de observação; 3a e 3b - o macho residindo permanentemente com elas. As fases representam um potencial de conflito crescente entre as fêmeas, em função da competição pelo macho. Os comportamentos observados foram: comportamentos afiliativos (contato físico e heterocatação) e agonísticos (pilo-ereção, marcação de cheiro, perseguição e agressão) entre fêmeas e entre elas e o macho, e comportamento sexual (cópulas e tentativas de cópula) entre as fêmeas e o macho. Os resultados mostraram diferenças no comportamento entre as fêmeas e delas com o macho ao longo das fases. No entanto, cada par se comportou de forma distinta em função da dominância mais ou menos bem estabelecida entre as fêmeas. No Par 1 as medidas comportamentais sugeriram haver uma dominância bem estabelecida entre as fêmeas desde o início 1 enquanto que no Par 2, estas medidas demonstraram haver uma competição pela dominância que só foi bem estabelecida na última fase do experimento. A medida hormonal mostrou que no Par 1 a fêmea dominante estava ovulando desde a primeira fase enquanto que no Par 2 a dominante teve seu primeiro ciclo na fase 3b. Essa medida mostrou correlação estatística significativa com o comportamento afiliativo das duas fêmeas no Par 1. No Par 2 somente o comportamento da fêmea dominante (afiliativo, agonístico, e sexual) mostrou correlação significativa com a variação hormonal. Os dados sugerem que, quando a dominância já está bem estabelecida, como no Par 1, as medidas comportamentais utilizadas neste estudo são indicadores pobres da dominância hormonal, porém, em situações de competição entre as fêmeas, como no Par 2, as medidas de relacionamento entre elas e delas com o macho podem ser bons indicadores de dominância hormonal. Outros comportamentos podem vir a se tornar indicadores precisos de dominância, pois um observador experiente pode dizer qual a fêmea dominante e a subordinada apenas observando-as por alguns instantes, em coincidência com o dado hormonal. Outros pares de fêmeas estão sendo analisados de forma a fortalecer nossa conclusão.

ESTABILIDADE NA COMPOSIÇÃO DE GRUPOS DE *Callithrix jacchus* EM HABITAT NATURAL.

Arruda, M.F.*; Araujo, A.**; Santee, D.P.* e Embirussu, C.***

A família Callitrichidae tem sido caracterizada por uma grande flexibilidade no seu sistema de acasalamento bem como pelas suas características reprodutivas e ecológicas. Existe atualmente uma quantidade crescente de dados sobre esta flexibilidade tentando caracteriza-la sócio-ecologicamente. No entanto, praticamente não existem trabalhos de longo prazo mostrando as possíveis variações na composição dos grupos sociais. Em cativeiro estes grupos são freqüentemente descritos como famílias extendidas compostos por um par reprodutivo e sua prole, que permanece no grupo por períodos variáveis de tempo. Para avaliar a estabilidade da composição de grupos de *Callithrix jacchus* registramos mensalmente a composição de três grupos, em ambiente natural, ao longo de 32 meses (janeiro, 1991 à Agosto, 1993), considerando variações na idade dos animais. O trabalho foi realizado na Estação Florestal e de Experimentação (EFLEX-IBAMA), no município de Nizia Floresta-RN. Os grupos estudados diferiam em alguns aspectos: dois, "Belém" e "Chui" habitavam área de mata secundária enquanto o terceiro, grupo "Plantação", habitava uma área de Plantação experimental de eucaliptos, mognos e árvores frutíferas, principalmente mangueiras. Dois destes grupos (Chui e Plantação) mostravam um sistema de acasalamento poligínico com duas fêmeas reprodutoras enquanto o ultimo (Belém) mostrava um sistema monogâmico. No início do acompanhamento, todos os grupos eram formados apenas por animais adultos (Chui = 8, Belém = 8 e Plantação = 5). Ao longo do período de acompanhamento, foram registradas variações no número de indivíduos em cada grupo. Após um determinado período de crescimento, observamos que o número de indivíduos em cada faixa etária (adultos, subadultos, juvenis e infantes) se estabilizou. O número médio de indivíduos nos grupos com características poligínicas permaneceu estável semelhante ao grupo com características monogâmicas, apesar da existência das duas fêmeas reprodutoras. Os nascimentos observados ocorreram em intervalos regulares e em intervalos que variaram entre cinco e sete meses. Outro fato a destacar é que nos grupos poligínicos, as duas fêmeas reprodutoras pariram alternadamente num intervalo, de um a três meses.

