

# XXIX Encontro Anual de Etologia

Uberlândia, MG - UFU  
10 a 14 de maio de 2011

## Organização



Leci

Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações  
Universidade Federal de Uberlândia - UFU  
Desde 1992

Sociedade Brasileira de Etologia



SBEZ

## Organização

FAPEMIG

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais



ECOLOGIA



BioVeg



ISBN 978-85-98616-69-8



9 788598 616698

# Etologia 2011

Temas Atuais em Etologia e  
Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia



Helena Maura Torezan-Silingardi  
& Vanessa Stefani  
(organizadoras)



# Etologia 2011



Temas Atuais em Etologia e  
Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia



Helena Maura Torezan-Silingardi  
& Vanessa Stefani  
(organizadoras)



*Leci*

Lab. de Ecologia Comportamental e de Interações  
Universidade Federal de Uberlândia - UFU  
Desde 1992

Prof. Rícher Del-Claro

Helena Maura Torezan-Silingardi

Fotos da Capa:  
Kleber Del Claro

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Maria Salete de Freitas Pinheiro - CRB6 - 1262

E56a Etologia 2011 : temas atuais em Etologia e Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia / Helena Maura Torezan-Silingardi e Vanessa Stefani (organizadoras). - Uberlândia : UFU, 2011. 257 p. : il.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-98616-69-8

1. Animais - Comportamento - Congressos. I. Torezan-Silingardi, Helena Maura. II. Stefani, Vanessa. III. Encontro Anual de Etologia (29. : 2011 : Uberlândia, MG). IV. Universidade Federal de Uberlândia.

CDU: 591.5(061.3)

## Programação Geral

08/10 - sábado		
Horário	Descrição	Local
09:00	Recepção e credenciamentos	Bloco 2A
13:30 - 17:30	Minicursos	Bloco 4K

09/10 - domingo		
Horário	Descrição	Local
08:30 - 11:30	Minicursos	Bloco 4K
14:30 - 17:00	Workshop Os novos caminhos da Etologia no Brasil	Auditório Dr. Kerr 4K
18:00	<b>ABERTURA OFICIAL</b>	Auditório 2A
18:30	1ª Conferência Prof. Dr. Kleber Del Claro (UFU)	
	Seguida por <b>Recepção e lançamento de LIVROS</b>	

10/10 - segunda		
Horário	Descrição	Local
08:00 - 12:00	Simpósios I - 08:00 - 09:30	Auditório 2A
	Simpósio II - 10:00 - 12:00	
13:30 - 15:30	Simpósio III	Auditório 2A
	Conferência Especial A Prof. Dr. Daniel Wagner Hamada Cohn (USP)	Auditório Dr. Kerr 4K
16:00	Sessão de Painéis I	Centro de Convivência
18:00	2ª Conferência Profa. Dra. Lucélia Nobre Carvalho (UFMT/SINOP)	Auditório 2A
19:15 - 20:30	Assembleia SBEt	

11/10 - terça		
Horário	Descrição	Local
07:30 - 9:30	Sessão de Painéis II	Centro de Convivência
09:45	Simpósios IV	Auditório 2A
	Simpósio Especial de Etologia Clínica	Auditório Dr. Kerr 4K
13:30 - 15:30	Apresentações orais	Auditório Dr. Kerr 4K
	13:30 - Msc. Bióloga Alexandra Bächtold e Bióloga Mariana Velasque Borges (UFU)	
	13:50 - Psicólogo Estevão Bittar (UFJF)	
	14:10 - Cientista Computacional Aloísio dos Santos Ribeiro (UFV)	
	14:30 - Msc. Laiena Dib (SMA/PM/BH)	
	14:50 - Dr. Alexandre Coletto da Silva (FCU / INPA)	
	Simpósio V	Auditório 2A
16:00	3ª Conferência Prof. Dr. Héctor Ricardo Ferrari e Profa. Dra. Laura Lazaro (FCNyM-UNLP - Argentina)	Auditório 2A
16:10	4ª Conferência Prof. Dr. Everton Tizo-Pedroso (UEG)	Auditório 2A
18:00	5ª Conferência seguida das <i>Premiações do Evento</i> Prof. Dr. Artur Andriolo – UFJF – Projeto Baleia Jubarte	Auditório 2A

Mini-cursos
1-Uso do mergulho para estudo do comportamento de peixes de água doce Profa. Dra. Lucélia Nobre Carvalho (UFMT/Sinop)
2-Perspectivas em Ecologia Comportamental de Insetos Sociais Prof. Dr. Fábio Prezoto (UFJF)
3-Elaboración crítica del etograma Prof. Dr. Héctor Ricardo Ferrari e Profa. Dra. Laura Lazaro (Etología - FCNyM - UNLP)
4-Introdução ao Delineamento Experimental Prof. Dr. Rafael Arruda (UFMT/Sinop)
5-Métodos para manipulação experimental em campo em ecologia de interações Profa. Msc. Denise Lange, Profa. Msc. Larissa Nahas, Profa. Msc. Ceres Belchior e Profa. Msc. Andréa Andrade Vilela (UFU)
6-Biologia e comportamento de Lepidoptera: métodos para campo e laboratório Profa. Msc. Alexandra Bächtold (USP - FFCLRP) e Prof. Msc. Estevão Alves Silva (UFU)
7-Atividades Assistidas por Animais: Bases Teóricas e Estudos de Casos, à luz da Etologia Profa. Msc. Laiena Dib (Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte)
8-O cão ( <i>Canis lupus familiaris</i> ): domesticação, cognição e comunicação Profa. Dra. Carine Savalli Redígolo (UNIFESP) e Prof. Dr. César Ades (USP)
9-Princípios teóricos e práticos em enriquecimento ambiental Prof. Dr. Vanner Boere (UFV)
10-Planejando projetos em comportamento animal Prof. Dr. Rodrigo H. Willemart (USP)

Palestras
<b>Palestra Especial</b> - Etologia da doença: o sistema comportamental da doença e suas repercussões sociais Prof. Dr. Daniel Wagner Hamada Cohn (USP)
<b>Conferência 1</b> - "Perspectivas e políticas para o desenvolvimento da etologia e ecologia comportamental no Brasil". Prof. Dr. Kleber Del Claro (UFU)
<b>Conferência 2</b> - "Comportamentos complexos em peixes: mímicos, seguidores e limpadores". Profa. Dra. Lucélia Nobre Carvalho (UFMT/SINOP)
<b>Conferência 3</b> - "Elementos para una teoría del agonismo". Prof. Dr. Héctor Ricardo Ferrari e Profa. Dra. Laura Lazaro (FCNyM-UNLP - Argentina)
<b>Conferência 4</b> - "A evolução do comportamento social em artrópodes e a perspectiva de estudos futuros" Prof. Dr. Everton Tizo-Pedroso (UEG)
<b>Conferência 5</b> - "O movimento de baleias-jubartes interpretado através de modelagem estado-espaco". Prof. Dr. Artur Andriolo (UFJF) Projeto Baleia Jubarte

## Simpósios

### Simpósio I - Bem-estar e enriquecimento ambiental

1. Enriquecimento ambiental para animais de produção  
Prof. Dr. Mateus J. R. Paranhos da Costa (UNESP Jaboticabal)
2. Enriquecimento ambiental para animais de zoológicos  
Prof. Dr. Jonas Byk (Universidade Estadual de Goiás)
3. O papel do enriquecimento ambiental na conservação  
Prof. Dr. Cristiano Schetini de Azevedo (Uni-BH)

### Simpósio II - Avanços no Estudo Comportamental de Abelhas e Vespas

1. Estudos etológicos com abelhas sem ferrão: uma perspectiva histórica  
Profa. Dra. Fernanda Helena Nogueira Ferreira (UFU)
2. Parasitismo social como estratégia reprodutiva em abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini)  
Profa. Dra. Denise A Alves (USP-FFCLRP)
3. Comportamento de "tamborilamento antenal" como forma de comunicação adulto-larva em *Mischocyttarus parallelogrammus*  
Profa. Msc. Olga Coutinho Togni (Unesp Rio Claro)
4. Ecologia Comportamental de vespas sociais: uma proposta em ecologia trófica.  
Prof. Dr. Fábio Prezoto (UFJF)

### Simpósio III - Diversidade Comportamental em Vertebrados

1. A evolução da cooperação em aves tropicais: o pica-pau do campo como estudo de caso  
Prof. Msc. Raphael Igor da Silva Correa Dias (UnB)
2. Padrões de uso de espaço e territorialidade em marsupiais didelfídeos.  
Profa. Dra. Natália Oliveira Leiner (UFU)
3. Diversidade de comportamentos em Ciclídeos: o caso de *Apistogramma hippolytae*  
Prof. Msc Raoni Rosa Rodrigues (UFMG)
4. Hibridação: a nova fronteira para o estudo do comportamento animal  
Profa. Dra. Ita de Oliveira e Silva (UFV)

### Simpósio IV - Ecologia Comportamental e História Natural de Invertebrados

1. Interações entre borboletas e formigas: oportunidades para o estudo do comportamento  
Prof. Dr. Lucas A. Kaminski (Unicamp)
2. Aranhas de funil: uma visão evolutiva do comportamento e exemplos em manipulação experimental.  
Profa. Dra. Vanessa Stefani Sul Moreira – UNIPAC
3. A evolução do comportamento sexual em Odonata: sistemas de cruzamento, táticas reprodutivas e seleção sexual.  
Prof. Msc. Rhainer Guillermo Nascimento Ferreira (USP)
4. Ecologia e comportamento de formigas ceifeiras  
Profa. Msc. Ceres Belchior (UFU)
5. Estratégias de História de Vida em Moluscos Pulmonados Terrestres  
Profa. Dra. Stephane Dávila (UFJF)

### Simpósio V - Perspectivas no estudo de mamíferos marinhos ameaçados no Brasil

1. Investigação do comportamento de grandes cetáceos para a avaliação de impactos antrópicos  
Prof. Dr. Artur Andriolo (UFJF/Projeto Baleia Jubarte)
2. Ecologia comportamental e a perspectiva no estudo de golfinhos no litoral sudeste e sul do Brasil.  
Profa. Dra. Camila Domit (Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná)
3. Padrões de distribuição e comportamento de toninhas na Baía da Babitonga: subsídios para a conservação de uma espécie ameaçada.  
Profa. Dra. Marta Jussara Cremer - Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE (Projeto Toninhas)

### Simpósio especial de Etologia Clínica ✓

1. Medo, ansiedade e comportamento compulsivo em cães.  
Prof. Dr. Mauro Lantzman - Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde da PUC-SP
2. Circuitos neurais dos núcleos da base e sua relação com o sistema límbico e o comportamento.  
Profa. Dra. Carla Andréa Tieppo. Faculdade de Ciências Humanas e da Saúde da PUC-SP e Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo
3. A depressão como fruto de estresse agudo ou crônico.  
Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker. Departamento de Psicologia Experimental, IP, USP. ✓
4. Neurofarmacologia das emoções.  
Prof. Dr. Daniel Wagner Hamada Cohn. Departamento de Patologia, FMVZ-USP
5. A visão sistêmica da queixa comportamental.  
Profa. Dra. Ceres Berger Faraco. Faculdades Integradas de Taquara - FACCAT - RS Programa de Pós-graduação em Entomologia

## SUMÁRIO

- Divisão de trabalho e o reconhecimento químico entre operárias em insetos sociais** . . . . . 23  
Fabio S. Nascimento, Maria Juliana Ferreira-Caliman, Maria Claudia Guidetti, Campos & Daniele Caroline de Jesus Santos
- Consolidação da Ecologia Sensorial e suas aplicações no estudo do comportamento animal** . . . . . 29  
Rafael de Freitas Juliano
- Uma introdução ao estudo dos herbívoros florais** . . . . . 35  
Helena Maura Torezan-Silingardi
- Estudando formigas granívoras: o caso de *Pogonomyrmex naegelii*** . . . . . 43  
Ceres Belchior, Kleber Del-Claro & Paulo Sérgio Oliveira
- Ecologia comportamental de formigas que forrageiam em plantas** . . . . . 49  
Denise Lange, Andréa A. Vilela, Larissa Nahas & Ceres Belchior
- Interações Inseto-Planta: Passado, Presente e Futuro dos Estudos em Herbivoria** . . . . . 55  
Mariana Velasque & Eduardo M.S. Borges-Filho
- Métodos para Estudos em Ecologia de Interações entre Animais e Plantas** . . . . . 59  
Andréa A. Vilela, Denise Lange, Larissa Nahas & Ceres Belchior
- Tripes (Insecta: Tysanoptera) e suas interações ecológicas** . . . . . 65  
Estevão Alves da Silva & Kleber Del Claro
- Ecologia comportamental das vespas sociais do gênero *Mischocyttarus*: síntese e oportunidades de estudos** . . . . . 71  
Olga Coutinho Togni
- Estudos comportamentais em abelhas sem ferrão: importância e aplicações** . . 77  
Fernanda Helena Nogueira-Ferreira & Núbia Caroline Gonçalves Rufino
- Polinização: a importância do comportamento de forrageamento das abelhas** . . . . . 83  
Camila Nonato Junqueira, Marcela Yamamoto, Alexandre Oliveira Resende Santos, Bruno Ferreira Bartelli & Fernanda Helena Nogueira-Ferreira
- Estudos comportamentais em vespas sociais: da história natural à aplicação** . . 87  
Fábio Prezoto, André Rodrigues de Souza, Helba Helena Santos-Prezoto, Newton José de Jesus Silva & Viviane Zeringóta Rodrigues
- Interações simbióticas entre borboletas e formigas: oportunidades para estudos de ecologia comportamental** . . . . . 93  
Lucas A. Kaminski
- Ecologia comportamental de borboletas Lycaenidae** . . . . . 99  
Alexandra Bächtold & Estevão Alves da Silva

<b>Caminhos evolutivos das sociedades complexas em artrópodes</b> . . . . .	105
Everton Tizo-Pedroso & Kleber Del-Claro	
<b>Manipulação comportamental de aranhas por vespas parasitóides</b> . . . . .	111
Marcelo de Oliveira Gonzaga	
<b>Insetos galhadores: seleção de sítios de oviposição e indução de tumores em plantas</b> . . . . .	115
Jean Carlos Santos, Denis Coelho de Oliveira, Rosy Mary dos Santos Isaias & G. Wilson Fernandes	
<b>Estratégias de história de vida em moluscos pulmonados terrestres</b> . . . . .	125
Sthefane D'Ávila	
<b>Evolução e seleção sexual: a necessidade de estudos básicos sobre o comportamento reprodutivo da fauna Neotropical</b> . . . . .	131
Rhainer Guillermo-Ferreira	
<b>Diálogos entre cães e pessoas: uma comunicação especial</b> . . . . .	137
Carine Savalli & César Ades	
<b>Comportamento de aves no ambiente urbano</b> . . . . .	143
Liliane Martins de Oliveira, Renata Leal Marques, Carlos Henrique Nunes, Alexandre Gabriel Franchin & Oswaldo Marçal Júnior	
<b>Cetáceos: comportamento e conservação</b> . . . . .	151
Camila Domit, Marta Jussara Cremer, Aliny Gaudard de Oliveira & Lorena de Freitas Machado	
<b>Enriquecimento ambiental para felinos em cativeiro</b> . . . . .	159
Larissa Nahas, Denise Lange & Andréa A. Vilela	
<b>O estudo comportamental de primatas</b> . . . . .	165
Andréa A. Vilela, Larissa Nahas & Denise Lange	
<b>Enriquecimento ambiental para animais de zoológicos</b> . . . . .	171
Jonas Byk	
<b>Logoteoria aplicada à equoterapia: o sentido do contato com o cavalo na clínica etológica</b> . . . . .	177
Laiena Ribeiro Teixeira Dib	
<b>Temas Atuais em Comportamento Animal: Etologia da Doença: breve histórico e novas perspectivas</b> . . . . .	183
Daniel Wagner Hamada Cohn	
<b>Um buraco em nosso queijo</b> . . . . .	187
Estêvão Bittar	
<b>Consciência educativa: comparação entre a ecologia humana e o processo de ensino aprendizagem natural</b> . . . . .	193
Rafael Correia Rocha & Mariana Velasque Borges	

## RESUMOS

### SESSÃO: ECOLOGIA COMPORTAMENTAL E DE INTERAÇÕES

<b>Influência do público visitante no comportamento das emas cativas no zoológico de Belo Horizonte</b> . . . . .	197
Silva VCA, Azevedo CS, Lima MFF, Young RJ & Rodrigues M	
<b>Comportamento e visitação de vespas sociais em flores de duas fitofisionomias do Bioma Cerrado</b> . . . . .	197
Clemente MA, Prezoto F, Campos NR, Barbosa BC, Del-Claro K, Amaral AC, Silva VP, Vieira KM & Siqueira AM	
<b>Atividades realizadas no período diurno por bovinos de corte mantidos à pasto</b> . . . . .	198
Aiura ALO, Santana CJL, Gonçalves GAM, Fonseca RB & Aiura FS	
<b>Comportamento respiratório do peixe <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> em igarapés Amazônicos</b> . . . . .	198
Lima Filho JA, Martins J, Arruda R & Carvalho LN	
<b>Ecologia comportamental: interação beija-flor - planta</b> . . . . .	198
Santos ML, Silva CR & Paprocki H	
<b>Primeiro registro de associações alimentares entre peixes characiformes e raias potamotrigonídeas</b> . . . . .	199
Garrone Neto D & Carvalho LN	
<b>Estrutura floral e implicações para a polinização por periquitos (Psittacidae) predadores de flores</b> . . . . .	199
Silva PA & Melo C	
<b>Relação entre força do macho e posse de território de acasalamento em <i>Diastatops obscura</i> (Odonata)</b> . . . . .	200
Pereira IMC & Peixoto PEC	
<b>Vencer ou perder: uma meta-análise da assimetria na capacidade de luta em brigas de artrópodes</b> . . . . .	200
Vieira MC & Peixoto PEC	
<b>Área de uso em três dimensões de <i>Callithrix penicillata</i> em um parque urbano de Belo Horizonte, MG</b> . . . . .	201
Bento LFARA, Duarte MHL, Santos SG & Young RJ	
<b>Territorialidade de beija-flores X concentração do recurso oferecido</b> . . . . .	201
Coelho TMB	
<b>Meta-análise da relação entre o potencial para seleção sexual e a razão sexual operacional</b> . . . . .	201
Moura RR & Peixoto PEC	
<b>The effects of noise pollution in the phee vocalization of <i>Callithrix penicillata</i></b> . . . . .	202
Santos SG, Duarte MHL, Bento LFARA, Mobley RSSL & Young RJ	
<b>Redes de interação formiga-planta-herbívoros em um módulo da comunidade de plantas com nectários extraflorais</b> . . . . .	202
Vilela AA, Lange D & Del-Claro K	

Distância de fuga de cutias ( <i>Dasyprocta prymnolopha</i> ) em um fragmento urbano de mata. ....	203
Arruda LN, Del-Duque Jr HJ & Young RJ	
Efeitos da coocorrência de formigas e aranhas em <i>Qualea multiflora</i> (Vochysiaceae) .	203
Nahas L, Gonzaga MO & Del-Claro K	
Padrões de herbivoria em <i>Piper arboreum</i> (Piperaceae) em um remanescente urbano de Cerrado. ....	203
Borges-Filho EMS & Rabenschlag V	
Biologia e ecologia de nidificação de <i>Euglossa melanotricha</i> Moure (Hymenoptera, Apidae, Euglossini) .	204
Andrade-Silva ACR & Nascimento FS	
Análise de interação social de <i>Pauxi tuberosa</i> (Galliforme, Cracídeo) cativo no Parque das Aves .	204
Izutani TY, Baptista CR, Leimig RA, Fernandes WC & Fernandes EM	
Variação temporal no resultado do mutualismo entre formigas e plantas com nectários extraflorais .	205
Lange D & Del-Claro K	
Característica de aves frugívoras: implicações para a dispersão de sementes . . . .	205
Silva AM, Baesse CQ, Gonçalves VF & Melo C	
Comparação comportamental de dois grupos de <i>Alouatta caraya</i> submetidos a enriquecimentos ambientais .	206
Martins DS	
Notas comportamentais do periquito-rei <i>Aratinga aurea</i> (Aves: Psittacidae) na cidade de Morrinhos, GO .	206
Campos GA, Lima NKP, Coelho DAO, Torres TL & Juliano RF	
Variação da atividade forrageira em <i>Scaptotrigona aff. depilis</i> em função de fatores climáticos. .	206
Mecca GF & Bego LR	
Preferência alimentar de sagüis em área urbana. .	207
Vale CA, Valle C & Prezoto F	
Reconhecimento entre companheiras e não-companheiras de ninho na abelha <i>Melipona asilvai</i> Moure, 1971 .	207
Nascimento DL, Nascimento FS & Oliveira LA	
Diversidade e abundância de artrópodes associados a galhas de <i>Ouratea hexasperma</i> no Cerrado .	208
Pires TL, Faria TM & Santos JC	
Levantamento de visitas a flores em área urbana de Ribeirão Preto, SP, em meses letivos. .	208
Budoia MM & Mecca GF	
Abelhas Eussociais visitantes de <i>Vernonia polyanthes</i> Less .	209
Alves LHS, Pereira SN, Vargas AS, Cassino PCR & Prezoto F	
Defesa de territórios de acasalamento em <i>Hamadryas amphinome</i> Linnaeus (Lepidoptera; Nymphalidae). .	209
Lourenço VT & Benson WW	

Interação formiga-plantas e seu impacto sobre a ação dos polinizadores de <i>Heteropterys pteropetala</i> .	209
Abraão-Assunção M, Torezan-Silingardi HM & Del-Claro K	
Tolerância de aves à perturbação humana em áreas verdes urbanas de Uberlândia-MG. .	210
Devesa RPA, Franchin AG & Marçal Júnior O	
Utilização de filmagem subaquática no estudo das interações de limpeza em peixes recifais .	210
Mazzei RCB, Mendes TC, Cordeiro CAMM & Ferreira CEL	
Influência dos recursos florais sobre os visitantes em <i>Hortia brasiliana</i> Vand. (Rutaceae) .	211
Faria TM, Strona ALS, Pires TL, Migliorini TM & Alves-Silva E	
Variação sazonal de uma comunidade de Odonata em uma vereda de Cerrado. . .	211
Vilela DS, Guillermo-Ferreira R, Del Claro K & Bispo PC	
Comportamento de cães domésticos, de zona rural, próximos a área de conservação ambiental, Viçosa-MG. .	211
Martinez E, Boere V, Ferraz FS, Lopes V, Rocha T, Paiva P, Paiva C, Hulse H, Cesário C & Repolês R	
Hierarquia e cleptoparasitismo em grupos de sagüis ( <i>C. Penicillata</i> ) em ambiente natural sob plataforma alimentar .	212
Silva IO & Macedo RHF	

#### SESSÃO: COMPORTAMENTO DE INVERTEBRADOS

Division of labor and temporal polyethism in <i>Pachycondyla striata</i> Fr. Smith, 1858 (Formicidae: Poneridae) .	213
Silva-Melo A & Giannotti E	
Corte, cópula e desenvolvimento pós-embrionário de <i>Mesabolivar delclaro</i> (Araneae: Pholcidae) .	213
Silva LA, Garcia K, Vecchia C, Del-Claro K & Stefani V	
Comportamento sinantrópico em vespas sociais: uma questão de necessidade ou oportunidade? .	213
Locher GA, Togni OC & Giannotti E	
Tanatose como estratégia de sobrevivência de <i>Zabrotes subfasciatus</i> (Coleoptera: Bruchidae) .	214
Mendonça JS & Cardoso JCF	
Inimigos naturais de <i>Mischocyttarus parallelogrammus</i> (Hymenoptera, Vespidae) .	214
Togni OC, Locher GA & Giannotti E	
Agressividade das colônias de <i>Mischocyttarus cassununga</i> (Von Ihering, 1903) em área urbana .	215
Alvarenga RB & Prezoto F	
Interferência das variáveis climáticas na atividade forrageadora de <i>Polistes simillimus</i> (Hymenoptera) .	215
Caldas BGM, Silva NJJ & Prezoto F	



Efeito da técnica de marcação no comportamento de vespas sociais. . . . .	215
Silva NJJ, Detoni M, Carmo M, Ribeiro B, Pinheiro R, Zeringotá V, RochaMP, Souza AR & Prezoto F	
Predação de larvas de <i>Hermetia illucens</i> (Diptera, Stratiomyidae) por operárias de <i>Ectatomma opacive</i> . . . . .	216
Moleiro HR, Giannotti E & Tofolo VC	
Padrões de atividade de forrageamento em formigas cortadeiras <i>Atta</i> spp. (Attini: Formicidae) . . . . .	216
Santiago JCC & Schlindwein MN	
Influência do padrão de coloração do substrato no deslocamento de <i>Menemerus bivittatus</i> (Salticidae) . . . . .	217
Cardoso JCF & Gonzaga MO	
Ovoposição da mosca <i>Megaselia scalaris</i> em colônias da vespa social <i>Miscocyttarus cassununga</i> . . . . .	217
Detoni M, Mattos M, Rodrigues A & Prezoto F	
Produção de rainhas em colônias órfãs de <i>Frieseomellia languida</i> (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) . . . . .	218
Fadil JPR, Mateus S, Nunes TM & Nascimento FS	
Capacidade termorregulatória em um ninho de <i>Trigona hyalinata</i> (Hymenoptera, Apidae, Meliponini) . . . . .	218
Mateus S, Roldão YS & Nascimento FS	
Conflito entre fêmeas de vespa parasitóide (Torymidae) do galhador (Cecidomyiidae) de <i>Lantana camara</i> . . . . .	218
Dell'Aglio DD & Mendonça MS	
Mecanismos de termorregulação em abelhas sem ferrão <i>Melipona scutellaris</i> (Apidae, Meliponini) . . . . .	219
Roldão YS & Hrcir M	
Comportamento reprodutivo de adultos de <i>Spodoptera frugiperda</i> (Lepidoptera: Noctuidae) . . . . .	219
Sujimoto F, Kuss-Roggia RCR, Zazycki LCF, Alves KJ, Liva KB & Bento JMS	
Comportamento de coleta de alimento por <i>Apis mellifera</i> L. 1758 em área de cultivo de café . . . . .	220
Castro-Melo ALS, Bartelli BF, Rabelo LS & Junqueira CN	
Influência dos fatores externos no forrageamento de <i>Nannotrigona testaceicornis</i> no Vale do Capão, BA . . . . .	220
Silva WP, Oliveira EJF & Gimenes M	
Hidrocarbonetos cuticulares como indicadores da produtividade de rainhas de abelhas sem ferrão . . . . .	221
Ferreira-Caliman MJ, Roldão YS & Zucchi R	
Novas informações sobre o cleptoparasitismo em <i>Lestrimelitta limao</i> (Hymenoptera: Apidae, Meliponini) . . . . .	221
Von Zuben LG, Nunes TM & Zucchi R	
Cupins, apesar de cegos, percebem luz vermelha . . . . .	221
Bessa E, Balduino G, Cariagas R, Szimanski N & Barroso WA	

Repertório comportamental de <i>Zethus miniatus</i> Saussure, 1858 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) . . . . .	222
Oliveira L A, Nascimento DL & Nascimento FS	
Dieta de <i>Pogonomyrmex naegelii</i> em cerrado: variação sazonal na abundância de sementes e artrópodes. . . . .	222
Borges CCR, Belchior C & Del-Claro K	
Repertório comportamental da formiga "tartaruga" <i>Cephalotes pusillus</i> (Myrmicinae) . . . . .	223
Luz PHM & Del-Claro K	

## SESSÃO: COMPORTAMENTO DE VERTEBRADOS

Diferenças comportamentais e fisiológicas entre gêneros em juvenis de matrinxã, <i>Brycon amazonicus</i> . . . . .	224
Serra M, Wolkers CPB, Ubinati EC & Zaiden SF	
Comportamento de displays e vocalizações em vôo no gavião-pega-macaco ( <i>Spizaetus tyrannus</i> ) . . . . .	224
Damiani BCB, Silvério LL & Albuquerque JLB	
Forrageio do veado campeiro ( <i>Ozotoceros bezoarticus</i> ) em manchas de flores no Cerrado . . . . .	225
Portugal MP & Rodrigues FHG	
Análise comportamental para confecção de etograma de duas espécies de cracídeos no Parque das Aves . . . . .	225
Baptista CR, Izutani TY, Leimig RA, Fernandes WC & Fernandes EM	
Descrição do cuidado parental em um ninho de sabiá-branco <i>Turdus leucomelas</i> . . . . .	225
Nascimento LFT, Aleixo D & Silva ML	
Estrutura e comportamento social de <i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766) em um fragmento florestal . . . . .	226
Leal TV & Zanoni MA	
As Seriemas ( <i>Cariama cristata</i> ) cantam em cânone! . . . . .	226
Silverio LL & Damiani BCB	
Resposta de um bando de <i>Bubulcus ibis</i> (Aves: Ardeidae) à aplicação de uma técnica de afugentação. . . . .	227
Mendonça IL, Lima ABL, Paniago LPM, Melo C, Silva AM, Melo RA & Rabelo PG	
História natural de <i>Glanidium</i> sp. n., uma nova espécie de bagre de igarapés da bacia Amazônica . . . . .	227
Cabeceira FG, Zuanon J, Akama A & Carvalho LN	
Migrações entre grupos de híbridos de <i>Callithrix</i> em ambiente urbanizado na cidade de Viçosa, MG . . . . .	228
Fuzessy LF, Silva FFR, Andrade VF, Ferraz FS & Silva IO	
A identidade acústica de <i>Phaethornis superciliosus</i> no Parque Ecológico de Gunma, Santa Bárbara, PA. . . . .	228
Brito DS, Moura LN, Nascimento LFT, Monte AA & Silva ML	

Dieta alimentar de <i>Cerdocyon thous</i> na estação seca no município de Maripá de Minas-MG .....	228
Modesto MM, Gouveia AL & Bastos CR	
Observações sobre o comportamento da maracanã-nobre <i>Diopsittaca nobilis</i> (Aves: Psittacidae) na cidade .....	229
Campos GA, Lima NKP, Torres TL & Juliano RF	
Etograma de um grupo de saguis-de-tufos-pretos ( <i>Callithrix penicillata</i> ) em ambiente urbano .....	229
Almeida RV, Carvalho CF, Gondim MJC & Custódio AEI	
Efeito da acupuntura no comportamento de ratos com alergia alimentar .....	230
Meira JF, Barbosa VS, Gonçalves FC, Silva CMS & Figueiredo MM	
Uma análise preliminar da organização sequencial do comportamento na quebra de cocos por macacos-pregos .....	230
Corat CS & Ottoni EB	
Manipulação e quebra de cocos: juvenis e infantes de uma população selvagem de macacos-prego .....	231
Carvalho CE & Resende BD	
Comportamento de vôo de pato-mergulhão ( <i>Mergus octosetaceus</i> , Aves: Anatidae): ensaio para dispersão? .....	231
Almeida FS, Gonçalves TRA, Oliveira LR & Melo C	
Muitos animais são abandonados, mas como eles são? .....	231
Medeiros CPS, Oliveira WCL & Medeiros VS	
Enriquecimento ambiental odorífero para cães de abrigo .....	232
Lima MRAMS & Genaro G	
Descrição e análise do etograma de <i>Lycalopex vetulus</i> em cativeiro .....	232
Figueira MP	
Preferências de aves por cor e densidade de frutos artificiais em um Cerradão em Morrinhos, GO .....	233
Coelho DAO, Campos GA, Oliveira KKC, Junqueira MH, Lima NKP, Juliano RF & Barbosa TD	
Respostas comportamentais de larvas de tilápia-do-Nilo ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) após incubação artificial .....	233
Rebouças PM, Silva MC, Barbosa Filho JAD & Gadelha CRF	
Calls of five species of the <i>Scinax ruber</i> (Anura, Hylidae) clade from Brazil with taxonomic comments .....	234
Magrini L	
Etograma de um indivíduo de <i>Mergus octosetaceus</i> (Anseriformes: Anatidae) no município de Patrocínio .....	234
Gonçalves TRA, Almeida FS & Melo C	
Efeito da temperatura da água sobre a agressividade no ciclídeo neotropical <i>Cichlasoma paranaense</i> .....	234
Brandão ML, Previato M, Carvalho TB, Costa-Ferreira RS & Gonçalves-de-Freitas E	
Categorias comportamentais de onça parda <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) em cativeiro .....	235
Andrade FJV, Prazeres PA, Costa PGM, Vicira J & Byk J	

Tamanho, composição e coesão de grupo do golfinho nariz-de-garrafa ( <i>Tursiops truncatus</i> ) em Arraial do Cabo .....	235
Figueiredo LD, Oliveira RHT, Galvão CG, Maciel IS, Ilodi L, Alves MAS & Simão SM	
Comportamento de evasão das corujas buraqueiras ( <i>Athene cunicularia</i> ): o que ele nos revela? .....	236
Adelino JRP, Plis TH & Nishida SM	
Influência da área de lagos urbanos no comportamento de <i>Pitangus sulphuratus</i> ..	236
Melo RA & Melo C	
Morcego frugívoro <i>Platyrrhinus lineatus</i> (Phyllostomidae) em Jaú, SP: agrupamentos, dieta e comportamento .....	237
Pedrozo AR, Ueda W, Guimarães M, Mendes M & Waideman E	

#### SESSÃO: PSICOBIOLOGIA

Relação de dominância entre gatos de uma colônia mediante apresentação de enriquecimento ambiental .....	238
Damasceno J & Genaro G	
Consolidação de memória em teste de esquiva inibitória em peixe piaçu ( <i>Leporinus macrocephalus</i> ) .....	238
Ide LM, Barbosa Jr A, Fim Pereira AS, Moreira JE & Hoffmann A	
Medindo a sincronia entre a atividade locomotora de sagüis .....	238
Gonçalves BSB, Melo PR, Menezes AAL & Azevedo CVM	
Relação de fatores sociais e tarefas cooperativas em <i>Callithrix jacchus</i> .....	239
Cerqueira RC, Barros ECN, Silva SRN, Gonçalves BSB & Ferreira RG	
Percepção dos traços infantis e cooperação .....	239
Dantas CKS, Oliveira AATB & Yamamoto MR	

#### SESSÃO: BEM-ESTAR ANIMAL

Utilização de alturas variadas no enriquecimento ambiental para gatos domésticos ..	241
Sicuto AS & Genaro G	
Enriquecimento ambiental com <i>Arctocephalus tropicalis</i> em reabilitação no CRAM REVIVA - Guarujá - SP .....	241
Silveira FM, Farah RF, Gütschow CH, Maranhão A, Gentil IC & Monteiro MZ	
Contribuições da ética animal e da etnografia para o enriquecimento conceitual e crítico da etologia .....	242
d'Almeida CA	
Enriquecimento ambiental para emas da Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte .....	242
Lima MFF, Azevedo CS, Young RJ & Rodrigues M	
Consequências das condições de escolha no crescimento e interações agonísticas da tilápia-do-Nilo .....	242
Corbeira-da-Silva FP & Volpato GL	

Técnicas de enriquecimento ambiental para peixes no aquário de São Paulo . . . . .	243
Pereira TSM, Moura LI, Pizzutto CS, André FL, Cardoso RC & Gutierrez RC	
Testes de pareamento não são adequados para determinação de preferências em peixes . . .	243
Maia CM	
Enriquecimento ambiental para leões cativos no zoológico municipal de Uberlândia-MG . . . . .	244
Montes GA & Byk J	
Avaliação comportamental de cachorro-vinagre em cativeiro sob estímulo de enriquecimento ambiental . . . . .	244
Junior ERP	
Uso do enriquecimento alimentar com <i>Cebus apella</i> no Parque Ecológico Municipal de Paulínia-SP . . . . .	245
Gobbi AC, Junqueira LK & Prado AM	
Ocupação de espaços por gatos domésticos frente ao uso de enriquecimento ambiental físico . . . . .	245
Fonseca S, Lelis CD & Genaro G	
Estereotípias de macacas-aranha ( <i>Ateles marginatus</i> ) em cativeiro pobremente enriquecido . . . . .	245
Cantarini JL, Diogo JE, Laub RP, Figueiredo SIS & Souza JR	
Avaliação de enriquecimento social para <i>Leopardus tigrinus</i> no Parque Estadual de Dois Irmãos - PE . . . . .	246
Miranda MAL, Melo LCO & Oliveira MAB	
Ação imunomoduladora da própolis em papagaios-verdadeiros ( <i>Amazona aestiva</i> ) em cativeiro . . . . .	246
Silva CRB, Fruhvald E, Destro FC, Marques Filho WC, Putarov TC, Pilan GM, Thomazini CM, Barbosa TS, Orsi RO, Schmidt EMS & Siqueira ER	
Comportamento de um grupo de araras-canindé ( <i>Ara ararauna</i> ) durante realização de tratamento veterinário . . . . .	247
Santos EG, Carpi LCFG, Silva LGDC & Rodrigues LD	
A influência de visitantes no comportamento de macacos-aranha ( <i>Ateles spp.</i> ) cativos . . . . .	247
Raga G & Pires JSR	
Produção e bem-estar animal sob o ponto de vista dos consumidores sergipanos . . .	248
Farias SS, Barbalho PC, Reis RA & Nascimento PJSS	
Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas da espécie <i>Cebus apella</i> . . . . .	248
Franko JLM, Almeida SCM, Felício AP, Souza KC, Costa & Silva EV	
Diminuição de comportamento estereotipado em uma irara ( <i>Eira barbara</i> ) com técnicas de enriquecimento . . . . .	248
Silva LGDC, Rodrigues LD, Carpi LCFG & Santos EG	
Contribuição do enriquecimento ambiental na adaptação de casal de tigres brancos no Zoo de Brasília . . . . .	249
Carpi LCFG, Silva LGDC, Chagas FS, Rodrigues LD & Santos EG	
Influência de técnicas de enriquecimento ambiental no comportamento de <i>Puma concolor</i> em cativeiro . . . . .	249
Alcântara-Melo MC, Moura-Neto C & Cascon P	

Efeitos da exposição de glifosato (herbicida Roundap®) na locomoção e comportamento alimentar em Pacú . . . . .	250
Giaquinto PC, Ono ER, De Sá MB, Sugihara VS & Delício HC	
Miccs ativos atraem os visitantes de zoológico? . . . . .	250
Ladei IRB, Andrade MMM & Oliveira GR	
Plasticidade comportamental de um espécime cativo de <i>Panthera onca</i> frente a demandas ambientais . . . . .	250
Prado AM & Vasconcellos AS	
O que os consumidores acham sobre os métodos de abate e métodos usados para transportar animais? . . . . .	251
Reis LA, Farias SS, Barbalho PC & Nascimento PJSS	
Etograma de araras cativas ( <i>Ara ararauna</i> ) no zoológico de Uberlândia, MG . . .	251
Cruz PFF, Carvalho NF & Iannini-Custódio AE	
Resposta de indivíduo ( <i>Syrigma sibilatrix</i> ) às técnicas de enriquecimento ambiental, Uberaba, MG . . . . .	252
Santos SM, Pizzutto CS, Iannini-Custódio AE & Santos CM	
Respostas às técnicas de enriquecimento ambiental de <i>Theristicus caudatus</i> , Uberaba, MG . . . . .	252
Santos CM, Pizzutto CS, Iannini-Custódio AE & Santos SM	
Estudo em lateralidade de <i>Ara ararauna</i> . . . . .	253
Moras LH, Prado AM & Vasconcellos AS	
Uso de enriquecimento alimentar com um exemplar de <i>Didelphis albiventris</i> na Associação Mata Ciliar . . . . .	253
Giorgete MF & Adania CH	
Influência do enriquecimento ambiental no comportamento de primatas da espécie <i>Cebus apella</i> . . . . .	254
Franko JLM, Almeida SCM, Felício AP, Souza KC, Costa & Silva EV	

## SESSÃO: ETOLOGIA COMPARADA

Estudo comparativo de glândulas tegumentares em <i>Alouatta caraya</i> e <i>Alouatta belzebul</i> (Primates, Atelidae) . . . . .	255
Prévide MA	
Comparação do comportamento alimentar e balanço hídrico de roedores do gênero <i>Trinomys</i> . . . . .	255
Braga APFCP & Oliveira ES	
Cognição espacial do <i>Trinomys yonenagae</i> e <i>T. iheringi denigratus</i> está relacionada com a ecologia? . . . . .	255
Freitas JNS & Spinelli Oliveira E	
Comportamento alimentar do serelepe, periquitão-maracanã e gaturamo-verdadeiro na palmeira-jerivá . . . . .	256
Tezuka JM, Safuan SN & Nishida SM	
Aves silvestres criadas em cativeiro em Santa Bárbara do Pará: aspectos sócio-culturais e etológicos . . . . .	256
Costa VA, Moura LN, Matos RS, Rodrigues ALF & Silva ML	

CONTRIBUIÇÕES DE PALESTRANTES E PESQUISADORES

## DIVISÃO DE TRABALHO E O RECONHECIMENTO QUÍMICO ENTRE OPERÁRIAS EM INSETOS SOCIAIS

Fábio S. Nascimento<sup>1</sup>, Maria Juliana Ferreira-Caliman<sup>1</sup>, Maria Claudia Guidetti, Campos<sup>1</sup> & Daniele Caroline de Jesus Santos<sup>1</sup>

### Padrões de divisão do trabalho em operárias

A eussocialidade é caracterizada pela sobreposição de gerações, cuidado cooperativo com a prole e a divisão de trabalho (Wilson, 1971, Michener & Smith, 1987). Além da divisão reprodutiva de trabalho entre rainha e operárias, dois padrões gerais de divisão do trabalho são reconhecidos nos insetos sociais: polietismo temporal ou idade correlacionada ao desempenho das tarefas, e polietismo morfológico, no qual o tamanho de uma operária e/ou forma está relacionada com a especificidade das tarefas (Hölldobler & Wilson, 1990; Beshers & Fewell, 2001; Johnson, 2010). O polietismo temporal é encontrado em muitos insetos sociais e, invariavelmente segue o padrão dos jovens adultos executando tarefas dentro do ninho enquanto trabalhadores mais velhos se encarregam das tarefas externas, como forrageamento e defesa (Beshers & Fewell, 2001; Nascimento et al., 2005). Padrões de polietismo morfológico são variáveis; sua determinação ocorre pré-imaginalmente e a generalização mais frequentemente encontrada mostra que onde as subcastas são conspícuas, seja pelo tamanho ou morfologia, o comportamento torna-se mais especializado e os repertórios mais restritos (Oster & Wilson, 1978). Outro tipo de divisão de trabalho observado, mas ainda pouco registrado, é o polietismo fisiológico, no qual sub-grupos de operárias podem apresentar modificações fisiológicas relacionadas com a reprodução (desenvolvimento ovariano) e comunicação (desenvolvimento diferencial das glândulas) (Robinson, 2009).