* Setor de Psicobiologia - UFRN, Natal-RN.

** URA 1183 - C.N.R.S., França.

*** Mestrado em Psicobiologia - UFRN, Natal-RN.

Apoio: CAPES, CNPq, UFRN, IBAMA.

ANÁLISE SOCIOMÉTRICA DE UM GRUPO DE *Callithrix jacchus* (PRIMATES: CALLITRICHIDAE) EM AMBIENTE NATURAL.

M. F. Arruda* e A. Araujo**

Tem sido descrito a existência de níveis diversos de complexidade na estrutura social de grupos de primatas do Velho Mundo. Além disso, é descrita a existência de alianças entre indivíduos membros de um grupo social, principalmente nos gêneros *Macaca* e *Pan*. No caso de primatas do Novo Mundo, praticamente não existem dados obtidos em ambiente natural sobre a complexidade na estrutura social e alianças entre indivíduos adultos, principalmente no que se refere à família Callitrichidae. Nesse sentido o objetivo deste trabalho foi o de demonstrar as relações sociais existentes entre indivíduos adultos e sub-adultos de um grupo poligínico de *Callithrix jacchus* em ambiente natural. A obtenção dos dados foi efetuada durante 4 meses (maio-agosto, 1993), perfazendo um total de 13 dias (12 horas de observação/dia), na Estação Florestal e de Experimentação (EFLEX - IBAMA) no município de Nízia Floresta, RN. Para a coleta, foi empregado o método de Focal Contínuo com duração de 10 min, sendo registradas a frequência e duração dos episódios de "grooming" (fazer e receber), proximidade (m) e a frequência dos comportamentos agonistas (atacar, morder, perseguir, exposição de genitália, pilo-ereção, andar com o dorso arqueado e vocalização - "ehr-ehr"). O grupo é composto por 14 indivíduos sendo 4 machos adultos (1 reprodutor), 3 fêmeas adultas (2 reprodutoras) sendo que a não reprodutora migrou durante o estudo, 2 fêmeas sub-adultas, 2 machos subadultos, 1 macho e 1 fêmea juvenil e um infante macho. Os resultados mostraram a existência de um núcleo formado pelas duas fêmeas adultas reprodutoras, pelo macho adulto reprodutor e um macho adulto não reprodutor, supostamente filho do primeiro. Os demais membros do grupo "giram" em torno deste núcleo apresentando pequenas diferenças nas interações com o mesmo, isto parece estar relacionado com o fator idade. Além disso, um aspecto importante a destacar foi a relação encontrada entre o macho reprodutor e o não reprodutor, parecendo existir uma forte aliança entre estes indivíduos, inclusive durante encontros agonistas com grupos vizinhos. Nossos resultados são indicativos da existência de alguns fatores influenciadores da estrutura social do *Callithrix jacchus* que são a existência de um núcleo social formado por indivíduos adultos e a possível existência de alianças entre estes indivíduos.

* Setor de Psicobiologia, UFRN, RN.

** URA 1183 - C.N.R.S., França.

Apoio: CAPES, UFRN, IBAMA-RN.

DISTRIBUIÇÃO DO CUIDADO PROLE EM UM GRUPO DE *Callithrix jacchus* NO AMBIENTE NATURAL.