### Hidrocarbonetos cuticulares em himenópteros sociais

A cutícula dos insetos é coberta por uma camada lipídica e, dos compostos presentes, os hidrocarbonetos (HCs) são a classe química mais abundante (revisado em Blomquist & Bagnères, 2010). HCs são lipídios compostos por moléculas de carbono que se apresentam sob forma de alcanos cíclicos ou acíclicos; podem ser saturados ou insaturados. Podem apresentar ramificações  $CH_3$ , sendo assim chamados hidrocarbonetos metilados.

HCs de insetos geralmente possuem entre 20 e 40 moléculas de carbono, podendo chegar a mais de 60 moléculas (Cvačka et al., 2006). São sinteti-

<sup>1</sup> Laboratório de Comportamento e Ecologia de Insetos Sociais, Departamento de Biologia, FFCLRP - Universidade de São Paulo. Av. Bandeirantes 3900, 14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo

zados principalmente nos enócitos e podem ser transportados pela hemolinfa para muitas partes do corpo como epicutícula, ovários e corpo gorduroso (Pho et al., 1996, Schal et al., 2001).

A função primária dos hidrocarbonetos de cutícula nos insetos é a de formar uma barreira impermeabilizante evitando assim a desidratação (Lockey, 1988; Gibbs, 2002). Da mesma forma, esses compostos são responsáveis pela formação de barreiras contra microorganismos e compostos químicos inorgânicos.

Fielde (1904) propôs que o reconhecimento entre membros da mesma colônia depende da existência de odor colonial. Howse (1975) sugeriu que esta habilidade de reconhecimento poderia ser baseada em uma assinatura química que cada indivíduo carrega em sua cutícula. Nesse processo de reconhecimento por compostos da cutícula, além de outros compostos, os hidrocarbonetos apresentam um papel preponderante, atuando assim como "feromônios de contato". O reconhecimento entre membros da colônia é crucial para a sobrevivência da mesma, uma vez que a protege de ataques de parasitas e a previne de exploração de suas reservas. Essa assinatura química cuticular, segundo Breed et al. (2004), seria produzida por herança genética e por influência do meio onde vive o indivíduo.

Em um sistema de reconhecimento proposto as operárias reconhecem suas companheiras de ninho, comparando os sinais químicos presentes na superfície do corpo de cada indivíduo que encontra com o seu modelo interno discriminador. Se o rótulo e o modelo coincidirem, o comportamento desencadeado é o de aceitação; caso contrário, o comportamento de rejeição é desencadeado, geralmente caracterizado por agressividade (Reeve, 1989).

O odor colonial é mantido graças à troca contínua dos hidrocarbonetos cuticulares entre os membros da colônia, através de trofaláxis e limpeza corporal mútua. A partilha do odor reduz a variabilidade de cada operária dentro do ninho, explicando a similaridade observada nos hidrocarbonetos cuticulares entre membros de um mesmo ninho. Vários estudos mostram que esses compostos são específicos para cada colônia de uma mesma espécie, entre diferentes castas e gêneros (Tannure-Nascimento et al., 2007; Nunes et al., 2009).

Esse capítulo aborda os principais resultados obtidos sobre a variabilidade dos hidrocarbonetos cuticulares nos três principais grupos de insetos sociais: formigas, abelhas e vespas, relacionando-os com a divisão do trabalho entre as operárias.

### Abelhas

Estudos recentes confirmam a existência de padrões específicos de hidrocarbonetos cuticulares entre operárias de abelhas sem ferrão que reali-

zam diferentes atividades no ninho (Nunes et al., 2009; Ferreira-Caliman et al., 2010). Segundo estes estudos, uma forte relação existe entre o perfil químico cuticular e o polietismo temporal, sugerindo que as diferenças químicas entre os grupos desempenham um papel significativo como sinais de reconhecimento entre operárias em abelhas sem ferrão (Figura 1A).

### Formigas

Em formigas as operárias executam uma série de tarefas tanto dentro como fora do ninho e observa-se que a divisão de trabalho pode ser regulada tanto por polietismo etário em algumas espécies, como por diferenças morfológicas entre as subcastas de operárias em outras espécies. Vários estudos demonstram que existem diferenças na composição dos hidrocarbonetos cuticulares entre operárias em diferentes grupos de tarefas (Wagner et al., 1998; Bonavita-Courgourdan et al., 1993; Lavine et al., 1990). Em *Camponotus senex* diferenças no perfil cuticular são evidentes entre as subcastas de operárias, sendo que aquelas operárias que desempenham tarefas exclusivamente no interior do ninho apresentam diferenças em seu perfil químico quando comparados com operárias que desempenham tarefas externamente ao ninho. Já operárias médias apresentam um perfil cuticular intermediário entre as outras subcastas, esta diferença pode estar relacionada com o desempenho de tarefas tanto no interior como no exterior do ninho (Figura 1B, Campos, dados não publicados).

### Vespas

O conhecimento sobre hidrocarbonetos cuticulares em vespas foi obtido basicamente com uma espécie da região temperada *Polistes dominulus* (revisado em Monnin, 2006). Nesta espécie, os perfis de hcs são afetados pelos papéis que os indivíduos desempenham nas colônias (Sledge et al., 2004). Desta forma, fêmeas dominantes, subordinadas em fundações solitárias e associadas variaram significativamente seus respectivos perfis químicos. Os hidrocarbonetos cuticulares também fornecem pistas do *status* reprodutivo das rainhas. Operárias de vespas e formigas são capazes de distinguir a produtividade das fêmeas dominantes através de seus perfis de hidrocarbonetos (Sledge et al., 2001; Tannure-Nascimento et al., 2008). Na vespa *Metapolybia docilis* rainhas e operárias também variam na proporção de seus respectivos perfis de hidrocarbonetos cuticulares (Figura 1C; Nascimento, dados não publicados).

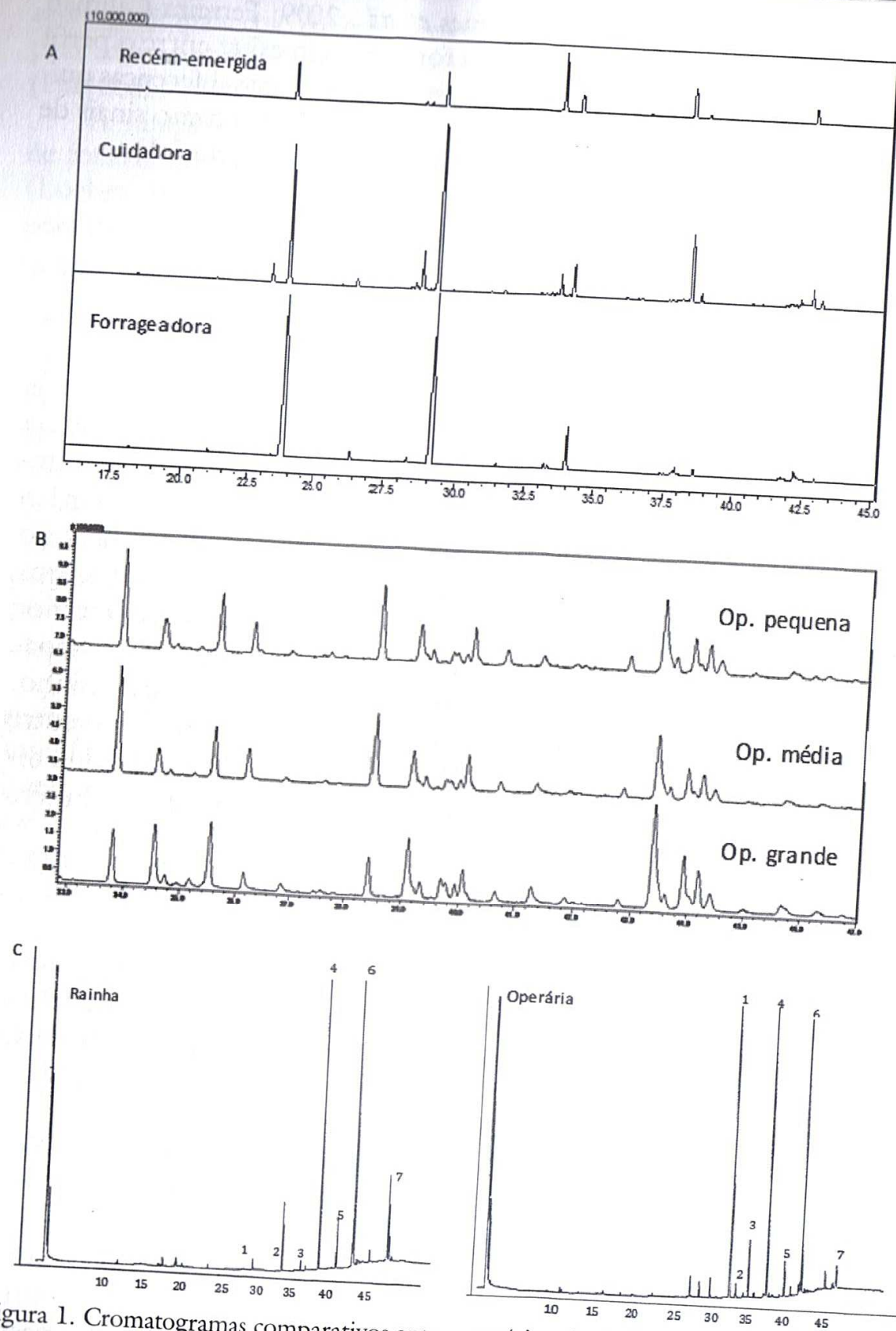


Figura 1. Cromatogramas comparativos entre operárias de abelhas, formigas e vespas. A – Comparação entre três grupos de operárias de *Melipona marginata* (modificado de Ferreira-Caliman et al. 2010); B – Comparação entre Operárias pequenas, médias e grandes em *Camponotus senex* e C – Comparação entre uma rainha e operária de *Metapolybia docilis*. Eixo X indica tempo de retenção em minutos.

### Considerações Finais

O conhecimento sobre os hidrocarbonetos cuticulares em insetos sociais Neotropicais ainda se encontra em um estágio incipiente. Futuros seguramente mostrarão a variabilidade dos compostos presentes nos diferentes grupos e os respectivos papéis destes compostos na organização social das colônias serão contribuições significativas para o entendimento da regulação dos conflitos internos e manutenção da eussocialidade.

### Referências Bibliográficas

- Beshers S N, Fewell J H, 2001. Models of division of labor in social insects. Annual Review of Entomology 46: 413-30.
- Blomquist & Bagnères, 2010. Insect Hydrocarbons: Biology, Biochemistry, and Chemical Ecology. Cambridge University Press.
- Bonavita-Cougourdan A, Clement J-L, Lange C, 1993. Functional subcaste discrimination (foragers and brood-tenders) in the ant *Camponotus vagus* scop.: polymorphism of cuticular hydrocarbon patterns. Journal of Chemical Ecology, 19: 1461-1477.
- Breed, M. D., Seth Perry, P. & Bjostad, L. B. 2004. Testing the blank slate hypothesis: why honey bee colonies accept young bees. Insectes Sociaux, 51, 12-16.
- Cvačka J, Jiroš P, Šobotník J, Hanus R & Svatoš A, 2006. Analysis of insect cuticular hydrocarbons using matrixassisted laser desorption/ionization mass spectrometry. J. Chem.Ecol. 32:409-434.
- Ferreira-Caliman, M.J. ; Nascimento, F.S. ; Turatti, I.C. ; Mateus, S. ; Lopes, N.P. ; Zucchi, R. . 2010. The cuticular hydrocarbons profiles in the stingless bee *Melipona marginata* reflect task-related differences. Journal of Insect Physiology, 56:800-804.
- Hölldobler, B & Wilson, E. O. 1990. The Ants. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Lavine, B.K., Morel, L. Vander Meer R. K., Gunderson R. W., Han, J. H., Bonanno, A., Stine, A. 1990. Pattern recognition studies in chemical communication: nestmate recognition in *Camponotus floridanus*. Chemometrics and Intelligent Laboratory systems, 107-114.
- Monnin, T. 2006 Chemical recognition of reproductive status in social insects. Ann. Zool. Fenn. 43, 515-530.

- Nascimento F S, Simões D, Zucchi R. 2005. Temporal Polyethism and Survivorship of Workers of *Agelexia pallipes* (Hymenoptera, Vespidae, Epiponini). *Sociobiology*. 45: 377-387.
- Nunes, T.M., Turatti, I.C., Mateus, S., Nascimento, F.S., Lopes, N.P., Zucchi, R., 2009. Cuticular hydrocarbons in the stingless bee *Schwarziana quadripunctata* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini): differences between colonies, castes and age. *Genetics and Molecular Research* 8, 589-595.
- Oster G.F. and Wilson E.O. 1978. *Caste and Ecology in the Social Insects*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey. 352
- Robinson E.J.H., 2009 Physiology as a caste-defining feature. *Insectes Sociaux*, 56:1-6.
- Reeve, H. K. 1989. The evolution of conspecific acceptance thresholds. *American Naturalist*, 133, 407-435.
- Sledge, M. F., Boscaro, F. & Turillazzi, S. 2001 Cuticular hydrocarbons and reproductive status in the social wasp *Polistes dominulus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 49, 401-409.
- Sledge, M. F., Trinca, I., Massolo, A., Boscaro, F. & Turillazzi, S. 2004 Variation in cuticular hydrocarbon signatures, hormonal correlates and establishment of reproductive dominance in a polistine wasp. *J. Insect Physiol.* 50, 73-83.
- Tannure-Nascimento, I. C., Nascimento, F. S., Turatti, I. C., Lopes, N. P., Trigo, J. R. & Zucchi, R. 2007 Colony membership is reflected by variations in cuticular hydrocarbon profile in a Neotropical paper wasp, *Polistes satan* (Hymenoptera, Vespidae). *Genet. Mol. Res.* 6, 290-296.
- Tannure-Nascimento, I.C., Nascimento, F.S., Zucchi, R., 2008. The look of royalty: visual and odour signals of reproductive status in a paper wasp. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biology Science* 275, 2555-2561.
- Wagner, D., Brown, M. J. F., Broun, P., Cuevas, W., Moses, L. E., Chao, D. L., and Gordon, D. M. 1998. Task-related differences in the cuticular hydrocarbon composition of harvester ants, *Pogonomyrmex barbatus*. *J. Chem. Ecol.* 24:2021-2037.
- Wilson, E. O. 1971 *The insect societies*. Cambridge, MA: Belknap Press of Harvard University Press.

## CONSOLIDAÇÃO DA ECOLOGIA SENSORIAL E SUAS APLICAÇÕES NO ESTUDO DO COMPORTAMENTO ANIMAL

Rafael de Freitas Juliano<sup>1</sup>

A comunicação pode ser definida como a transferência intencional de informação de um organismo alterando o comportamento de outro. De um ponto de vista comportamental, a transferência de informação pode ser não-intencional através de sinais indiretos e ainda assim produzir uma mudança significativa do comportamento (Scott 2005). Por exemplo, um cervo que se aproxima de outros cervos pastando próximo a um riacho pode assimilar informações de que aquela área é apropriada para se alimentar sem, contudo, ter se comunicado com aqueles animais. A comunicação pressupõe, portanto, a intencionalidade da transmissão de sinais. Os animais podem exercer papéis ecológicos diferentes ao informar ou apenas influenciar outro animal (Rendall et al. 2009).

Elucidada no livro pioneiro de Dusenbery (1992), a Ecologia Sensorial propõe o estudo de como os organismos utilizam a informação disponível para a tomada de decisões que otimizem sua sobrevivência: *i.e.* selecionar um habitat, encontrar alimento, evitar a predação, encontrar parceiros e alocar recursos adequados para aumentar seu sucesso reprodutivo (Schmidt et al. 2010). Deste modo, esse recente campo científico integra a fisiologia, biofísica e ecologia (dentre outras áreas), mas não se restringe ao estudo da comunicação animal (Bowdan & Wyse 1996; Endler & Basolo 1998). A natureza complementar desses estudos sobre a variação na estrutura e função de sistemas sensoriais permite uma compreensão maior sobre as interações mediadas pelos sentidos que ocorrem entre organismos e as forças evolutivas em ação (Sargent et al. 1998). Com algumas exceções (*e.g.* tato, eletrorecepção), a informação geralmente é transmitida a longas distâncias por três mecanismos principais: a propagação (luz e som), a difusão (calor e químico) e o fluxo (calor e químico) de sinais (Dangles et al. 2009). As decisões feitas por um animal requerem uma estimativa imediata do ambiente e, apesar da diversidade dessas estimativas, elas são mediadas pelo sistema sensorial inerente ao organismo (Phelps 2007; Ryan 2007). Cada grupo taxonômico é, em geral, mais dependente de uma dessas modalidades, como os lagartos da visão, serpentes de olfação e as aves da visão e audição. Mesmo os animais aquáticos apresentam modalidades típicas que não são encontradas em animais terrestres, como a linha lateral de peixes.

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Goiás. Unidade Universitária de Morrinhos, GO. rafreju@gmail.com



Esses sistemas são complexos e imatos a cada tipo de animal, porém muitos dos dilemas sensoriais e estratégias para resolvê-los exibem padrões gerais na natureza (Dusenbery 1992; Bowdan & Wyse 1996).

A proposta da Ecologia Sensorial é preencher essas lacunas e integrar os estudos dessas diversas modalidades em uma teoria geral, incluindo a análise dos processos que influenciam a direção evolutiva dos sinais, os sentidos, o comportamento de sinalização e os ruídos ambientais (Endler & Basolo 1998; Siemers & Schaub 2011; Longcore 2010). Como sugerido por Rendall et al. (2009), é mais compreensivo afirmar que sinais não *informam*, porém *influenciam* o comportamento de organismos. Nesse sentido, a informação pode ter origem biótica ou abiótica, é transmitida (por um meio aéreo, sólido ou líquido) filtrada pelo ruído ambiental e, sendo avaliada pelo indivíduo, influencia um comportamento específico (Figura 1).

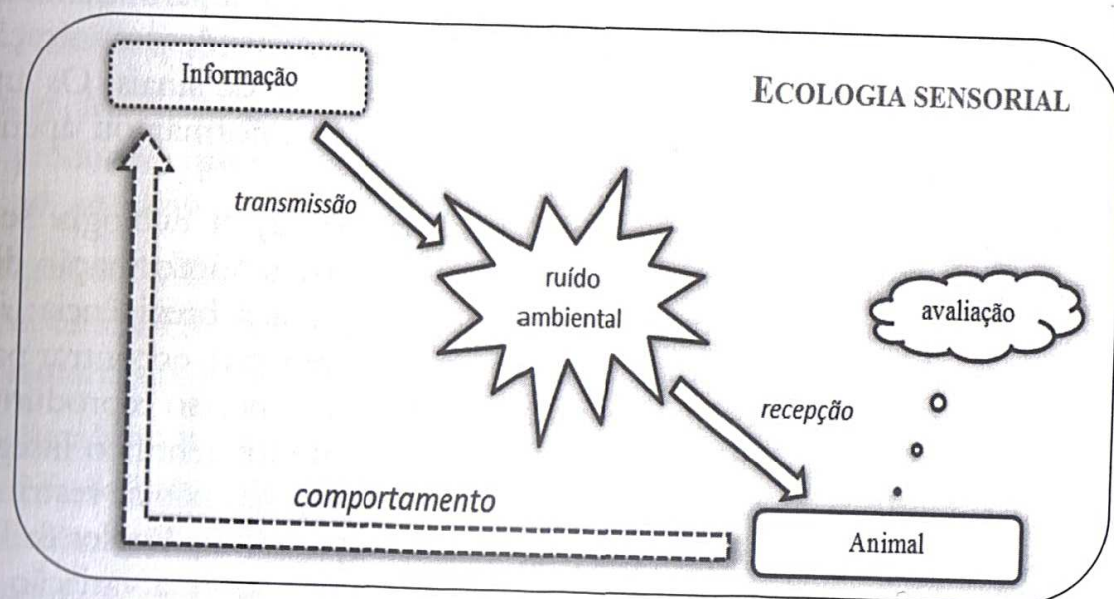


Figura 1 – Diagrama representando a relação entre o comportamento animal e a investigação feita através da Ecologia Sensorial segundo algumas abordagens.

As questões levantadas no campo da Ecologia Sensorial podem ser respondidas através de duas perspectivas. A primeira delas é sintética e faz uma análise tipo “bottom-up”, onde o comportamento é investigado para se chegar às causas. Nessa perspectiva, o pesquisador está interessado em aspectos mais descritivos da percepção sensorial, mecanismos comportamentais, ontogenéticos, fisiológicos e adaptativos. Uma segunda abordagem tipo “top-down”, ou analítica, contempla questões sobre quais problemas os animais devem responder, que estratégias e mecanismos comportamentais estão envolvidos.

Nas últimas duas décadas, o avanço tecnológico permitiu a ampliação de trabalhos experimentais na Ecologia Sensorial que integraram a fisiolo-

gia e neuroetologia a conceitos ecológicos e evolutivos. Estudos pioneiros nesse campo abordam o estudo da visão de aves e peixes e a audição de aves e anfíbios anuros (Dangles et al. 2009). Vários dessas teorias têm usado modelos de redes neurais para investigar preferências ocultadas, isto é, atributos do sistema nervoso que apresentam um viés para determinados comportamentos (Phelps 2007; Raine & Chittka 2007). O estudo da adaptação e especiação tem sido um campo promissor desde que equipamentos mais sensíveis puderam avaliar capacidades sensoriais que não eram perceptíveis aos sentidos humanos (Safi & Siemers 2009; Naguib 2001).

Os estudos com a bioacústica de vários grupos animais vertebrados e invertebrados tem demonstrado as implicações evolutivas da relação das vocalizações típicas de ambientes mais campestres e florestais, porém a resposta sensorial varia entre os grupos taxonômicos (Ey & Fischer 2009). Ambientes ruidosos também exigem que alguns sapos alterem o comportamento vocal. Outros estudos também tem testado os efeitos dos ruídos antropogênicos na comunicação e colocação de aves e mamíferos (Siemers & Schaub 2011; Johnson et al. 2009; Slabbekoorn & Den Boer-Visser 2006).

Através da compreensão mais apropriada do uso da visão de aves, muitas questões comportamentais estão sendo respondidas, especialmente aquelas ligadas à conservação, pois muitas aves tem sido afetadas pela iluminação artificial de nossas cidades e por obstáculos artificiais que são erigidos pela atividade humana na paisagem fragmentada (Martin 2011; Longcore 2010).

Estudos realizados com artrópodes do ponto de vista “bottom-up” têm associado à estrutura e funcionamento de órgãos sensoriais tácteis a escolha de microhabitats e substratos específicos (Casas et al. 2009; Casas & Dangles 2010; Gordon & Uetz 2011), além de esclarecer melhor as relações filogenéticas de alguns grupos (Desutter-Grandcolas et al. 2010).

Outro campo promissor é o estudo da comunicação química em vários grupos animais, comunicação essa que nós humanos compreendemos muito pouco. Experimentos pioneiros incluem a estruturação de interações ecológicas em comunidades marinhas (Hay 2009;), regulação do cuidado parental (Mas & Kölliker 2008) e o aprendizado de insetos polinizadores (Wright & Schiestl 2009).

A Ecologia Sensorial deve se consolidar cada vez mais como área importante que pode contribuir ao estudo do comportamento animal e trazer novas abordagens evolutivas e ecológicas a muitos aspectos descritivos de nossa pesquisa.

## Referências

- Arch, V.S., Richards-Zawacki, C.L. & Feng, A.S., 2011. Acoustic Communication in the Kihansi Spray Toad (*Nectophrynoides asperginis*): Insights from a Captive Population. *Journal of Herpetology*, 45(1), pp.45-49.
- Bowdan, E. & Wyse, G.A., 1996. Sensory ecology: Introduction. In *Sensory ecology how animals acquire and respond to information*. W.H. Freeman, pp. 122-123.
- Casas, J. & Dangles, O., 2010. Physical ecology of fluid flow sensing in arthropods. *Annual review of entomology*, 55, pp.505-20.
- Casas, J. et al., 2009. Invertebrate sound and vibration. *The Journal of experimental biology*, 212(Pt 24), p.3935.
- Dangles, O. et al., 2009. Variability in sensory ecology: expanding the bridge between physiology and evolutionary biology. *The Quarterly review of biology*, 84(1), pp.51-74.
- Derby, C.D. & Aggio, J.F., 2011. The Neuroecology of Chemical Defenses. *Integrative and comparative biology*, pp.1-10.
- Desutter-Grandcolas, L. et al., 2010. Evolution of the cercal sensory system in a tropical cricket clade (Orthoptera: Grylloidea: Eneopterinae): a phylogenetic approach. *Biological Journal of the Linnean Society*, 99(3), pp.614-631.
- Dusenbery, D.B., 1992. *Sensory ecology*, W. H. Freeman.
- Endler, J.A. & Basolo, A.L., 1998. Sensory ecology, receiver biases and sexual selection. *Trends in Ecology & Evolution*, 13(10), pp.415-420.
- Ey, E. & Fischer, J., 2009. The "Acoustic Adaptation Hypothesis"-a review of the evidence from birds, anurans and mammals. *Bioacousticsthe International Journal of Animal Sound and Its Recording*, 19(1-2), pp.21-48.
- Gordon, S.D. & Uetz, G.W., 2011. Multimodal communication of wolf spiders on different substrates : evidence for behavioural plasticity. *Animal Behaviour*, 81(2), pp.367-375.
- Hay, M.E., 2009. Marine Chemical Ecology: Chemical Signals and Cues Structure Marine Populations, Communities, and Ecosystems. *Annual Review of Marine Science*, 1(1), pp.193-212.
- Johnson, M., Aguilar de Soto, N. & Madsen, P., 2009. Studying the behaviour and sensory ecology of marine mammals using acoustic recording tags: a review. *Marine Ecology Progress Series*, 395, pp.55-73.

- Longcore, T., 2010. Sensory ecology: night lights alter reproductive behavior of blue tits. *Current biology : CB*, 20(20), pp.R893-5.
- Martin, G.R., 2011. Review article Understanding bird collisions with man-made objects : a sensory ecology approach. *Ibis*, 153(2), pp.239-254.
- Mas, F. & Kölliker, M., 2008. Maternal care and offspring begging in social insects: chemical signalling, hormonal regulation and evolution. *Animal Behaviour*, 76(4), pp.1121-1131.
- Naguib, M., 2001. Estimating the distance to a source of sound: mechanisms and adaptations for long-range communication. *Animal Behaviour*, 62(5), pp.825-837.
- Pheps, S.M., 2007. Sensory ecology and perceptual allocation: new prospects for neural networks. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London - Series B: Biological Sciences*, 362(1479), pp.355-367.
- Plotnick, R.E., Dornbos, S.Q. & Chen, J., 2010. Information landscapes and sensory ecology of the Cambrian Radiation. *Paleobiology*, 36(2), p.303.
- Raine, N.E. & Chittka, L., 2007. The Adaptive Significance of Sensory Bias in a Foraging Context: Floral Colour Preferences in the Bumblebee *Bombus terrestris* S. Rands, ed. *PLoS ONE*, 2(6), p.8.
- Rendall, D., Owren, M.J. & Ryan, M.J., 2009. What do animal signals mean? *Animal Behaviour*, 78(2), pp.233-240.
- Ryan, M.J., 2007. Sensory ecology: see me, hear me. *Current Biology*, 17(23), p.R1019-R1021.
- Safi, K. & Siemers, B.M., 2009. Implications of sensory ecology for species coexistence: biased perception links predator diversity to prey size distribution. *Evolutionary Ecology*, 24(4), pp.703-713.
- Sargent, R.C. et al., 1998. Courtship and Mate Choice in Fishes: Integrating Behavioral and Sensory Ecology. *Integrative and Comparative Biology*, 38(1), pp.82-96.
- Schmidt, K. a, Dall, S.R.X. & van Gils, J. a, 2010. The ecology of information: an overview on the ecological significance of making informed decisions. *Oikos*, 119(2), pp.304-316.
- Scott, G., 2005. *Essential Animal Behavior* 1st ed., Malden: Blackwell Publishing Ltd.

- Siemers, B.M. & Schaub, A., 2011. Hunting at the highway: traffic noise reduces foraging efficiency in acoustic predators. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society*, 278(1712), pp.1646-52.
- Slabbekoorn, H. & Den Boer-Visser, A., 2006. Cities change the songs of birds. *Current Biology*, 16(23), pp.2326-2331.
- Wright, G. a & Schiestl, F.P., 2009. The evolution of floral scent: the influence of olfactory learning by insect pollinators on the honest signalling of floral rewards. *Functional Ecology*, 23(5), pp.841-851.

## UMA INTRODUÇÃO AO ESTUDO DOS HERBÍVOROS FLORAIS

Helena Maura Torezan-Silingardi<sup>1</sup>

Herbívoros podem consumir praticamente todos os tipos de tecidos vegetais e o impacto no valor adaptativo da planta irá depender do tipo de tecido danificado (Marquis 1992). A herbivoria é considerada uma força seletiva importante sobre os mecanismos de defesa das plantas, consequentemente, diferentes estratégias foram selecionadas nos vegetais para combater o impacto da herbivoria, as quais podem ser divididas em defesas químicas, como a presença de látex, alcalóides, glicosídeos, taninos ou outras substâncias que conferem toxicidade ou impalatabilidade às plantas (Croteau et al. 2000), e defesas físicas, como tricomas, espinhos e outras modificações morfológicas (Crawley 1983, Begon et al. 1986, Karban & Myers 1989, Gullan & Cranston 1994, Marquis & Braker 1994, Agrawal & Rutter 1998). Podemos também encontrar defesas fenológicas ou desenvolvimentais, como por exemplo, o crescimento vegetativo ou florescimento em épocas desfavoráveis aos principais herbívoros (Marquis & Braker 1994, Del-Claro & Santos 2000). Há ainda defesas obtidas a partir da associação com outras espécies, como as formigas que visitam nectários extraflorais (NEFS) e predam muitos herbívoros presentes na planta (Del-Claro et al. 1996, Vesprini et al. 2003, Del-Claro 2004).

A herbivoria é uma condição intrínseca aos ambientes naturais e pode ser considerada como um importante fator ecológico com consequências graves para as espécies envolvidas (Futuyma 1983). Efeitos indiretos da herbivoria foliar como o atraso no período de floração (Marquis 1988, Meyer & Root 1993, Frazee & Marquis 1994), redução no número de flores (Karbon & Strauss 1993, Quesada et al. 1995, Lehtilä & Strauss 1997), diminuição no tamanho floral (Strauss et al. 1996, Strauss 1997, Lehtilä & Strauss 1997) e queda na quantidade ou na qualidade do recurso oferecido às espécies polinizadoras (Quesada et al. 1995, Mutikainen & Delph 1996, Strauss et al. 1996) também podem ser observados e causam graves consequências para a polinização.

Anteriormente a grande maioria dos estudos de herbivoria tinha seu foco restrito às partes vegetativas da planta, ou seja, danos diretos produzidos principalmente nas folhas e menos intensamente em caules e raízes, no entanto, as partes reprodutivas também sofrem prejuízos pela alimentação de diversos animais. Herbívoros florais ou florívoros são aqueles animais

que ao se alimentar, danificam as estruturas da flor. A herbivoria floral, também chamada florivoria, começou a receber maior atenção das pesquisas nos últimos anos (Cunningham 1995, Landau et al. 1999, Diniz & Moraes 2002, Canela & Sazima 2003, Salomão et al. 2006, Torezan-Silingardi 2007), nela, ocorre o comprometimento de tecidos e órgãos diretamente responsáveis pela produção de sementes. Na florivoria a aptidão da planta será direta e indiretamente afetada, já que alterações morfológicas causadas por danos nas pétalas, sépalas, pistilo, estames ou na inflorescência como um todo, afetam negativamente a polinização e conseqüentemente a produção de sementes por fruto (Karban & Strauss 1993, Cunningham 1995, Canela & Sazima 2003, Riba-Hernandez & Stoner 2005). A Figura 1 apresenta diversos exemplos de florívoros e seus danos.

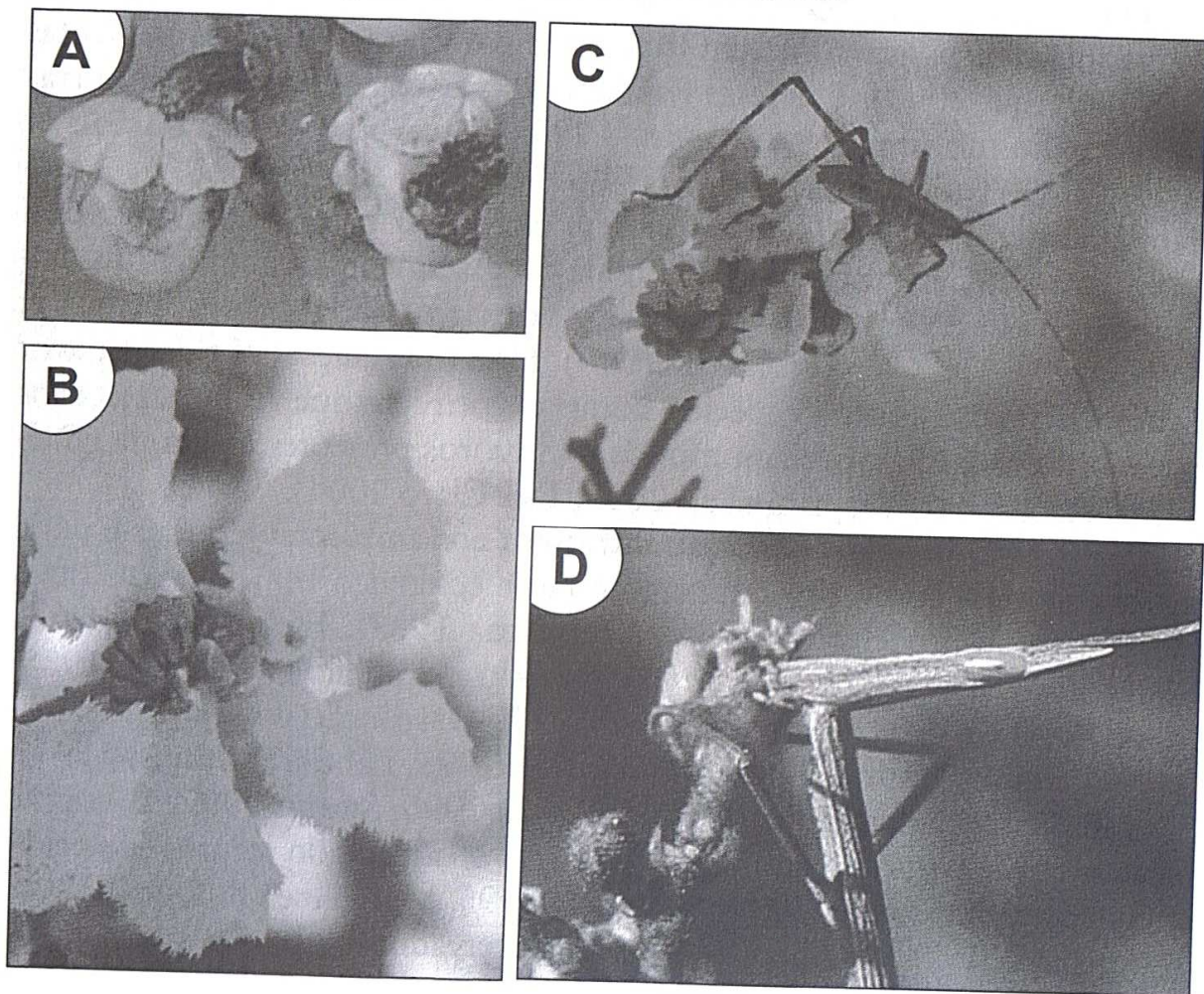


Figura 1. Flores da família Malpighiaceae com danos causados por florívoros, área de cerrado. A - Inflorescência de *Byrsonima intermedia*, botão floral íntegro (esquerda) e botão floral danificado (direita). B - Flor de *Peixotoa tomentosa* sem estames e pistilo devido à alimentação de lagarta de Lepidóptero Lycaenidae *Allosmaitia* sp (no centro da flor). C - Ninfa de gafanhoto alimentando-se de anteras de *Banisteriopsis laevifolia*. D - Bicho-pau se alimentando em flor de *Banisteriopsis laevifolia*, as pétalas e estames já foram ingeridos.

A atração floral se dá pela oferta de um recurso que é interessante para o animal visitante, como por exemplo: pólen, néctar, óleos, perfumes, resinas e tecido floral. O odor produzido nos tecidos da flor possibilita atração à longa distância para os polinizadores, pois facilita a localização da planta (Dobson 1987), as pétalas são estruturas de atração visual a curta distância, e néctar e pólen são recursos comuns muito procurados, a produção de todos eles consome grande parte da biomassa floral (Lovett Doust & Cavers 1982, Stanton & Preston 1988, Leavitt & Robertson 2006).

Com a florivoria a atração olfativa e também visual fica prejudicada (Krupnick et al. 1999, Canela & Sazima 2003, Leavitt & Robertson 2006). Se o dano ocorre em áreas produtoras de recurso como perfume, néctar, óleos e resinas a atratividade floral (Krupnick et al. 1999) e o retorno do polinizador para a planta diminuem, assim a qualidade da polinização biótica tende a cair, prejudicando a produção de frutos e sementes (Canela & Sazima 2003). As conseqüências da florivoria são muitas, como a diminuição da capacidade reprodutiva feminina e masculina da flor devido ao comprometimento do pistilo e dos estames (Inouye 1982, Krupnick & Weis 1999, Paulino Neto & Teixeira 2006). A frutificação pode ser afetada também pela densidade das espécies nos diversos tipos de vegetação, já que indivíduos densamente localizados poderão receber mais polinizadores e conseqüentemente terão mais sementes formadas por polinização cruzada, podendo assim aumentar a quantidade e qualidade da prole (Gribel et al. 1999), porém, uma alta densidade também pode beneficiar a atividade dos florívoros. Portanto, a florivoria compromete níveis laterais ou paralelos das redes tróficas ao afetar negativamente a atratividade floral para os polinizadores, que são desestimulados a visitar flores danificadas como uma conseqüência da redução de recursos florais e da diminuição de pistas olfativas e visuais que orientam o encontro da flor.

As plantas atacadas por herbívoros têm seu metabolismo alterado e produzem compostos voláteis que servem de pistas para predadores (Howe & Jander 2008), portanto, uma conseqüência dos herbívoros florais nas plantas será a atração de predadores podendo assim influenciar os níveis superiores da cadeia trófica. Formigas, aranhas (Canela & Sazima 2003, Romero & Vasconcellos-Neto 2004, Rocha-Filho & Rinaldi 2011) e vespas (Torezan-Silingardi 2011) atraídas até botões e flores podem atuar como predadores potenciais de florívoros, beneficiando a planta. O mesmo vale para micro-himenópteros parasitóides que atacam lagartas ou pupas de lepidópteros que se desenvolvem sobre as estruturas reprodutivas. Porém os predadores também têm potencial para atacar os polinizadores e com intensidade diferencial, ou seja, algumas espécies de polinizadores podem ser mais predadas que outras (Dukas & Morse 2003).