*Fabiola da Silva Albuquerque** e *Maria de Fátima Arruda.**

A família Callitrichidae é caracterizada por organização social ainda não totalmente compreendida. Tem sido postulada como monogâmica, poliândrica ou poligínica. Em qualquer uma dessas formas, relata-se o cuidado nessa família como sendo caracterizado pela participação no cuidado aos filhotes de uma forma cooperativa pelos membros do grupo, de um modo geral. A participação ampla parece ser crítica para a sobrevivência dos filhotes, uma vez que a fêmea em geral pare gêmeos, e que os partos se repetem 2 vezes no ano. A distribuição do cuidado já foi descrita em algumas espécies de calitriquídeos, porém a maioria dos estudos foi desenvolvida em cativeiro. Com relação ao *Callithrix jacchus*, pouco se sabe sobre o cuidado aos filhotes no ambiente natural. Nesse sentido, foi objetivo desse trabalho acompanhar o cuidado aos filhotes desde o nascimento até o terceiro mês de vida, da total dependência até o início da independência, quando praticamente não são mais carregados pelos cuidadores. Esse estudo foi realizado na Estação Florestal e de Experimentação (EFLEX-Nísia Floresta)-IBAMA/RN. O grupo era composto por 8 adultos (4 machos e 4 fêmeas), 3 subadultos (2 machos e 1 fêmea), 4 juvenis (2 machos e 2 fêmeas) e os filhotes, sujeitos do nosso estudo. O grupo foi acompanhado duas vezes por semana, desde a hora da saída da árvore de dormir até o retorno à mesma, ao longo dos 3 meses. Foi feito o registro focal dos filhotes, anotando instantaneamente se os filhotes estavam sendo carregados ou não e a identidade do cuidador. Os resultados mostram que os filhotes foram carregados em 98,8% dos registros obtidos no primeiro mês, iniciaram a independência a partir segundo mês, quando foram carregados em 66,1% dos episódios e no terceiro mês em apenas 20,6%. Todos os indivíduos participaram do cuidado. Cerca de 80% do carregar, durante todo o período de observação, foi de responsabilidade dos adultos, apresentando menores valores no terceiro mês; subadultos mostraram uma tendência para o aumento da participação no carregar com o passar dos meses, alcançando 17% no terceiro mês; a participação de indivíduos jovens variou entre os meses. Com relação à participação de dois machos adultos no cuidado, encontramos resultados interessantes; um deles, o provável dominante, carregou o filhote em 4,9% no primeiro mês, 23% no segundo mês e 6,4% no terceiro mês, enquanto o outro, participou do carregar em 18% dos registros do primeiro mês, caindo para 4,1% no segundo e 3,4% no terceiro mês. Além de uma estratégia para se equacionar o alto gasto energético na criação de gêmeos, alguns autores têm sugerido o carregar como uma estratégia de corte dos machos. Em grupos selvagens, a paternidade não pode ser determinada sem o auxílio de testes genéticos. Em relação a participação da mãe no carregar, no caso, a fêmea dominante do grupo, os valores encontrados se apresentam mais baixos do que os descritos para fêmeas subordinadas em primatas do Velho Mundo e em um grupo de *C. jacchus* por nós estudado. Parece haver uma tendência para que mães subordinadas cuidem predominantemente dos filhotes, principalmente no primeiro mês de vida da prole do que mães dominantes.

* Mestrado em Psicobiologia - UFRN. ** Depto de Fisiologia - UFRN - Natal - RN.
Apoio: CNPq, UFRN, IBAMA

INFLUÊNCIA DA SEPARAÇÃO PRECOCE DE FÊMEAS DE SAGUI (*Callithrix jacchus*) NA EXPRESSÃO DO COMPORTAMENTO SOCIOSSEXUAL NA IDADE ADULTA.

Costa, S. F. ; Campos, M. F. e Souza, M. F.*

A formação de casais em cativeiro, mostrou que animais adultos, não aparentados e habitando uma mesma gaiola, com frequência não interagiam sexualmente. Como alguns destes animais haviam sido separados da família antes da fase adulta, e como a convivência familiar é um fator importante na aquisição do comportamento, levantou-se a hipótese de que a falta dessa interação pudesse ser decorrente da desinserção destes animais do seu grupo familiar. Para tentar responder esta questão o comportamento de casais recém-formados foi avaliado em 02 situações experimentais. A 1ª, em fêmeas que permaneceram no grupo familiar até a idade adulta e a 2ª em fêmeas que deixaram o grupo familiar em idade sub-adulta. Neste contexto 04 pares de saguis foram observados ao longo de 11 semanas em sessões de 30 min. A análise dos resultados mostrou que o comportamento afiliativo diferiu significativamente entre os grupos, tendo as fêmeas experimentais exibido um menor tempo de proximidade, realizado mais "grooming" nos machos, sido mais receptivas aos convites de "grooming" e tido uma maior participação na manutenção da proximidade; já o comportamento sexual foi muito semelhante entre os grupos, tendo as cópulas e tentativas de cópulas exibido uma frequência e um padrão muito semelhante. Estes dados mostram que a separação das fêmeas do seu grupo familiar em fase juvenil ou sub-adulta não comprometeu a expressão do comportamento sexual por ocasião do 1º acasalamento, mas introduziu modificações qualitativas nos comportamentos que expressam a interação do par, sugerindo que as fêmeas tiveram um papel mais ativo no estabelecimento dessa interação.

O CUIDADO DE FILHOTES EM TRÊS ESPÉCIES DE *Leontopithecus* EM GRUPOS PEQUENOS E GRANDES

Santos, Cristina V.* e Otta, Emma.**

O cuidado do filhote exibido por outros indivíduos que não a mãe é marca registrada da biologia social dos calitriquídeos. Assim, dentre as espécies de micos e saguís, o cuidado cooperativo é uma característica do comportamento social. A contribuição dos pais (cuidado parental) e dos irmãos mais velhos (ajudantes) é caracterizada principalmente pelo transporte do filhote e a partilha de alimento. O sistema de acasalamento poliândrico, assim como os altos custos dos ajudantes em deixar a família, seriam responsáveis pela evolução da criação cooperativa dos filhotes. Muitos estudos vem sendo conduzidos neste sentido, especialmente com *Callithrix jacchus* em cativeiro e *C. humeralifer* e *C. flaviceps* na natureza. Poucos foram os estudos até agora realizados com as espécies de *Leontopithecus*, existindo apenas alguns dados para *L. rosalia*. Faltam estudos que comparem sistematicamente diferentes estruturas de grupo entre espécies de *Leontopithecus*. A presente pesquisa foi realizada com este objetivo. Comparamos o cuidado do filhote em duas estruturas de grupo: pequenos (com até 2 ajudantes) e grandes (com 3 a 5 ajudantes). Foram estudadas as seguintes espécies: *L. rosalia*, n = 13 filhotes (8 grupos) e *L. chrysomelas*, n = 7 (4 grupos) e *L. chrysopygus* n = 9 (5 grupos). As observações foram realizadas em grupos mantidos em cativeiro, no Centro de Primatologia do Rio de Janeiro-FEEMA. As sessões de observação tinham 30 minutos de duração. O tempo total de observação foi de 108.5 horas. Acompanhamos o desenvolvimento dos filhotes do nascimento até 12 semanas. Registrava-se a cada minuto se o filhote estava sendo transportado ou não e o indivíduo do grupo que realizava o transporte (pai, mãe ou ajudantes). Os dados foram agrupados em 3 blocos de 4 semanas e analisados através do teste de Análise de Variância (ANOVA). Encontrou-se efeito principal significativo de estrutura de grupo para o transporte realizado pelo pai [$F(1,15) = 4.85, P < 0.05$]. Os pais dos grupos pequenos ($X = 48.1\%$) participaram mais do transporte dos filhotes que os dos grupos grandes ($X = 24.7\%$). Encontrou-se também efeito principal de tempo para o transporte pela mãe [$F(2,30) = 46.2, P < 0.01$]. O transporte pela mãe decaiu de 46.4% no primeiro mês para 11.7% no segundo e 3.2% no terceiro. Não foram encontradas diferenças significativas no transporte realizado pelos ajudantes em função de tempo nem de estrutura de grupo, embora tenha havido uma tendência de decréscimo do transporte com o tempo [$F(2,26) = 2.83, P < 0.10$]. O transporte pelos ajudantes passou de 19.5% e 25%, nos meses 1 e 2 respectivamente, para 11.4% no mês 3. O desenvolvimento da independência dos filhotes, estimado pela proporção da sessão gasta sem contato como um transportador, processou-se de forma semelhante, nas duas estruturas de grupo. Nesta medida encontrou-se efeito principal significativo de tempo [$F(2,30) = 43.0, P < 0.01$], com aumento de 1.5% no primeiro mês, para 25.5% no segundo e 54.1% no terceiro. O tamanho do grupo afeta a atuação dos pais no cuidado dos filhotes, aumentando sua participação em grupos onde existem poucos ajudantes. As mães, no entanto, não alteram sua performance em função do tamanho do grupo. Acreditamos que isto ocorra porque elas estão sob controle da amamentação dos filhotes, o que faz com que seu comportamento seja menos plástico que o dos pais.