A gama de estudos que podem ser feitos a partir de observações florais é muito ampla, e os florívoros e seus predadores são apenas o mais recente grupo investigado. Abaixo cito algumas questões interessantes para estudos sobre florívoros:

1. Qual é a época de florescimento da espécie escolhida?
2. Quais são os visitantes das estruturas reprodutivas (botões florais, flores e frutos em desenvolvimento) dessa espécie?
3. Dentre esses visitantes, quais atuam como polinizadores, pilhadores de recursos florais, herbívoros das estruturas reprodutivas (florívoros), parasitoides ou predadores?
4. Quais são os principais florívoros?
5. Qual é a época na qual os principais florívoros são encontrados?
6. Existe interação entre os florívoros e os outros visitantes? Se sim, qual é o tipo dessa interação?
7. A presença dos florívoros causa um decréscimo na visitação do polinizador?
8. O dano dos florívoros causa um decréscimo na visitação do polinizador?
9. Qual o impacto dos florívoros sobre o valor adaptativo das plantas?

Essas e muitas outras perguntas podem ser feitas quando se está interessado num sistema multitrófico baseado numa flor.

As respostas podem ser surpreendentes, afinal, esse ainda é um campo novo na biologia.

### Bibliografia

- Agrawal, A.A. & Rutter, M.T. 1998. Dynamic defense in ant-plants: the role of induced responses. *Oikos* 83 (2): 227-236.
- Begon, M.; Harper, J.L. & Townsend, C.R. 1986. *Ecology: Individuals, populations and communities*. Oxford: Blackwell Science. 876 p.
- Canela, M.B.F. & Sazima, M. 2003. Florivory by the crab *Armases angustipes* (Grapsidae) influences hummingbird visits to *Aechmea pectinata* (Bromeliaceae). *Biotropica* 35 (2): 289-294.
- Crawley, M.J. 1983. *Herbivory: the Dynamics of Animal-Plant Interactions*. Oxford, Blackwell Science. 437p.
- Croteau, R.; Kutchan, T.M. & Lewis, N.G. 2000. Natural products (Secondary Metabolites). In: BUCHANAN, B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. (Orgs.). *Biochemistry & Molecular Biology of Plants*. Rockville: American Society of Plant Physiologists, p.1250-1318.

- Cruden, R.W. & Lyon, D.L. 1975. Patterns of biomass allocation to male and female functions in plants with different mating systems. *Oecologia* 66: 299-306.
- Cunningham, S.A. 1995. Ecological constraints on fruit initiation by *Calyptrorhynchus gliesbreghtiana* (Arecaceae): floral herbivory, pollen availability, and visitation by pollinating bats. *American Journal of Botany* 82 (12): 1527-1536.
- Del-Claro, K.; Berto, V. & Réu, W. 1996. Herbivore deterrence by visiting ants increases fruit-set in an extrafloral nectary plant *Qualea multiflora* (Vochysiaceae) in cerrado vegetation. *Journal of Tropical Ecology* 12: 887-892.
- Del-Claro, K. & Santos, J.C. 2000. A função dos nectários extraflorais em plantas do cerrado. In: Cavalcanti, T.B.; Walter, B.M.T. (Orgs.). *Tópicos Atuais em Botânica*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia / Sociedade Brasileira de Botânica. p.84-89.
- Del-Claro, K. 2004. Multitrophic relationships, conditional mutualisms, and the study of interaction biodiversity in tropical savannas. *Neotropical Entomology* 33 (6): 665-672.
- Diniz, I.R. & Moraes, H.C. 2002. Local pattern of host plant utilization by lepidopteran larvae in the cerrado vegetation. *Entomotropica* 17 (2): 115-119.
- Dobson, H.E.M. 1987. Role of flower and pollen aromas in host-plant recognition by solitary bees. *Oecologia* 72 (4): 618-623.
- Dukas, R. & Morse, D. H. 2003. Crab spiders affect flower visitation by bees. *OIKOS* 101: 157-163.
- Frazze, J.E. & Marquis, R.J. 1994. Environmental contribution to floral trait variation in *Chamaecrista fasciculata* (Fabaceae: Caesalpinioideae). *American Journal of Botany* 81 (2): 206-215.
- Futuyma, D.J. 1983. Evolutionary interactions among herbivorous insects and plants. In: FUTUYMA, D.J.; SLATKIN, M. (Eds.). *Coevolution*. Sunderland: Sinauer Associates. p.207-231.
- Gribel, R.; Gibbs, P.E. & Queiroz, A.L. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 15 (3): 247-263.
- Inouye, D.W. 1982. The consequences of herbivory: a mixed blessing for *Jurinea mollis* (Asteraceae). *Oikos* 39: 269-272.
- Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 1994. *The Insects. An outline of Entomology*. London: Chapman & Hall. 512p.

- Howe, G.A. & Jander, G. 2008. Plant immunity to insect herbivores. *Annual Review of Plant Biology* 59: 41-66.
- Karban, R. & Myers, J.H. 1989. Induced plant responses to herbivory. *Annual Review of Ecology and Systematics* 20: 331-348.
- Karban, R. & Strauss, S.Y. 1993. Effects of herbivores on growth and reproduction of their perennial host *Erigeron glaucus*. *Ecology* 74 (1): 39-46.
- Krupnick, G.A.; Weis, A.E. & Campbell, D.R. 1999. The consequences of floral herbivory for pollinator service to *Isomeris arborea*. *Ecology* 80 (1): 125-134.
- Krupnick, G.A. & Weis, A.E. 1999. The effect of floral herbivory on male and female reproductive success in *Isomeris arborea*. *Ecology* 80 (1): 135-149.
- Landau, E.C.; Gonçalves-Alvim, S.J.; Fagundes, M. & Fernandes, G.W. 1999. Riqueza e abundância de herbívoros em flores de *Vellozia nivea* (Velloziaceae). *Acta Botanica Brasilica* 12 (3): 403-409.
- Leavitt, H. & Robertson, I.C. 2006. Petal herbivory by chrysomelid beetles (*Phyllotreta* sp.) is detrimental to pollination and seed production in *Lepidium papilliferum* (Brassicaceae). *Ecological Entomology* 31: 657-660.
- Lehltä, K. & Strauss, S.Y. 1997. Leaf damage by herbivores affects attractiveness to pollinators in wild radish *Raphanus raphanistrum*. *Oecologia* 111 (3): 396-403.
- Lovett Doust, J.; Cavers, P.B. 1982. Biomass allocation in hermaphroditic flowers. *Canadian Journal of Botany* 60: 2530-2534.
- Marquis, R.J. 1988. Phenological variation in the Neotropical understory shrub *Piper aricianum*: causes and consequences. *Ecology* 69 (5): 1552-1565.
- Marquis, R.J. Selective impacts of herbivores. 1992. In: FRITZ, R.S.; SIMMS, E.L. (Eds.). *Ecology and evolution of plant resistance*. Chicago: University of Chicago Press, p.301-325.
- Marquis, R.J. & Braker, H.E. 1994. Plant-herbivore interactions: diversity, specificity and impact. In: McDADE, L.A.; BAWA, K.S.; HESPENHEIDE, H.A.; HARTSHORN, G.S. (Eds.). *La Selva: Ecology and Natural History of a Neotropical Rain Forest*. Chicago: Chicago Press, p.261-281.
- Meyer, G.A. & Root, R.B. 1993. Effects of herbivorous insects and soil fertility on reproduction of goldenrod. *Ecology* 74 (4): 1117-1128.
- Mutikainen, P. & Delph, L.F. 1996. Effects of herbivory on male reproductive success in plants. *Oikos* 75 (3): 353-358.
- Paulino Neto, H.F. & Teixeira, R.C. 2006. Florivory and sex ratio in *Annona dioica* St. Hil. (Annonaceae) in the Pantanal at Nhecolândia, southwestern Brazil. *Acta Botanica Brasilica* 20 (2): 405-409.

- Quesada, M.; Bollman, K. & Stephenson, A.G. 1995. Leaf damage decreases pollen production and hinders pollen performance in *Cucurbita texana*. *Ecology* 76 (2): 437-443.
- Riba-Hernandez, P. & Stoner, K. E. 2005. Massive destruction of *Symphonia globulifera* (Clusiaceae) flowers by Central America spider monkeys (*Ateles geoffroyi*). *Biotropica* 37 (2): 274-278.
- Rocha-Filho, L.C. & Rinaldi, I.M.P. 2011. Crab spiders (Araneae: Thomisidae) in flowering plants in a Brazilian "Cerrado" ecosystem. *Brazilian Journal of Biology* 71 (2): 359-364.
- Romero, G.Q. & Vasconcellos-Neto, J. 2004. Beneficial effects of flower-dwelling predators on their host plant. *Ecology*, 85 (2): 446-457.
- Salomão, A.T.; Martins, L.F.; Ribeiro, R.S. & Romero, G.Q. 2006. Effects of patch size and floral herbivory on seed set in *Trichogoniopsis adenantha* (Asteraceae) in Southeastern Brazil. *Biotropica* 38 (2): 272-275.
- Stanton, M.L. & Preston, R.E. 1988. Ecological consequences and phenotypic correlates of petal size variation in wild radish, *Raphanus sativus* (Brassicaceae). *American Journal of Botany* 75 (4): 528-539.
- Strauss, S.Y. 1997. Floral characters link herbivores, pollinators, and plant fitness. *Ecology* 78 (6): 1640-1645.
- Strauss, S.Y.; Conner, J.K. & Rush, S. 1996. Foliar herbivory affects floral characters and plant attractiveness to pollinators: implications for male and female plant fitness. *American Naturalist* 147: 1098-1107.
- Torezan-Silingardi, H.M. 2007. A influência dos herbívoros florais, dos polinizadores e das características fenológicas sobre a frutificação das espécies da família Malpighiaceae em um cerrado de Minas Gerais. 172f. Tese. Doutorado em Entomologia. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Torezan-Silingardi, H.M. 2011. Predatory behavior of *Pachodynerus brevithorax* (Hymenoptera: Vespidae, Eumeninae) on endophytic herbivore beetles in the Brazilian Tropical Savanna. *Sociobiology* 57 (1): 181-189.
- Vesprini, J.L.; Galetto, L. & Bernardello, G. 2003. The beneficial effect of ants on the reproductive success of *Dyckia floribunda* (Bromeliaceae), an extrafloral nectary plant. *Canadian Journal of Botany* 81 (1): 24-27.

## ESTUDANDO FORMIGAS GRANÍVORAS: O CASO DE *Pogonomyrmex naegelii*

Ceres Belchior<sup>1</sup>, Kleber Del-Claro<sup>1</sup> & Paulo Sérgio Oliveira<sup>2</sup>

As interações envolvendo granivoria (coleta e consumo de sementes) são consideradas importantes na estruturação das comunidades vegetais devido ao grande número de sementes que podem ser removidas pelos animais (veja Rico-Gray & Oliveira, 2007 e referências incluídas). A fauna consumidora de sementes é diversa e os papéis desempenhados por dois grandes grupos, mamíferos e insetos, se destacam. Dentre os insetos, as formigas merecem atenção especial devido a sua abundância e diversidade de espécies (incluindo suas diferentes estratégias de forrageamento) e, em função disto, ao impacto de suas atividades no meio, que podem ter consequências distintas. Embora a coleta de sementes pelas formigas seja basicamente considerada predação, a dispersão de sementes pode ocorrer simultaneamente quando estas são descartadas ao longo das trilhas em direção aos ninhos ou em montículos adjacentes de rejeitos das colônias, de onde se tem relatado elevado crescimento de plântulas (e.g., Rissing, 1986; Levey & Byrne, 1993). Com base na quantidade de sementes removidas e outras ações exercidas, o efeito destas interações na comunidade vegetal pode algumas vezes ser grave e relativamente fácil de avaliar. O emprego das ferramentas etológicas na quantificação destes efeitos pode elucidar vários aspectos das relações animais-plantas, evidenciando o papel fundamental que cada espécie exerce na comunidade (Del-Claro et al., 2009).

### Formigas granívoras: o gênero *Pogonomyrmex*

Formigas granívoras são aquelas que coletam e armazenam sementes em celeiros subterrâneos para serem consumidas posteriormente. Elas representam um grupo de 150 espécies, dezoito gêneros (e.g., *Aphaenogaster*, *Messor*, *Monomorium*, *Pheidole*, *Pogonomyrmex* e *Solenopsis*) e três subfamílias (Myrmicinae, Ponerinae e Formicinae), ocorrendo especialmente em áreas de vegetação semiárida e árida em regiões temperadas e tropicais (Hölldobler e Wilson, 1990; Taber, 1998; MacMahon et al., 2000; Rico-Gray & Oliveira, 2007). Quase metade das espécies do grupo de formigas granívoras pertence ao gênero *Pogonomyrmex*, restrito ao Novo Mundo, sendo 34 espécies encontradas na América do Sul, três na América Central e 31

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Biologia

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia

na América do Norte (consulte: [www.antweb.org](http://www.antweb.org)). A maior parte do conhecimento sobre história natural ecologia e comportamento das formigas deste gênero origina-se de estudos com as espécies norte-americanas (e.g., Cole, 1968; Hölldobler, 1974, 1976; Taber, 1998; Johnson, 2000, 2001; MacMahon et al., 2000). Estudos de ecologia envolvendo as espécies de *Pogonomyrmex* sul-americanas estão centralizados em poucas espécies oriundas da Argentina (e.g., Pol & Lopez-de-Casenave, 2004; Pirk & Lopez-de-Casenave, 2006; Pirk et al., 2009a, b; Pol et al., 2011) e Colômbia (Kugler & Hincapié, 1983; Kugler, 1984). No Brasil, o conhecimento sobre história natural, ecologia e comportamento destas formigas é praticamente inexistente.

### O caso de *Pogonomyrmex naegelii*

*Pogonomyrmex naegelii* Forel, 1878 foi descrita com base em espécimes do Brasil, é freqüente no Paraguai e noroeste da Argentina (Kusnezov, 1959), também sendo encontrada na Venezuela (Kugler & Hincapié, 1983; Lattke, 2006). Um estudo pioneiro recentemente realizado com *P. naegelii* no cerrado de Minas Gerais (Belchior, 2010) indicou que a dieta desta espécie é flexível o suficiente para permitir altos níveis de forrageamento durante o ano todo, sob forte influência sazonal na seleção dos alimentos. Enquanto na estação seca as colônias mantiveram dieta predominantemente granívora, com sementes (principalmente de gramíneas) constituindo cerca de 80% dos itens, no período chuvoso *P. naegelii* se tornou generalista, consumindo sementes (40%) e artrópodes (44%) em proporções balanceadas. Além disso, a área de vida das colônias desta formiga foi maior durante a seca. Inferiu-se que a diminuição desta área na estação chuvosa deve estar relacionada à maior abundância de artrópodes durante este período (veja Tizo-Pedroso & Del-Claro, 2007; Marques & Del-Claro, 2010), e que o grande número de sementes armazenadas nos ninhos deve ajudar na manutenção das colônias ao longo da estação de baixa oferta de sementes no cerrado, como mostrado para outras formigas granívoras em outros ecossistemas (Rissing, 1986; Pirk et al., 2009b). No cerrado, com o aumento da produção de sementes de gramíneas na estação seca (Batalha & Mantovani, 2000), as operárias de *P. naegelii* possivelmente se distanciam mais à procura de sementes em sítios lucrativos.

### Sugestões de para estudos futuros

O referido estudo com *P. naegelii* representa o primeiro de uma série de investigações a serem realizadas a fim de melhor compreender os mecanismos que permeiam a ecologia de forrageamento desta espécie no cerrado. Questões a serem avaliadas envolvem aspectos como: i) disponibilidade

sazonal de itens alimentares vegetais e animais, ii) qualidade nutricional e morfologia das sementes, iii) o papel do armazenamento de sementes, iv) interações comportamentais entre colônias vizinhas, v) estrutura da vegetação e deslocamento das forrageiras e, vi) eficiência da atividade de forrageamento para avaliar seu impacto na vegetação. Dando continuidade a esta linha de pesquisa, Borges et al. (comunicação pessoal) está investigando se a disponibilidade de sementes e artrópodes no cerrado difere entre as estações e se este é um fator que explica a diferença sazonal no comportamento alimentar de *P. naegelii*. Consequentemente, os dados obtidos em resposta a estas questões revelam-se promissores na elucidação dos fatores ecológicos que afetam o comportamento desta espécie.

### Conclusão

Embora tenha sido registrada uma variedade de efeitos diretos e indiretos exercidos pelas formigas granívoras nos ecossistemas (veja MacMahon et al., 2000), dados ecológicos e comportamentais ainda são necessários para muitas outras espécies, a fim de obter estudos comparativos visando uma melhor compreensão da história evolutiva das formigas granívoras. De acordo com Johnson (2000), a maioria das pesquisas está centralizada em espécies evidentes, de colônias grandes e que podem ser facilmente estudadas, enquanto que as espécies menos óbvias e de colônias pequenas são pobremente conhecidas.

### Referências bibliográficas

- Batalha M.A. & Mantovani W. 2000. Reproductive phenological patterns of cerrado plant species at the Pé-de-Gigante reserve (Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brazil): a comparison between the herbaceous and woody floras. *Rev. Bras. Biol.* 60: 129-145
- Belchior C. 2010. Ecologia, comportamento e história natural da formiga ceifeira *Pogonomyrmex naegelii* (Formicidae, Myrmicinae): ritmo biológico, dieta, área de vida, estrutura e demografia dos ninhos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil.
- Cole A.C. Jr. 1968. *Pogonomyrmex Harvester Ants: A Study of the Genus in North America*. The University of Tennessee Press, Knoxville. 222 pp
- Del-Claro K., Torezan-Silingardi H.M., Belchior C. & Alves-Silva E. 2009. Ecologia comportamental: uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. *Oecol. Bras.* 13: 16-26



- Hölldobler B. 1974. Home range orientation and territoriality in harvesting ants. *Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A.* 71: 3274-3277
- Hölldobler B. 1976. Recruitment behavior, home range orientation and territoriality in harvester ants, *Pogonomyrmex*. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 1: 3-44
- Hölldobler B. & Wilson E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, Mass, 732 pp
- Johnson R.A. 2000. Seed-harvester ants (Hymenoptera: Formicidae) of North America: an overview of ecology and biogeography. *Sociobiology* 36: 89-122
- Johnson R.A. 2001. Biogeography and community structure of North American seed-harvester ants. *Annu. Rev. Entomol.* 46: 1-29
- Kugler C. 1984. Ecology of the ant *Pogonomyrmex mayri*: foraging and competition. *Biotropica* 16: 227-234
- Kugler C. & Hincapié M.D.C. 1983. Ecology of the ant *Pogonomyrmex mayri*: distribution, abundance, nest structure, and diet. *Biotropica* 15: 190-198
- Kusnezov, N. 1959. La fauna de hormigas en el oeste de la Patagonia. *Acta Zool. Lilloana* 17: 321-401
- Lattke J.E. 2006. A new species of *Pogonomyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) from gallery forests of the Orinoco Watershed, Venezuela. *Myrmecologische Nachrichten* 8: 53-57
- Levey D.J. & Byrne, M.M. 1993. Complex ant-plant interactions: rain forest ants as secondary dispersers and post-dispersal seed predators. *Ecology* 74: 1802-1812
- MacMahon J.A., Mull J.F. & Crist T.O. 2000. Harvester ants (*Pogonomyrmex* spp.): their community and ecosystem influences. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 31: 265-291
- Marques G.D.V. & Del-Claro K. 2010. Sazonalidade, abundância e biomassa de insetos de solo em uma reserva de cerrado. *Rev. Bras. Zool.* 12: 141-150.
- Oliveira-Filho A.T., Shepherd G.J., Martins R.F. & Stubblebine W.H. 1989. Environmental factors affecting physiognomical and floristic variations in a cerrado of central Brazil. *J. Trop. Ecol.* 5: 413-431
- Pirk G.I. & Lopez-de-Casenave J. 2006. Diet and seed removal rates by the harvester ants *Pogonomyrmex rastratus* and *Pogonomyrmex pronotalis* in the central Monte desert, Argentina. *Insect. Soc.* 53: 119-125

- Pirk G.I., Di Pasquo F. & Lopez-de-Casenave J. 2009a. Diet of two sympatric *Pheidole* spp. ants in the central Monte desert: implications for seed-granivore interactions. *Insect. Soc.* 56: 277-283
- Pirk G.I., Lopez-de-Casenave J., Pol R.G., Marone L. & Milesi F.A. 2009b. Influence of temporal fluctuations in seed abundance on the diet of harvester ants (*Pogonomyrmex* spp.) in the central Monte desert, Argentina. *Austral Ecol.* 34: 908-919
- Pol R.G. & Lopez-de-Casenave J. 2004. Activity patterns of harvester ants *Pogonomyrmex pronotalis* and *Pogonomyrmex rastratus* in the central Monte desert, Argentina. *J. Insect Behav.* 17: 647-661
- Pol R.G., Lopez-de-Casenave J. & Pirk G.I. 2011. Influence of temporal fluctuations in seed abundance on the foraging behaviour of harvester ants (*Pogonomyrmex* spp.) in the central Monte desert, Argentina. *Austral Ecol.* 36: 320-328
- Rico-Gray V. & Oliveira P.S. 2007. *The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions*. University of Chicago Press, Chicago. 331 pp
- Rissing S.W. 1986. Indirect effects of granivory by harvester ants: plant species composition and reproductive increase near ant nests. *Oecologia* 68: 231-234
- Taber S.W. 1998. *The World of the Harvester Ants*. Texas A & M University Press, College Station, 213 pp
- Tevis L. Jr. 1958. Interrelations between the harvester ant *Veromessor Pergandei* (Mayr) and some desert ephemerals. *Ecology* 39: 695-704
- Tizo-Pedroso E. e Del-Claro K. 2007. Cooperation in the neotropical pseudoscorpion, *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888): feeding and dispersal behavior. *Insect. Soc.* 54: 124-131
- Whitford W.G., Johnson P. & Ramirez J. 1976. Comparative ecology of the harvester ants *Pogonomyrmex barbatus* (F. Smith) and *Pogonomyrmex rugosus* (Emery). *Insect. Soc.* 23: 117-132

## ECOLOGIA COMPORTAMENTAL DE FORMIGAS QUE FORRAGEIAM EM PLANTAS

Denise Lange<sup>1</sup>, Andréa A. Vilela<sup>1</sup>, Larissa Nahas<sup>1</sup> & Ceres Belchior<sup>1</sup>

Formigas são abundantes na maioria dos ecossistemas terrestres, apresentando diversas adaptações ecológicas e sociais, além de vários tipos de interações com um grande número de espécies (Hölldobler & Wilson 1990). Por isso, pesquisas sobre ecologia comportamental de formigas representam um tema amplo, que envolve desde a biologia e o comportamento das espécies até estudos de interações com diversos grupos de organismos, incluindo vegetais.

As formigas se destacam por apresentarem grande diversidade na dieta e nos modos de obtenção dos alimentos, isto é, pelas diferentes estratégias de forrageamento. A busca ou retirada de alimento pode ocorrer com diferentes graus de cooperação entre as companheiras de ninho, variando de nenhuma (forrageamento solitário) à total cooperação (forrageamento em grupo) entre as mesmas, conforme a espécie em questão (Hölldobler & Wilson 1990). O forrageamento pode ser observado no solo, na serrapilheira e, em especial, na vegetação, onde a folhagem serve como substrato para a obtenção de uma gama de recursos alimentares.

As formigas, sejam arborícolas (que forrageiam em plantas) ou epigéicas (que forrageiam no solo ou na serrapilheira), buscam presas e também exsudatos, isto é, alimentos líquidos derivados (veja Davidson *et al.* 2003; Oliveira & Freitas 2004 e referências incluídas): i) de plantas, como o néctar extrafloral, rico em carboidrato; ou de ii) de hemípteros e lepidópteros trofobiontes, que excretam soluções ricas em açúcares, conhecidas como *honeydew*.

Sobre a vegetação, as formigas podem atuar como predadoras e exercerem um forte efeito sobre a comunidade de insetos herbívoros, repelindo-os ou predando-os, estabelecendo assim, uma relação mutualística com as plantas (Del-Claro & Torezan-Silingardi 2009). Em contrapartida, podem agir como parasitas das plantas, alimentando-se de seus derivados ou nidificando em suas estruturas sem repelir herbívoros (Byk & Del-Claro 2010). Já em relação aos trofobiontes (insetos que excretam *honeydew*) as formigas podem protegê-los de seus inimigos naturais, levando a uma interação de mutualismo entre estes dois grupos (Del-Claro & Torezan-Silingardi 2009). Portanto, as interações com formigas podem variar de negativas a positivas de acordo com características das espécies associadas (Byk & Del-Claro 2010), densidades dos indivíduos (Rashbrook *et al.* 1992), es-

<sup>1</sup>Leci - Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações. Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

estratégias defensivas dos herbívoros (Floren et al. 2002) e espécies de plantas envolvidas (Oliveira & Pie 1998).

Embora néctar extrafloral e alimentos líquidos derivados de herbívoros trofobiontes sejam discutidos como dois mecanismos alternativos que mediam relações mutualísticas entre plantas e formigas (Oliveira & Freitas 2004), poucos estudos compararam as assembleias de formigas e a distribuição de ambos os tipos de interação em taxa de plantas de um mesmo habitat (Blüthgen et al. 2000, Blüthgen et al. 2004). No cerrado, sistemas como estes são comuns, apresentam uma grande sobreposição de espécies e excelentes condições para testar o impacto da entomofauna sobre os mecanismos que estruturam as comunidades ecológicas (Del-Claro & Torezan-Silingardi 2009). Além disso, a utilização das ferramentas etológicas para elucidar vários aspectos das relações entre formigas e plantas (Del-Claro et al. 2009), analisando os comportamentos exibidos pelas espécies de formigas frente aos recursos alimentares oferecidos pelas plantas, representa uma gama de possibilidades a serem exploradas sob a ótica da Ecologia Comportamental.

Após estudar comunidades de formigas em plantações tropicais, Leson (1973) introduziu o termo 'mosaico de formigas', que define o estabelecimento de territórios mutuamente exclusivos defendidos por espécies de formigas dominantes que são altamente abundantes e (quase sempre) agressivas. Além disto, podem ser verificados padrões de coexistência nos quais as espécies dominantes estão associadas a um conjunto característico de espécies não-dominantes (subdominantes e submissas). Evidências de mosaico de formigas em ambientes naturais foram observadas por Floren & Linsenmair (2000), Floren et al. (2002), dentre outros, e discutidas em livros como *The Ants* (Hölldobler & Wilson 1990) e *Ant Ecology* (Lach et al. 2009).

Por outro lado, com base no comportamento de forrageamento, na agilidade de recrutamento, dentre outros aspectos das formigas, alguns autores têm agrupado as espécies em diferentes guildas (grupos funcionais). No Brasil, o estudo de Silvestre e colaboradores (2003) dividiu as espécies de formigas do cerrado em 15 guildas, sendo oito delas formadas por espécies arborícolas e epigéicas: i) grandes predadoras – espécies agressivas com tamanho corporal grande que forrageiam em diferentes substratos, ii) pseudomyrmecines ágeis – em referência à capacidade de deslocamento rápido das formigas da subfamília Pseudomyrmecinae, iii) oportunistas de solo e vegetação – espécies com tamanho corporal médio que apresentam recrutamento massivo e oportunamente forrageiam em ambos os substratos, iv) camponotines patrulheiras generalistas – em referência às formigas do gênero *Camponotus* que patrulham na vegetação à procura de qualquer alimento, v) arborícolas pequenas de recrutamento massivo – que possuem tamanho corporal pequeno, nidificam em plantas e forrageiam em grupo, vi) especialistas mínimas de vegetação – espécies com tamanho corporal

mimicula, de difícil visualização, como espécies dos gêneros *Brachymyrmex* e *Monomorium*, vii) cefalotines – em referência às formigas do gênero *Cephalotes*, e viii) grandes dolichoderines arborícolas coletoras de exsudatos – formigas da subfamília Dolichoderinae de tamanho corporal grande e que consomem alimentos líquidos.

Estudos sobre guildas de formigas são escassos na literatura, apesar da sua importância para compreender a composição e estrutura das comunidades nos mais diversos ecossistemas. Existem poucos estudos comparando o desempenho das espécies de formigas de uma mesma guilda, sejam arborícolas ou epigéicas, em termos de agressividade (dominância *versus* subordinação). É comum encontrar estudos que avaliam apenas uma espécie de formiga, verificando sua biologia e comportamento. Davidson e colaboradores (2004) estão entre os poucos que compararam a performance comportamental de um grupo de formigas arborícolas do Peru diante de um recurso alimentar (neste caso, líquido). Eles concluíram que fatores como atividade de forrageamento, grau de recrutamento, tamanho corpóreo e tipo de sistema digestivo estão envolvidos na eficiência com que as formigas se alimentam. Segundo esses autores, o tamanho do corpo influencia significativamente no desempenho de forrageamento e a eficiência em dominar recursos está relacionada à capacidade de recrutamento das espécies, com vantagem para as que realizam recrutamento massivo em comparação com as que forrageiam solitariamente. Deste modo, o conhecimento sobre fisiologia, biologia e filogenia das espécies complementa os estudos comportamentais sob a abordagem de comunidades.

Além de fonte diversificada de alimento, a vegetação também pode servir como substrato para nidificação das formigas. Determinadas plantas possuem estruturas adequadas e específicas para o estabelecimento das colônias. Essas plantas são chamadas de 'mirmecófitas' e as estruturas para nidificação (denominadas domácias ou mirmicários) se originam de modificações de diversas partes das plantas, como folhas, tronco, bulbos ou mesmo raízes. Diferentemente, plantas nas quais o mutualismo com formigas é mediado somente pelo fornecimento de recursos alimentares, como o néctar dos nectários extraflorais e corpúsculos alimentares (*food bodies*), são denominadas 'mirmecófilas'. Os corpúsculos alimentares são substâncias ricas em lipídios, carboidratos, proteínas e aminoácidos e podem estar presentes na base do pecíolo das folhas, ramos ou espinhos. Já os nectários extraflorais podem ser encontrados em partes da planta não envolvidas com a polinização, como pecíolo, limbo foliar, estípula, botão floral, dentre outras (Oliveira & Leitão-Filho 1987), e o néctar produzido é uma substância rica em açúcares, aminoácidos, vitaminas, água e outros compostos orgânicos (Rosumek et al. 2009).

Outro exemplo de comportamento de nidificação exibido pelas formigas, que atrai atenção de pesquisadores é encontrado em um grupo co-

nhecido como formigas-tecelãs (Santos & Del-Claro 2002). Elas integram seda produzida por suas larvas na construção de ninhos em folhas vivas de diversas espécies de plantas. Esse tipo de construção é apontado como um dos mais notáveis exemplos de cooperação social entre animais, pois além de construírem seus ninhos sobre plantas, essas formigas também constroem refúgios onde abrigam hemípteros trofobiontes.

Como em muitos habitats as formigas representam a maior parte da fauna de artrópodes encontrada na vegetação, elas são capazes de exercer grande influência na estrutura, composição e dinâmica das comunidades as quais elas interagem (Rico-Gray & Oliveira 2007). Portanto, estudos envolvendo ecologia comportamental de espécies de formigas e suas interações com outros grupos têm se tornado cada vez mais importantes para a compreensão dos processos e fatores que estruturam as comunidades naturais. Segundo Thompson (2005), entender a fundo a biologia e ecologia dos organismos é o começo para a compreensão dos mecanismos que moldam o processo evolutivo nos ecossistemas terrestres.

#### Referências bibliográficas

- Blüthgen, N.; Verhaagh, M.; Goitia, W.; Jaffé, K.; Morawetz, W. & Barthlott, W. 2000. How plants shape the ant community in the Amazonian rainforest canopy: the key role of extrafloral nectaries and homopteran honeydew. *Oecologia*, 125: 229-240.
- Blüthgen, N.; Stork, N.E. & Fiedler, K. 2004. Bottom-up control and co-occurrence in complex communities: honeydew and nectar determine a rainforest ant mosaic. *Oikos*, 106: 344-358.
- Byk, J. & Del-Claro, K. 2010. Nectar- and pollen-gathering *Cephalotes* ants provide no protection against herbivory: a new manipulative experiment to test ant protective capabilities. *Acta Ethologica*, 13: 33-38.
- Davidson, D.W.; Cook, S.C. & Snelling, R.R. 2003. Explaining the abundance of ants in lowland tropical rainforest canopies. *Science*, 300: 969-972.
- Davidson, D.W.; Cook, S.C. & Snelling, R.R. 2004. Liquid-feeding performance of ants (Formicidae): ecological and evolutionary implications. *Oecologia*, 139: 255-266.
- Del-Claro, K. & Torezan-Silingardi, H.M. 2009. Insect-Plant Interactions: New Pathways to a Better Comprehension of Ecological Communities in Neotropical Savannas. *Neotropical Entomology*, 38(2): 159-164.
- Del-Claro, K.; Torezan-Silingardi, H.M.; Belchior, C. & Alves-Silva E. 2009. Ecologia comportamental: uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. *Oecologia Brasiliensis*, 13: 16-26.

- Florn, A. & Linsenmair, K.E. 2000. Do ant mosaics exist in pristine lowland rain forests? *Oecologia*, 123: 129-137.
- Florn, A.; Biun, A. & Linsenmair, E.K. 2002. Arboreal ants as key predators in tropical lowland forest trees. *Oecologia*, 131: 137-144.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Loeb, L.; Parr, C. & Abbott, K. 2009. *Ant Ecology*. Oxford University Press.
- Lawton, D. 1973. The ant mosaic, tropical tree crops, and the limiting of pests and diseases. *Pest Articles and News Summaries*, 19:311-41.
- Oliveira, P.S. & Leitão-Filho, H.F. 1987. Extrafloral nectaries: Their taxonomic distribution and abundance in the woody flora of cerrado vegetation in Southeast Brazil. *Biotropica*, 19: 140-148.
- Oliveira, P.S. & Pie, M.R. 1998. Interaction between ants and plants bearing extrafloral nectaries in Cerrado vegetation. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 27(2): 161-176.
- Oliveira, P.S. & Freitas, A.V.L. 2004. Ant-plant-herbivore interactions in the neotropical cerrado savanna. *Naturwissenschaften*, 91: 557-570.
- Rashbrook, V.K.; Compton, S.G. & Lawton, J.H. 1992. Antherbivore interactions: reasons for the absence of benefits to a fern with foliar nectaries. *Ecology*, 73(6): 2167-21.
- Rico-Gray, V. & Oliveira, P.S. 2007. *The ecology and evolution of ant-plant interactions*. The University of Chicago Press, Chicago.
- Rosumek, F.B.; Silveira, F.A.O.; Neves, F.S.; Barbosa, N.P.; Diniz, L.; Oki, Y.; Pezzini, F.; Fernandes, G.W. & Cornelissen, T. 2009. Ants on plants: a meta-analysis of the role of ants as plant biotic defenses. *Oecologia*, 160: 537-549.
- Santos, J.C. & Del-Claro, K. 2002. As formigas tecelãs do Cerrado. *Ciência Hoje, Brasil*, 32 (188): 68-71.
- Silvestre, R.; Brandão, C.R.F. & Silva, R.R. da. 2003. Grupos funcionales de Hormigas: El caso de los gremios del Cerrado. In: Fernando Fernández. (Org.). *Introducción a las Hormigas de la Región Neotropical*. Bogotá: Instituto Humboldt, p.113-148.
- Thompson, J.N. 2005. *The geographic mosaic of coevolution*. University of Chicago Press, Chicago.

## INTERAÇÕES INSETO-PLANTA: PASSADO, PRESENTE E FUTURO DOS ESTUDOS EM HERBIVORIA

Mariana Velasque<sup>1</sup> & Eduardo M.S. Borges-Filho<sup>1</sup>

### Heranças do Passado: História, Teorias e Conceitos

Desde que existe vida na Terra, os organismos buscam alimento para sobreviver no ambiente, mas ao mesmo tempo se esforçam para não serem consumidos. É essa relação que mantém um dos sistemas mais importantes do planeta: a herbivoria. Através da ingestão de partes vegetais (folhas, flores, pólen, óleos, néctar, sementes, dentre outros) comunidades inteiras são sustentadas possibilitando a transmissão de energia e matéria até níveis mais altos das cadeias tróficas (Price et al. 1980).

A convivência ao longo de milhares de anos permitiu às plantas desenvolvimento de características próprias e distintas a fim de evitar o consumo de seus tecidos, mas toda mudança sofrida pelas plantas selecionava entre vertebrados e invertebrados, indivíduos capazes de transpô-la (Crawley, 1997). Apesar de seu diminuto tamanho e sua aparente fragilidade, insetos são os principais mantenedores desse sistema (Marquis, 2001). Estudiosos afirmam que a diversificação das plantas no ambiente terrestre é contemporânea à dos insetos, demonstrando nesses grupos uma longa história de interações, não necessariamente antagonística. Fósséis de centenas de milhões de anos encontrados em várias partes do mundo registram plantas e insetos que provavelmente se relacionavam, confirmando esta hipótese. Esses mesmos pesquisadores questionam-se como eram essas relações tão antigas. Para isso é preciso dirigir o olhar para o que ainda existe hoje: como um exemplo, temos o mutualismo - as relações cooperativas entre as espécies -, com um papel central de geração e manutenção da vida na Terra. Insetos e plantas estão envolvidos intimamente em várias formas de mutualismo. Uma delas é a polinização, a transferência de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra com o propósito de fertilizar os óvulos dentro do ovário, que combinada a traços florais de atração (como cor e tamanho das pétalas, comprimento do estigma, etc.) as plantas recrutam determinados insetos polinizadores.

### O Trabalho Presente: As defesas das plantas

Plantas que dotam de mecanismos de defesa contra determinados herbívoros, como a produção e liberação de compostos nocivos através de seu

<sup>1</sup> Leci - Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações, Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

metabolismo, apresentam esse valor adaptativo para que estas sejam menos procuradas para consumo (Panizzi & Parra, 1991). Mas alguns insetos insistentes contornaram esta situação desenvolvendo meios de metabolizar esses compostos tóxicos produzidos pelas plantas, alguns são digeridos por vias digestivas, outros podem até absorver esses compostos e usar em benefício próprio, contra seus inimigos e predadores (Duffey, 1980).

Existem vários tipos de defesa da planta contra herbivoria. A fuga da herbivoria pode ser feita de duas formas: no espaço e no tempo. Fugir no tempo significa que o recurso será menos provável de ser encontrado por ocorrer em um tempo diferente (Marquis et al., 2001) ou então que a presença de vários outros recursos semelhantes irá um efeito de diluição diminuindo o efeito individual (Otway et al. 2005). E o escape no tempo ocorre quando o recurso é mais difícil de ser encontrado devido a sua localização, ou quando sua densidade no ambiente é baixa e sua localização imprevisível (Janzen, 1975).

As defesas químicas são as que têm mais destaque no meio acadêmico. Desde o experimento clássico de Ehrlich e Raven (1964), este tipo de defesa tem sido o foco de muitos estudos nas interações inseto-planta. Plantas podem produzir toxinas, resinas, redutores de digestibilidade (Feeny, 1970), metabolizar substâncias que conferem maior dureza nas folhas, variar em sua disponibilidade de nutrientes e água, etc. Porém, apesar de construir valores adaptativos importantes para a sobrevivência de uma planta, não deve ser tomado como único mecanismo do sucesso evolutivo das plantas. Diferentes alternativas devem ser analisadas e podem ter evidências tão significativas quanto o fato de a planta possuir ou não substâncias nocivas aos herbívoros.

Boerge e Marquis (2005) enumeram três tipos de características que podem ser determinantes para a defesa das plantas e assim para sua sobrevivência no ambiente: características de evasão no tempo e espaço (1) determinam o sucesso de forrageio dos herbívoros: a fuga da herbivoria pode ser feita de duas formas: no espaço e no tempo. Fugir no tempo significa que o recurso será menos provável de ser encontrado por ocorrer em um tempo diferente (Marquis, 2001) ou então que a presença de vários outros recursos semelhantes irá um efeito de diluição diminuindo o efeito individual (Otway, 2005). E o escape no tempo ocorre quando o recurso é mais difícil de ser encontrado devido a sua localização, ou quando sua densidade no ambiente é baixa e sua localização imprevisível (Janzen, 1975). Traços químicos e físicos da planta (2) podem influenciar na quantidade de dano nos tecidos: espinhos e acúleos dificultam a alimentação de herbívoros mamíferos, da mesma forma tricomas e ceras diminuem a mobilidade e instalação de um inseto na superfície das folhas. E ainda, a arquitetura da planta pode aumentar a acessibilidade de inimigos naturais dos herbívoros

o terceiro nível trófico -, reduzindo a quantidade de consumidores primários. Compostos químicos secundários como terpenos, taninos e alcaloides podem evitar com que certos herbívoros identifiquem a planta como um recurso acessível, determinando preferências. A qualidade nutricional também influencia na escolha de um herbívoro, de maneira que as adaptações mantenham um custo-benefício razoável para o inseto. Outros compostos produzidos por diferentes partes vegetais da planta, como néctar (floral ou extrafloral) podem atrair predadores, que na tentativa de proteger esses recursos acabam por defender a plantas contra os herbívoros. Ainda no ponto de vista da planta, há uma hipótese que otimizando as defesas químicas variando as concentrações de compostos em diferentes tecidos aumenta o seu sucesso e o valor adaptativo, sua sobrevivência (Zangerl & Rutledge 1996). Se mesmo assim, os herbívoros ainda obtêm grande sucesso na busca e utilização desse recurso para alimentação a planta pode ainda ter meios de se recuperar. (3) Características que permitem tolerância aos danos no tecido vegetal, como alterações na arquitetura para otimização da captação de recursos e alocação de recursos (e.g. açúcares) nas raízes para posterior rebrotamento de outras partes vegetativas ou até mesmo a planta inteira (e.g. reprodução vegetativa).

#### Estudos sobre Interações e Herbivoria: Isso Tem Futuro?

Parece mesmo que muito já foi feito e que as grandes ideias já foram ou estão sendo postas em prática. Será mesmo? Grandes respostas para grandes perguntas podem gerar perguntas ainda maiores! Assim também funciona a ciência. Os autores ainda incentivam muitos tipos de pensamentos e pesquisas sobre interações inseto-planta. Novos métodos estão entre nós. Já se foi o tempo do papel milimetrado. Softwares de computadores têm sido, nas últimas décadas, cada vez mais usados tanto para análise de dados coletados quanto para estatísticas. Thompson (1988) sugere que os estudos sobre interações podem ser enriquecidos com o detalhamento de determinantes ecológicos na escolha do inseto por uma planta, estudos genéticos podem auxiliar respondendo questões sobre base genéticas que podem determinar preferências e especificidades dos insetos sobre as plantas e análises bioquímicas e fisiológicas podem fornecer pistas sobre como os compostos químicos de uma planta afetam a escolha dos insetos e como estes lidam com esta situação. Marquis (no prelo) contempla a ideia de que poucos se aventuraram e tiveram disposição para olhar de um ângulo diferente ou mais de longe, uma visão global dos processos inerentes às interações, considerar todas as características que determinam a sobrevivência dos herbívoros e também das plantas. Amadurecer, então, uma visão das duas faces das interações – planta e herbívoro –, não necessariamente individualmente ou independentemente.

## Bibliografia Citada

- Boege, K.; Marquis, R.J. Facing herbivory as you grow up: the ontogeny of resistance in plants. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 20, p. 441-448, 1995.
- Duffey, S.S. Sequestration of plant natural products by insects. *Annual Review of Entomology*, v. 25, p. 447-477, 1980.
- Elrlich, P.R.; Raven, P.H. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution*, v. 18, p. 586-608, 1964.
- Feeny, P.P. 1970. Seasonal changes in oak leaf tannins and nutrients as a cause of spring feeding by winter moth caterpillars. *Ecology*, v. 51, p. 565-81, 1970.
- Janzen, D. H. Interactions of seeds and their insect predators/parasitoids in a tropical deciduous forest. In P. W. Price, P.W. (Ed.). *Evolutionary Strategies of Parasitic Insects and Mites*. NY: Plenum, 1975. p. 154-86.
- Marquis, R.J.; Diniz, I.R.; Morais, H.C. (2001) Patterns and correlates of interspecific variation in foliar insect herbivory and pathogen attack in Brazilian cerrado. *Journal of Tropical Ecology*, v. 17, p. 1-23, 2001.
- Panizzi, A.R. & Parra, J.R.P. A ecologia nutricional e o manejo integrado de pragas. Editora Manole, p. 313-336, 1991.
- Price, P.W. et al. Interactions among three trophic level: influence of plants interactions between insects herbivores and natural enemies. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 11, p. 41-65, 1980.
- Otway, S.J.; Hector, A.; Lawton, J.H. Resource dilution effects on specialist insect herbivores in a grassland biodiversity experiment. *Journal of Animal Ecology*, v. 74, p. 234-240, 2005.
- Thompson, J.N. Coevolution and Alternative Hypotheses on Insect/Plant Interactions *Ecology*, v. 69, n. 4, pp. 893-895, 1988.
- Zangerl, A.R.; Rutledge, C.E. The probability of attack and patterns of constitutive and induced defense: A test of optimal defense theory. *American Naturalist*, v. 147, p. 599-608, 1996.

## MÉTODOS PARA ESTUDOS EM ECOLOGIA DE INTERAÇÕES ENTRE ANIMAIS E PLANTAS

Andréa A. Vilela<sup>1</sup>, Denise Lange<sup>1</sup>, Larissa Nahas<sup>1</sup> & Ceres Belchior<sup>1</sup>

A compreensão dos mecanismos que moldam a estrutura de comunidades ecológicas tem sido um dos temas mais importantes em ecologia na atualidade (Borer *et al.* 2005). As interações ecológicas garantem a manutenção da diversidade biológica e seu estudo contribui para importantes avanços na ecologia e biologia evolutiva (Dyer *et al.* 2010). Nesse sentido, o estudo das interações entre organismos é a ferramenta básica usada para entender como as comunidades são estabelecidas e organizadas nos sistemas naturais (Del-Claro 2004, Thompson 2005).

Em uma comunidade, as espécies podem estar interligadas direta ou indiretamente através das relações que envolvem o consumo de recursos (Polis & Winemiller 1996). A escala das interações possíveis entre os organismos é muito diversa e os custos e/ou benefícios para os parceiros podem variar entre interações mutualísticas (e.g., polinização, dispersão de sementes e defesa indireta das plantas pelos animais) e interações antagônicas (e.g., parasitismo, predação, herbivoria, competição) (Thompson 1999, Rico-Gray & Oliveira 2007).

Interações mutualísticas entre plantas e animais são fundamentais para a manutenção do equilíbrio das comunidades naturais, devido à grande riqueza e diversidade de espécies envolvidas nessas relações (Del Claro 2004). Em especial, muitas espécies de plantas estabelecem relações harmônicas com formigas (Hölldobler & Wilson 1990). Estes insetos são importantes predadores de outros artrópodes (Bentley 1997) e, desta forma, podem exercer um efeito protetor sobre plantas em troca de abrigo e/ou recursos alimentares, como néctar extrafloral (Rosumek *et al.* 2009).

Evidências do papel defensivo de formigas visitando nectários extraflorais têm aumentado significativamente desde o trabalho pioneiro de Janzen (1966). A proteção, entretanto, não é universal, e alguns estudos falharam em demonstrar o efeito dissuasivo das formigas visitantes sobre os herbívoros (veja Rico-Gray & Oliveira 2007 e referências incluídas). O design experimental empregado pela maioria dos estudos que testam se a presença de formigas aumenta o fitness reprodutivo da planta inclui um grupo de plantas das quais as formigas foram removidas e seu acesso às plantas foi bloqueado (geralmente pela aplicação de uma resina aderente e pela poda de plantas que podem funcionar como pontes) e um grupo de plantas

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações. Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia.

temas Atuais em Biologia e Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia

nas quais as formigas forrageiras possuem livre acesso (ver artigos do site <http://www.leci.ib.ufu.br/leci/>). O fitness da planta é estimado através das diferenças nos níveis de herbivoria (porcentagem de tecido foliar removido) e/ou pelo número de frutos e/ou sementes produzidos por cada grupo de planta. A desvantagem da exclusão de formigas com resina aderente no caule das plantas é que herbívoros rastejantes são também excluídos (Freitas *et al.* 2000) e isto pode levar a uma subestimativa do “verdadeiro efeito”.

A segunda maneira de abordar este assunto é usando extratos derivados de plantas, como o ácido jasmônico, que induz o fluxo de néctar extrafloral (Heil *et al.* 2001) ou induzir a secreção de néctar extrafloral através de herbivoria natural (Ness 2003). Tal fenômeno de indução frequentemente age via “caminho octadecanóide”, que é conhecido por regular o fluxo de néctar extrafloral e também mediar muitas outras defesas induzidas diretas ou indiretas como, por exemplo, a mudança de constituintes químicos em tecidos vegetais danificados ou a produção de compostos orgânicos voláteis, que atraem inimigos naturais dos herbívoros (Karban & Baldwin 1997).

Uma possibilidade que contorna as dificuldades anteriormente mencionadas é o aumento artificial de néctar extrafloral pela aplicação exógena de solução de açúcar. Detalhes deste método, entre outros (Bentley 1976, Tempel 1983), podem ser encontrados nos estudos de Jacob e Evans (1998), Rudgers (2004) e Kost e Heil (2005).

Além dos insetos, mamíferos e aves também interagem positivamente com as plantas ao atuarem como polinizadores (Carthew & Goldingay 1997) ou dispersores (Tiffney 2004). Estes animais obtêm, em troca, néctar, óleo, frutos e sementes com polpas suculentas e nutritivas (Morellato & Leitão Filho 1992) e influenciam a distribuição espacial das plantas (Howe 1990).

Como o papel ecológico de cada uma dessas interações afeta a manutenção das espécies envolvidas (Thompson 2005), é fundamental testar o valor adaptativo dos comportamentos exibidos e evidenciar a importância de cada espécie na comunidade (Del Claro *et al.* 2009). A manipulação experimental e a descrição de repertórios comportamentais são apenas dois exemplos das muitas ferramentas utilizadas pela ecologia comportamental para aumentar a compreensão sobre essas interações (Del-Claro 2004b).

As possibilidades do uso das ferramentas da ecologia comportamental em estudos de interações têm se ampliado a cada dia, com o surgimento de ferramentas cada vez mais modernas para investigar fenômenos biológicos ainda mais complexos (Del Claro *et al.* 2009). Nesse contexto, se inserem as metodologias de análise das redes de interações. Atualmente, as redes são utilizadas para descrever uma grande variedade de sistemas naturais, possibilitando obter conclusões sobre diversos aspectos como robustez da comunidade, manutenção da biodiversidade e seleção natural (Bascompte *et al.* 2006).

temas Atuais em Biologia e Anais do XXIX Encontro Anual de Etologia

Redes de interações ecológicas são representações de associações (ligadas) entre espécies (nós), podendo ser representadas como uma matriz de adjacência ou como um grafo bipartido (Jordano *et al.* 2003). As matrizes de adjacência são montadas com os dados de presença ou ausência de interação entre as espécies, a partir das quais se obtém os grafos bipartidos (Lewinsohn *et al.* 2006). Entretanto, também existe a possibilidade de montar matrizes quantitativas com a frequência ou intensidade das interações (ver Bascompte *et al.* 2006). A utilização da metodologia de redes está sendo fundamental para a compreensão de diferentes padrões de especialização em diversos tipos de interações, tais como relações tróficas e mutualismos entre plantas e animais (Bascompte & Jordano 2007), contribuindo também para elucidar importantes processos de coevolução entre grupos de espécies (Bascompte *et al.* 2003).

Em suma, existe uma grande variedade de metodologias que podem ser utilizadas em estudos de interações e que contribuem de forma significativa para a compreensão da natureza das relações entre plantas e animais. Neste capítulo, foram abordados os métodos mais frequentes voltados, em especial, aos estudos envolvendo insetos (ênfase em formigas e outros herbívoros) e plantas que apresentam nectários extraflorais. Entretanto, o raciocínio que leva ao uso de tais métodos não se restringe a estes organismos e sua aplicação pode ser extrapolada para outros grupos, reconhecendo-se claro as particularidades de cada um, e realizando-se as adequações necessárias às limitações do sistema em estudo.

## Referências bibliográficas

- Bascompte, J.; Jordano, P.; Melián, C.J.; Olesen, J.M. 2003. The nested assembly of plant-animal mutualistic networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 100: 9383-9387.
- Bascompte, J.; Jordano, P. & Olesen, J.M. 2006. Asymmetric coevolutionary networks facilitate biodiversity maintenance. *Science*, 312: 431-433.
- Bascompte, J. & Jordano, P. 2007. Plant-animal mutualistic networks: the architecture of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 38: 567-593.
- Bentley, B.L. 1976. Plants bearing extrafloral nectarines and the associated ant community: interhabitat differences in the reduction of herbivore damage. *Ecology*, 57: 815-820.
- Bentley, B. L. 1977. Extrafloral nectarines and protection by pugnacious bodyguards. *Annual Review of Ecology and Systematics* 8:407-427.



- Borer, E.T.; Scabloom, E.W.; Shurin, J.B.; Anderson, K.E. & Blanchette, C.A. 2005. What determines the strength of a trophic cascade? *Ecology*, 86: 528-537.
- Carthew, S. M. & Goldingay, R. L. 1997. Non-flying mammals as pollinators. *Trends in Ecology and Evolution*. 12: 104-108.
- Del-Claro, K. 2004. Multitrophic relationships, conditional mutualisms, and the study of interaction biodiversity in tropical savannas. *Neotropical Entomology*, 33: 665-672.
- Del-Claro, K.; Torezan-Silingardi, H.M; Belchior, C. & Alves-Silva, E. 2009. *Ecologia Comportamental: uma ferramenta para a compreensão das relações animal-planta*. *Oecologia Brasiliensis*, 13: 16-29.
- Dyer, L.A.; Walla, T.R.; Greeney, H.F.; Stireman, J.O. & Hazen, R.F. 2010. Diversity of Interactions: A Metric for Studies of Biodiversity. *Biotropica*, 42(3): 281-289.
- Freitas, L.; Galetto, L.; Bernardello, G. & Paoli, A.A.S. 2000. Ant exclusion and reproduction of *Croton sarcopetalus* (Euphorbiaceae). *Flora*, 195: 398-402.
- Heil, M.; Koch, T.; Hilpert, A.; Fiala, B.; Boland, W. & Linsenmair, K.E. 2001. Extrafloral nectar production of the ant-associated plant, *Macaranga tanarius*, is an induced, indirect, defensive response elicited by jasmonic acid. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 98: 1083-1088.
- Hölldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Harvard University Press, Cambridge, USA, 732p.
- Howe, H.F. 1990. Seed dispersal by birds and mammals implications for seedling demography, p. 191-218. In: Bawa, K.S.; Hadley, M. (Eds.). *Reproductive ecology of tropical forest plants. Man and the biosphere series. Vol. 7*. UNESCO & Parthenon Publishing Group, Paris.
- Jacob, H.S. & Evans, E.W. 1998. Effects of sugar spray and aphid honeydew on field populations of the parasitoid *Bathyplectes curculionis* (Hymenoptera: Ichneumonidae). *Environmental Entomology*, 27: 1563-1568.
- Janzen, D.H. 1966. Coevolution of mutualism between ants and acacias in Central America. *Evolution*, 20: 249-275.
- Jordano, P.; Bascompte, J. & Olesen, J.M. 2003. Invariant properties in coevolutionary networks of plant-animal interactions. *Ecology Letters*, 6: 69-81.
- Karban, R. & Baldwin, I.T. 1997. *Induced responses to herbivory* (1<sup>a</sup> ed.). Chicago e London: University of Chicago Press.
- Kost, C. & Heil, M. Increased availability of extrafloral nectar reduces herbivory in lima bean plants (*Phaseolus lunatus*, Fabaceae). *Basic and Applied Ecology*, 6: 237-248.
- Lewinsohn, T.M.; Prado, P.I.; Jordano, P.; Bascompte, J. & Olesen, J.M. 2006. Structure in plant-animal interaction assemblages. *Oikos*, 113: 174-184.
- Morellato, L.P.C. & Leitão-Filho, H.F. 1992. Padrões de frutificação e dispersão na Serra do Japi. In: *História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil* (L.P.C. Morellato, org.). Editora da Unicamp/Fapesp, Campinas, p.112-140.
- Ness, J.H. 2003. *Catalpa bignonioides* alters extrafloral nectar production after herbivory and attracts ant bodyguards. *Oecologia*, 134: 210-218.
- Polis, G.A.; Winemiller, K.O. 1996. *Food webs: integration of patterns and dynamics*. New York. Chapman & Hall, 472 p.
- Rico-Gray, V. & Oliveira, P.S. 2007. *The ecology and evolution of ant-plant interactions*. The University of Chicago Press, Chicago, U.S.A., 346p.
- Rosumek, F.B.; Silveira, F.A.O.; Neves, F.S.; Barbosa, N.P.; Diniz, L.; Oki, Y.; Pezzini, F.; Fernandes, G.W. & Cornelissen, T. 2009. Ants on plants: a meta-analysis of the role of ants as plant biotic defenses. *Oecologia*, 160: 537-549.
- Rudgers, J.A. 2004. Enemies of herbivores can shape plant traits: selection in a facultative ant-plant mutualism. *Ecology*, 85: 195-205.
- Tempel, A.S. 1983. Bracken fern (*Pteridium aquilinum*) and nectar-feeding ants: A non-mutualistic interaction. *Ecology*, 64: 1411-1422.
- Thompson, J.N. 1999. The evolution of species interactions. *Science*, 284: 2116-2118.
- Thompson, J.N. 2005. *The geographic mosaic of coevolution*. University of Chicago Press, Chicago, U.S.A., 443p.
- Tiffney, B.H. 2004. Vertebrate dispersal of seed plants through time. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*, 35: 1-29.

- Wells, D.L. & Egli, J.M. 2004. The influence of olfactory enrichment on the behavior of captive black-footed cats, *Felis nigripes*. *Applied Animal Behavior Science*, 85: 107-119.
- Wooster, D.S. 1997. Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo, Seattle. *International Zoo Yearbook*, 35: 208-212.
- Young, R.J. 2003. *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Blackwell Science, Oxford.

## O ESTUDO COMPORTAMENTAL DE PRIMATAS

Andréa A. Vilela<sup>1</sup>, Larissa Nahas<sup>1</sup> & Denise Lange<sup>1</sup>

Os comportamentos representam os principais meios de interação entre um organismo e seu habitat natural (Snowdon 1999), porém tais comportamentos só podem ser entendidos quando os animais estão inseridos em um contexto social. Nesse sentido, etólogos e, mais especificamente, primatólogos, buscam entender importantes questões do comportamento dos primatas e, conseqüentemente, do comportamento humano em uma interação interdisciplinar que traz enormes contribuições para a ciência (Vogt 2007).

O parentesco evolutivo dos primatas não humanos com o ser humano é evidente, tanto pela semelhança anatômica e comportamental como por semelhanças bioquímicas específicas. Devido a essas peculiaridades, esses primatas servem de sujeitos para estudos comportamentais, anatômicos, ecológicos, além de pesquisas biomédicas (Vieira 2007). É possível classificar esses estudos em dois grandes grupos: os trabalhos de campo e a experimentação em laboratório. Os trabalhos de campo incluem a obtenção de dados sistematizados por meio de métodos de registro comportamental e técnicas de coleta de variáveis ecológicas (Castro 2010). Já as pesquisas em laboratório incluem a observação dos comportamentos sob um maior grau de controle, pois possuem grandes possibilidades de registros e experimentações por diversos meios (câmeras de filmar, gravadores, janelas-espelho etc) (Rapcha 2003).

O período relativo aos estudos do comportamento de primatas inaugurou-se na década de 1950, marcado por longos períodos de observação cuidadosa. Entretanto, os estudos que contemplam o comportamento coletivo surgiram somente a partir da década de 1960, como os trabalhos desenvolvidos por Jane Goodall (Reynolds & Reynolds 1965). Goodall (1965) produziu uma lista de registros do comportamento de chimpanzés observados nas florestas de Gombe, na Tanzânia, através de metodologias descritivas (Rapcha 2003). Os estudos de campo atuais, por outro lado, incorporaram critérios mais rigorosos de coleta de dados visando à quantificação e a replicação dos métodos. Isso significa que as pesquisas tornaram-se mais objetivas, com hipóteses e perguntas específicas. Assim, a descrição qualitativa foi gradualmente sendo substituída por categorias de quantificação e foi dada uma maior ênfase na padronização dos registros (Castro 2010).

<sup>1</sup> Leci - Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

Muitos trabalhos de campo atuais estão relacionados à plasticidade comportamental desses animais em relação aos processos de fragmentação e perda de habitat natural (eg. Miranda & Faria 2001, Vilela & Faria 2004). Tais pesquisas sobre comportamento em ambientes naturais são importantes e fornecem os primeiros indícios da degradação ambiental, o que as tornam bases para futuros monitoramentos ambientais e para programas de manejo e conservação *in situ* e *ex situ* (Castro 2010).

As pesquisas com experimentação, por outro lado, surgiram como uma necessidade de se preencher as lacunas do conhecimento acerca do comportamento humano (Rapcha 2003), além de serem bastante utilizadas na área biomédica (Vieira 2007). Nos últimos cinquenta anos aumentou-se, consideravelmente, o uso de primatas neotropicais em pesquisas experimentais nas áreas da etologia. A maior utilização das espécies do Novo Mundo, em relação aos primatas do Velho Mundo, se deve, inicialmente, pelo baixo custo de manutenção em cativeiro e pelo bom índice de reprodução, como é o caso de espécies dos gêneros *Callithrix* e *Saguinu* (Castro 2007).

Os estudos atuais sobre o comportamento de primatas utilizando experimentações têm foco nas condições em que se dão os diferentes tipos de aprendizado e as formas de transmissão desses conhecimentos. Um exemplo de comportamento que está sendo bastante estudado é a capacidade que esses animais apresentam de construir e utilizar ferramentas. Por exemplo, na Tanzânia chimpanzés utilizam galhos para “pescar” cupins e em Bornéu orangotangos utilizam folhas como luvas para pegar frutas com espinhos ou como guardanapos (Valente 2007). Os estudos com primatas envolvendo o uso de ferramentas ainda são recentes no Brasil e se restringem a um projeto chamado Ethocebus, coordenado por Eduardo Ottoni, do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

As pesquisas brasileiras já demonstraram que indivíduos de macaco-prego (*Cebus apella*) utilizam pedras como ferramentas para quebrar frutas secas e para delimitar território (Ottoni & Mannu 2001). Outros estudos incluem a chamada dinâmica social no aprendizado. Os pesquisadores acreditam que um fator fundamental para o sucesso na transmissão de habilidades entre indivíduos seja a “tolerância social”, ou seja, os indivíduos mais velhos precisam contribuir com os mais novos, permitindo, por exemplo, que estes assistam o processo de escolher o fruto, bem como a pedra e a base de apoio para quebrá-lo. Sem essa tolerância, esses comportamentos não passariam de geração em geração (Valente 2007).

Baseados nos resultados de pesquisas recentes, estudiosos acreditam que as formas de transmissão desses conhecimentos de construção e manuseio de ferramentas podem conferir certo grau de “cultura” a esses animais. Essa “cultura” também seria capaz de criar um comportamento “moral” observado em animais na natureza, o que descartaria o puro instinto e a

herança genética como se acreditava até recentemente. Essas conclusões são possíveis porque já se sabe que primatas não humanos são solidários, fazem sexo também por prazer, são capazes de raciocínio lógico e inteligência, além de conseguirem transmitir conhecimentos, o que representa a base do conceito de cultura (Vogt 2007).

O conjunto dessas características comportamentais e seu parentesco evolutivo com o homem fazem com que um número crescente de cientistas recorra aos resultados dos estudos com primatas não humanos para construir as bases teóricas de interpretação da sociedade humana (Snowdon 1999). Pesquisas realizadas por Frans de Waal, por exemplo, ilustram a importância da cooperação e da reconciliação em grupos sociais de chimpanzés e de outros macacos, fornecendo novas perspectivas para a análise e o tratamento do comportamento agressivo em humanos. Já os trabalhos de Harry Harlow, sobre o desenvolvimento social de macacos *Rhesus*, têm tido forte influência nas teorias de desenvolvimento infantil e na psiquiatria (Snowdon 1999).

Além da influência dos estudos de comportamento de primatas no campo antropológico e social, tais estudos também são direcionados para o campo da medicina humana (Vieira 2007). Cientistas fizeram uma análise dos experimentos com primatas não humanos realizados ao longo de dez anos e descobriram que a maioria dos estudos foi dedicada a aprender mais sobre o funcionamento do cérebro gerando progressos científicos significativos, porém, sem grandes contribuições diretas para a medicina humana. Dentre os avanços, foram citados os testes bem sucedidos na criação de uma vacina contra a pólio e terapias de mudança de vida com “estimulação cerebral profunda” para pacientes com mal de Parkinson (Romanzoti 2011).

A ciência de animais de laboratório considera o bem-estar animal como um dos principais fatores que podem influenciar o resultado de um experimento e valoriza o uso ético de animais. Ainda assim, a utilização de animais, principalmente primatas, em experimentos se mantém controversa e bastante polêmica (Demonte 2009). Um exemplo atual foi a solicitação feita pela Academia de Ciências Médicas da Grã-Bretanha ao governo inglês para que esse estipule regras mais estritas para as pesquisas médicas envolvendo animais, temendo que experimentos envolvendo transplante de células acabem criando anomalias, como macacos com a capacidade de pensar e falar como os humanos (Romanzoti 2011).

Além das polêmicas que são geradas pelo uso de primatas em laboratório, o estudo desses animais apenas em cativeiro não considera os contextos ecológicos e sociais em que os comportamentos são gerados. Por outro lado, muitos comportamentos que não podem ser bem visualizados em ambiente natural ou são exibidos com pouca frequência, podem ser melhor investigados em cativeiro (Azevedo 2006). Já os estudos de campo possuem

um menor controle sobre as variáveis ecológicas, porém são determinantes para se entender como as condições ambientais podem ter influenciado evolutivamente o desenvolvimento de comportamentos específicos das espécies (Garber & Lavallee 1999). Uma alternativa a essas duas abordagens são os estudos experimentais de campo, os quais permitem o controle e a manipulação sistemática das informações disponíveis para os primatas selvagens a fim de testar hipóteses relativas a diferenças individuais e interspecíficas na percepção, memória, aprendizado e tomada de decisões em uma ambiente natural e social (Garber & Bicca-Marques 2007)

Com isso, é possível que as pesquisas com experimentação e os estudos realizados em campo se complementem, bem como forneçam informações importantes em relação à cognição e à plasticidade comportamental de diferentes espécies de primatas nos ambientes naturais. A grande dificuldade, porém, é conseguir realizar esses trabalhos e aprofundar sobre a biologia e a ecologia de algumas espécies antes que estas tenham sido completamente eliminadas da natureza (Castro 2007). Somente com a união desses dois métodos de estudo poderemos ter conclusões mais precisas sobre o real comportamento desses animais, sua importância para essas populações e comunidades, assim como sua variação no contexto evolutivo das espécies.

#### Referências bibliográficas

- Azevedo, R. B. 2006. Ecologia cognitiva e forrageio social em *saguinus bicolor* (spix, 1823). Dissertação de Mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biociências, Porto Alegre. 64p.
- Castro, P. 2007. Primatas como modelo experimental para vigilância em saúde, pesquisa e saúde pública. Revista eletrônica de Jornalismo Científico.
- Castro, C.S.S. 2010. Pesquisa com primatas em ambiente natural: técnicas para coleta de dados ecológicos e comportamentais. 62ª SBPC, Natal-RN.
- Demont, A. 2009. Uso de animais em experimentos científicos. Jornal Unesp. Ano XXII, nº 245.
- Garber, P.A & Bicca-Marques, J.C. 2007. Field experiments: a critical approach to the study of primate cognition. A Primatologia no Brasil. Vol.10 547-563.
- Garber, P.A. & Lavallee, A. 1999. Experimental approaches to the study of primate cognition in natural and near-to-wild field settings. In: Readings in the Biological Bases of Human Behavior. Garber, P.A. & Leigh, S., (eds.). Pearson Custom, Needham Heights, p. 71-98.

- Gouldall, J. 1965. Chimpanzees of the Gombe Stream Reserve. In: De Vore (ed.), Primate Behavior: Field Studies of Monkeys and Apes, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Miranda, G. H. B.; Faria, D. S. Ecological aspects of Black-Pinellated Marmoset (*Callithrix penicillata*) in the Cerradão and Dense Cerrado of the Brazilian Central Plateau. *Brazilian Journal of Biology*, v. 61, n. 3, p. 397-404, 2001.
- Ottoni, E. B. & Mannu, M. 2001. Semifree-ranging tufted capuchin monkeys (*Cebus apella*) spontaneously use tools to crack open nuts. *International Journal of Primatology*. 22(3), 347-358.
- Rapehan, E. S. 2003. Para além do humano: Pesquisas sobre o comportamento de primata superiores e a produção de novas fronteiras para a alteridade. Revista Teia - on line.
- Reynolds, V. & Reynolds, F. 1965. Chimpanzees of the Bundongo Forest. In: De Vore, I. (ed.) Primate Behavior: Field Studies of Monkeys and Apes, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.
- Snowdon, C.T. 1999. O significado da pesquisa em Comportamento Animal. *Estudos de Psicologia*, 4(2), 365-373.
- Valente, L. 2007. Macacos construtores de ferramentas e aprendizes. Revista eletrônica de Jornalismo Científico
- Vieira, M.L. 2007. Contribuições da Etologia para a compreensão do comportamento humano. Revista eletrônica de Jornalismo Científico
- Vilela, S. L.; Faria, D. S. 2004. Seasonality of the activity pattern of *Callithrix penicillata* (Primates, Callithrichidae) in the Cerrado (Scrub savanna vegetation). *Brazilian Journal of Biology*,
- Vogt, C. 2007. Singularmente Primatas. Revista eletrônica de Jornalismo Científico.

## ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA ANIMAIS DE ZOOLOGICOS

Jonas Byk<sup>1</sup>

### A origem e a fundamentação do enriquecimento ambiental

O enriquecimento ambiental foi desenvolvido no início do século XX pelo primatologista Robert Yerkes, que acreditava que os animais cativos deveriam ter seu tempo ocupado através da exposição à ambientes diversos em estímulos. O enriquecimento ambiental é uma ferramenta prática que busca prover estímulos (físicos, sociais e sensoriais) aos animais de cativeiro, aumentando seu tempo psíquico e conseqüentemente seu bem-estar. O intuito é encorajar a expressão de comportamentos naturais da espécie, como o aumento de atividade e redução da inatividade. O enriquecimento ambiental também é importante para o desenvolvimento e manutenção de populações cativas geneticamente viáveis, podendo estimular a reprodução e o desenvolvimento comportamental "normal" dos indivíduos, principalmente onde os filhotes podem ser devolvidos a natureza pelo fato de serem criados por pais saudáveis que expressam comportamentos típicos da espécie.

As práticas de enriquecimento utilizam uma variedade de técnicas para manter os animais ocupados, através do aumento de oportunidades da diversidade comportamental providas por um ambiente mais estimulante. Pode-se proporcionar ao indivíduo a escolha do tipo de ambiente, uma maior exploração do recinto, imprevisibilidade, controle do ambiente, companheirismo e privacidade. Vale a pena lembrar que sempre temos que respeitar as características da espécie e do indivíduo em questão e quanto mais dados do seu histórico de vida houver, menor a chance de erros. Há casos em que o indivíduo fica estressado simplesmente pelo fato de haver um companheiro no recinto.

### Como enriquecer um recinto?

Através da introdução de estímulos no ambiente. Estes são divididos em:

#### Estímulos físicos

Podemos resumir na mobília do recinto. São troncos, galhos, pedras, manilhas, mangueiras, etc. Este conjunto de elementos aumentará a complexidade do recinto. Muitos acreditavam que o importante era o tamanho do recinto, mas ao longo do tempo percebeu-se que o que interessa ao

<sup>1</sup> Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Goiás - E-mail: jonasbiologia@hotmail.com

animal é o que este tem para oferecer. A avaliação da arquitetura se faz necessário antes de qualquer trabalho de enriquecimento.

### Estímulos sociais

São oferecidos em forma de companhia aos animais (real ou não). Pode ser uma companhia intra-específica ou interespecífica.

### Estímulos sensoriais

São fornecidos estímulos visuais, auditivos, olfativos (odores de alimentos, de predadores, de presas, de indivíduos da mesma espécie, de espécies), gustativos e táteis (coisas para o animal manipular).

É importante saber quais são os sentidos mais desenvolvidos dos animais. Por exemplo, com a construção de modelos de presa (com papel machê ou papelão) recheados com carne, você pode fazer com que um felino expresse comportamentos típicos de caça, como o de localização, perseguição, morte e consumo da presa, comportamentos similares aos observados na natureza.

### Estímulos cognitivos

São itens que estimulam a capacidade de resolver problemas, obrigando o animal a pensar. Tomar muita cautela, pois se o animal não conseguir resolver o problema, este pode ficar frustrado.

### Os passos para uma pesquisa com enriquecimento ambiental

Pesquisas com enriquecimento necessitam de coleta de dados comportamentais para a avaliação da eficiência dos itens. Não basta colocar e o animal interagir para afirmar que houve alguma mudança na vida do animal.

Uma das formas de avaliar se os itens de enriquecimento são efetivos é medir se a taxa de expressão de comportamentos anormais e/ou estereotipados diminui (entre a fase inicial e final).

Após escolher a espécie, procure particularidades sobre ela (buscas bibliográficas) e faça observações preliminares. Em seguida, defina a metodologia a ser empregada. Há inúmeros livros sobre o assunto. Em casos de agrupamento animal, verifique como será a distinção entre os indivíduos. Isso pode ser por marcação (anilhas, colares, brincos, microchips, raspagem de pêlos, etc) ou simplesmente pelo comportamento de cada indivíduo.

A equipe do zoológico deverá ser procurada para discutir a segurança escolhendo objetos que não comprometerão a integridade física do animal e do funcionário que irá manusear estes objetos. Quem irá introduzir os itens é o funcionário do zoológico que está habituado ao recinto, pois o

cheiro e o comportamento de pessoas estranhas podem inibir ou alterar a expressão de comportamentos dos animais. O avaliador fica a uma distância que não interfira na coleta de dados pela sua presença e é importante uma fase de adaptação, onde o avaliador fica exposto ao animal por alguns dias até que se habitue e ignore a sua presença. O observador deve evitar conversas, alimentos e cheiros. Só depois da habituação os dados devem ser coletados.

Na hora de montar o etograma, este pode ser total ou parcial (por exemplo só focado em alguns comportamentos que serão descritos. O site [www.ethograms.org](http://www.ethograms.org) trás várias abordagens e modelos de etogramas.

O método de coleta de dados *ad libitum* é o mais indicado. Anota-se anota o tudo que o animal faz e os horários. Etogramas com seis a 12 comportamentos são ideais para um estudo de enriquecimento.

Durante as coletas de dados são utilizadas combinações dos métodos de amostragem com as regras de registro. As mais comuns são *scan* com instantâneo; focal com instantâneo, e focal com contínuo. Todas as regras de registro e métodos de amostragem em comportamento estão bem explicadas por Altmann (1974), Lehner (1998), Martin e Bateson (2007) e Del-Claro (2010).

Os comportamentos podem ser registrados em planilhas (fichas de campo), com filmadoras, gravadores de voz, as fichas devem contar informações como: nome do observador, hora, local, clima, grupo, número de indivíduos e item de enriquecimento usa. Os comportamentos são normalmente anotados nas colunas da tabela e o tempo nas linhas. As categorias "outros comportamentos" e "não visível" devem estar presentes nas anotações. Abaixo um modelo de ficha de campo.

Tabela 1: Exemplo de ficha de campo para *amostragem focal* com registro instantâneo e intervalo amostral de um minuto, durante um período amostral de três minutos. Deve conter: observador, local, data, clima, item de enriquecimento e horário.

Minuto	CO	VO	BRIN	AGR	OUT	COP	NV	Observações
01	X							
02	X							Item não identificado
03			X					

Para VO = voando; CO = comendo; BRIN = brincando; AN = andando; AGR = agressão; COP = copulando; OUT = Outros comportamentos; NV = não visível

O processo de coleta de dados (antes do enriquecimento – fase I, durante o enriquecimento – fase II e pós-enriquecimento – fase III) demora em média 20 horas em cada fase. Quanto mais horas, mais robusto os dados. Entre uma e outra é recomendado um intervalo de uma semana e

que os dados sejam coletados sempre no mesmo horário, o que diminui o número de variáveis na análise. Na fase de enriquecimento, pode-se deixar uma semana sem coletar dados (para que os animais se habituem aos itens) ou não, depende do objetivo do trabalho. É importante ressaltar que todo o material a ser inserido como item de enriquecimento deve estar limpo e deve ser autoclavado esterilizado de outra forma.

Abaixo, um resumo de alguns tipos de enriquecimento em relação grupo animal.

Tabela 2. Sugestões de enriquecimentos usados nos principais grupos animais.

Grupo animal	Principais enriquecimentos (alimentar, sensorial, cognitivo e físico)
Carnívoros	Modelos de presa (em papel machê) ou embrulhos recheados com carne, picolés de sangue ou fígado macerado; trilhas de sangue com carne enterrada; gangorra de carne (corda com embrulho de carne pendurada); aboboras recheadas (carne ou frutas); cravo, canela ou orégano embrulhados em papel ou dentro de bambus.
Ruminantes	Capim jogado sobre troncos. Troncos fixados para que possam se esfregar.
Aves	<b>Psitacídeos:</b> "ossos" de couro de boi (utilizados para cães) tingidos com anilina comestível. Deixar o osso de couro de boi de molho em água e cortar o do tamanho e forma desejada. <b>Aves de rapina:</b> pêlos de lhama embrulhados com carne; cesto de vime e dentro deste, que é pendurado, é colocado capim ou folhas secas e pedaços de frutas, flores com néctar ou castanhas. Aves que vivem no chão podem receber sua comida em bandejas com areia. O uso de espelhos para aves que vivem em grupo (cria a imagem de um grupo e isso pode estimular a reprodução).
Répteis	Tripas enchidas com ar e carne e amarradas nas pontas, para animais que nadam na água, pois o material irá flutuar; ovos enterrados para alguns lagartos; bola de pêlos de lhama com cheiro de porquinho-da-Índia ou camundongos. O pêlo é deixado por dois dias na baía para ter o cheiro aderido; tubo de bambu para abrigo simulam "occos" de árvores. Também é usado galhos, troncos, plantas e espelhos d'água.
Peixes	Os itens mais utilizados para peixes são os físicos como locais de esconderijo. Juntamente com este, podemos espalhar a alimentação. É um grupo que encontramos poucos trabalhos desenvolvidos.
Anfíbios	Chuva artificial, plantas e riachos artificiais, tubos furados com larvas de besouros pendurados no teto do recinto (as larvas caem em intervalos imprevisíveis) e áudios com cantos intra ou interespecíficos de anfíbios.
Insetos	Plantas, flores, substratos para esconderijo (como cascas de árvore).

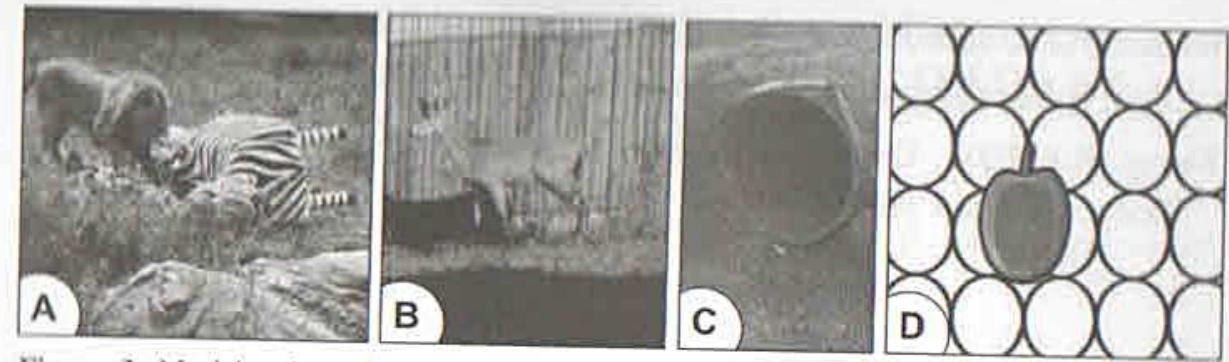


Figura 1. Modelos de enriquecimento. A) modelo de presa recheada com carne usado em leões; B) Barreira visual de bambu; C) toca artificial com pneus. D) Esquema de dispositivo onde o animal tem que colocar o dedo entre os buracos da tela para empurrar o alimento (centro da figura) até a saída (no canto direito - barra negra). Muito usado para primatas. Sugere-se colocar vários pedaços de alimentos e que a caixa seja pesada para que este não a incline e derrube todo alimento em uma única vez. Figuras de Jonas Byk.