* Bolsistas do CNPq. - Departamento de Psicologia Experimental, IPUSP.

RELAÇÕES DE DOMINÂNCIA E COMPETIÇÃO POR ALIMENTO EM UM GRUPO DE MACACO-PREGO (*Cebus apella*) EM SEMI-CATIVEIRO.

Izar, P.* e Sato, T.**

O conceito de hierarquia de dominância é utilizado para descrever a ordenação dos indivíduos de um grupo em função de seu sucesso competitivo. O sucesso de um indivíduo é geralmente medido pelo número de membros do grupo que ele derrota em interações competitivas por recursos importantes, tais como alimento, parceiros sexuais ou mesmo posições superiores na hierarquia. Estudos com grupos selvagens de macaco-prego mostraram a existência de uma hierarquia linear perfeita, bem como a importância da competição por alimento sobre a organização social. Indivíduos dominantes, especialmente o macho líder, têm prioridade de acesso a árvores frutíferas, monopolizando-as, o que obriga os subordinados a adotar estratégias como esperar que os dominantes abandonem a árvore e/ou alimentar-se de fontes mais dispersas, como insetos, o que se intensifica na estação seca, época de escassez de frutos. A presente pesquisa teve por objetivo estudar as relações de dominância de um grupo de 40 macacos-prego vivendo em semi-cativeiro, com alimentação fornecida abundantemente, simulando uma estação úmida na natureza. Os dados foram coletados através de filmagens dos primeiros quinze minutos após a colocação do alimento no cocho. Registraram-se todos os episódios de espera e de interação agonística resultantes em deslocamento ("displacement") de um dos indivíduos participantes, considerados medidas de dominância do indivíduo que venceu a interação. A matriz de interações agonísticas não mostra transitividade ou linearidade (índice de Appleby = 0,065). No entanto, uma análise através de Árvores Orientadas de Caminhos mais Curtos, um conceito da Teoria de Grafos que permite identificar hierarquias, tornou possível identificar um macho líder e estabelecer relações de dominância entre os primeiros níveis hierárquicos, constituídos pelos machos adultos e uma fêmea adulta, através da comparação entre as árvores geradas para cada indivíduo como fonte. Esse tipo de organização social pode ser fruto da condição de alimento abundante, permitindo um afrouxamento das relações de dominância. Existe uma segunda explicação, baseada na hipótese de que, na espécie estudada, a personalidade do líder (mais tolerante ou mais agressivo) afeta a estrutura social do grupo. É possível que o grupo estudado nesta pesquisa tivesse um macho líder mais tolerante do que aquele estudado na natureza, o que sugere a necessidade de investigar mais claramente essa hipótese.

DESENVOLVIMENTO DE INDEPENDÊNCIA EM FILHOTES DE MACACOS-ARANHA NOS DOZE PRIMEIROS MESES DE VIDA.