Após a coleta é hora de analisar estatisticamente os dados (entre a fase I com a fase III e entre os itens de enriquecimento), discutir, concluir e divulgar o seu trabalho para que outras equipes possam usufruir e outros animais possam ser beneficiados.

Um ponto importante: o aumento na atividade do animal não indica necessariamente aumento no seu bem-estar, porém, há evidências neurológicas, fisiológicas e comportamentais de que o enriquecimento ambiental efetivamente melhora o bem-estar dos animais. A avaliação comportamental é necessária para que se possa fazer qualquer afirmação, pois muitos comportamentos podem ser estereotipados (comportamentos repetitivos e sem função aparente, como o *pacing* ou auto-mutilação).

As atividades de enriquecimento ambiental podem ser desenvolvidas por qualquer instituição. Um enriquecimento bem planejado só trará benefícios para o animal.

#### Referências bibliográficas:

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- Carlstead, K. & Shepherdson, D. 1994. The effects of environmental enrichment on reproduction. *Zoo biology* 13 (5): 447-458
- Del-Claro, K. 2010. *Introdução à Ecologia Comportamental: um manual para o estudo do comportamento animal*. Technical Books Editora: Rio de Janeiro. 128 p.
- Estroff, P.N. 1998. *Handbook of Ethological Methods*. 2ª edição. Cambridge University Press. 692 p.
- Holln, P. & Bateson, P. 2007. *Measuring Behaviour: an introductory guide*. 3ª edição. Cambridge University Press: Cambridge. 187 p.

- Wooster, D.S. 1997. Enrichment techniques for small felids at Woodland Park Zoo, Seattle. *International Zoo Yearbook* 35 (1): 208-212.
- Young, R.J. 2003. *Environmental Enrichment for Captive Animals*. Blackwell Science: Oxford 240 p.

## LOGOTEORIA APLICADA À EQUOTERAPIA: O SENTIDO DO CONTATO COM O CAVALO NA CLÍNICA ETOLÓGICA

Laiena Ribeiro Teixeira Dib<sup>1</sup>

### Logoteoria

A Logoteoria ou teoria do sentido da existência delineou-se a partir da Análise Existencial e Logoterapia de Viktor Emil Frankl, com aplicação a diversos campos do saber. Trata-se de uma teoria metaclínica que se caracteriza por uma visão antropológica humanística transcendente, pela qual se procura diagnosticar o sentido do sofrimento sob a enfermidade (GUBIRMAN & SOTO, 2005). Assim, o logo-diagnóstico (o olhar através do sentido) do sofrimento permite ao homem colocar-se a uma distância fecunda para tomar uma atitude frente à vida (LUKAS, 1989).

### Equoterapia

A Equoterapia é reconhecida pelo Conselho Federal de Medicina (Parecer CFM Nº 06/97) como um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem interdisciplinar, nas áreas de saúde, educação e equitação, buscando o desenvolvimento biopsicossocial da pessoa atendida (ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EQUOTERAPIA, 2011).

Lembrando que a maioria das espécies e raças do gênero *Equus* corresponde a animais considerados de grande porte, muitos centros de Equoterapia e hípicas estão instalados em áreas verdes mais amplas do que o mero espaço ocupado por baias e pistas de equitação. Nesse contexto, o ambiente como um todo, abrangendo os seres vivos ali presentes, pode ser educativo e terapêutico, tal que a Equoterapia se amplia para uma Ecoterapia, em que o cavalo permanece como mote.

Assim como partimos de um conceito ampliado de Equoterapia, pode-se dizer o mesmo a partir da concepção de clínica, de Etologia, e Etologia Clínica. As atividades assistidas por grandes animais tendem a ocorrer ao ar livre, extrapolando o *setting* de uma clínica em sentido estrito. Por sua vez, "a ciência do Comportamento Animal define-se como 'um exercício da curiosidade humana na tentativa de compreensão da sua própria natureza [de base] animal.'" (DEL-CLARO 2004).

<sup>1</sup> Bióloga, Psicóloga e Equoterapeuta, Mestre em Ecologia pela UFMG. Prefeitura de Belo Horizonte, Secretaria Municipal de Meio Ambiente - E-mail: laiena@pbh.gov.br



### Valores Vivenciais, Criativos e Atitudinais

O sentido, conceito-chave da vida e obra de Frankl, pode ser compreendido como um valor encarnado. Segundo GUBERMAN & SOTO (2005), os valores reúnem-se em três conjuntos:

**Valores Vivenciais:** Também chamados valores de experiência, caracterizam-se por sua gratuidade. São aqueles valores que o ser humano está capacitado para receber do mundo por seu contato com a natureza, através de seus sentidos, e por seu contato com seus semelhantes, através do amor.

**Valores Criativos:** São aqueles que se encarnam a partir da capacidade do homem de dar ao mundo seu modo de ser peculiar em uma resposta concreta. O exemplo paradigmático é o trabalho. Outra forma de realizá-los é através da expressão artística.

**Valores Atitudinais:** São aqueles que se encarnam a partir da capacidade do homem de encontrar um sentido ao seu sofrimento, logrando transformar uma tragédia pessoal em triunfo, sendo, portanto, a faculdade mais humana do homem. Frankl descreve a seguinte equação: " $S = D - S'$ ", que significa "sofrimento = dor - sentido". Para levar a cabo o valor de atitude, o homem deverá encontrar um sentido para a sua dor, transformando a equação da seguinte maneira: " $S = D + S'$ ".

### Logoterapia Aplicada À Equoterapia - Metodologia

O presente trabalho desenvolveu-se de outubro de 2010 a outubro de 2011 em um Centro de Equitação particular, no município de Belo Horizonte, MG. Trata-se de uma área total com cerca de 2,3 ha. Metade dela é caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual Secundária. Além das pistas de equitação, existem trilhas na mata e a partir de uma estrada de terra, que conduzem a diversos recantos de interesse para atividades educativas, esportivas, lúdicas e terapêuticas ao ar livre.

A equipe multiprofissional interdisciplinar foi composta pelos seguintes profissionais: auxiliares-guia e auxiliares laterais, bióloga, fonoaudióloga, instrutores de equitação, psicóloga e terapeuta ocupacional. Da abordagem ora apresentada participaram 04 praticantes e 04 cavalos, em sessões semanais de 50 minutos, individualmente ou em dupla.

A seguir, alguns fragmentos de caso ilustram a interseção entre a Logoterapia e a Equoterapia. Visando a resguardar o sigilo sobre a identidade dos praticantes, foram utilizados nomes fictícios, exceto no terceiro caso, autorizado pelo próprio equitador, maior de 21 anos.

### 1º Fragmento de Caso:

#### O menino Salomão, com o cavalo Greco

(exemplificando valores vivenciais)

A abertura para o novo ou afinidade pela novidade foi designada como *neofilia* (MORRIS 2004) e abordada em Encontros Anuais anteriores da Sociedade Brasileira de Etologia (por exemplo, TEIXEIRA, 1995). Por sua vez, WILSON (1984) definiu *biofilia* como a "tendência inata de [o ser humano] se concentrar na vida e nos processos naturais" (trad. livre). Como regra geral, indivíduos mais jovens tendem a se mostrar mais abertos para a vida e a novidade.

Se acrescentarmos a "novidade" e "vida" o termo "possibilidades", temos não apenas uma neofilia e uma biofilia, mas também algo como uma "possibilifilia" prevalente nos infantes e jovens da espécie humana. LUKAS (1992) esboça uma curva que representa essa idéia. Do gráfico também consta que, em compensação, a realização de valores aumenta com a idade:

Feitas tais considerações, é fácil compreender a inserção de Salomão no contexto da Equoterapia. Trata-se de um menino de 4 / 5 anos de idade (lembrando que o trabalho aqui relatado abrangeu o período de um ano), que pouco a pouco realiza e acumula os assim chamados valores de experiência: no usufruto da gratuidade da natureza, acessível a todos os seus sentidos, bem como na vivência amorosa representada pelo contato com seus semelhantes, aí incluídos os cavalos e outros animais, bem como as pessoas que o acompanham nessa prática.

### 2º Fragmento de Caso:

#### As meninas Loreta e Bela, com as Éguas Cherry e Germanna

(exemplificando valores criativos)

As irmãs Loreta e Bela têm idade de 7/8 e 6/7 anos, respectivamente, sendo seus atendimentos em dupla. Nas atividades de solo, a equipe profissional era constantemente desafiada a encontrar um ritmo que fosse adequado às duas simultaneamente. Enquanto Loreta tendia a correr pelos espaços abertos, passando de um foco de interesse a outro e demandando verbalmente ser atendida em suas intenções, Bela apresentava maior tendência a permanecer mais tempo num mesmo local, mantendo o foco voltado para onde a equipe estivesse no momento, com menor número e intensidade de demandas verbalmente expressas. Entretanto, nas atividades a cavalo, era a andadura dos animais que marcava o ritmo. Inicialmente puxados pelos auxiliares guia e depois conduzidos ao passo pelas próprias meninas, as éguas Cherry e Germanna, representantes de uma espécie gre-

gária, andavam lado a lado na pista ou em fila na trilha – o que favorecia maior sintonia e cooperação.

Assim é que o trabalho, como valor criativo emblemático, emergia ao longo dos atendimentos. Num deles, as irmãs trouxeram, espontaneamente, uma obra de tecelagem manual que fôra produzida por uma delas. A peça foi mostrada à parilha de éguas, para minimizar sua potencial reatividade a um objeto estranho, e então dependurada em uma árvore próxima à pista. Tratava-se de uma mandala com linhas de várias cores. Cada uma delas formava uma trama em particular, de complexidade crescente, que se reunia às demais no arremate final. A exemplo dos membros equinos da equipe, os humanos também acolheram o novo objeto e trataram de incorporá-lo ao esquema de objetivos traçado para aquela sessão. As meninas receberam a tarefa de reproduzir na pista de equitação alguns dos trajetos daquelas linhas diagonais – o que foi feito a cavalo (primeiro mentalmente e depois em percurso) e, de novo no chão, primeiramente desenhando na areia e depois andando ou correndo dentro da pista.

Enquanto todo o processo se desenrolava, os valores criativos empregues nesse trabalho artesanal foram enfatizados junto a **Loreta e Bela**. A observação da peça concreta, bem como das pegadas e rastros na pista de areia, fazia emergir informações e interpretações, silenciosas. O que as meninas descreviam equivalia à linguagem oral, complementar. Por sua vez, os fios coloridos podiam representar a diversidade de interesses, e o trajeto de cada linha correspondia à manutenção de um mesmo foco. Os distintos traços de personalidade de **Loreta e Bela**, reconhecidos em sua singularidade e positividade própria, foram matizados pela cooperação mútua em um traçado único.

### 3º Fragmento de Caso:

#### O jovem Victor Zallio e o cavalo Ulisses Guima

(exemplificando valores atitudinais)

Victor Zallio tem 23/24 anos de idade. O relato de caso é feito por ele mesmo, no perfil de seu site na Web ([www.victorzallio.com.br](http://www.victorzallio.com.br)): “Natural de Belo Horizonte/MG. Portador de deleção cromossômica no par 11q-. (...) Em 2003, o Hospital Sarah de Brasília diagnosticou tratar-se da Síndrome de Jacobsen. Ao longo de minha vida passei por vários tratamentos até que, em 1996, iniciei tratamento com a Equoterapia (...). Desde então surgiu um amor imenso por esse magnífico animal, motivando-me a conhecer mais de perto o hipismo. Em 2001 fiz minha primeira participação como Cavaleiro Mirim Categoria C-7 no I Campeonato Brasileiro de Hipismo Especial (sem barreira) promovido pela FHMGM, com chancela

da CBH, em Belo Horizonte. Em 2006, me tornei um ATLETA PARA-EQUESTRE DE ALTO RENDIMENTO, na modalidade Adestramento, Grau III. Nos anos de 2009 e 2010 participei de competições internacionais em Mulhouse / França. Minha meta maior é conquistar uma medalha paraolímpica”.

Uma leitura ligeira deste caso poderia sugerir facilmente a fórmula:

sofrimento + superação = sentido;

sofrimento + superação = reconhecimento público;

Logo, sentido = reconhecimento público.

De fato, a fórmula a) (sofrimento + superação = sentido) equivale àquela de Frankl, anteriormente exposta, segundo a qual os valores (vivenciais, criativos e / ou atitudinais), uma vez adicionados à dor (em sentido amplo), transformam (transcendem e, nesse contexto, superam) o sofrimento vão em paixão plena de significado.

Por sua vez, a fórmula b) (sofrimento + superação = reconhecimento público), embora afortunadamente válida para este caso no presente momento, não é uma verdade universal nem atemporal. Na própria história de Victor Zallio, como na de toda a humanidade, certamente houve e haverá esforços de superação jamais conhecidos ou reconhecidos por outrem (ou mesmo pela própria pessoa).

Constata-se, assim, a armadilha ocidental contemporânea que consiste em avaliar o próprio sucesso exclusivamente segundo o reconhecimento externo (preferencialmente, de um grande e influente público). De acordo com essa má temática (o trocadilho é proposital), muitos sucessos na aceitação logoteórica consistiriam em fracassos no senso comum. Mas, alto lá! Bem nos deter aqui nas teorias motivacionais, nem na distinção entre incentivo e motivação, delimitemos um segundo campo de alerta. A motivação intrínseca também contém riscos, igualmente presentes em nossa cultura e sociedade: uma atenção excessiva voltada para si é ao mesmo tempo base e consequência de numerosos transtornos neuróticos (ou da estrutura neurótica, sob outra leitura possível).

Como saber se Victor Zallio caiu ou não nessas armadilhas (ou até mesmo se caiu e recaiu, mas saiu delas)? Ao relermos seu perfil, perceberemos sua principal motivação: “um amor imenso por esse magnífico animal [o cavalo]”. Em outras palavras, o atleta reconhece, denomina e aceita suas circunstâncias, sem se fixar a elas ou a si próprio. A partir dessa atitude, percebe em si mesmo um valor vivencial, voltado para fora, que o leva a dar ao mundo uma resposta concreta.

O homem contemporâneo tende a equiparar a plenitude ao êxito no pensar e no fazer. Porém, o ser humano também é capaz de encontrar sentido no fracasso e no sofrimento, assumindo-os como ato pleno. Assim, o *homo patiens* supera o *homo sapiens* e o *homo faber*. Ao sofrer por amor a algo

## TRIPES (INSECTA: THYSANOPTERA) E SUAS INTERAÇÕES ECOLÓGICAS

Estevão Alves da Silva<sup>1</sup> & Kleber Del-Claro<sup>2</sup>

### Resumo

Tripes são pequenos insetos muito comuns que ocorrem mundialmente em vários habitats. A importância em se estudar tripes têm crescido nos últimos anos em vista de sua capacidade de transmitir doenças à plantas economicamente importantes. No entanto, além disso, descobriu-se que tripes possuem uma vasta gama de interações ecológicas e são parte importante em cadeias tróficas e teias alimentares.

### Tripes – o que são e onde vivem

Tripes são insetos fitófagos, micófagos ou predadores que ocupam uma vasta gama de habitats, ocorrendo nas regiões tropicais, subtropicais e temperadas. Sua diversidade adaptativa lhes permitiu a exploração de diversos nichos como flores, folhas e frutos, entre outros (Ananthakrishnan 1993).

Atualmente são reconhecidas duas subordens de tripes, Tubulifera e Terebrantia. A diferença mais conspícua destas duas subordens está no ovipositor, que nos Terebrantia têm a forma de serra, enquanto que nos Tubulifera, o abdome é tubular no ápice, não havendo ovipositor visível (Mound & Marullo 1996). Mais de 95% das espécies de Terebrantia estão associadas à plantas enquanto que 60% dos Tubulifera são fungívoros. O sistema de acasalamento em Thysanoptera é complexo e pode envolver feromônios, atrativos visuais, sons ou uma combinação destes (Milne et al. 2007).

O ciclo de vida dos tripes é intermediário entre holometábolo e hemimetábolo. Os estágios imaturos são chamados de larvas e todas as espécies de tripes possuem mais de um estágio de pupa (Mound & Marullo 1996). A maioria das espécies completa seu ciclo de ovo a adulto em duas ou três semanas. A duração varia de acordo com o hospedeiro e com fatores abióticos como temperatura, umidade e fotoperíodo.

As larvas das espécies que habitam flores empupam no solo enquanto que nas espécies que se alimentam de fungos, as pupas são encontradas em associação com adultos e larvas, o que pode ter sido importante para o desenvolvimento da socialidade em algumas espécies (Crespi et al. 1997).

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais; Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, MG, Campus Umuarama.

<sup>2</sup> Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia, MG, Campus Umuarama.

Cerca de 700 espécies de tripes são conhecidas no Brasil, compreendendo 10% da thysanopterofauna mundial (Mound 2002). Um terço destas espécies é agrupada na subordem Terebrantia e dois terços na Tubulifera (Monteiro 2002). Devido à ênfase que é dada à agricultura, os registros de tripes são mais extensos para espécies que são pragas associadas à plantações, como *Frankliniella* e *Thrips*.

### Interações ecológicas e plantas hospedeiras

A gama de plantas em que tripes podem ser encontrados é considerável. Inclui algumas briófitas, pteridófitas e gimnospermas, bem como as folhas e flores de muitas angiospermas, particularmente aquelas que ofereçam locais para abrigo, reprodução e permitam a manutenção do inseto (Figura 1). Muitas espécies de tripes que vivem em flores se alimentam de pólen. Seria fácil pensar em tal associação como mera predação de tripes nas plantas, porém adultos podem ser observados freqüentemente carregando pólen em seus corpos e voando ativamente entre flores (Terry 2002). Não há dúvida de que tripes conduzem pólen entre plantas, mas a demonstração da importância destes pequenos insetos na polinização raramente tem sido estudada.

Sabe-se hoje que estes insetos podem atuar como polinizadores principais ou secundários de várias espécies de plantas. Estas interações envolvem múltiplas recompensas: alimento, local protegido para atividades reprodutivas, substrato para oviposição; todos fornecidos por estruturas florais.

Esta característica mais nobre de tripes, entretanto, não os demove de seu status mais conhecido. Algumas espécies são pragas em vários agroecossistemas economicamente importantes (Morse & Hoddle 2006). No Brasil, *Frankliniella* juntamente com *Thrips*, são os gêneros de Thysanoptera que reúnem o maior número de espécies-praga, seja pelos danos diretos causados aos tecidos vegetais durante a alimentação e/ou pela transmissão de Tospovirus, que acarretam grandes perdas econômicas na agricultura (Nagata & Avila 1999). Além de polinização e herbivoria, tripes exibem outras interações ecológicas como predação, características como mimetismo e formação de galhas.

Poucos autores fornecem listas com informações de tripes e suas plantas hospedeiras e possíveis interações com outros insetos que também possam utilizar a mesma planta. Del-Claro *et al.* (1997), estudando *Peixotoa tomentosa* A. Juss verificaram que a espécie de tripes presente, *Heterothrips peixotoa*, provocava danos nas flores pela herbivoria. Porém estes tripes conseguiram escapar de predadores se escondendo nas câmaras formadas pelas sépalas das flores. Apesar desta interação não ser benéfica para a planta, os tripes obtêm alimento, local protegido para atividades reprodutivas e substrato para oviposição, todos fornecidos pelas estruturas florais.

Mais recentemente, uma interessante e notável interação ecológica foi registrada no cerrado. Indivíduos imaturos de *Aulacothrips* foram regis-

trados como sendo ectoparasitas de *Enchenopa brasiliensis* (Membracidae), enquanto que os tripes adultos utilizavam os membracídeos para forese (Alves Silva & Del-Claro 2011). Das 6000 espécies de tripes conhecidas, somente *Aulacothrips* apresenta hábito ectoparasítico (Cavalleri *et al.* 2010), enquanto que as outras espécies são em sua maioria fitófagas ou fungívoras. Exceto por estes trabalhos, para o Cerrado e Brasil como um todo existem poucas informações sobre tripes, seus hospedeiros, interações ecológicas com outros insetos e caracterização das populações destes insetos ao longo do ano.

No Brasil, o estudo mais amplo abordando tripes, suas plantas hospedeiras e a ocupação de diferentes microhabitats foi realizado por Pinent *et al.* (2006). Em um inventário conduzido no sul do Brasil, estes pesquisadores amostraram 73 espécies de tripes das quais *Frankliniella* foi o gênero mais representativo. A diversidade encontrada, no entanto, é pouco representativa para a thysanopterofauna do Brasil como um todo, devido à falta de amostragens em áreas extensas do país, dada a diversidade de nossa flora e ecossistemas (Monteiro 2002). Deste modo, nosso conhecimento sobre tripes e suas plantas hospedeiras é largamente subestimado.

### Por que estudar tripes?

Tripos têm se mostrado uma variante importante em estudos de cadeias alimentares. Isto se dá pelo fato de tripes serem limitados por forças base-topo (disponibilidade de recursos) e possuírem poucos predadores naturais. Estes insetos também podem apresentar comportamento social e uma variedade enorme de interações intra e interespecíficas. Deste modo, estudar tripes pode não somente aumentar nosso conhecimento sobre estes insetos como um todo, mas também nos ajudar a entender a funcionalidade dos sistemas naturais em que ocorrem.

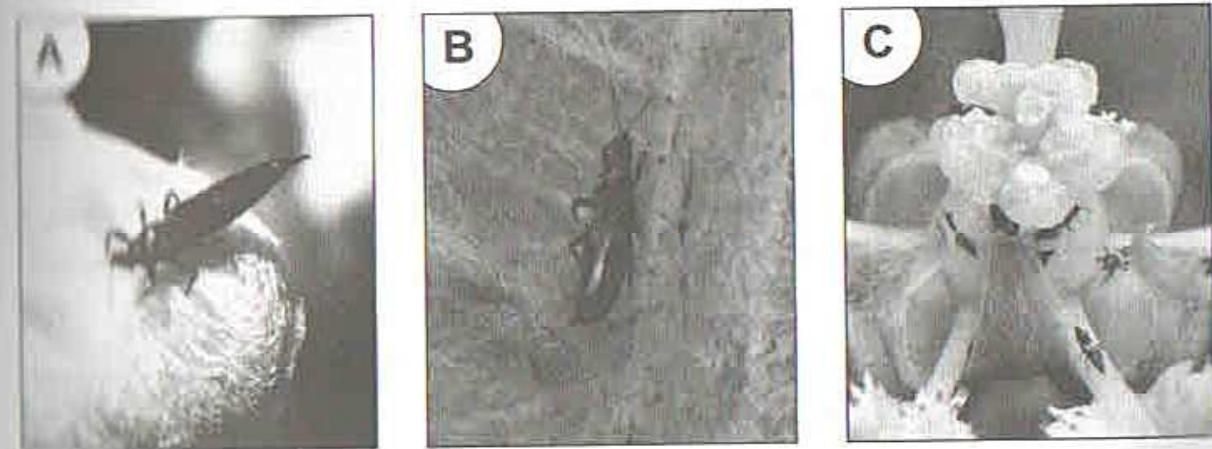


Figura 1. Tripes e suas plantas hospedeiras no cerrado. (A) e (B) *Pseudophilothrips obscuricornis* em *Banisteriopsis malifolia*; (C) *Heterothrips peixotoa* em flor de *Banisteriopsis stellaris*.

## Referências

- Alves-Silva E, Del-Claro K. 2011. Ectoparasitism and phoresy in Thysanoptera: the case of *Aulacothrips dictyotus* (Heterothripidae) in the Neotropical savanna. *Journal of Natural History* 45: 393-405.
- Ananthakrishnan TN. 1993. Bionomics of thrips. *Annual Review of Entomology* 38: 71-92.
- Cavalleri A, Kaminski LA, Mendonça Jr MS. 2010. Ectoparasitism in *Aulacothrips* (Thysanoptera: Heterothripidae) revisited: Host diversity on honeydew-producing Hemiptera and description of a new species. *Zoologischer Anzeiger - A Journal of Comparative Zoology* 249: 209-221.
- Crespi BJ, Carmean DA, Chapman TW. 1997. Ecology and evolution of galling thrips and their allies. *Annual Review of Entomology* 42: 51-71.
- Del-Claro K, Marullo R, Mound LA. 1997. A new Brazilian species of *Heterothrips* (Insecta: Thysanoptera) interacting with ants in *Peixotoa tomentosa* flowers (Malpighiaceae). *Journal of Natural History* 31: 1307-1312.
- Milne M, Walter GH, Milne JR. 2007. Mating behavior and species status of host-associated populations of the polyphagous thrips, *Frankliniella schultzei*. *Journal of Insect Behavior* 20: 331-346.
- Monteiro RC. 2002. The Thysanoptera fauna of Brazil. *Proceedings of the 7th International symposium on Thysanoptera: Thrips and Tospoviruses*. Reggio Calabria, Italy.
- Morse JG, Hoddle MS. 2006. Invasion biology of thrips. *Annual Review of Entomology* 51: 67-89.
- Mound LA, Marullo R. 1996. *The thrips of Central and South America: an introduction* (Insecta: Thysanoptera). Gainesville, Florida: Associated Publishers.
- Mound LA. 2002. Thysanoptera biodiversity in the neotropics. *Revista de Biologia Tropical* 50: 477-484.
- Nagata T, Avila AC. 1999. Transmission of chrysanthemum stem necrosis virus, a recently discovered Tospovirus, by two thrips species. *Journal of Phytopathology* 148: 123-125.
- Pinent SMJ, Romanowski HP, Redaelli LR, Cavalleri A. 2006. Species composition and structure of Thysanoptera communities in different microhabitats at the Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS. *Brazilian Journal of Biology* 66: 765-779.

- Terry L. 2002. Thrips: the primeval pollinators? Pages 157-162. *Proceedings of the 7th International symposium on Thysanoptera: Thrips and Tospoviruses*. Reggio Calabria, Italy.

## ECOLOGIA COMPORTAMENTAL DAS VESPAS SOCIAIS DO GÊNERO *Mischocyttarus*: SÍNTESE E OPORTUNIDADES DE ESTUDOS

Olga Coutinho Togni

### Comportamento social

O comportamento social nos animais é um ramo bastante discutido, sendo que as relações cooperativas entre membros da mesma espécie, diretamente relacionadas com o comportamento sexual, são bases de importantes estratégias evolutivas tanto em invertebrados como vertebrados. Para Charles Darwin, uma tribo na qual houvesse colaboração venceria a maioria das outras e isso seria seleção natural, propondo que para o altruísmo evoluir uma mudança precisaria ocorrer de organismos individuais para organismos coloniais.

No entanto, a grande proposta, que trouxe explicações para o enigma da evolução do autosacrifício em benefício da colônia, foi proposta em 1964, quando W. D. Hamilton publicou sua teoria da seleção de parentesco. Com base em estudos do comportamento social dos insetos, Hamilton observou que outras relações de parentesco, além dos pais e sua prole, também compartilham genes por descendência em comum. Assim, se os descendentes têm uma probabilidade baixa de sucesso reprodutivo, eles podem propagar indiretamente seus genes auxiliando seus pais a criar seus irmãos e tal interação levará uma mudança na sobrevivência e reprodução da colônia, devendo igualmente causar evolução por seleção natural.

A eussocialidade é marcada por três fatores: cuidado parental, sobreposição de gerações e divisão reprodutiva de trabalho, em que os indivíduos relativamente estéreis trabalham para aqueles especializados na reprodução, ajudando a cuidar da prole. As sociedades de insetos possuem indivíduos que não podem existir fora da colônia e só podem ser membros daquela em que se desenvolveram, tendo evoluído na ordem Isoptera, que compreendem os cupins, e em alguns grupos de Hymenoptera, que incluem formigas, abelhas e vespas.

### As vespas sociais

As vespas apresentam os mais variados níveis de socialização, desde o solitário até o altamente social, e, portanto, aparecem como material chave para estudos na área da evolução do comportamento social. Além disso, os vespídeos sociais despertam o interesse dos etólogos devido a aspectos como a complexidade de seus ninhos, o modo de fundação das colônias, a

atividade forrageadora, o comportamento de dominância e as suas estratégias de defesa. Tão atraentes, tal grupo despertou o interesse de Aristóteles que, em 330 a.C., publicou, em sua obra "*Historia Animalia*", dados de ciclo de vida, desenvolvimento de colônias, diferenças de castas e fundação de colônia de vespas sociais.

Dentro da família Vespidae cerca de 970 espécies são sociais, sendo que 319 encontram-se no Brasil e pertencem a subfamília Polistinae, que abrange as tribos Epiponini, *Mischocyttarini* e Polistini. A primeira tribo contém espécies consideradas altamente eussociais, que possuem castas distintas morfológicamente e fundam suas colônias por enxames. As duas outras tribos são constituídas pelos gêneros *Mischocyttarus* e *Polistes*, respectivamente, e incluem espécies consideradas eussociais primitivas, sem diferenciação morfológica de castas e com fundação independente, ou seja, fundam suas colônias apenas com uma ou mais fêmeas associadas.

### O gênero *Mischocyttarus* – por que estudar esse grupo?

*Mischocyttarus* é o maior entre os grupos dos vespídeos sociais com 245 espécies distribuídas em nove subgêneros, sendo essencialmente Neotropicais com algumas poucas espécies no norte do México. Além da abundância de espécies, alguns aspectos da biologia favorecem as pesquisas e observações comportamentais em colônias de *Mischocyttarus*, como a arquitetura do ninho, o modo de fundação e seu comportamento pouco agressivo. O grupo ainda demonstra um alto grau de sinantropia, sendo frequentes em prédios e construções, facilitando a observação das colônias e a realização de pesquisas por estudantes de etologia, já que, muitas vezes populações são encontradas dentro das próprias universidades.

Os ninhos de *Mischocyttarus* são formados por um único favo descoberto e fixo ao substrato por um pedúnculo, de forma que o interior de suas células fica visível. Além desse tipo de estrutura favorecer o observador, que tem acesso livre aos comportamentos dos adultos na manutenção da colônia e no cuidado com os imaturos, os vários designs de ninhos parecem ter evoluído convergentemente nas diferentes espécies, e o modo como os adultos constroem seus ninhos é uma dos aspectos interessantes a serem pesquisados.

As colônias de *Mischocyttarus* possuem indivíduos sem distinção morfológica de castas, mas são pouco populosas, possibilitando a identificação dos indivíduos através de marcações, por exemplo, com diferentes cores, para a determinação das castas e dos comportamentos de cada indivíduo. Vale ressaltar que, devido ao pequeno número de indivíduos nas colônias e ao fato de todos serem potencialmente reprodutivos, as fêmeas subordinadas e dominantes podem assumir qualquer função de acordo com as suas

necessidades. Sendo assim, com a morte da dominante, as subordinadas podem se tornar reprodutivas e, portanto, ficando no ninho, elas possuem ao menos uma pequena expectativa de se reproduzirem, levantando outras possibilidades sobre a evolução do comportamento social neste grupo. Como pode ser visto, a alta plasticidade comportamental de *Mischocyttarus* torna-as ainda mais indagadoras e interessantes, possibilitando estudos que queiram entender como ocorre o estabelecimento e manutenção da hierarquia nessas colônias. Geralmente, a hierarquia de dominância é estabelecida através de oofagia e interações agonísticas entre as fêmeas, mas também pode estar relacionada com a idade dos indivíduos. O indivíduo dominante evita executar atividades de alto custo energético, criando uma reserva nutricional e aumentando a sua capacidade reprodutiva na colônia, que, conseqüentemente, favorece a sua dominância em relação às outras fêmeas.

Os atrativos para a realização de estudos com espécies de *Mischocyttarus* não param por aí. Estas vespas apresentam um baixo nível de agressividade e em testes de defesa muitas vezes adotam postura de indiferença à simulação executada e às vezes abandonam a colônia. Desta forma, fazendo uma aproximação cuidadosa para não espantar os indivíduos, é possível se posicionar perto da colônia e observar detalhes de seus comportamentos, sendo pouco provável a ocorrência de ferroadas contra o observador. Além de favoráveis para o pesquisador, as estratégias de defesa da colônia em *Mischocyttarus* envolvem características comportamentais interessantes a serem exploradas, estando intimamente ligadas aos estudos da evolução do comportamento social. Estas vespas desenvolveram um comportamento utilizado na defesa contra a predação por formigas, denominado "rubbing", que é quando os adultos esfregam o final do gáster no pedúnculo da colônia eliminando uma substância repelente. As estratégias de defesa contra predação por vertebrados, parasitas e parasitóides são outros aspectos interessantes a serem estudados, já que nessas colônias, sem envelope, o acesso aos imaturos fica facilitado e, portanto, muitas vezes o adulto recorre a métodos indiretos de defesa, como a escolha do local e do material de nidificação.

Dentre as funções a serem realizadas pelas vespas sociais para a manutenção da colônia, a atividade forrageadora, que consiste na saída do ninho para a coleta de recursos, é mais um belo item para investigações que objetivam elucidar questões sobre fatores que influenciam a frequência do forrageamento e evolução da socialidade. Isto se deve ao fato de que as suas principais interações comportamentais estão relacionadas à apreensão e distribuição dos recursos coletados entre os componentes da colônia, estando associadas ao aprendizado, à morfologia da espécie, à distância, qualidade e densidade do recurso e ao estado nutricional da colônia. Em *Mischocyttarus*, um dos principais componentes internos indutores da atividade forragea-

dora é a quantidade de larvas presentes no ninho. No entanto, a atividade forrageadora depende também da disponibilidade de fêmeas para efetuar o trabalho de coleta e captura de recursos para a colônia, sendo que a pequena quantidade de indivíduos nas colônias de *Mischocyttarus* afeta a frequência de saídas do ninho, já que estes tem que prover recursos à colônia, bem como defendê-la.

De forma geral, as grandes descobertas e teorias a respeito das vespas sociais de fundação independente são fundamentadas, principalmente, em estudos com *Polistes* e generalizadas para *Mischocyttarus*, resultando em lacunas em alguns aspectos de sua biologia. Sendo assim, faltam esforços para completar os vazios de conhecimento do grupo e mais estudos nesta área poderiam trazer informações importantes para solucionar alguns problemas da evolução do comportamento social, já que as espécies com eusocialidade primitiva podem ser um verdadeiro elo entre o comportamento solitário e social.

### Referências Bibliográficas

- Carpenter, J. M. & Marques, O. M. 2001. Contribuição ao Estudo dos Vespídeos do Brasil. Série Publicações Digitais, Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal da Bahia, 3, CD-ROM.
- Futuyma, D.J. 1993. Biologia Evolutiva. Ribeirão Preto, Sociedade Brasileira de Genética, 631p.
- Gadagkar, R. 1991. *Belonogaster*, *Mischocyttarus*, *Parapolybia*, and Independent-founding *Ropalidia*, p. 149-190. In: ROSS, K. G. & MATTHEWS, R. W. (eds.). The Social Biology of Wasps, Ithaca, Cornell University Press, 678 p.
- Giannotti, E. 1999. Social organization of the eussocial wasp *Mischocyttarus cerberus styx* (Hymenoptera, Vespidae). Sociobiology 33, 325-338.
- Jeanne, R. L. 1975. The adaptiveness of social wasps nest architecture. Q Rev Biol 50: 267-287.
- Litte, M. 1981. Social biology of the polistine wasp *Mischocyttarus labiatus*: survival in a Colombian rain forest. Smithsonian Contributions of Zoology 327: 1-27.
- Markiewicz, D. A. & O'Donnell, S. 2001. Social dominance, task performance and nutrition: implications for reproduction in eusocial wasps. J Comp Physiol 187, 327-333.

- Prezoto, F. & Giannotti, E. 2003. O comportamento de vespas. p. 29-35. In: Kleber Del Claro; Fábio Prezoto. (Org.). As distintas faces do comportamento animal. Jundiaí, SP; Sociedade Brasileira de Etologia e Livraria e Editora Conceito, 276 p.
- Richards, O. W. 1978. The social wasps of the Americas excluding the Vespinae. London: British Museum (Natural History). 580p.
- Silveira, O. T. 2008. Phylogeny of wasps of the genus *Mischocyttarus* de Saussure (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). Rev Bras Entomol 52: 510-549.
- Wilson E. O. 1997. Naturalista. Rio de Janeiro, Nova Fronteira. 368p.



## ESTUDOS COMPORTAMENTAIS EM ABELHAS SEM FERRÃO: IMPORTÂNCIA E APLICAÇÕES

Fernanda Helena Nogueira-Ferreira<sup>1,2</sup> & Núbia Caroline Gonçalves Rufino<sup>1</sup>

Não é de hoje que os animais despertam interesses e encantam muitas pessoas: crianças, adolescentes e idosos. Desde renomados estudiosos, políticos, pessoas famosas, pessoas comuns. Por que será que isso ocorre? Os motivos podem ser variados. Um determinado animal pode ser admirado por ser considerado engraçado, amigo, companheiro, inteligente, parecer-se com o ser humano, ser raro, ter interesse medicinal ou econômico. São muitos os motivos pelos quais esse grupo tão diversificado chama a atenção do homem desde o início dos tempos.

Como uma importante contribuição para o aumento do conhecimento de como vivem os animais, a etologia uma ciência que se dedica a estudar detalhadamente a história natural dos seres vivos é considerada extremamente relevante. Poderemos descobrir onde o animal vive. O que ele come? Quais são suas atividades diárias? Como se relaciona com outras espécies? Todos esses questionamentos podem ser respondidos a partir de observações delineadas estabelecendo-se critérios metodológicos com objetivos específicos.

Um grupo de golfinhos pode ser investigado na tentativa de compreender como os indivíduos se comunicam. Uma espécie de tuiuiú pode ser estudada no sentido de conhecer os mecanismos envolvidos na formação dos casais e o comportamento de acasalamento e produção da cria. Uma espécie de abelha pode ser estudada para avaliar o seu papel na polinização de um determinado cultivo.

O estudo etológico pode ter um caráter aplicado ou básico. O primeiro se refere a descobrir técnicas ou métodos que facilitem o manejo do grupo animal estudado visando benefícios econômicos. Entretanto, o estudo da história natural ou biologia básica é que fornecerá as informações iniciais sobre como aquele grupo vive e, posteriormente, poderá servir como suporte ou subsídio para que os estudos aplicados possam ser desenvolvidos.

Estudos sobre a história natural das espécies levam ao fornecimento de informações que poderão contribuir com a sistemática e a taxonomia, estabelecendo-se padrões comportamentais semelhantes ou distintos para um determinado grupo.

<sup>1</sup> Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Umuarama, Caixa Postal 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Telefone/Fax: (34) 3218-2243, ramal 223.

<sup>2</sup> E-mail: [ferferre@inbio.ufu.br](mailto:ferferre@inbio.ufu.br)

### Estudos comportamentais com abelhas sem ferrão

As abelhas sem ferrão são insetos considerados ótimos polinizadores de plantas nativas e cultivares. Na procura por alimento, podem involuntariamente transportar o pólen de uma planta à outra, realizando a polinização cruzada e contribuindo, assim, para o aumento da variabilidade genética da espécie vegetal. No caso de ambientes agrícolas, esse mecanismo pode levar a um aumento na produtividade do cultivar. Pode também aumentar a qualidade dos frutos produzidos, aumentando seu valor ou sua aceitabilidade comercial, como é o caso do morangueiro polinizado por *Tetragonisca angustula*.

Essas abelhas possuem um refinado sistema de recrutamento de operárias ao realizarem as atividades de forrageamento, controlado por sinais químicos. Estes são deixados pelas operárias campeiras ao longo da vegetação, traçando uma trilha de cheiro entre a fonte do recurso alimentar e o ninho, trilha esta que poderá ser seguida pelas outras campeiras. Este aspecto comportamental já é conhecido para algumas espécies, apresentando diferenças entre elas. As abelhas do gênero *Melipona* não usam trilhas de cheiro para marcar a fonte alimentar, mas se utilizam de marcadores nas próprias flores ou próximo a elas. Alguns estudos recentes investigam a origem desses compostos glandulares produzidos pelas operárias e avaliam a duração e a eficácia deles como marcadores atrativos no recrutamento.

Outro aspecto comportamental que tem sido estudado menos enfatizado é o processo de divisão natural de ninhos, conhecido como enxameação. Esse processo ocorre quando a colônia atinge alta densidade populacional e possui grande quantidade de alimento estocado. Após a escolha de um novo local para nidificação, uma rainha-virgem, juntamente com muitas operárias se dirige ao ninho-filho, onde um pequeno estoque de alimento, proveniente do ninho-mãe, já foi preparado pelas operárias. O vôo nupcial ocorre após alguns dias, com a saída da rainha-virgem da colônia que é cercada por uma nuvem de machos. Estes ficam pousados ou voando próximos à colônia, no caso das abelhas do grupo *Trigona*.

Como animais eussociais, as abelhas sem ferrão possuem divisão etária de tarefas onde as operárias realizam diferentes funções no ninho ao longo da vida. Quando jovens, ainda com pouca pigmentação no corpo, trabalham com cera sobre os favos de cria. À medida que se tornam mais velhas, assumem funções de construtoras de células, de invólucro, de potes de alimento, passam a trabalhar nas áreas periféricas do ninho com o lixo e por último, tornam-se campeiras e responsáveis pela coleta de pólen, néctar e resina.

Em cada ninho existe uma rainha responsável pela postura de ovos (rainha fisogástrica) e uma ou mais rainhas-irgens (dependendo da espécie). Mas como a casta rainha é produzida nas colônias? Elas podem ser produzidas a partir de células-reais, o que ocorre na maioria das espécies

ou de células do mesmo tamanho das que geram operárias, sendo que, neste último caso a determinação da casta é genética. No caso das espécies que constroem células-reais, as larvas consomem maior quantidade de alimento, gerando indivíduos maiores, que são rainhas em potencial. As rainhas produzidas permanecem no ninho, funcionando como um "estoque", aguardando em caso de necessidade, a substituição da rainha-fisogástrica (responsável pela postura dos ovos fertilizados). As rainhas-irgens podem também participar do processo de enxameação, descrito anteriormente.

A rainha ao nascer é clara e lenta (Figura 1A). À medida que a pigmentação do corpo aumenta, as operárias começam a reconhecê-la e a se aproximar dela, sendo que, em algumas espécies, ela pode ser mantida presa em uma câmara de aprisionamento, temporariamente. A rainha-irgem pode ser morta pelas operárias (Figura 1B), caso não ocorra substituição da rainha fisogástrica ou divisão do ninho por enxameação.

A maioria das espécies são monogínicas, ou seja, possuem apenas uma rainha fisogástrica. Sua principal função é botar ovos, mas também produz e libera o ferormônio de rainha, que é indispensável na manutenção da harmonia colonial. As células de cria são preenchidas pelas operárias com alimento larval líquido, como parte do processo de construção, aprovisionamento, postura e operculação de células (POP). O estudo do processo de postura iniciou-se há mais de 40 anos e resultou em uma série de estudos etológicos, realizados para muitas espécies de abelhas sem ferrão, orientados principalmente pelos pesquisadores Prof. Shôichi Sakagami (Hokkaido University, Japão) e Prof. Ronaldo Zucchi (USP, Ribeirão Preto). Esse processo é formado por uma sequência de comportamentos interativos entre as castas operária e rainha. Em colônias normais, segue um padrão estereotipado, o que significa que cada célula operculada é resultado do trabalho sequencial de várias operárias e que os comportamentos realizados por elas ocorrem de maneira involuntária e invariável.

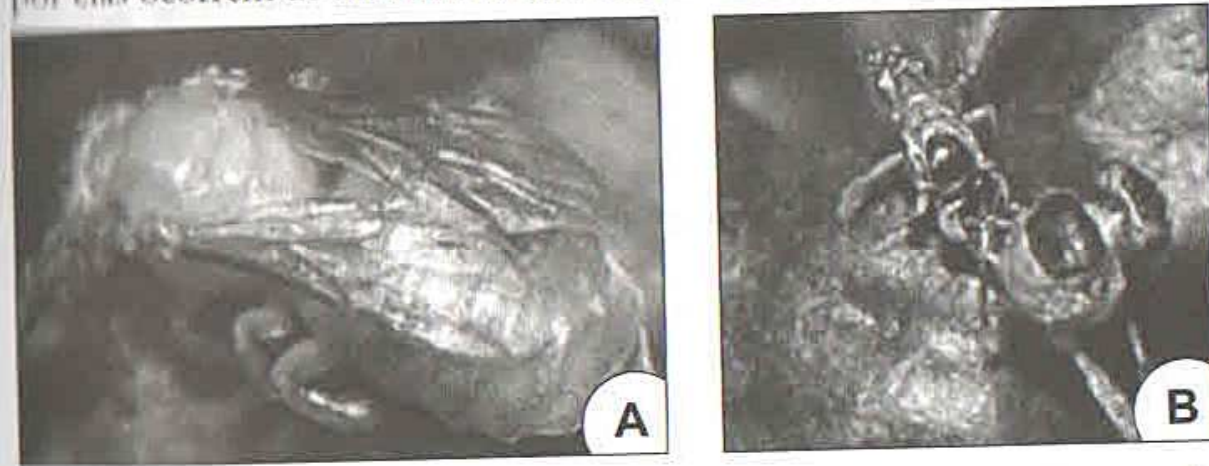
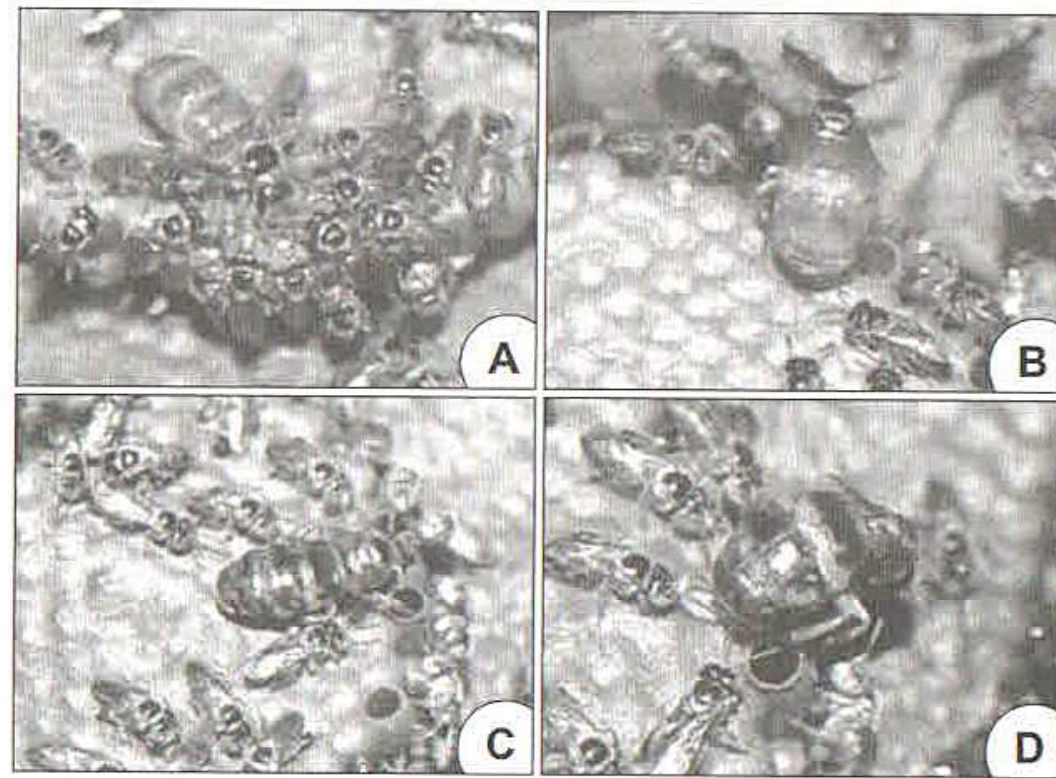


Figura 1. A- Rainha virgem recém nascida. B- Tórax de uma rainha-irgem sendo carregado por uma operária, após ter sido morta.

O processo de postura é composto por várias etapas. Inicia-se com a construção das células de cria, que são construídas com cerume, pelas operárias. Em seguida, essas células são aprovisionadas, normalmente sob inspeção da rainha, que realiza a postura. Imediatamente após a rainha botar na célula, ela é fechada (operculada) pelas operárias (Figura 2). Ao longo do processo de postura pode ocorrer também a postura de ovos pelas operárias, que podem ser comidos pela rainha ou se desenvolverem e originarem machos.

Essa sequência comportamental que forma o POP é recheada por comportamentos interativos entre a rainha e as operárias, que expressam-se como ações de submissão ou de agressão das operárias diante da rainha. Importante considerar que dentre as espécies estudadas, é clara a formação de agrupamentos de espécies, que apresentam semelhanças etológicas. Estes comportamentos podem ser utilizados como caracteres importantes para estudos evolutivos das abelhas sem ferrão, que podendo também, serem analisados conjuntamente com dados morfológicos e/ou moleculares de cada espécie ou grupo em questão.

Diante do exposto anteriormente, fica claramente evidenciada a importância de estudos etológicos envolvendo as abelhas sem ferrão e suas interações com outras espécies e o meio em que vivem, no sentido de fornecer conhecimento básico ou aplicado, que colaborarão com o estabelecimento de técnicas de manejo e de conservação do grupo.



**Figura 2.** Postura de rainha fisogástrica em *Tetragonisca angustula* (abelha Jataí). A e C – Inspeção da rainha em uma célula de cria. B e D - Postura da rainha.

### Bibliografia sugerida

- Michener, C. D. 2007: The bees of the world. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 972pp.
- Velthuis, H. W. 1997. Biologia das abelhas sem ferrão. Holanda/Brasil. Departamento de Entomologia da Universidade de Utrecht, Departamento de Ecologia da Universidade de São Paulo, 33p.
- Imperatriz-Fonseca, V.L.; Saraiva, A.M.; De Jong, D. (eds). 2006. Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices. Ribeirão Preto: Holos Editora, 88pp.

## POLINIZAÇÃO: A IMPORTÂNCIA DO COMPORTAMENTO DE FORRAGEAMENTO DAS ABELHAS

Camilla Nonato Junqueira<sup>1</sup>, Marcela Yamamoto<sup>1</sup>, Alexandre Oliveira Resende Santos<sup>1</sup>, Bruno Ferreira Bartelli<sup>1</sup> & Fernanda Helena Nogueira-Ferreira<sup>1,2</sup>

A polinização é o processo que envolve a transferência de grãos de pólen das anteras de uma flor para o estigma da mesma flor ou de outra flor da mesma espécie e tal processo é fundamental na reprodução sexual e na manutenção da variabilidade genética das plantas. A transferência dos grãos de pólen pode ser realizada tanto por fatores abióticos, como a água e o vento, como por fatores bióticos, representados por animais como insetos, aves e pequenos mamíferos.

Entre os animais, as abelhas destacam-se como agentes polinizadores pela interação mutualística com as flores. As abelhas dependem das plantas com flores para sua alimentação, já que adultos e crias alimentam-se principalmente de pólen e néctar, e, por outro lado, as plantas são beneficiadas com uma maior variabilidade genética dos seus descendentes, proveniente da polinização promovida pelas abelhas. Além disso, as abelhas apresentam constância floral, ou seja, os indivíduos preferem coletar recursos da mesma espécie de planta na qual estão forrageando.

E qual a relação do estudo do comportamento das abelhas e a polinização? O comportamento de visita das abelhas nas flores é peça chave para uma polinização bem sucedida. Em outras palavras, mesmo que as abelhas apresentem as características gerais para serem consideradas polinizadoras, elas podem apresentar um comportamento que não seja adequado para realizar a polinização. Nesse sentido, iremos discutir brevemente nessa seção a abordagem do estudo comportamental das abelhas e sua importância para polinização de espécies vegetais nativas e cultivadas.

### Ecologia de polinização e comportamento de coleta de recursos alimentares

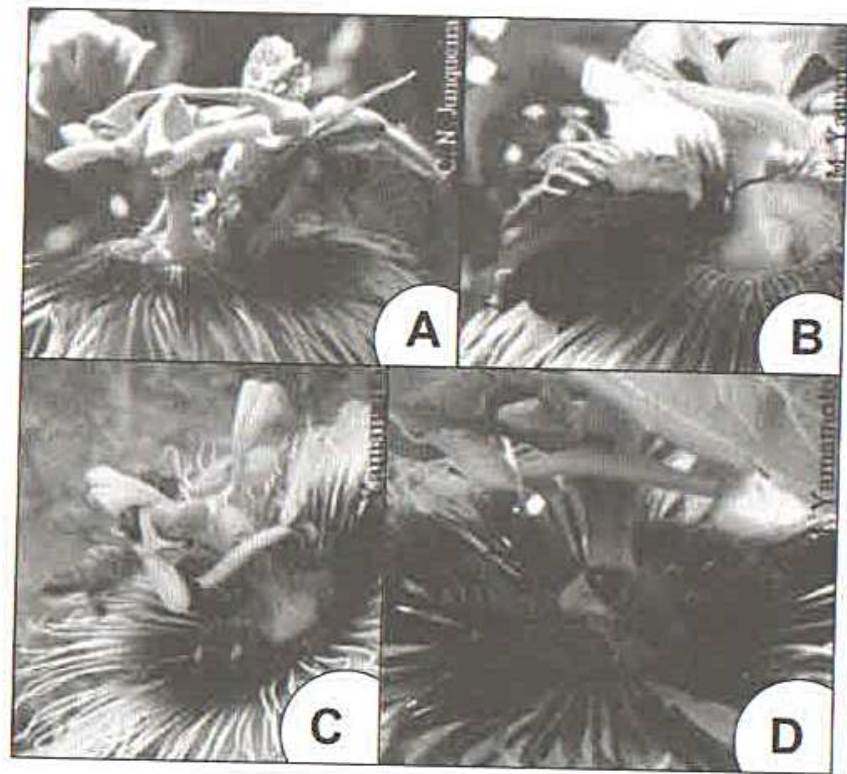
O comportamento das abelhas durante a visita às flores é determinante no processo de polinização, tanto que há uma nomenclatura amplamente utilizada na literatura definindo cada tipo de polinizador em relação à sua interação com as flores e com o recurso coletado. De maneira geral, todas

<sup>1</sup> Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Campus Umuarama, Caixa Postal 593, CEP 38400-902, Uberlândia-MG, Telefone/Fax: (34) 3218-2243, ramal 223.

<sup>2</sup> E-mail: [ferferre@inbio.ufu.br](mailto:ferferre@inbio.ufu.br)

as espécies de abelhas que visitam flores para coleta de diferentes recursos são classificadas como visitantes florais. Porém, sob um aspecto etológico, esses visitantes florais podem ser classificados em polinizadores ou pilhadores e cada interação planta-polinizador deve ser considerada de forma particular para esta classificação, tendo em vista que uma espécie de abelha pode ser polinizadora para uma planta, mas ser considerada pilhadora para outra.

Polinizadores são aqueles que, durante a coleta de recursos alimentares, tocam as estruturas reprodutivas das flores promovendo a polinização. Podem ser classificados como polinizador efetivo ou ocasional dependendo do comportamento e da frequência de visita às flores. Polinizador efetivo é aquele que sempre toca as anteras, de forma que os grãos de pólen aderem a determinada parte do corpo e assim, ao visitar outra flor co-específica, são transferidos para o estigma da flor promovendo a polinização. Normalmente, são visitantes que se “encaixam” perfeitamente nas flores, tanto na forma quanto no tamanho (Fig. 1A). Já os polinizadores ocasionais são visitantes menos frequentes e durante a visita tocam eventualmente as anteras e os estigmas (Fig. 1B).



**Figura 1.** Abelhas em flores do maracujá-amarelo. (A) Polinizador efetivo - indivíduo macho de *Xylocopa*, observe que durante a coleta do néctar a abelha toca anteras e estigma com a parte dorsal do tórax; (B) Polinizador ocasional - *Centris (Xanthemisia) lutea* Friese, 1899, tem comportamento similar aos polinizadores efetivos e faz a transferência do pólen principalmente quando pousa e sai da flor; (C) Pilhador - *Apis mellifera* em coleta de pólen e (D) de néctar.

Por outro lado, existem os pilhadores que visitam as flores em busca de recursos, mas nunca ou raramente tocam as estruturas reprodutivas. Por exemplo, algumas abelhas podem ter acesso ao néctar de flores de formato tubular como *Thunbergia grandiflora* Roxb. (Acanthaceae) pelo lado externo da flor, perfurando a base da corola. Como as estruturas reprodutivas se encontram na parte interna, esses visitantes apenas coletam néctar, funcionando como pilhadores de recurso. Outro exemplo são flores grandes como a do maracujá-amarelo quando visitadas por abelhas pequenas em relação à flor, como a abelha africanizada *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 (Fig. 1C-D). Normalmente, na primeira florada do maracujá, logo após o período de seca no cerrado, essa abelha coleta apenas pólen, coletando néctar nas floradas seguintes. Para a coleta do pólen, vários indivíduos voam próximos à flor e pousam diretamente nas anteras onde procedem a coleta dos grãos com as pernas anteriores, depositando-os no terceiro par de pernas (esta manipulação inviabiliza o pólen para polinização) (Fig. 1C). Ao coletar néctar, os indivíduos pousam na corola e tentam acessar a câmara de néctar inserindo a glossa na base do androginóforo, mas a altura da *A. mellifera* não é suficiente para alcançar anteras e estigmas (Fig. 1D). Durante o comportamento de coleta dos recursos alimentares, essa abelha pode eventualmente esbarrar nas estruturas reprodutivas, no entanto, *A. mellifera* forrageia em apenas uma flor até esgotar o recurso, de forma que não promove a polinização cruzada necessária para a produção de frutos do maracujá. Esses exemplos mostram a importância de se conhecer as particularidades do objeto de estudo.

Outro aspecto acerca do comportamento de forrageamento das abelhas está relacionado ao tipo de flores visitadas e mais especificamente ao tipo de antera. Algumas espécies de plantas apresentam anteras poricidas. Nesse tipo de antera, o pólen é liberado através de poros apicais e a polinização ocorre por vibração. Algumas espécies de abelhas pertencentes às famílias Andrenidae, Apidae (exceto *Apis*), Colletidae, Halictidae, Oxaeidae e Megachilidae realizam a polinização por vibração. Para a coleta de pólen, as abelhas se alinham na corola da flor e curvam-se em volta ou no ápice do cone de anteras, agarrando fortemente os estames. Assim, através de contração dos músculos torácicos, as vibrações são transmitidas para as anteras através do tórax e das pernas, causando ressonância dentro das anteras, liberando o pólen. Esse tipo de comportamento é conhecido como “buzz pollination” e favorece de maneira significativa espécies vegetais pertencentes à família Solanaceae, Melastomataceae, Myrtaceae, entre outras.

Nesse contexto, diversas culturas agrícolas da família Solanaceae, como tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller), berinjela (*Solanum melongena* L.), jiló (*S. gilo* Raddi) e pimentão (*Capsicum annuum* L.) são beneficiadas com o aumento na qualidade e na quantidade dos frutos produzidos com a

presença dessas abelhas capazes de vibrar. Algumas espécies são utilizadas comercialmente, como é caso de *Bombus terrestris* que forma colônias numerosas, mas não é classificada como verdadeiramente social. Esta espécie é amplamente utilizada na Europa e nos Estados Unidos sendo um importante polinizador de culturas, especialmente em ambiente fechados como é o caso do cultivo de tomate. Tal cultivo é considerado vantajoso por possibilitar a manutenção da cultura durante o ano todo e maior produtividade, no entanto, devido a ausência de vento em ambientes fechados há necessidade de agentes polinizadores para que haja vibração das anteras e consequente polinização. Outras abelhas como do gênero *Amegilla* e *Xylocopa* (*Lestis*) também são usadas com sucesso para essa finalidade na Austrália.

No Brasil, as espécies de *Bombus* que ocorrem apresentam comportamento agressivo, não sendo vantajosas para manejo em relação às espécies europeias. Uma opção de abelha que realiza polinização por vibração em ambientes fechados são as abelhas da subtribo Meliponina (abelhas sem ferrão), especialmente as do gênero *Melipona*. Essas abelhas apresentam vantagens tais como hábito verdadeiramente social, constituindo colônias populosas e perenes e apresentando comportamento dócil. Tais características conferem alta capacidade de manejo, evidenciando a importância dessas espécies para a polinização de cultivos.

Na última década, o debate acerca do declínio de polinizadores e consequente efeito prejudicial nas espécies vegetais nativas e cultivadas fortaleceu linhas de pesquisas relacionadas à conservação, manejo e uso sustentável de polinizadores. Nesse sentido, estudos etológicos básicos envolvendo, por exemplo, padrão de atividade externa e de coleta de recursos alimentares são ferramentas imprescindíveis para aprimorar técnicas de manejo de abelhas.

#### Bibliografia sugerida

- Delaplane K. S., Mayer D. F. 2000: Crop pollination by bees. CABI Publishing, New York. 352 pp.
- Imperatriz Fonseca, V. L.; Saraiva, A. M.; de Jong, D. 2006: Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices. Holos Editora, Ribeirão Preto. 112 pp.
- Michener, C. D. 2007: The bees of the world. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, Maryland. 972pp.
- Roubik, D. W. 1989: Ecology and Natural History of Tropical Bees. Cambridge University Press, New York. 514 pp.

## ESTUDOS COMPORTAMENTAIS EM VESPAS SOCIAIS: DA HISTÓRIA NATURAL À APLICAÇÃO

Pablo Prezoto<sup>1</sup>, André Rodrigues de Souza<sup>1</sup>, Helba Helena Santos-Prezoto<sup>1</sup>,  
Newton José de Jesus Silva<sup>1</sup> & Viviane Zeringóta Rodrigues<sup>1</sup>

### 1. Quem são as vespas sociais?

As vespas são insetos pertencentes à ordem Hymenoptera, família Vespidae, constituída de seis subfamílias que agrupam espécies solitárias (*Massarinae*, *Eumeninae* e *Euparigiinae*) e sociais (*Stenogastrinae*, *Vespinae* e *Polistinae*) totalizando cerca de 130.000 espécies.

São consideradas sociais por apresentarem sobreposição de gerações, cuidado cooperativo com a prole e divisão reprodutiva do trabalho em castas (rainhas e operárias). Entre as vespas sociais destacam-se a subfamília *Polistinae* que ocorre em todo o mundo, sendo que no Brasil há registros de 26 gêneros descritos, com 319 espécies descritas.

As vespas adultas se alimentam de carboidratos e caçam presas que são utilizadas na alimentação das larvas. Seus ninhos são geralmente construídos com fibra vegetal e algumas espécies podem utilizar barro. Os locais para a construção do ninho variam de ambientes naturais, onde os ninhos são geralmente crípticos, para área antrópica, onde exibem uma preferência por estruturas feitas pelo homem.

### 2. A importância dos estudos aplicados em vespas sociais.

Estudos aplicados com vespas sociais são recentes e tem apontado a importância destas, como agentes de controle biológico de diversas pragas agrícolas, visto que apresentam hábito de predação sobre um grande número de insetos, e assim controlam populações de pragas em diferentes agrossistemas. A facilidade de manipulação e transferência de colônias de vespas para abrigos artificiais, amplia a possibilidade de seu uso no controle de pragas.

Estudos recentes tem demonstrado que as vespas promovem uma redução nos prejuízos ao desenvolvimento da planta, aumentam a produtividade, reduzem a aplicação de produtos fitossanitários, provocando menor impacto ambiental e consequente preservação do meio ambiente.

As vespas sociais podem atuar como indicadores ambientais visto que muitas espécies apresentam alto grau de endemismo, o que contribui com informações sobre a ecologia da área em trabalhos de monitoramento am-

biental. Além disso, a escolha do local de nidificação pode ser facilmente influenciada por mudanças ambientais, já que muitas espécies de vespas sociais utilizam vegetações específicas. As vespas também apresentam um papel ecológico na visitação floral, atuando como polinizadoras de uma série de espécies vegetais.

Outro aspecto é a importância dos estudos sobre o comportamento agressivo das vespas, que com suas dolorosas ferroadas, podem provocar danos à saúde humana, devido ao risco de acidentes com múltiplas ferroadas. Um passo importante na prevenção destes acidentes é conhecer a agressividade e os hábitos de nidificação das espécies sinantropicas, evitando assim o risco de acidentes com ninhos comumente alojados ao redor de edificações humanas. Contudo, cabe destacar que o veneno das vespas apresenta potencial no desenvolvimento de medicamentos para o tratamento de doenças reumáticas.

### 3. Aplicação dos estudos de biologia e comportamento de vespas sociais

Em adição às características que por si só já excitam a curiosidade humana, como as relações de conflito e cooperação estabelecidas por vespas sociais em uma colônia, é possível utilizarmos o conhecimento básico sobre esses organismos a fim de esclarecer sua relação com as atividades humanas, o que alguns de nós chamamos de pesquisa aplicada. Vamos abordar alguns aspectos básicos da biologia, ecologia e comportamento das vespas e em seguida dizer como poderíamos aplicar esse conhecimento.

Vespas estabelecem diferentes relações tróficas com outros organismos. Elas se alimentam de carboidratos em flores e frutos, e também de proteína animal, obtida pelo forrageio de outros insetos, outros invertebrados e até vertebrados, sejam eles vivos ou em decomposição. A partir disso, como poderíamos aplicar este conhecimento? Bom, basta pensarmos nas implicações que essas descobertas podem ter para as atividades humanas.

Ao buscar carboidratos em frutas, vespas podem danificá-las, causando perdas econômicas em agrossistemas. Por outro lado, a busca por proteína animal leva à predação de diferentes pragas, sugerindo que estes insetos têm potencial para atuarem como agentes de controle biológico. Vespas sociais podem ser facilmente encontradas em agrossistemas como sistema silvipastoril e eucaliptocultura, onde podem predação lagartas desfoliadoras. A presença de muitos indivíduos nas colônias, que implica em maior demanda proteica, somado à observação de que vespas podem forragear entre 8 e 18 h e que colônias em atividade podem ser encontradas o ano todo em regiões tropicais, sugere que esses insetos tenham um papel ecológico significativo. Colônias foram transferidas para abrigos artificiais em cultura de milho, verificando uma redução significativa no número de lagartas e aumentando a produtividade da lavoura. Recentemente, estudos têm estimado a distância que vespas

saem das colônias para forragear, a fim de se determinar o melhor espaçamento das colônias, quando transferidas para agrossistemas.

Esses exemplos demonstram como podemos utilizar o conhecimento sobre vespas sociais a favor das atividades humanas.

### 4. Aplicação dos estudos com vespas sociais em áreas urbanas

A redução e degradação dos ambientes naturais promove uma série de alterações ecológicas e comportamentais de diversas espécies animais, promovendo sua incorporação em um novo tipo de ambiente. Em área urbana as vespas não representam uma ameaça à população, muitas das espécies encontradas nas cidades não são agressivas e a maioria dos acidentes ocorre em razão da perturbação ocasionada pelo próprio homem.

Em área antrópica são encontrados ninhos pequenos, de poucos centímetros, em locais discretos como beira de janelas, e ninhos maiores, de algumas dezenas de centímetros, encontrados em beiras de telhados, por exemplo. Nesse ambiente a duração das colônias tende a ser maior que no ambiente natural, pois há maior oferta de recursos, menor competitividade (por possuir menor diversidade), mais estabilidade e proteção (contra intempéries e inimigos naturais), porém essa longevidade está condicionada à ação humana.

É possível encontrar no ambiente urbano vespas visitando plantas à procura de nectários florais e realizando esse tipo de forrageio elas contribuem para polinização de diversas espécies de plantas. O tamanho da área verde e o tipo de vegetação existente nos jardins urbanos são fundamentais para determinar a ocorrência e abundância de vespas sociais neste ambiente. Estima-se que uma única colônia de *Polybia platycephala* captura em torno de 4.380 presas por ano, o que corrobora para utilização desta em programas de manejo em ambientes urbanos contribuindo para o controle de insetos pragas como larvas de pernilongos, lagartas desfolhadoras de plantas de jardins, pulgões e formas aladas de formigas.

### 5. Como iniciar um estudo aplicado com vespas sociais?

Como em todo estudo de comportamento é necessário paciência e dedicação. Demora um tempo para se habituar a encontrar os ninhos de vespas e a reconhecer seus comportamentos. Olhar uma vegetação e saber se ela pode ou não ser um bom local para encontrar ninhos, exigem muito treino em campo, mas uma vez compreendido o comportamento do grupo fica fácil encontrá-las.

Existem facilidades em se estudar as vespas sociais, devido a sua diversidade, temos várias espécies a disposição para estudos em todos os ambientes, tornando possível a pesquisa em diferentes localidades.

Para ter sucesso nessa empreitada faz-se necessário dedicar a leitura da bibliografia disponível (a maior parte dos artigos foram publicados nos últimos 10 anos!). Além disso o estudante interessado pode interagir com núcleos de pesquisa através da busca em sites como a Plataforma Lattes do portal do CNPq e a partir daí se corresponder com o professor interessado. Outra boa oportunidade é aproveitar os diferentes eventos científicos para conhecer e se aproximar dos pesquisadores e receber informações.

## 6. Perspectivas para o estudo com vespas sociais

Apesar do potencial de vespas no controle biológico de pragas já ter sido demonstrado, resta ainda outros aspectos a serem esclarecidos para consolidarmos o manejo deste grupo. Aqui, nós destacamos alguns pontos importantes que devem servir de orientação para estudos futuros.

As vespas fazem vôos de reconhecimento para obterem uma imagem do ambiente a diferentes distâncias. Os indivíduos são capazes de reconhecer a localização da colônia pela combinação dessas imagens. Por isso, é possível que a capacidade de retornos das vespas seja influenciada pelo tipo de ambiente no qual a colônia está inserida. Nesse caso, o raio de ação estimado para diferentes espécies valeria apenas para o ambiente onde o estudo foi realizado. Contudo, essa hipótese não foi testada.

As técnicas de transferência estão relativamente bem estabelecidas. Contudo, a longevidade das colônias transferidas não foi estudada. Esse conhecimento revelaria a necessidade ou não de reposição das colônias, especialmente para culturas perenes.

A agressividade é comum em vespas sociais e constitui um mecanismo para a defesa das colônias. Nós não sabemos ainda a tolerância das vespas à atividades humanas desenvolvidas na cultura (colheita, poda). Esse conhecimento poderá ser valioso para determinar os locais de transferência das colônias.

E por fim cabe ressaltar que cerca de uma dúzia de espécies de vespas sociais encontradas no Brasil, possuem algum tipo de estudo e para cerca de metade destas existem estudos razoáveis. Essa carência de estudos com vespas sociais, fazem do grupo um excelente modelo para estudos futuros.

## Referências

- Auad, A.M. ; Carvalho, C.A. ; Clemente, M.A. ; Prezoto, F. 2010. Diversity of Social Wasps in a Silvopastoral System. *Sociobiology*, v. 55, p. 627-636.
- Carpenter, J.M. & Marques, O.M. 2001. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil (Insecta: Hymenoptera, Vespoidae, Vespidae). Cruz das Almas, Universidade Federal da Bahia. Publicações digitais, v.2.

- Elisei, S. A. O. ; Castro, M.M. ; Prezoto, F. 2010. Foundation pattern, productivity and colony success of the paper wasp, *Polistes versicolor*. *Journal of Insect Science*, v. 10, p. 125.
- Elisei, Thiago ; Nunes, J. V. ; Ribeiro Júnior, Cleber ; Fernandez Júnior, A. ; Prezoto, F. 2010. Uso da vespa social *Polistes versicolor* no controle de desfolhadores de eucalipto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 45, p. 958-964, 2010.
- Prezoto, F. ; Machado, V. L. L. 1999a. Ação de *Polistes (Aphanilopterus) simullimus* Zikán (Hymenoptera, Vespidae) no controle de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae).. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 16, n. 3, p. 841-850.
- Prezoto, F. ; Machado, V. L. L. 1999b. Transferência de colônias de vespas (*Polistes simullimus*, Zikán, 1951) (Hymenoptera, Vespidae) para abrigos artificiais e sua manutenção em uma cultura de *Zea mays* L.. *Revista Brasileira de Entomologia*, São Paulo, v. 43, n. 3, p. 239-241.
- Prezoto, F. ; Lima, M. A. P. ; Machado, V. L. L. 2005. Prey captured and used in *Polybia platycephala* (Richards) (Hymenoptera, Vespidae) nourishment. *Neotropical Entomology*, Londrina, v. 34, n. 5, p. 849-851.
- Prezoto, F., Ribeiro-Júnior, C., Cortes, S.A.O. & Elisei, T. 2007. Manejo de vespas e marimbondos em ambiente urbano. In: Pinto, A.S.; Rossi, M.M.; Salmieron, E. (org.). *Manejo de Pragas Urbanas*. 1 ed. Piracicaba: p.123-126.
- Souza, A. R. ; Venâncio, D. F. A. ; Zanuncio, J. C. ; Prezoto, F. 2011. Sampling Methods for Assessing Social Wasps Species Diversity in a Eucalyptus Plantation. *Journal of Economic Entomology*, v. 104, p. 1120-1123.
- Souza, A. R. ; Rocha, M. ; Silva, P. N. ; Venâncio, D. ; Prezoto, F. 2010. A Preliminary homing ability study of *Polybia fassidiosuscula* workers (Hymenoptera: Vespidae). *Sociobiology*, v. 56, p. 133-136.



## INTERAÇÕES SIMBIÓTICAS ENTRE BORBOLETAS E FORMIGAS: OPORTUNIDADES PARA ESTUDOS DE ECOLOGIA COMPORTAMENTAL

Lucas A. Kaminski<sup>1</sup>

### Resumo

Associações simbióticas entre borboletas e formigas (mirmecofilia) surgiram sobre a vegetação, inseridas em um complexo sistema de interações que envolvem plantas hospedeiras, inimigos naturais, outros organismos mutualistas e formigas especializadas em alimentos líquidos. Essa origem multitrófica oferece múltiplas interfaces de interação para estudos de ecologia comportamental, principalmente em países megadiversos como o Brasil.

### Introdução

Formigas (Hymenoptera: Formicidae) constituem um dos mais proeminentes grupos de organismos terrestres em termos de diversidade, abundância relativa e biomassa animal. Sua importância se deve principalmente ao comportamento eusocial aliado a complexos sistemas de comunicação (Hölldobler & Wilson 1990). Tais características elevaram as formigas à condição de predadores topo entre os invertebrados. No final do Cretáceo com a diversificação das angiospermas, as formigas passaram a explorar mais o estrato arbustivo (Moreau *et al.* 2006). Inicialmente como predadoras, limitando a ocorrência de herbívoros e promovendo um efeito positivo indireto para as plantas. Como consequência deste benefício, várias linhagens de plantas vasculares desenvolveram associações mutualísticas com formigas através de adaptações que promovem a sua visitação (revisitos em Rico-Gray & Oliveira 2007), como estruturas secretoras chamadas nectários extraflorais. A partir de associações mais estreitas com as plantas acredita-se que várias linhagens de formigas arborícolas tenham surgido e diversificado, em especial grupos de formigas especializadas em alimentos líquidos (Davidson *et al.* 2003, Moreau *et al.* 2006).

A presença constante de formigas sobre a vegetação impõe uma forte pressão seletiva sobre os insetos herbívoros, que influencia tanto o uso de plantas hospedeiras quanto as estratégias de defesa contra inimigos naturais (revisitos em Kaminski *et al.* 2009). Alguns grupos de insetos, no entanto, desenvolveram um tipo especial de defesa que além de evitar a predação

<sup>1</sup> Depto. de Biologia Animal, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: lucaskaminski@yahoo.com.br

por formigas, propicia proteção indireta contra outros inimigos naturais. A estratégia adotada por estes insetos, chamada de trofobiose, consiste em oferecer alimentos líquidos para as formigas, de uma maneira análoga aos nectários extraflorais das plantas (ver Delabie 2001, Pierce *et al.* 2002). As formigas costumam defender agressivamente seus recursos de outros competidores, incluindo os inimigos naturais do herbívoro. Desta forma, os insetos trofobiontes podem obter benefícios indiretos da interação com as formigas, tornando a interação mutualística. É dentro deste cenário multitrófico, que envolve plantas hospedeiras, formigas especializadas em alimentos líquidos, inimigos naturais e outros organismos mutualistas, que se acredita que surgiram as interações simbióticas entre larvas de borboletas (Lycaenidae e Riodinidae) e formigas (DeVries 1991). Sistemas multitróficos oferecem múltiplas interfaces de interação para estudos em ecologia comportamental (ver Del-Claro *et al.* 2009). Neste trabalho serão abordadas duas etapas importantes na vida de uma borboleta que podem ser mais bem estudadas e compreendidas através de manipulação experimental: 1) seleção de planta hospedeira e, 2) sobrevivência larval.

### Seleção de planta hospedeira

A ordem Lepidoptera, que inclui mariposas e borboletas, é predominantemente herbívora no estágio larval, sendo responsabilidade da fêmea a seleção de locais propícios para o desenvolvimento da prole. Nesse sentido, a escolha do lugar para colocar seus ovos com menor risco de predação é um momento crítico na vida de uma borboleta (Thompson & Pellmyr 1991). Tais lugares com menor risco são chamados de “espaço livre de inimigos” e se espera que a probabilidade da fêmea ovipositar em uma planta será maior quanto menor o risco para a prole (ver Sendoya *et al.* 2009). Para as borboletas mirmecófilas, o lugar com menor probabilidade de predação são os lugares onde estão as formigas atendedoras. Está é uma hipótese que pode ser testada através de experimentos, avaliando a preferência das fêmeas por plantas com ou sem formigas.

Experimentos deste tipo começaram a ser realizados no início da década de 1980, e realmente mostraram que borboletas mirmecófilas obrigatórias são capazes de identificar e ovipositar nas plantas que possuem suas formigas hospedeiras específicas (*e.g.*, Atsatt 1981). No entanto, este padrão não foi detectado para espécies com mirmecofilia facultativa, ou seja, que não apresentam especificidade com a espécie de formiga (*e.g.*, Pierce *et al.* 2002). Como a maioria das espécies mirmecófilas são facultativas, o papel das formigas na seleção de planta hospedeira tem sido considerado menos importante. Essa conclusão, no entanto, pode ser precipitada se lembrarmos que existem outras partes importantes do sistema que po-

dem influenciar a seleção de planta hospedeira. Por exemplo, como a fêmea responde a presença de outro herbívoro mirmecófilo sobre a vegetação? Essa pergunta foi respondida para uma borboleta mirmecófila facultativa do cerrado, através de experimentos em que se manipulou a presença de cigarrinhas mirmecófilas e formigas foi demonstrado que as fêmeas são capazes de identificar as plantas que possuem estas associações (Kaminski *et al.* 2010). Esse resultado ressalta a importância do enfoque multitrófico, já que possivelmente uma abordagem experimental bitrófica não teria obtido resultados significativos. Muitas outras questões interessantes sobre o comportamento de oviposição ainda não estão respondidas, como por exemplo, o tipo de pistas (químicas ou visuais) utilizadas pelas fêmeas na oviposição.

### Sobrevivência larval

Após a oviposição as larvas não contam mais com a proteção dos pais, dependendo apenas de si para sobreviver até a fase adulta. As larvas mirmecófilas apresentam várias adaptações comportamentais e morfológicas para conviver com formigas sem serem atacadas, tais como engrossamento da cutícula e a ausência de comportamento reflexo quando perturbada (ver Pierce *et al.* 2002). Além disso, essas larvas possuem uma série de órgãos especializados chamados “ant-órgãos”. Estes órgãos mirmecofílicos estão envolvidos na comunicação química, comunicação vibracional e na produção de secreções nutritivas para as formigas. A função destas estruturas na interação com as formigas, bem como sua especificidade no caso dos sinais químicos são questões ainda em aberto (Pierce *et al.* 2002). Por exemplo, sugere-se que alguns órgãos produzem alomônios capazes de modificar o comportamento das formigas, tornando-as mais agressivas e/ou em estado de alerta. Tais observações, no entanto, ainda não foram comprovadas experimentalmente com sucesso. Nesse sentido, existem muitas possibilidades de estudo na interface entre ecologia comportamental e ecologia química. Do ponto de vista multitrófico, uma questão importante é como esses órgãos atuam em diferentes situações como, por exemplo, na presença de um inimigo natural? Será que as larvas secretam mais secreções ou recrutam mais formigas? Tais questões poderiam ser respondidas com experimentos controlando a presença de inimigos naturais. Alguns trabalhos têm sido feitos nessa linha em regiões temperadas, mas para a região Neotropical inexistem estudos com este enfoque.

Para as larvas mirmecófilas o principal dilema é viver entre as formigas com o menor custo possível e o máximo de benefícios. Para as larvas a produção de secreções constitui o principal custo metabólico, que pode ser acessado contrastando o desenvolvimento das larvas criadas em laboratório com e sem formigas. Por sua vez, o benefício constitui no aumento

das chances da larva sobreviver, sendo dependente da interação das formigas com os inimigos naturais da larva. O balanço entre custos e benefícios irá determinar se a interação é mutualista, comensal ou parasita, ajudando a entender a evolução e manutenção destas interações. Experimentos em campo e laboratório podem ajudar a entender esse balanço. Por exemplo, Kaminski & Rodrigues (2011) mostraram que os custos da interação numa borboleta mirmecófila facultativa é dependente do comportamento da espécie de formiga atendente, enquanto que o benefício em campo é dependente da presença de outros mutualistas sobre a planta hospedeira (Kaminski *et al.* 2010). Mais uma vez um melhor entendimento do sistema passa pela análise conjunta de suas partes integrantes.