Carvalho, L.B.C.de e Otta, E.**

O desenvolvimento da independência em filhotes de primatas é um fenômeno complexo e multideterminado. Caracteriza-se por um período longo de infância protegida. O aumento do período de imaturidade está associado a um aumento do potencial de aprendizagem. Tem sido muito estudado em macacos do Velho Mundo e Grandes Símiões, conhecendo-se pouco sobre macacos do Novo Mundo. O presente trabalho trata do desenvolvimento da independência de filhotes de macacos-aranha, espécie encontrada no norte do Brasil e Venezuela. Foram observados cinco filhotes: três machos e duas fêmeas, desde o nascimento até completarem doze meses de vida, no Parque Zoológico de São Paulo. Os animais foram observados em sessões de 15 minutos, registrando-se seu comportamento a intervalos de 30 segundos. No total foram feitas 152hs de observação. Encontramos um aumento lento do tempo gasto longe da mãe - de 0% dos períodos de observação, nos três primeiros meses, até aproximadamente 40% no final do primeiro ano de vida. Foram observadas, também, diferenças quanto ao sexo do filhote: os machos atingiram 20% de períodos longe da mãe já no 7º mês de vida, enquanto as fêmeas atingiram essa porcentagem somente no 10º mês de vida. Analisando-se as iniciativas de afastamento e de aproximação, verificou-se que os filhotes foram os principais responsáveis, tanto pelo afastamento quanto pela aproximação. As iniciativas de afastamento devidas ao filhote oscilaram entre 88.5% e 100% e as devidas à mãe, entre 0% e 11.5%. As iniciativas de aproximação devidas ao filhote e à mãe, oscilaram entre 17% e 83%. Apesar da contribuição da mãe ser relativamente mais baixa que a do filhote em relação ao afastamento, foram encontradas algumas tendências de diferenças em função de sexo. As mães das fêmeas apresentaram o comportamento de aproximação com maior freqüência que as dos machos. As mães dos machos, por sua vez, tenderam a se afastar mais que as das fêmeas. Em comparação com macacos do Velho Mundo, especialmente o macaco Rhesus, para o qual existem dados mais sistemáticos, o macaco-aranha exibe um desenvolvimento particularmente lento. Enquanto os filhotes de macacos aranha passam cerca de 50% do tempo de observação longe da mãe, no final do primeiro ano de vida, os Rhesus atingem esse índice já no sexto mês de vida. No que diz respeito a diferenças sexuais, no entanto, as mesmas tendências foram encontradas. O tempo gasto em atividade de cuidado, como amamentação e limpeza social é o mesmo para os dois sexos. No intervalo entre as mamadas, no entanto, enquanto as fêmeas ficam junto das mães, os machos se afastam. Os machos separam-se mais cedo das mães e percorrem distâncias maiores que as fêmeas.

* Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP

* Bolsistas do CNPq.

COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO MONO-CARVOEIRO (*Brachyteles arachnoides*, E. GEOFFROY 1806) NA FAZENDA INTERVALES, SÃO PAULO.

*Liége Mariel Petroni**

Durante quinze meses (julho/ 1989 a dezembro/ 1990) um estudo sobre o comportamento alimentar de um grupo de monos-carvoeiro foi desenvolvido na Fazenda Intervales, Estado de São Paulo. Os monos utilizaram em sua dieta um total de, 18 famílias, 28 gêneros e 30 espécies de plantas. As famílias mais freqüentes foram Myrtaceae, Sapotaceae, Leguminosae e Moraceae. Das 28 espécies arbóreas, 24 foram usadas como fontes de frutos, 17 como fontes de folhas e 2 de flores. Algumas das espécies incluídas na dieta dos monos apresentaram uma fenologia anual, enquanto que outras, com uma fenologia bianual. As diferenças na estrutura social do mono-carvoeiro podem estar relacionadas com a distribuição espacial e a disponibilidade das fontes alimentares existentes em sua área de uso.

ECOLOGIA, COMPORTAMENTO E CONSERVAÇÃO DA COMUNIDADE DE PRIMATAS NA FAZENDA RIO CLARO, LENÇÓIS PAULISTA, S.P.

*Ana Carolina Mamede Costa**; *Claúdio V. Pádua**; *Cristiana S. Martins**;
*Laury Cullen** e *Marilene Mesquita Silva**.