### Considerações finais

As abordagens clássicas de ecologia comportamental só começaram a ser aplicadas para as borboletas mirmecófilas no início da década de 1980, através de experimentos relativamente simples com os quais se avançou como nunca no entendimento destas interações (*e.g.*, Atsatt 1981, DeVries 1991, Fiedler 1991, Pierce *et al.* 2002). Contudo, tais estudos foram realizados para poucos sistemas modelo e nem todos os resultados podem ser extrapolados. A região Neotropical, incluindo o Brasil com mais de 3.000 espécies de borboletas, constitui o maior vazio de conhecimento sobre borboletas mirmecófilas. Conhecer a nossa biodiversidade – não apenas de borboletas – mas de todos os participantes destes sistemas multitróficos representa um desafio e uma ótima oportunidade de estudos para biólogos dispostos a estudar ecologia comportamental.

### Agradecimentos

À organização do XXIX Encontro Anual de Etologia, em especial ao Kleber Del-Claro pelo convite. Aos profs. Gilson R.P. Moreira, André V.L. Freitas e Paulo S. Oliveira pelo incentivo e oportunidades nos meus estudos com borboletas mirmecófilas. A Capes, CNPq (140183/2006-0 e 563332/2010-7) e FAPESP (10/51340-8 e 11/50225-3) pelos financiamentos.

### Referências

- Atsatt, P.R. 1981. Ant-dependent food plant-selection by the mistletoe butterfly *Ogyris amaryllis* (Lycaenidae). *Oecologia* 48: 60-63.
- Davidson, D.W.; Cook, S.C.; Snelling, R.R. & Chua, T.H. 2003. Explaining the abundance of ants in lowland tropical rainforest canopies. *Science* 300: 969-972.

- Del-Claro, J.H.C. 2001. Trophobiosis between Formicidae and Hemiptera (Stenomiridae and Auchenorrhyncha): an overview. *Neotrop. Entomol.* 30: 501-510.
- DeVries, P.J. 1991. Mutualism between *Thisbe irenea* butterflies and ants, and the role of ant ecology in the evolution of larval-ant associations. *Biol. J. Linn. Soc.* 44: 179-195.
- Del-Claro, K.; Torezan-Silingardi, H.M.; Belchior, C. & Alves-Silva E. 2009. Ecologia comportamental: uma ferramenta para a compreensão das relações animais-plantas. *Oecol. Bras.* 13: 16-26.
- Hölldobler B. & Wilson, E.O. 1990. *The ants*. Belknap Press/Harvard University Press, Cambridge.
- Kaminski, L.A.; Sendoya, S.F.; Freitas, A.V.L. & Oliveira, P.S. 2009. Ecologia comportamental na interface formiga-planta-herbívoro: Interações entre formigas e lepidópteros. *Oecol. Bras.* 13: 27-44.
- Kaminski, L.A.; Freitas, A.V.L. & Oliveira, P.S. 2010. Interaction between mutualisms: Ant-tended butterflies exploit enemy-free space provided by ant-tree-hopper associations. *Am. Nat.* 176: 322-334.
- Kaminski, L.A. & Rodrigues, D. 2011. Species-specific levels of ant attendance mediate performance costs in a facultative myrmecophilous butterfly. *Physiol. Entomol.* 36: 208-214.
- Moreau, C.S.; Bell, C.D.; Vila, R.; Archibald, S.B. & Pierce, N.E. 2006. Phylogeny of the Ants: Diversification in the Age of Angiosperms. *Science* 312: 101-104.
- Pierce, N.E.; Braby, M.F.; Heath, A.; Lohman, D.J.; Mathew, J.; Rand, D.B. & Travassos, M.A. 2002. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Ann. Rev. Entomol.* 47: 733-771.
- Del-Claro V. & Oliveira, P.S. 2007. *The ecology and evolution of ant-plant interactions*. University of Chicago Press, Chicago.
- Sendoya, S.; Freitas, A.V.L. & Oliveira, P.S. 2009. Egg-laying butterflies distinguish predaceous ants by sight. *Am. Nat.* 174: 134-140.
- Thompson, J.N. & Pellmyr, O. 1991. Evolution of oviposition behavior and host preference in Lepidoptera. *Ann. Rev. Entomol.* 36: 65-89.

## ECOLOGIA COMPORTAMENTAL DE BORBOLETAS LYCAENIDAE

Alexandra Bächtold<sup>1</sup> & Estevão Alves da Silva<sup>2</sup>

### Resumo

A riqueza e a diversidade de borboletas em países neotropicais como o Brasil oferece um leque de oportunidades para estudos na área de ecologia comportamental, principalmente envolvendo interações ecológicas. Com o intuito de motivar pesquisas nessa área, esse texto aborda informações sobre ecologia e comportamento de lepidópteros, em especial para borboletas Lycaenidae.

### Por que estudar borboletas?

Borboletas estão entre os grupos de insetos que mais têm atraído atenção de muitos pesquisadores em diversas áreas da Biologia, desde estudos focados na genética, biologia celular, biogeografia além de várias linhas dentro da ecologia. Particularmente, esse grupo oferece muitas vantagens para estudos ecológicos, pois além de serem relativamente bem conhecidas (quando comparado a outros grupos de insetos tropicais), as espécies de borboletas são ricas e abundantes, fáceis de amostrar e identificar no campo e apresentam íntimas associações com seu habitat.

### Estudos comportamentais

Entre as várias linhas de pesquisa dentro da Ecologia, estudos envolvendo comportamento de borboletas têm recebido uma maior projeção científica. Inicialmente os trabalhos eram puramente baseados em observações abrangendo uma breve descrição das espécies (e.g. Newcomer 1912). Com o tempo, métodos e experimentos foram acrescentados (e.g. Musche et al 2006), revelando assim a Ecologia Comportamental como fundamental para melhor compreensão de interações ecológicas.

### Estudar borboletas ou lagartas?

A escolha sobre estudar a fase adulta ou a fase de imaturo dependerá da(s) questão(ões) central(is) de seu estudo. Por exemplo, trabalhos sobre a seleção da planta hospedeira podem abordar tanto o comportamento do

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP. Email: [cuca\\_bachtold@yahoo.com.br](mailto:cuca_bachtold@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação dos Recursos Naturais; Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, MG, Campus Umuarama.

ou a alguém, o *homo amans* se humaniza de fato, e pode chegar a se definir como *homo humanus* (FRANKL, 1955).

### Referências

- Associação Nacional de Equoterapia (ANDE - BRASIL). 2011. O que é Equoterapia. Brasília: ANDE-BRASIL. Em: <http://www.Equoterapia.org.br/> (acesso em 14 de abril de 2011).
- Del-Claro, K. Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental. Jundiaí: Conceito, 2004.
- Guberman, M. & Soto, P. E. 2005. Diccionario de Logoterapia. Buenos Aires: Lumen Hvmánitas.
- Frankl, V. E. 1955. *Homo patiens*: Intento de una Patodicea. Buenos Aires: Plantin.
- Lukas, E. 1989. Logoterapia: a força desafiadora do espírito. São Paulo: Loyola.
- Lukas, E. 1992. Assistência Logoterapêutica: Transposição para uma Psicologia Humanizada. Petrópolis: Vozes.
- Morris, D. 2004. O Macaco Nu. Rio de Janeiro: Record.
- Teixeira, L. R. 1995. Especialismo / Oportunismo e Neofobia / Neofilia no Zoo-lógico do Parque do Sabiá. In: XIII Encontro Anual de Etologia. Anais do XIII Encontro Anual de Etologia.
- Wilson, E. O. 1984. Biophilia: the human bond with other species: Harvard University Press.

## TEMAS ATUAIS EM COMPORTAMENTO ANIMAL: ETOLOGIA DA DOENÇA: BREVE HISTÓRICO E NOVAS PERSPECTIVAS

Daniel Wagner Hamada Cohn<sup>1</sup>

### Introdução

Pode-se apontar duas vertentes para o estudo do comportamento dos animais doentes. A primeira refere-se à manipulação do comportamento de hospedeiros por parasitas. A segunda, mais desconhecida dos etólogos, refere-se às alterações comportamentais decorrentes da infecção aguda. É desta segunda vertente que trata este artigo. A manipulação do comportamento de hospedeiros pelos parasitas por eles albergados constitui assunto de tradicional interesse para a etologia e para a biologia evolutiva, vindo mais recentemente a despertar o interesse da neurociência, empenhada em desvendar os mecanismos pelos quais tal manipulação ocorre. O caso do estudo do comportamento dos animais doentes (ou do comportamento doentio como se costuma dizer) por sua vez tem sido abordado de forma mais restrita.

O texto canônico sobre o comportamento doentio foi publicado em 1988. A revisão de Benjamin Hart intitulada "Biological Basis of the Behavior of Sick Animals" (Hart, 1988) estabeleceu as bases para o entendimento do fenômeno comportamental relacionado à infecção aguda em vertebrados. De início, Hart enfatiza que o que se estuda em comportamento animal refere-se a indivíduos saudáveis e pressupõe que o comportamento de animais doentes não é particularmente adaptativo sendo resultado de um processo de debilitação. Em seguida, o autor apresenta diversas evidências que mostram que as alterações comportamentais típicas da infecção aguda (diminuição da locomoção, aumento do sono, diminuição dos contatos sociais, diminuição da ingestão alimentar) seriam adaptativos. A sua função seria a de poupar energia para o estabelecimento da resposta febril, que seria, por sua vez, fundamental para o combate ao patógeno. Além disso, outras alterações comportamentais como diminuição da ingestão alimentar, por exemplo teriam o papel de diminuir a disponibilidade de nutrientes importantes para a proliferação bacteriana.

Do ponto de vista dos mecanismos o autor apontou para os hoje chamados "padrões moleculares associados a patógenos". Tais moléculas, ao

serem "percebidas" por receptores celulares específicos do hospedeiro, desencadeariam uma ativação do sistema imune seguida de alteração da função cerebral e do comportamento. Para Hart a doença aguda, ao representar uma situação de vida ou morte para o animal requereria, dentre outras, uma resposta drástica também do ponto de vista comportamental.

### Abordagens: Motivação e Comportamento Social

Os trabalhos publicados posteriormente ao de Hart, demonstraram que a exibição do comportamento doentio não seria necessariamente uma questão qualitativa de tudo ou nada, mas sim uma questão de re-organização motivacional (Aubert, 1999). Curiosamente, este aspecto já havia sido descrito em uma publicação obscura datada da década de 1960 (Miller, 1964). Neste trabalho o psicólogo Neal Miller constatou que ratos tratados com uma endotoxina bacteriana, um típico padrão molecular associado a patógenos, (e portanto apresentado o comportamento doentio) ficavam mais motivados a ficar em repouso, sem que estivessem necessariamente mais debilitados. Ou seja, se o animal doente permanece em repouso é porque está motivado a fazê-lo permanecendo, porém adaptativamente responsivo ao ambiente.

Tais achados serviram de base para inúmeros trabalhos em ciências biomédicas básicas que se concentram numa área híbrida de pesquisa conhecida como Psiconeuroimunologia ou Neuroimunomodulação. Tais trabalhos empenham-se especificamente no entendimento dos mecanismos responsáveis pela interação entre o sistema nervoso central e a imunidade. Pode-se dizer que o entendimento do papel da doença segundo perspectiva puramente biológica ficou relegado a segundo plano.

Dentre os poucos trabalhos que apresentam uma perspectiva mais comportamental encontram-se aqueles que analisam a questão das modificações motivacionais dentro de diferentes contextos; sendo estes contextos: comportamento alimentar (Aubert et al, 1997a), comportamento de cuidados maternos (Aubert et al, 1997b), comportamento agressivo (Cirulli et al, 1998) e comportamento social de dominância (Cohn & Sá-Rocha, 2006). Aprofundando a questão do comportamento doentio nas relações sociais, outros trabalhos começaram a analisar o comportamento de animais que interagem com aqueles que apresentam o comportamento doentio (Renault et al, 2008, Cohn & Sá-Rocha, 2009). Importante mencionar que estes trabalhos utilizaram como sujeitos experimentais apenas os ratos e os camundongos, roedores típicos de laboratórios de ciências biomédicas.

Mais recentemente, dois trabalhos marcaram o início da chamada Psiconeuroimunologia Comparada (Aubert, 2007), ao estudarem as repercussões sociais de infecção aguda em abelhas (Richard et al, 2008) e Formigas (Aubert & Richard, 2008).

### Conclusão e novas perspectivas

Os dados obtidos até o presente momento indicam que o comportamento doentio pode ser considerado um sistema comportamental. Juntamente a outros sistemas comportamentais como o de forrageamento e comportamento sexual, por exemplo, o sistema comportamental de doença seria acionado quando da presença de "demandas específicas" (presença de patógenos que ativem a resposta imune) e teria o seu fenótipo variando em função dos estímulos ambientais e das demandas dos outros sistemas comportamentais.

Vale ressaltar que algumas dúvidas ainda não sanadas no âmbito da imunologia requerem um retorno à discussão acerca da evolução e da função do comportamento doentio. Isso porque aparentemente os receptores celulares dos padrões moleculares associados a patógenos evoluíram para responder a ligantes endógenos (moléculas do próprio hospedeiro com ação específica nos mencionados receptores), e não para responder às moléculas originadas dos microorganismos. Conseqüentemente, deve-se inferir que foram as bactérias que teriam evoluído alguns padrões moleculares específicos para serem reconhecidos pelo sistema imune dos hospedeiros.

Neste cenário hipotético, pergunta-se quem seria o maior beneficiado do comportamento doentio segundo uma perspectiva biológica? Em outras palavras, poderia o comportamento doentio ser um fenótipo estendido dos microorganismos? Este seria um caso em que a aptidão de uma bactéria patogênica seria salutar para o hospedeiro. Tal suposição concorda com a suposição de que ao longo de sua evolução, os microorganismos tenderiam a desenvolver mecanismos para reduzir a sua virulência.

### Referências

- Aubert, A.; Kelley, K.; Dantzer, R. Differential effect of lipopolysaccharide on food hoarding and food consumption in rats. *Brain Behavior and Immunity*, v.11, p. 229-238, 1997a.
- Aubert, A.; Goodall, G.; Dantzer, R. Differential effects of lipopolysaccharide on pup retrieving and nest building in lactating mice. *Brain Behavior and Immunity*, v.11, p. 107-118, 1997b.
- Aubert, A. Sickness and behaviour in animals: a motivational perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v.23, p.1039-1036, 1999.
- Aubert, A. Invertebrate studies and the evolution of comparative psychoneuroimmunology. *Brain Behavior and Immunity*, v.21, p. 290-291, 2007.

- Aubert, A.; Richard, F.J. Social management of LPS-induced inflammation in *Formica polyctena* ants. *Brain Behavior and Immunity*, v.22, p.833-837, 2008.
- Cirulli, F.; Acetis, L.; Alleva, A.; Behavioral effects of peripheral interleukin-1 administration in adult CD-1 mice: specific inhibition of the offensive components of intermale agonistic behavior. *Brain Research*, v. 1998, p. 308-312, 1998.
- Cohn, D. W. H.; Sá-Rocha, L. C.; Differential effects of lipopolysaccharide in the social behavior of dominant and submissive mice. *Physiology & Behavior*, v.87, p. 932-937, 2006.
- Cohn, D. W. H.; Sá-Rocha, L. C.; Sickness and aggressive behavior in dominant and subordinate mice. *Ethology*, v. 115, p. 112-121, 2009.
- Hart, B. L. Biological basis of the behavior of sick animals. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, v. 12, n.2, p. 123-137, 1988.
- Miller, N. E. Some psychophysiological studies of motivation and of the behavioral effects of illness. *Bulletin of the British Psychological Society*, v.17, p. 1-21, 1964.
- Renault, J.; Gheusi, G.; Aubert, A. Changes in social exploration of a lipopolysaccharides-treated conspecific in mice: role of environmental cues. *Brain Behavior and Immunity*, v.22, p.1201-1207. 2008
- Richard, F. J.; Aubert, A.; Grozinger, C. M. Modulation of social interaction by immune stimulation in honey bees, *Apis mellifera*, workers. *BMC Biology*, v. 6 (50), doi: 10.1186/1741-7007-6-50, 2008.

## UM BURACO EM NOSSO QUEIJO

Estêvão Bittar<sup>1</sup>

Na minha infância, fui apresentado a um raciocínio surpreendente, que dizia algo mais ou menos assim:

O queijo suíço tem buracos. Quanto mais queijo, mais buracos. Quanto mais buracos, menos queijo. Logo, quanto mais queijo, menos queijo!

Embora a conclusão final seja evidentemente falsa, cada elo da cadeia que conduz até ela é imediatamente óbvio e inquestionável. Onde está a falha? Com o tempo, passei a compreender que a falha está na própria natureza da linguagem cotidiana. Palavras são imprecisas. Quando agrupadas em frases, a imprecisão é amplificada. Quando buscamos encadear as frases, as imprecisões podem ser aumentadas até os limites do absurdo.

A enorme capacidade da linguagem de gerar confusão deveria ser razão de preocupação para a comunidade científica. Afinal, a linguagem é o fundamento da ciência, e nenhuma hipótese ou teoria pode ser produzida ou comunicada sem a sua utilização. Segue-se que as qualidades de nossa ciência nunca ultrapassam as qualidades da linguagem que escolhemos para produzi-la. É impossível construirmos teorias precisas, coerentes, sólidas, simples e inequívocas sobre os fundamentos de linguagens imprecisas, incoerentes, vagas, complexas e ambíguas.

Portanto, quando vamos falar sobre os fenômenos que estudamos, devemos escolher a linguagem mais precisa, coerente, sólida, simples e inequívoca que dispomos. E, dentre todos os sistemas de sinais disponíveis, qual é o que melhor atende estes requisitos? Minha resposta: a matemática.

Na linguagem da matemática não existem ambigüidades. Em uma equação matemática somos obrigados a declarar explicitamente quais são as nossas variáveis dependentes, independentes, parâmetros e constantes. Somos obrigados também a declarar as relações entre tudo isto, de modo que as conseqüências que se seguem à alteração no valor de cada elemento são previsíveis e cristalinas. Um erro em uma teoria expressa verbalmente pode passar séculos sem ser notado. Um erro em uma equação matemática, por outro lado, dificilmente consegue passar despercebido.

### Um Modelo Matemático da Motivação

Percebendo as vantagens da linguagem matemática, Killeen et al. (1978) esforçou-se para descrever matematicamente os processos motivacionais que impulsionam o comportamento animal. Segundo ele, cada pe-

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Comportamento Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Juiz de Fora.

queno incentivo (e.g. alimento, água etc.) apresentado a um animal produz um estado de excitação que decai exponencialmente ao longo do tempo. Se novos incentivos são apresentados antes que a excitação do incentivo anterior tenha decaído totalmente, a excitação se acumula, de acordo com a seguinte equação:

$$\bar{A}_t = aR(1 - e^{-\frac{t}{\mu}}), \quad (1)$$

onde  $A$  representa a excitação do animal,  $a$  é a quantidade de excitação eliciada por cada incentivo,  $R$  é a taxa de apresentação dos incentivos e  $\mu$  é a velocidade com a qual a excitação decai ao longo do tempo  $t$ .

Em um artigo posterior, Killeen (1995) estendeu seu modelo para incluir os efeitos da saciação. Para isto, ele considerou que  $a$  (a quantidade de excitação eliciada por cada incentivo) é igual ao valor que o incentivo tem para o organismo ( $v$ ) multiplicado pelo nível de privação em um dado momento do tempo ( $h_t$ ). Logo,

$$a = vh_t, \quad (2)$$

Se o incentivo não possui nenhum valor para o organismo ( $v=0$ ), então nenhuma excitação será eliciada ( $a=0$ ). O mesmo ocorrerá se o animal estiver totalmente saciado ( $h=0$ ). Combinando as Equações 1 e 2, temos que:

$$\bar{A}_t = vh_t R(1 - e^{-\frac{t}{\mu}}), \quad (3)$$

Expressa verbalmente, a teoria da excitação de Killeen não apresenta problemas aparentes. Na tradução matemática da Equação 3, todavia, duas falhas saltam aos olhos do observador atento. Em primeiro lugar, esta equação não coloca limites para a excitação do animal ( $A$ ). Se aumentarmos indefinidamente a taxa de apresentação de incentivos ( $R$ ), por exemplo, a variável  $A$  também aumentará linearmente. Isto não é plausível do ponto de vista biológico. O estado de excitação de um animal é mediado pela ação de hormônios e neurotransmissores cujos estoques e efeitos são limitados.

Em segundo lugar, a Equação 3 prevê que a excitação  $A$  chegará a 0 quando o animal atingir um estado de total saciação ( $h=0$ ). Esta previsão é incompatível com a idéia de que a excitação eliciada por cada incentivo decai exponencialmente. Como se sabe, funções de decaimento exponencial nunca chegam a 0. Assim, a forma final do modelo de excitação de Killeen (1995) está em desacordo com seus pressupostos básicos.

Para eliminar as falhas da Equação 3, podemos desenvolver um modelo matemático que considera a excitação  $A$  como uma variável hipotética

cujos valores variam entre 0 (nenhuma excitação) e 1 (o máximo de excitação biologicamente possível para aquele organismo). Podemos também fazer com que a saciação diminua o estado de excitação do organismo, mas respeitando o decaimento exponencial do efeito de cada incentivo. Após algumas transformações matemáticas que fogem ao escopo deste capítulo, chegamos à seguinte equação:

$$A_t = \frac{Qe^{\frac{1}{R\mu} + \frac{1}{\beta}} \left( -1 + e^{\frac{-t}{\mu} + \frac{Rt}{\beta}} \right)}{-Qe^{\frac{1}{R\mu} + \frac{1}{\beta}} + e^{\frac{Rt}{\beta}} \left[ e^{\frac{1}{\beta}} + e^{\frac{1}{R\mu}} \left( -1 + Qe^{\frac{-t}{\mu} + \frac{1}{\beta}} \right) \right]} \quad (4)$$

A Equação 4 não é tão simples quanto a Equação 3, mas em compensação ela está livre de problemas conceituais. Ademais, ela adiciona dois novos parâmetros à teoria:  $Q$ , o impulso de excitação imediatamente eliciado após a apresentação de um incentivo, e  $\beta$ , uma constante que rege a velocidade de saciação do animal.

### A Aplicabilidade dos Modelos Matemáticos

Além de fornecer uma linguagem clara e precisa, a matemática possibilita que conectemos nossas teorias verbais aos nossos dados experimentais. Em um estudo recente (Bittar & Del-Claro, manuscrito em preparação), treinamos ratos sedentos para acionar uma alavanca, usando uma pequena quantidade de água como incentivo. Nem todo acionamento da alavanca ativava o bebedouro (i.e., reforço intermitente), de modo que podíamos controlar a taxa de apresentação dos incentivos. Em outras palavras, nós éramos capazes de controlar a variável  $R$  em diferentes condições.

A Figura 1 mostra os resultados. Cada painel representa os dados para uma condição específica. As condições foram denominadas VI X-s, com o X representando o intervalo médio, em segundos, entre a apresentação dos incentivos. Os pontos indicam a taxa de acionamentos da alavanca em função do tempo transcorrido dentro da sessão. As curvas foram desenhadas a partir da seguinte equação:

$$B_t = A_t k, \quad (5)$$

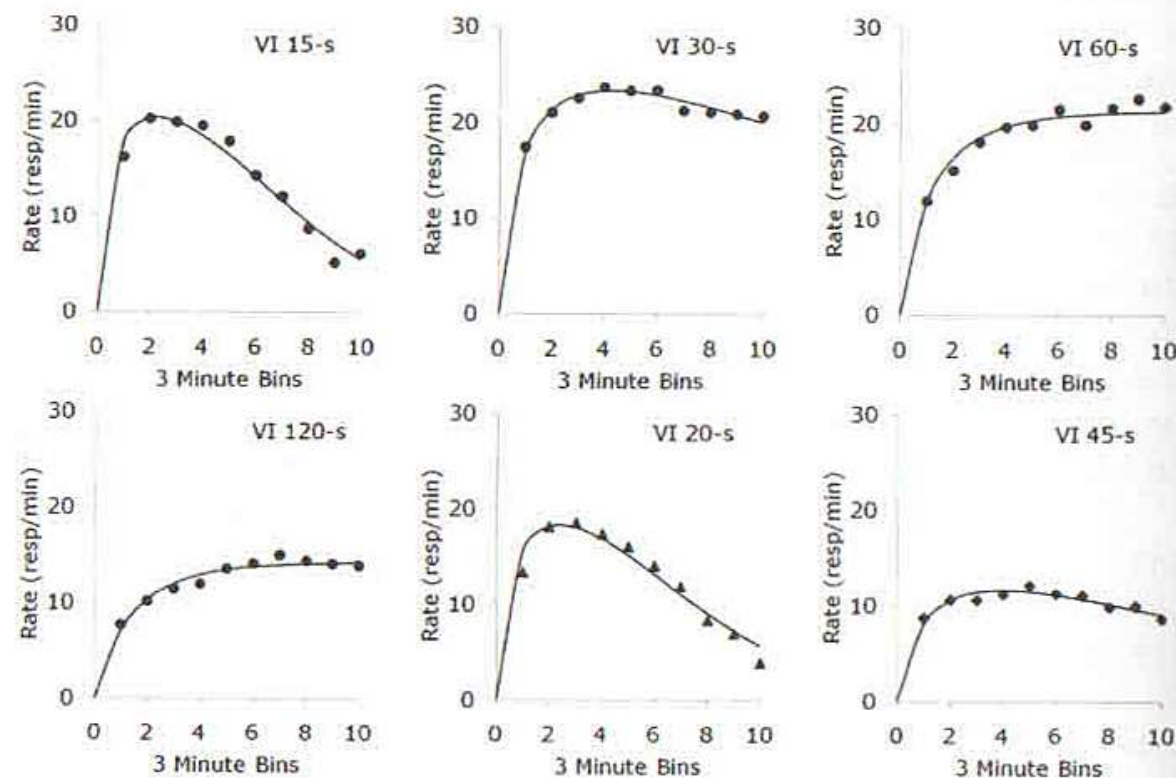
onde  $B_t$  é a taxa de acionamento da alavanca (em respostas/minuto),  $k$  é uma constante de proporcionalidade e  $A_t$  é o estado de excitação do animal, tal qual fornecido pela Equação 4. Como pode ser visto, a Equação 5 descre-



ve os dados com precisão. O mesmo ocorre quando aplicamos a dados de outros laboratórios, que conduzem estudos com sujeitos de outras espécies respondendo para produzir outros tipos de incentivos (Bittar & Del-Claro, manuscrito em preparação). Não fosse a formalização em linguagem matemática, a generalidade de nossa teoria não poderia ser tão precisamente atestada.

### De Volta ao Queijo

Assim como as falhas na teoria da motivação de Killeen (1995) se tornaram evidentes quando traduzidas para linguagem matemática, o mesmo vale para o sofisma do queijo suíço. Quando dizemos que o queijo suíço tem buracos, dizemos que uma proporção ( $p$ ) do volume total de queijo ( $Q$ ) é composta por certo volume de buracos ( $B$ ). Assim,  $B = Qp$ . Dizer “quanto mais queijo, mais buracos” é correto. Afinal,  $B$  aumenta quando  $Q$  aumenta. Por outro lado, é errado dizer “quanto mais buracos, menos queijo”. Reescrevendo a nossa equação, temos que  $Q = B/p$ . Assim, se  $p$  é constante, o certo seria dizer “quanto mais buracos, *mais* queijo”. Como agora podemos ver, a quantidade de queijo só será reduzida se aumentarmos  $p$  – a *proporção* de buracos do nosso queijo. Na forma verbal do argu-



mento, confundimos  $B$  e  $p$ . Na forma matemática, a precisão é exigida, e a confusão desfeita.

Figura 1. Taxa de respostas (respostas/minuto) de ratos sob esquemas de reforço intermitente em função do tempo de sessão. Os títulos de cada painel indicam o intervalo médio

entre os incentivos, em segundos. Os pontos de dados representam as médias de 5 ratos calculadas sobre as últimas 5 sessões em que cada condição esteve em efeito. As curvas foram desenhadas a partir da Equação 5.

### Referências

- Killeen, P. R. (1995). Economics, ecologies, and mechanics: the dynamics of responding under conditions of varying motivation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 64, 405-431.
- Killeen, P. R., Hanson, S. J., & Osborne, S. R. (1978). Arousal: its genesis and manifestation as response rate. *Psychological Review*, 85, 571-581.

## CONSCIÊNCIA EDUCATIVA: COMPARAÇÃO ENTRE A ECOLOGIA HUMANA E O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM NATURAL

Rafael Correia Rocha<sup>1</sup> & Mariana Velasque Borges<sup>2</sup>

O estudo das relações energéticas e materiais entre o ser humano e o seu ambiente analisando aspectos biosocioculturais, seria uma definição esclarecedora sobre o que é ecologia humana a qual aborda o comportamento, adaptação e evolução do indivíduo, fomentando os princípios da sustentabilidade. Sendo os biomas, apresentados como sistemas sincrônicos auto reguladores, adapta-se esse conceito as estruturas das instituições de ensino onde pode ser encontrado diversos conflito na relação entre alunos, professores e as organização do meio.

Quando Freire (1983) descreve a educação bancária, aborda alem da passividade, a estagnação do raciocínio, padronização do comportamento, evidenciando um condicionamento e não uma adaptação por necessidade, de maneira que por meio de uma análise bioeducativa, a escola fundamenta-se em uma estrutura que não propicia a evolução da mesma, nem dos indivíduos que nela permanecem. Desta maneira como o sujeito pode refletir criticamente e contribuir para com sua comunidade se a escola esta formatada em contradição em contraponto ao direcionamento da sociedade. As idéias de Freire que propõe a educação para desenvolvimento do amor ao mundo e aos outros indivíduos como um ato de criação, recriação e cocriação assemelha-se muito as concepções da ecologia humana.

Ao recorrer à teoria de Ausubel (1982) sobre a aprendizagem significativa, descreve duas condições para que um indivíduo aprenda, inicialmente deve estar aberto a aprender, no caso permitir-se aprender, em segundo lugar, o conteúdo a ser trabalhado deve fazer algum significado para o educando, ou seja, fazer sentido seguindo uma lógica, contudo tendo significado psicológico ligado a experiência prévia do sujeito. Para tão feito o educador necessita transformar o conteúdo, ou propiciar experiências durante a aula, utiliza-se neste caso uma metodologia apropriada ou ferramentas pedagógicas que sirvam de aporte neste processo.

Um pré requisito a se pontuar no processo educativo ao utilizar determinado método, esta no convite a aprender, o educando necessita estar propenso a participa ativamente da aula, diferente na imposição de conteúdo para seguir

<sup>1</sup> Mestrado em Educação Universidad de la Empresa (MERCOSUL Educacional), Montevideo, Uruguai.

<sup>2</sup> Leci - Laboratorio de Ecologia Comportamental e de Interações, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia.

o currículo programático. Na busca por essa naturalidade e espontaneidade,

Segundo Huizinga (2007) uma característica comum observada em todos os mamíferos é a habilidade de aprender e criar espontaneamente enquanto jogam, articulando novas interpretações ao mundo, mostrando o caráter prazeroso, permeando a afetividade antes da cognição objetiva, da aprendizagem, de onde desenvolve estruturas mais complexas como a organização social, política e cultural. O ato do brincar faz aflorar o sujeito criativo, permitindo uma percepção do mundo e das experiências de uma forma mais sensível. Quando esse ato de brincar é aplicado em conceitos didáticos possibilita o aluno a vivenciar o conteúdo e com isso obter a aprendizagem significativa de Ausubel (1982). Desta forma, para recorrer a uma metodologia efetiva é necessário utilizar da ludicidade para resgatar essa alegria em aprender, que aparenta estar tão deslocada no atual contexto humano.

### Referência Bibliográfica

- Ausubel, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- Freire, Paulo. Pedagogia do oprimido. 36. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003.
- Huizinga, Johan. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. Trad.: João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 2007.

# Resumos

**RES.:001**

**INFLUÊNCIA DO PÚBLICO VISITANTE NO COMPORTAMENTO DAS EMAS CATIVAS NO ZOOLOGICO DE BELO HORIZONTE**

Silva VCA, Azevedo CS, Lima MFF, Young RJ & Rodrigues M

O efeito de visitantes pode ser responsável pela redução do bem-estar animal (ex.: aumento da expressão de comportamentos anormais). O zoológico de Belo Horizonte-MG, possui um grupo de emas destinadas a um programa de reintrodução. Tal grupo recebe visitação pública, sendo importante avaliar o efeito do público sobre o comportamento e bem-estar das emas. 60 horas de observações comportamentais foram realizadas, 30 horas com a presença do público frente ao recinto das emas e 30 horas na ausência do público. Os dados foram coletados por meio do método scan com registro instantâneo de comportamento a cada minuto. Coletou-se, também, o comportamento do público e sua densidade frente ao recinto das emas. O estudo foi realizado entre 04/2009 a 12/2009. Mais de 4.000 pessoas visitaram o recinto emas. Os comportamentos mais expressos pelo público foram "andando observando e conversando" e "parado observando conversando". Os comportamentos mais expressos pelas emas em ambos os tratamentos foram a "Forrageando" e "Andando". O teste U de Mann-Whitney mostrou que os comportamentos "andando de alerta", "defecando / urinando" e "outros comportamentos" diferiram estatisticamente entre os tratamentos, sendo "andando alerta" mais expresso na presença dos visitantes, e "defecando / urinando" e "outros comportamentos" mais expressos na ausência de visitantes. As emas parecem estar habituadas à presença de visitantes já que a maioria dos seus comportamentos não diferiu entre os tratamentos.

Categoria: Iniciação Científica

**RES.:002**

**COMPORTAMENTO E VISITAÇÃO DE VESPAS SOCIAIS EM FLORES DUAS FITOFISIONOMIAS DO BIOMA CERRADO**

Clemente MA, Prezoto F, Campos NR, Barbosa BC, Del-Claro K, Amaral AC, Silva V P, Vieira KM, Siqueira AM

As vespas integram guildas de visitantes florais e sobrepõem-se com as abelhas na exploração dos recursos, podendo constituir uma parcela representativa dos forrageadores, contudo, informações dessa natureza são escassas. O objetivo deste estudo foi verificar a riqueza e abundância de vespas sociais visitantes em flores da Mata Ciliar e Campo Rupestre do Parque Estadual do Ibitipoca (PEIB), Minas Gerais, no período de novembro de 2007 a outubro de 2008. Para cada planta em floração onde era avistada uma vespa forrageando, o observador permaneceu por dez minutos e os indivíduos foram coletados. A abundância total foi de 103 indivíduos, distribuídos em 15 espécies e sete gêneros visitantes em flores de 27 espécies (14 famílias). As maiores riquezas (S) e abundâncias (Ab) de visitantes foram em Asteraceae (S=10; Ab=55) e Erythroxylaceae (S=10; Ab=14), porém cerca de 42,85% das demais famílias vegetais apresentaram apenas de um a três indivíduos para as 12 coletas. A maior riqueza de vespas sociais em Asteraceae e Erythroxylaceae se deve a ampla distribuição dessas famílias no Campo Rupestre e Mata Ciliar do PEIB, sendo que, as vespas apresentam um comportamento oportunista, forrageando em recursos abundantes, o que permite atender as necessidades de suas populações. Plantas com baixa frequência de visitação apresentaram uma distribuição mais restrita, sendo um recurso esporádico para as vespas.

Financiadores: CNPQ, CAPES e UFJF

Categoria: Mestrado

RES.:003

**ATIVIDADES REALIZADAS NO PERÍODO DIURNO POR BOVINOS DE CORTE MANTIDOS À PASTO**

Aiura ALO, Santana CJL, Gonçalves GAM, Fonseca RB, Aiura FS

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do ambiente climático sobre as atividades diurnas de bovinos de corte criados extensivamente. As observações foram realizadas no município Icarai de Minas, MG nos dias 9 a 11 de janeiro de 2011. Foram selecionadas quinze fêmeas do mesmo rebanho com idade entre 3 e 4 anos, de três grupos genéticos, Nelore, Guzonel (Guzera X Nelore) e Tabanel (Tabapua X Nelore). Mantidas em piquete de 2 ha formado por *Brachiaria brizantha* e acesso a sombreamento natural com água e sal mineral à vontade. Observou-se, das 7 às 19 horas as atividades de Pastejo, Ócio e Ruminação, pelo método rota de coleta instantânea, com intervalo amostral de 15 minutos. As temperaturas de bulbo seco e bulbo úmido, temperatura do globo negro e velocidade do vento, foram registradas durante todo período por hora. A Temperatura Radiante Média (TRM) foi utilizada para avaliação do ambiente. Para a análise dos dados utilizou-se o teste de qui-quadrado. Em ordem cronológica os animais passaram mais tempo Pastejando (40,63%), Ruminando (33,63%) e em Ócio (25,74%). A atividade de pastejo foi menor nas horas em que a TRM aumenta, das 9 às 11 horas. Como a atividade de pastejo depende energia, porque o animal precisa se deslocar na pastagem, e iniciar o processo digestivo, responsável por 40% do aporte térmico do animal, assim sendo predominou nesse período a atividade de ócio. Das 14 às 18 horas foi verificado a maior atividade de pastejo e nesse período a TRM foi diminuindo.

Financiadores: FAPEMIG

Categoria: Iniciação Científica

RES.:004

**COMPORTAMENTO RESPIRATÓRIO DO PEIXE HOPLERYTHRINUS UNITAENIATUS EM IGARAPÉS AMAZÔNICOS**

Lima Filho JA, Martins J, Arruda R, Carvalho LN

O comportamento respiratório do peixe *Hoplerythrinus unitaeniatus* é foco de vários estudos, porém poucos trabalhos o descreveram em ambientes naturais. Nós examinamos a variação comportamental e o tempo médio entre os intervalos de emersão a superfície para a tomada do ar de *H. unitaeniatus* frente às oscilações do oxigênio dissolvido no período diurno em dois riachos da Amazônia Meridional. Observamos também a quantidade de indivíduos que emergem juntos a superfície, e o comportamento de formação de território. Nós registramos as estratégias anti-predatórias individuais e coletivas, frente a um potencial predador, testando experimentalmente se *H. unitaeniatus* reconhece sua morfologia. Os resultados indicam que à medida que ocorre um decréscimo na concentração de oxigênio dissolvido, indivíduos de *H. unitaeniatus* tendem a emergir a superfície em menor intervalo de tempo, o que leva a uma maior exposição aos predadores. Para minimizar o tempo de exposição, este peixe tende a adotar estratégias anti-predatórias individuais ou em grupo. Com relação à detecção do predador, nos locais com maior incidência luminosa os peixes reconhecem visualmente a silhueta do predador, evadindo de seu território e apresentando maior tempo de retorno. Neste trabalho, relatamos o comportamento de formação de grupos e territórios como uma ferramenta para maximizar a eficiência na defesa contra predadores, que até então, era uma estratégia desconhecida para *H. unitaeniatus*.

Categoria: Mestrado

RES.:005

**ECOLOGIA COMPORTAMENTAL: INTERAÇÃO BEIJA FLOR - PLANTA**

Santos ML, Silva CR, Paprocki H

A densidade dos recursos florais das angiospermas influencia no padrão do comportamento de diversas espécies polinizadoras. A interação de beija-flores com a planta *Paromia viscosa* foi o aspecto analisado neste estudo. O trabalho foi realizado na RPPN de Brumas do Espinhaço/MG. As plantas, que têm folhas alaranjadas em seus arbustos, foram estudadas aos pares, e, aleatoriamente, definiu-se uma planta

da qual seriam retiradas tais folhas. Durante as observações, registrou-se para cada planta do par, o número de visitas, o número de flores visitadas e a espécie de beija-flor visitante. Os polinizadores observados foram *Campylopterus largipennis*, *Eupetomena macroura*, *Colibri serrirostris*, e *Augastis*. As espécies *E. macroura* e *C. serrirostris* demonstraram comportamento territorialista, pois permaneciam junto à concentração de recursos, defendendo-a por meio de interações agonísticas. A quantidade de visitas destas espécies é maior quando comparadas as poucas territorialistas devido ao comportamento diferencial entre as espécies, sendo estas facilmente registradas por permanecerem próximas aos recursos florais. Em geral, o número de visitas foi maior quando as folhas das plantas foram removidas. Utilizou-se o teste T pareado, que embora apresente as relações esperadas para dois pares de plantas observadas, não foi significativo quanto ao número de visitas entre os tratamentos ( $\alpha = 0,01$ ;  $p = 0,13$ ). Dessa forma, é necessário evidenciar a importância dos recursos florais.