A situação atual dos primatas da Floresta Atlântica é preocupante, vêz que a mesma foi reduzida a menos de 10% de seu tamanho original e o que restou está distribuído em grande quantidade de fragmentos isolados. Medidas conservacionistas são necessárias para garantir a permanência dessas espécies na natureza. Um exemplo de primata endêmico a Mata Atlântica que está ameaçado é o mico-leão-preto (*Leontopithecus chrysopygus*), um dos maiores e mais especializados membros da família Callitrichidae. Até pouco tempo, acreditava-se que os micos-leões-pretos estavam restritos a duas áreas do Estado de São Paulo; o Parque Estadual do Morro do Diabo no município de Teodoro Sampaio e a Estação Ecológica dos Caetetus na região de Gália. Recentemente, todavia, novas populações foram localizadas na natureza. Desde 1991, os autores vêm dedicando-se a programas de estudos da comunidade de primatas da Fazenda Rio Claro, uma dessas novas áreas de ocorrência dos micos-leões-pretos. Nesse trabalho serão apresentados resultados de estudo comparativo da ecologia e comportamento dos micos-leões-pretos e das duas outras espécies de símios ocorrentes na área, o macaco-prego (*Cebus apella*) e o bugio (*Alouatta fusca*). Os resultados obtidos são importantes não só do ponto de vista teórico mas porque permitem o planejamento de estratégias de manejo e conservação da comunidade de primatas e de cada uma de suas espécies em particular.

AGRESSÃO EM PRÉ-ESCOLARES: UM LEVANTAMENTO DE FORMAS DE REVIDES.

Magalhães, C.M.C. e Otta, E.***

Em estudo sobre agressão em pré-escolares, Magalhães e Otta (1992) constataram diferenças sexuais, não apenas quantitativas mas qualitativas, na emissão de comportamentos agressivos. Meninas apresentaram predominantes os comportamentos de: "Empurrar", "Bater com a mão", "Perseguir", "Disputar Objetos", enquanto os meninos emitiram predominantemente "Chutar", "Bater com Objeto", "Atirar Objeto em direção". A presente pesquisa é um prosseguimento desse estudo, e teve por objetivo categorizar as resposta de cada criança, alvo de comportamento agressivo. Os sujeitos foram vinte crianças (10 meninos e 10 meninas), com idade entre 5 e 7 anos, que frequentavam uma creche pública, situada na zona Oeste de São Paulo. Cada criança foi observada individualmente durante 90 minutos (6 sessões de 15 minutos), em pátio. Os revides foram categorizados dentro de cada sessão. Registraram-se 53 revides (38 de meninos e 15 de meninas), que foram analisadas através das categorias de Castro e Carvalho (Psicologia, 1981, 7 (2): 51-83). Os meninos, quando foram agredidos, responderam 44,7% das vezes com revides diretos, que compreendiam respostas imediatas orientadas para o agressor que incluía comportamentos como: (morder, chutar, empurrar, cuspir); e 55,3% usando respostas passivas, que compreendiam as outras respostas que não se caracterizavam como revides, inclui comportamentos como: (choro, cenho triste, choramingar, resmungar, sair de perto do agressor); já o grupo das meninas responderam 46,7% das vezes usando tanto respostas passivas quanto revides diretos. O revide indireto, que compreendia as respostas orientadas a professora objetivando interromper a ação do agressor e produzir conseqüências desagradáveis a este, só foi usado apenas uma vez por uma menina. Não foi encontrado influência da variável sexo (do agressor) na resposta de revide da vítima. Nossos dados divergem dos encontrados por Castro e Carvalho (1981), principalmente no que se refere aos revides diretos, que predominaram tanto nos meninos quanto nas meninas, e aos revides indiretos que foram observados com maior frequência. Uma possível explicação para o baixo registro de respostas de revide indireto, talvez seja a pouca responsabilidade das pajens aos chamados das crianças.

* Bolsista do CNPq. Departamento de Psicologia. - Universidade Federal do Mato Grosso.

** Bolsista do CNPq. Departamento de Psicologia Experimental. - Universidade de São Paulo - São Paulo-Sp