Financiadores: Pontifícia Universidade de Minas Gerais

Categoria: Iniciação Científica

RES.:006

**PRIMEIRO REGISTRO DE ASSOCIAÇÕES ALIMENTARES ENTRE PEIXES CHARACIFORMES E RAIAS POTAMOTRIGONÍDEAS**

Limoni Neto D, Carvalho LN

Associações alimentares do tipo nuclear-seguidor têm sido amplamente observadas entre peixes marinhos, com poucos registros para espécies de água doce. Procurando investigar se a presença de substratos não consolidados e espécies de hábitos bentônicos que forrageiam junto ao fundo favorecem a ocorrência deste tipo de interação interespecífica entre peixes em ambientes dulcícolas de águas limpidas, realizamos observações sub e supra-aquáticas em um rio e duas lagoas marginais do Estado do Mato Grosso, no Centro-Oeste do Brasil. Amostragens *ad libitum* e de sequências foram empregadas através de sessões de mergulho livre (dia = 8h; noite = 3h) e de observações realizadas com o uso de embarcações (dia = 6h; noite = 4h), durante as estiagens de 2009 e 2010. Três espécies de peixes characiformes (*Chalceus epakros*, *Hemiodus semitaeniatus* e *Hemiodus unimaculatus*) foram observadas seguindo indivíduos de uma espécie de potamotrigonídeo (*Potamotrygon orbignyi*), quando estes recolhiam o substrato à procura de alimento, formando discretas nuvens de sedimento. Essas situações atraíram cardumes desses animais que se aproximaram das raias para explorar o material em suspensão, buscando detritos e organismos expostos dessa forma. Esse fato reforça o hábito alimentar oportunista atribuído às espécies de peixes characiformes em questão e representa o primeiro registro na literatura de associações alimentares do tipo nuclear-seguidor entre táxons dessa ordem.

Categoria: Doutorado

RES.:007

**ESTRUTURA FLORAL E IMPLICAÇÕES PARA A POLINIZAÇÃO POR PERIQUITOS (PSITTACIDAE) PREDADORES DE FLORES**

Silva PA, Melo C

Em contraste aos periquitos paleotropicals, os periquitos neotropicais usualmente predam flores, mas a raridade de estudos subestima a atuação deles na polinização. Nas flores eles consomem, sobretudo, o néctar, no geral inacessível em estrutura floral fechada (simpétala) e acessível em flor aberta (dialipétala e aclamídea). Presumimos que flor fechada incita a predação, i.e., sua remoção da planta com o bico à obtenção do néctar. Alternativamente, em flor aberta, eles obtêm o néctar sem removê-la, o que potencializa a polinização. Esta hipótese foi testada ao observar visitas florais de periquitos *Aratinga aurea* e *Reotiopsis chiriri*, registradas durante um ano, em nove trajetos alocados em Ilha Solteira-SP. Em cada visita, anotávamos a espécie vegetal, o tipo floral (aberta/fechada), número de periquitos e se houve ou não remoção da flor. Usamos o Q-quadrado para testar a relação entre o tipo floral e a remoção da flor. Registramos 1717 periquitos visitando flores em 34 espécies vegetais, 995 em flores abertas e 722 em flores fechadas (n=429 visitas). Comparado as flores fechadas, a frequência de remoção de flores abertas pelos periquitos foi significativamente menor ( $p < 0,001$ ). Nos paleotrópicos, periquitos comumente polinizam estruturas florais abertas. O mesmo pode ocorrer nos neotrópicos, pela tendência em

não removê-las. Porém, investigações detalhadas são necessárias, pois a polinização por estes predadores florais parece depender, também, do arranjo e dimensões da flor.

Financiadores: FAPEMIG  
Categoria: Doutorado

RES.:008

RELAÇÃO ENTRE FORÇA DO MACHO E POSSE DE TERRITÓRIO DE ACAJATA-AMARELO EM *DIASTATOPS OBSCURA* (ODONATA)

Pereira IMC, Peixoto PEC

É comum em espécies animais que os machos compitam entre si por fêmeas sexualmente receptivas. Machos territoriais, por exemplo, podem defender recursos que supostamente aumentam a chance de encontro e cópula com elas. Como frequentemente há mais machos do que territórios disponíveis, eles brigam entre si por um território. Nessas brigas, fatores como a motivação ou a força de cada um (capacidade de luta) podem determinar o vencedor. Mas não é claro quais atributos determinam a força de um indivíduo. Machos de *Diastatops obscura* podem ser vistos defendendo territórios de acasalamento associados a macrófitas nas margens de rios. Lutas por esses sítios são comuns, mas o que determina a vitória de um macho? Nossa hipótese é de que os mais fortes vencem. Logo, esperamos que machos com maior massa corporal se acumulem como donos dos territórios. Para testar isso, capturamos um macho residente em um território, esperamos que ele fosse ocupado e defendido por outro (presumivelmente mais fraco) e o pegamos. Depois, pesamos cada indivíduo do par para comparar suas massas. As brigas entre machos ocorreram com contato físico. Porém, os residentes não foram mais pesados que seus substitutos. Isso indica que a massa não afeta a capacidade de luta, mas seria de se esperar que a massa aumentasse a capacidade de um rival causar danos em outro. Talvez os contatos não sejam tão intensos. Assim, fatores que determinem a persistência, como reservas de gordura, podem afetar o chance de vitória.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:009

VENCER OU PERDER: UMA META-ANÁLISE DA ASSIMETRIA NA CAPACIDADE DE LUTA EM BRIGAS DE ARTRÓPODES

Vieira MC, Peixoto PEC

A competição intra-específica por recursos nos animais muitas vezes ocorre na forma de interações agonísticas. Enquanto alguns modelos teóricos propõem que as disputas sejam resolvidas com base em decisões aleatórias ou convenções, a maioria deles diz que as disputas deveriam ser resolvidas com base em assimetrias na capacidade de luta (RHP) dos rivais. Assim, o vencedor deveria ser o indivíduo de maior massa, tamanho, força, reserva energética e/ou de melhor condição fisiológica. Os estudos que investigam a hipótese da assimetria de RHP têm relatado resultados conflitantes em diferentes organismos de estudo. Entretanto, se a assimetria de RHP for um determinante geral do resultado das brigas, uma meta-análise de tais estudos deveria revelar uma diferença geral entre vencedores e perdedores em atributos associados ao RHP. Aqui, testamos a hipótese da assimetria de RHP em uma meta-análise de 43 resultados obtidos para artrópodes como modelos de estudo. Uma vez que havia múltiplos resultados para uma mesma espécie, sorteamos 10 mil subconjuntos de maneira a permitir um único resultado por espécie em cada um. Encontramos uma diferença geral média positiva entre o RHP de vencedores e perdedores (índice g de Hedges = 0.299). Esse resultado fornece suporte ao papel da assimetria na capacidade de luta na resolução de interações agonísticas, e sugere que modelos teóricos baseados em convenções ou decisões aleatórias são inadequados para explicar o resultado das brigas em artrópodes.

Financiadores: Funcap, CNPQ  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:010

ÁREA DE USO EM TRÊS DIMENSÕES DE *CALLITHRIX PENICILLATA* EM UM PARQUE URBANO DE BELO HORIZONTE, MG

Barros LFARA, Duarte MHL, Santos SG, Young RJ

Estudos sobre área de vida são importantes para entender a ecologia básica das espécies, mas apesar de muitos animais utilizarem o espaço em três dimensões, normalmente os resultados das pesquisas são apresentados em duas dimensões. Para espécies que utilizam também o espaço vertical são necessários estudos tridimensionais a fim de se obter valores mais precisos. Este estudo apresenta uma nova abordagem para cálculos de área de vida, considerando o eixo vertical. A pesquisa foi realizada de julho de 2009 a fevereiro de 2010 e analisou como um único grupo de micos-estrela (*Callithrix penicillata*) utiliza sua área de uso tridimensionalmente em um parque urbano de Belo Horizonte, MG, Brasil. Os dados comportamentais foram registrados pelo método Animal Focal com registro instantâneo. As coordenadas geográficas, altura, o estrato arbóreo e a árvore em que o indivíduo focal se encontrava foram registrados a cada 5 minutos. A altura foi estimada com o auxílio de um rangefinder. A partir das coordenadas foi calculada a área de uso pelo método do mínimo polígono convexo 95% e o resultado foi multiplicado pela média da altura encontrada para estimar o volume utilizado pelos micos-estrela. Os animais utilizaram 1 hectare na estação chuvosa e 13,9 hectares na estação seca, com uma média de altura de  $7,08 \pm 0,29$  m na estação chuvosa e  $9,22 \pm 0,27$  m na estação seca, o que resulta em um volume de  $778.800,00$  m<sup>3</sup> na estação chuvosa e  $1.281.580,00$  m<sup>3</sup> na estação seca.

Financiadores: FAPEMIG  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:011

TERRITORIALIDADE DE BEIJA-FLORES X CONCENTRAÇÃO DO RECURSO OFERECIDO

Costa JMU

As aves da família Trochilidae possuem características morfológicas distintas que refletem o conjunto de recursos exploradas. Essas aves ocupam o ambiente urbano e são territorialistas. O trabalho tem o objetivo de responder as seguintes questões: qual a concentração de açúcar deve ser oferecida para os beija-flores, para que os mesmos se tornem territorialistas? Qual a coloração da flor do bebedouro há maior preferência pelos mesmos? Para isso, foram utilizados 3 bebedouros dispostos atrás do Instituto de Biologia. O primeiro com concentração (g/ml) igual a 30%, o segundo, 20% e o terceiro, 10%. A solução foi trocada diariamente. Foram feitas observações de 30 minutos em cada bebedouro, totalizando 48 observações. Foi calculado o tempo de permanência do beija-flor no bebedouro, bem como a cor da flor que ele visitou. Durante as observações, foi possível notar que tiveram 6 visitas no bebedouro de concentração 10%, 43 no de 20% e 30 no de 30%. Pelos dados, pode-se concluir que o beija-flor se torna territorialista quando é oferecido a ele, a solução com concentração igual a 20%. A flor vermelha foi visitada 39 vezes, a amarela, 43 e a azul, 11. Percebe-se então a preferência pela cor amarela. Com os resultados obtidos, foi possível conhecer melhor o comportamento na alimentação dos beija-flores. Nota-se a importância dessas aves no ambiente natural, uma vez que são importantes polinizadores, colaborando com a preservação do ambiente.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:012

META-ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O POTENCIAL PARA SELEÇÃO SEXUAL E A RAZÃO SEXUAL OPERACIONAL

Barros LFARA & Peixoto PEC

A teoria moderna de seleção sexual prediz que a proporção de machos e fêmeas sexualmente receptivos de uma população (razão sexual operacional, RSO) afeta a intensidade de competição intrasexual. Assim, indivíduos do sexo mais abundante devem competir mais intensamente entre si pelo acesso a indivíduos do sexo oposto. Além disso, em vista da grande disponibilidade de parceiros, o sexo menos abundante pode se tornar seletivo. Consequentemente, é provável que o potencial para seleção sexual

sobre o sexo mais abundante seja alto. Por isso, a RSO é amplamente usada como uma medida para estimar o potencial para seleção sexual. Entretanto, não se sabe ao certo se a RSO realmente afeta a competição por parceiros. Para esclarecer essa questão, realizamos uma meta-análise para testar a hipótese de que o potencial para seleção sexual aumenta conforme a RSO se torna enviesada para um dos sexos. Nossa expectativa é que a oportunidade para seleção sexual ( $I_s$ ) aumenta à medida que aumenta o viés na RSO. Avaliamos essa relação de modo geral e em diferentes táxons (peixes, aves, mamíferos, anfíbios e artrópodes). Encontramos uma relação entre a RSO e  $I_s$  apenas em mamíferos. No entanto, essa relação foi o oposto do esperado. Nos outros táxons, a RSO não afetou a  $I_s$ . Isso indica que a RSO não determina a variação nos sucessos de acasalamento e reprodutivo dos indivíduos, e, ao contrário do que se imaginava, a abundância relativa dos sexos não afeta a intensidade de competição intrasexual.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:013

THE EFFECTS OF NOISE POLLUTION IN THE PHEE VOCALIZATION OF *CALLITHRIX PENICILLATA*

Santos SG, Duarte MHI, Bento LFARA, Mobley RSSL, Young RJ

Vocal communication in animals can reveal different ecological and behavioral aspects of species. In addition, acoustic signals are a form of communication that has one of the greatest potential for transmission, varying according to environmental factors and social context. This study was conducted from February 2009 to March 2010, and assessed the influence of anthropogenic noise in the phee vocalizations of *Callithrix penicillata*. Data were collect in two areas for comparison: an urban park: Américas Renné Giannetti, Belo Horizonte, and other in the natural environment: Farm Cauaia, Matozinhos, both in Minas Gerais, Brazil. Spontaneous vocalizations were recorded using a digital recorder and a shotgun microphone. For the analysis of sonographic data we used Raven Pro 1.3, by measuring the variables of frequency and duration of vocalizations as well the differences between these values and the age range of individuals. The peak frequencies with significant differences between the two environments, (T test,  $t = -2,45$ ,  $GL = 16$  and  $p = 0,026$ ) and low frequency values between the age groups were significantly different (Friedman,  $Fr = 6,14\text{Hz}$ ,  $DF = 2\text{Hz}$  and  $p < 0,05$ ). Many variables affect the dynamics of the vocalizations of black tufted-ear marmosets making it difficult to determine why these changes occurred in the presence of urban noise.

Financiadores: FAPEMIG

Categoria: Iniciação Científica

RES.:014

REDES DE INTERAÇÃO FORMIGA-PLANTA-HERBÍVORO EM UM MÓDULO DA COMUNIDADE DE PLANTAS COM NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS

Vilela AA, Lange D & Del-Claro K

Um módulo da comunidade de plantas com nectários extraflorais (*Peixotoa tomentosa*, *Banisteriopsis laevifolia*, *B. campestris* e *B. malifolia*) e seus herbívoros e formigas associadas foi avaliado em uma área de Cerrado em Uberlândia, Minas Gerais, entre junho de 2008 e 2009, para as análises de suas redes de interação. Abundância e riqueza de herbívoros e formigas foram registradas quinzenalmente em 30 indivíduos de cada espécie de planta. No total, 28 morfoespécies de herbívoros e 22 de formigas foram observadas interagindo com o módulo da comunidade de plantas estudada. Os registros de presença e ausência das espécies de herbívoros e de formigas nas quatro espécies de plantas observadas resultaram em duas matrizes de incidência. A partir dessas matrizes, foram produzidas duas redes de interações: herbívoro-planta (rede antagônica) e formiga-planta (mutualística). As métricas utilizadas para analisar as redes foram conectância, grau das espécies e o índice de aninhamento (NODF). Ambos os tipos de interação, mutualística e antagônica, apresentaram aninhamento (NODF=37,48,  $p < 0,05$ , NODF=47,03,  $p < 0,05$ , respectivamente). A conectância (60%-herbívoros e 46%-formigas) mostra que grande parte das interações potenciais foi realizada. Assimetria também foi evidenciada em ambas as redes demonstrando a característica generalista das espécies envolvida no módulo. Os graus das espécies foram 2,4 para os herbívoros e 1,8 para as formigas.

Categoria: Mestrado

RES.:015

DISTÂNCIA DE FUGA DE CUTIAS (*DASYPROCTA PRYMNOLOPHA*) EM UM FRAGMENTO URBANO DE MATA

Arnds LN, Del-Duque Jr HJ, Young RJ

Determinar a distância média em que um animal inicia a fuga diante da aproximação de um predador pode ajudar a compreender como este percebe os diferentes predadores e como isso influencia o uso do tempo e espaço e, em última análise, sua aptidão. Nas áreas urbanas, os animais podem esboçar a mesma reação de fuga diante dos humanos, sendo um importante fator na resposta de uma espécie à urbanização. Como *D. prymnolopha* é endêmica do Brasil e está ameaçada em Minas Gerais, é importante avaliar aspectos que influenciam a viabilidade de uma população preservada, estimada em 170 indivíduos, presente no fragmento de mata urbana de 60ha do Jardim Botânico da UFMG em Belo Horizonte. Testaram-se duas hipóteses: i) as cutias que usam a área aberta à visitação toleram maior aproximação humana em relação às que usam áreas sem visitantes; ii) a distância de fuga é menor nas áreas com sub-bosque e vegetação arbórea do que nas áreas mais abertas. Entre 19-31/01/2011, mediu-se a distância de fuga da seguinte forma: um pesquisador aproximava-se de uma cutia com velocidade constante e em linha reta; quando se iniciava a fuga, a distância entre o ponto de fuga e o pesquisador era medida e georreferenciada. As 58 medições realizadas mostram ( $\alpha = 0,05$ ) que a distância em relação à área de visitantes não é um fator determinante, mas sim a presença de sub-bosque e vegetação arbórea (Kruskal-Wallis e post-hoc Dunn;  $N = 58$ ;  $p < 0,0001$ ).

Financiadores: CAPES (PROSUP)

Categoria: Mestrado

RES.:016

EFEITOS DA COCORRÊNCIA DE FORMIGAS E ARANHAS EM *QUALEA MULTIFLORA* (VOCHYSIACEAE)

Nahas L, Gonzaga MO e Del-Claro K

Formigas e aranhas, como predadores generalistas, são potenciais competidores e predadores mútuos. Sua coocorrência nas mesmas plantas, portanto, pode ser limitada por essas interações antagonísticas. Este estudo objetivou avaliar possíveis influências de aranhas sobre formigas que forrageiam em *Qualea multiflora* (Vochysiaceae) e vice-versa, em uma área de cerrado. Foram marcadas 45 árvores, divididas em três grupos: 'controle' (plantas com aranhas e formigas  $n = 15$ ); 'aranhas' (plantas com aranhas e sem formigas  $n = 15$ ) e 'formigas' (plantas com formigas e sem aranhas  $n = 15$ ). Comparamos a riqueza, abundância e composição de espécies de formigas em plantas com e sem aranhas e a abundância, riqueza e composição de guildas de aranhas em plantas com e sem formigas (ANOVA para medidas repetidas). A riqueza ( $F = 1,044$   $p = 0,316$ ) e abundância ( $F = 1,404$   $p = 0,246$ ) de formigas não diferiram com a presença ou ausência de aranhas, e a composição de espécies foi semelhante em ambos os grupos. Houve menor riqueza ( $F = 12,129$   $p = 0,002$ ) e abundância ( $F = 9,788$   $p = 0,004$ ) de aranhas em plantas com formigas. Em ordem de abundância as principais guildas em ambos os grupos foram: 'construtoras de teia', 'saltadoras', 'tocaia' e 'perseguidoras'. Os resultados indicam que as formigas restringem a colonização ou permanência de aranhas nas plantas. Essa restrição pode ocorrer por diminuírem a disponibilidade de presas para as aranhas ou devido a interações antagonísticas diretas.

Financiadores: Capes

Categoria: Mestrado

RES.:017

PADRÕES DE HERBIVORIA EM *PIPER ARBOREUM* (PIPERACEAE) EM UM REMANESCENTE URBANO DE CERRADO.

Borges-Filho EMS, Rabenschlag V

Piperáceas possuem ampla distribuição nos trópicos e muitas centenas de espécies ocorrem no Brasil. Esta família é conhecida pelo seu valor econômico e medicinal, mas seus aspectos ecológicos são pouco conhecidos. A herbivoria em indivíduos de *Piper arboreum*, espécie subarborescente ocorrente no Cerrado,

foi amostrada (45 adultos e 15 plântulas) em um parque urbano na cidade de Uberlândia-MG e visitada mensalmente de Outubro 2010 a Março 2011. Nove folhas em cada adulto foram marcadas em três alturas (base, meio e outra mais elevada) para análise da variação altitudinal da herbivoria. Três a nove folhas foram marcadas nas plântulas para comparar os índices de herbivoria dos dois grupos amostrados. Registros fotográficos da face adaxial das folhas nos seis meses foram realizados para a análise da área foliar pelo software livre ImageJ. Herbívoros e artrópodes encontrados em *P. arboreum* também foram registrados e coletados. Histogramas da média da herbivoria foram gerados para cada mês nos dois grupos. A herbivoria diferiu entre adultos e plântulas, entretanto comparando-a com relação às três alturas os resultados não apresentaram significância indicando que não há variação altitudinal da herbivoria, provavelmente pela proximidade das alturas em alguns indivíduos. A altura mais elevada foi menos herbivorada que todas as outras, provavelmente pela ação dos ventos, dos predadores (pássaros e vespas) e pelo baixo alcance de voo dos insetos herbívoros de *Piper arboreum*.

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:018

### BIOLOGIA E ECOLOGIA DE NIDIFICAÇÃO DE *EUGLOSSA MELANOTRICHA* MOURRE (HYMENOPTERA, APIDAE, EUGLOSSINI)

Andrade-Silva ACR, Nascimento FS

Oito ninhos de *Euglossa melanotricha* foram monitorados. Os ninhos foram encontrados em cavidades pré-existentes de uma parede de blocos e transferidos para caixas de observação. As fêmeas de *E. melanotricha*, usualmente constroem seus ninhos em cavidades pré-existentes no solo, em parede ou em termitários. O número de células operculadas e de fêmeas vivas dentro dos ninhos variou de 8 a 22 células e de 1 a 3 fêmeas. A resina foi o material utilizado para construção das células. As durações dos processos de reativações variaram de 10 a 78 dias ( $n = 31$ ) e foram mais longas durante o período chuvoso. Em 27 (87.1%) das 31 reativações observadas, ocorreram associações entre fêmeas. A idade das fêmeas para início das atividades de nidificação foi de quatro ( $n = 61$ ) a cinco dias ( $n = 65$ ). O tempo gasto (em dias) para provisionamento, oviposição e operculação de uma única célula foi maior nas reativações que ocorreram durante o período seco. Foram acompanhadas 151 emergências (39 machos e 112 fêmeas). Das 112 fêmeas, 90 (80.3%) retornaram para os ninhos natais, porém 55 abandonaram os ninhos poucos dias depois (1-4 dias) sem iniciarem trabalhos de nidificação e, somente 35 (30.9%) permaneceram e participaram efetivamente nos trabalhos de construção e provisionamento de células. O período de nidificação de *E. melanotricha* é assíncrono em relação aos períodos do ano (seco e chuvoso), a espécie é multivoltina.

Financiadores: Cnpq

Categoria: Doutorado

#### RES.:019

### ANÁLISE DE INTERAÇÃO SOCIAL DE *PAUXI TUBEROSA* (GALLIFORME, CUCULIDAE) CATIVO NO PARQUE DAS AVES

Izutani TY, Baptista CR, Leimig RA, Fernandes WC, Fernandes EM

A interação social é fundamental para alguns grupos de aves, de modo que esta oferece proteção contra predadores, eficiência na alimentação, limpeza social e estabelecimento de hierarquia. Um aspecto importante, é que ela provoca uma modificação de comportamento nos indivíduos envolvidos, como resultado do contato e da comunicação que se estabelece entre eles. Devido à escassez de informações sobre a biologia da espécie, o presente estudo visa contribuir para a análise comportamental de interação social de cinco (5) indivíduos no Foz Tropicana Parque das Aves. O estudo foi realizado entre os meses de março a agosto de 2011. Através do método *ad libitum*, foram realizadas 80 horas de observação preliminar para a confecção de etograma onde foram descritos os padrões comportamentais da espécie, como: Interação Intraespecífica, Interação Interespecífica, União e Proteção. Após 120 horas de análise comportamental pode-se concluir que a Interação Intraespecífica ocorreu 12,1% dos comportamentos registrados, 77% de ocorrências de união, 0,9% de Interação Interespecífica por fim o hábito de Proteção, com 10%. O comportamento de União ocorria frequentemente quando os indivíduos iam a

banhar ao sol ou de areia, natural da espécie, ao forragear e ao se empoleirar quando em sinal de alarme ou hora de reclusão para dormir. Já a interação de uma mesma espécie ocorria quando os indivíduos higienizavam uns aos outros, ou passavam alimento de bico a bico com outro indivíduo.

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:020

### VARIAÇÃO TEMPORAL NO RESULTADO DO MUTUALISMO ENTRE FORMIGAS E PLANTAS COM NECTÁRIOS EXTRAFLORAIS

Laage D, Del-Claro K

A interação entre formigas e uma comunidade de plantas com nectários extraflorais (NEFs) foi avaliada no Cerrado em Uberlândia, MG, no período de setembro de 2008 a agosto de 2010. As observações foram realizadas em 30 indivíduos das nove espécies de árvores com NEFs mais abundantes da região. Para verificar o resultado da interação formiga-planta para a comunidade de plantas, foram separados dois ramos semelhantes (de 80 cm), em cada planta, para compor os grupos tratamento e controle. Os ramos tratamento foram isolados de formigas por meio da resina Tanglefoot®, já os ramos controle, as formigas tiveram livre acesso. Em todos os ramos, nove folhas foram marcadas e acompanhadas mensalmente para avaliação da porcentagem de área foliar perdida. A abundância e riqueza de formigas foram avaliadas quinzenalmente. Foram observadas 31 espécies de formigas associadas às plantas. A porcentagem de dano foliar variou entre as espécies de plantas ( $F=53,63$ ;  $p<0,01$ ), os tipos de ramos ( $F=430,05$ ;  $p<0,01$ ) e os dois anos de observação ( $F=30,01$ ;  $p<0,01$ ). Ramos sem formigas tiveram maior herbivoria que ramos com formigas nos dois anos do experimento. No primeiro ano, a porcentagem de herbivoria foi maior e a abundância de formigas foi menor ( $U=24365,500$ ;  $p<0,05$ ), comparados ao segundo ano do estudo. Com esses resultados, pode-se observar a importância das formigas como defesa biótica para a comunidade plantas com NEFs e a variação temporal no resultado dessa interação.

Financiadores: Capes

Categoria: Doutorado

#### RES.:021

### CARACTERÍSTICA DE AVES FRUGÍVORAS: IMPLICAÇÕES PARA A DISPERSÃO DE SEMENTES

Silva AM, Baesse CQ, Gonçalves VF, Melo C

Fatores como tempo de forrageamento, abertura do bico, modo de mandibulação e passagem pelo trato digestivo determinam a eficiência de uma ave como dispersora de sementes. O objetivo foi determinar alguns fatores que influenciam a taxa de consumo de frutos em aves e sua eficiência como dispersora de sementes. Foram realizadas cerca de 50 h de observação focal em duas espécies vegetais florestais: *Isora gardneriana* e *Siparuna guianensis*. Foi observado o consumo de frutos por aves, sendo registrado o modo de ingestão do fruto e semente e a taxa de consumo, que é a razão entre o número de frutos consumidos por visitas e o tempo de permanência da ave na planta. Foi testado se a coloração da ave e predominância da dieta influenciam na taxa de consumo. Espera-se que aves crípticas tenham maior taxa devido à menor pressão de predação e frugívoros especialistas também, devido à maior dependência do recurso. Não houve diferença significativa na taxa de consumo de frutos entre aves com coloração conspícua e crípticas ( $t=-1,22$ ;  $gl=148$ ;  $p=0,25$ ) e entre espécies frugívoras especialistas e onívoras ( $t=-0,76$ ;  $gl=212$ ;  $p=0,45$ ). Frugívoros especialistas, no entanto ingerem mais frutos sem predação a semente (Fru=80%; Oni= 22%). Apesar de a taxa de consumo não ser o único fator que influencia o processo de dispersão de sementes, entre as espécies incluídas no estudo, a coloração e dieta não tiveram influência e consequentemente não afetam potencial dessas espécies como dispersoras de sementes.

Categoria: Iniciação Científica



RES.:022

**COMPARAÇÃO COMPORTAMENTAL DE DOIS GRUPOS DE *ALOUATTA CARAYA* SUBMETIDOS A ENRIQUECIMENTOS AMBIENTAIS**

Martins DS

O intuito desta pesquisa é avaliar as diferentes formas de enriquecimento ambiental e comparar os níveis de interação conforme suas categorias, o período de exposição e repetições das atividades. Foram avaliados dois bandos de Bugios Pretos da espécie *Alouatta caraya*, em cativeiro no Zoológico Pátio de Sá Barreto, na cidade de Ribeirão Preto - SP, totalizando sete indivíduos. Os enriquecimentos foram classificados em três categorias: físicos, constituídos de brinquedos como balanços de pneus, mangueiras de bombeiro e redes; sensoriais, onde tocos de galhos foram amarrados nos recintos alternando diferentes cheiros de canela em pó, alecrim, manjericao e erva mate; e o enriquecimento alimentar, no qual o alimento é disposto ao mesmo tempo nas bandejas de alimentação, e em garrafas pet transparentes, amarradas aos poleiros e com um pequeno orifício na lateral para o manuseio dos alimentos. Questões como o período em que a atividade deve ser exposta ao animal, a frequência com que os enriquecimentos devem ser repetidos, e ainda se devem ser alternados foram levantadas. O nível de interação com os enriquecimentos cai ao longo do período amostral, e dentre os enriquecimentos apresentados, os físicos apresentam maior interação, seguidos dos alimentares e por último os sensoriais. Entretanto, alternar diversos tipos de enriquecimentos é uma forma de aguçar o interesse do animal, uma vez que se torna incomum. A contribuição destas atividades aos animais de cativeiro é benéfica.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:023

**NOTAS COMPORTAMENTAIS DO PERIQUITO-REI *ARATINGA AUREA* (AVES: PSITTACIDAE) NA CIDADE DE MORRINHOS, GO**

Campos GA, Lima NKP, Coelho DAO, Torres TL, Juliano RF

Aves são atraídas por alimento e demais recursos disponíveis nas cidades, incluindo sítios reprodutivos. Contudo, a exploração de recursos podem variar ao longo do gradiente urbano-rural. *Aratinga aurea* é um psitacídeo comum em áreas abertas e antropizadas, apresentando dieta generalista. Observamos *A. aurea* com o objetivo de verificar a ocupação do espaço e a utilização de recursos na cidade de Morrinhos, GO. A área urbana foi dividida em três zonas circulares concêntricas. Quinze pontos foram amostrados entre as três zonas, em três dias, em turnos mensais, pela manhã. Os turnos se iniciaram após a alvorada, com duração de 30 minutos (*ad libitum*). Foram anotados a abundância relativa, distribuição espacial e forrageamento. Na estação seca e chuvosa, os recursos vegetais mais abundantes foram flores (44%) e frutos carnosos (23%), porém os indivíduos consumiram mais frutos carnosos (43%) que flores (13%), além de cupins, líquens e outros itens vegetais. A abundância relativa não diferiu entre estações (Mann-Whitney  $p > 0,05$ ), nem entre zonas (Kruskal-Wallis  $p > 0,05$ ). A maioria dos indivíduos foi observada em atividade em árvores (68%), fios elétricos (8%) e antenas de tv (8%). O pico de atividade na estação chuvosa foi no início e fim da manhã; na estação seca o pico foi em meados da manhã. Além disso, quatro ninhos ativos foram observados. Esses dados sugerem que *A. aurea* é uma espécie residente e explora diversos recursos espaciais e alimentares na cidade de Morrinhos.

Financiadores: UEG

Categoria: Iniciação Científica

RES.:024

**VARIAÇÃO DA ATIVIDADE FORRAGEIRA EM *SCAPTOTRIGONA AFF. DEPILIS* EM FUNÇÃO DE FATORES CLIMÁTICOS.**

Mecca GF, Bego LR

As abelhas da espécie *Scaptotrigona aff. depilis* apresentam diferenciação de castas e divisão de trabalho. As operárias mais velhas realizam vôo para forrageamento coletando principalmente pólen e néctar. O presente trabalho foi realizado no Meliponário da FECLRP-USP durante 1 ano, a fim de caracterizar o padrão de coleta de pólen em colônias fortes e fracas em função de variáveis climáticas. Foram

realizadas observações quinzenais, pela contagem das abelhas que entravam nas colônias com pólen, durante 2 minutos, em intervalos regulares ao longo do dia. Os dados de macroclima (temperatura, umidade relativa e pluviosidade) foram obtidos na Estação Experimental de Ribeirão Preto, e de microclima (temperatura, umidade relativa e luminosidade) no local de observação. A coleta de pólen inicia logo após o começo da atividade de vôo, e permanece até o final, apresentando picos diários irregulares, e se mantendo durante todo o ano embora com pequenas variações. A análise dos dados demonstrou influência significativa dos fatores climáticos na atividade externa tanto das colônias fortes como das fracas, de modo equivalente, indicando a luminosidade como o principal fator, seguido do horário do dia, temperatura e umidade. Baixas temperaturas parecem ser fator limitante, não sendo registrados vôos em valores inferiores a 15°C. A luminosidade pode atuar como fator limitante quando aliada a baixas temperaturas. A coleta de pólen parece ser influenciada pela interação entre os fatores climáticos.

Categoria: Mestrado

RES.:025

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE SAGÜIS EM ÁREA URBANA**

Valle CA, Valle C, Prezoto F

O *Callithrix penicillata* é um primata neotropical, pertencente à família Callitrichidae. São animais de pequeno porte com 350g a 450g de peso e vivem em grupos de 2 a 15 indivíduos. São classificados como exudado-insetívoros, sendo facilmente encontrados em áreas urbanas. O objetivo deste estudo foi avaliar a preferência alimentar de sagüis frente a diferentes recursos oferecidos em área urbana. O trabalho foi realizado durante o período de julho/agosto de 2011, no campus da UFJF. Foram oferecidos ( $n = 10$ ) os seguintes alimentos/proporções: banana/100g, maçã/100g, pão/50g e biscoito/50g, preservando-se o mesmo volume entre as porções. Foram registrados os tempos da interação, do consumo do alimento, bem como os comportamentos exibidos. Ao final, os alimentos restantes eram pesados. Em média as interações duraram  $30 \pm 8,8(16-46)$  min.. Os itens banana e pão, foram os mais preferidos dentre os ofertados sendo consumidos primeiro em 70% e 30% das vezes, respectivamente. Com relação ao tempo de consumo, a banana foi consumida mais rapidamente do que o pão ( $9,4 \pm 5,4$  e  $14 \pm 11,5$  min., respectivamente). O item maçã foi o menos consumido. Os grupos de sagüis apresentaram de 6 a 11 indivíduos. Foram observadas interações agressivas em 40% das sessões. Esses resultados demonstram que os sagüis estão habituados ao oferecimento de alimentos pelas pessoas no campus da UFJF, aceitando prontamente os recursos oferecidos.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:026

**RECONHECIMENTO ENTRE COMPANHEIRAS E NÃO-COMPANHEIRAS DE NINHO NA ABELHA *MELIPONA ASILVAI* MOURE, 1971**

Nascimento DL, Nascimento FS, Oliveira LA

A capacidade em reconhecer e discriminar companheiras-de-ninho, não-companheiras e indivíduos heterospecíficos é essencial para manter as colônias de insetos sociais protegidas de parasitas, cleptoparasitas e indivíduos coespecíficos. Cada membro da colônia aprende o odor específico da colônia como uma representação interna ou "padrão". As operárias-guarda comparam o perfil químico que caracteriza o odor de um indivíduo que entra com o padrão interno (template) para determinar se o indivíduo pertence a sua colônia. O objetivo deste estudo foi verificar o comportamento de reconhecimento das forrageadoras companheiras de ninho e não-companheiras pelas abelhas de guarda de *Melipona asilvai*. Foram utilizadas quatro colônias para o experimento. Foram feitas introduções de indivíduos (companheiras de ninho e não-companheiras) em uma pequena caixa colocada na entrada de cada colônia discriminadora. O reconhecimento de companheiras e não-companheiras foi avaliado por comportamentos realizados em direção a abelha introduzida (antenação, brigas, mordidas, perseguição e remoção). Os resultados mostraram que as guardas rejeitaram significativamente mais as abelhas estranhas do que as companheiras-de-ninho. Esses resultados mostram que as guardas de *Melipona asilvai* têm uma alta

capacidade em discriminar as companheiras das não-companheiras e utilizam esta capacidade para evitar a entrada de não-companheiras na colônia de uma forma semelhante a *Apis mellifera*.

Financiadores: Caps  
Categoria: Doutorado

RES.:027

#### DIVERSIDADE E ABUNDÂNCIA DE ARTRÓPODES ASSOCIADOS A GALHAS DE *OURATEA HEXASPERMA* NO CERRADO

Pires TL, Faria TM, Santos JC

Galhas são células, tecidos ou órgãos de plantas que sofreram um aumento no volume celular (hipertrofia celular) e/ou no número de células (hiperplasia celular) provocado por parasitas ou patógenos, que normalmente se desenvolvem dentro destas estruturas (Fernandes & Martins 1985, Abrahamson & Weis 1987, Raman et al. 2005). Engenheiros do Ecossistema são organismos que, direta ou indiretamente, alteram a disponibilidade de recursos para outras espécies, modificando a manutenção e/ou criação de habitats (Jones et al. 1994). Organismos que modificam a arquitetura das plantas podem desempenhar um importante papel numa escala pequena e indiretamente aumentar a biodiversidade associada à planta (Lill & Marquis 2003). Neste sentido, *Ouratea hexasperma* (Ochnaceae) apresenta uma característica galha virótica que causa desenvolvimento anômalo de ramos inteiros da planta. Este desenvolvimento altera a arquitetura geral da planta permitindo a instalação de diversos animais, podendo assim aumentar a diversidade de artrópodes associados, por agir como engenheiros de ecossistemas (sensu Lill & Marquis 2002). Dessa forma, o presente estudo teve como principal objetivo testar a hipótese de que as galhas viróticas de *O. hexasperma* ampliam a diversidade de artrópodes associados à esta planta. O trabalho foi desenvolvido na Reserva do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, sendo que foram realizados dois experimentos durante estações secas e chuvosas.

Financiadores: CNPQ, Universidade Federal de Uberlândia  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:028

#### LEVANTAMENTO DE VISITAS A FLORES EM ÁREA URBANA DE RIBEIRÃO PRETO - SP, EM MESES LETIVOS.

Budoia MM, Mecca GF

Aulas práticas são de grande importância na aprendizagem, pois através delas os alunos podem vivenciar a realidade do conteúdo teórico. Disponibilizar um material didático adequado estimula realização de atividades práticas. Este trabalho propõe uma Atividade de Campo que poderá assumir um papel fundamental na concretização do processo ensino-aprendizagem, através do levantamento e identificação de visitantes florais, os horários das visitas e suas possíveis alterações. Para tal, foram selecionadas 10 plantas, na praça "Domingos J. B. Spinelli" e em uma área do jardim do Centro Universitário Barão de Mauá, em Ribeirão Preto SP. Entre 8h e 18h, em intervalos regulares, cada planta foi observada durante 5 minutos, os insetos visitantes capturados, identificados, eutanasiados e doados ao insetário da instituição. As plantas foram divididas em dois grupos, pois algumas foram eliminadas. Grupo 1: *Sphagneticola trilobata*, *Tournefortia ulmifolia*, *Catharanthus roseus* e *Tradescantia pallida*, observadas de junho à setembro, totalizando 7 observações; Grupo 2: *Rhododendron* sp, *Solidago chilensis*, *Murraya paniculata*, *Lantana camara* e *Hibiscus rosa-sinensis*, observadas de junho à fevereiro, totalizando 13 observações. Verificou-se que os fatores mais representativos na determinação da quantidade de visitantes florais foi o horário e a escolha das espécies vegetais. Das plantas observadas as quatro mais visitadas foram: *S. trilobata*, *Rhododendron* sp., *T. ulmifolia* e *L. camara*.

Financiadores: PIC - Programa de Iniciação Científica Barão de Mauá.  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:029

#### ABELHAS EUSSOCIAIS VISITANTES DE *VERNONIA POLYANTHES* LESS

Alves LHS, Pereira SN, Vargas AS, Cassino PCR, Prezoto F

As interações entre animais e vegetais nos ecossistemas são resultados das trocas entre esses organismos, onde a oferta de recursos pelos vegetais é recompensada com a polinização e dispersão de sementes pelos visitantes. No final da estação seca, quando a maioria das plantas ainda está senescente, *Vernonia polyanthes* arbusto da família Asteraceae, destaca-se por apresentar floração em massa, tornando-se uma das poucas fontes de recursos tróficos para maioria dos visitantes. O presente trabalho teve como objetivo conhecer os principais visitantes florais e as interações ecológicas entre as comunidades de abelhas em florada de *V. polyanthes*. O trabalho foi desenvolvido na cidade de Valença-RJ, no Sítio da Cachoeirinha 22° 15' 54,4" S e 43° 49' 41,2" W. As coletas foram realizadas semanalmente entre junho e agosto de 2009 de 8 às 16 horas. A cada hora, foram realizadas coletas de varredura com redes entomológicas durante 10 minutos. Foram coletadas 753 abelhas distribuídas em 13 espécies. As três espécies mais abundantes representaram 90% do total de indivíduos coletados e foram representadas por *Apis mellifera* (67%), *Trigona spinipes* (13%) e *Schwarziana quadripunctata* (10%). A presença destas espécies em todo o período de floração de *V. polyanthes*, pode estar associada à alta densidade populacional de suas colônias, uma vez que essas abelhas possuem colônias superpopulosas. Isso pode ter influenciado na baixa diversidade de abelhas no presente trabalho (1,28).

Financiadores: CAPES  
Categoria: Doutorado

RES.:030

#### DEFESA DE TERRITÓRIOS DE ACASALAMENTO EM *HAMADRYAS AMPHINOME* LINNAEUS (LEPIDOPTERA; NYMPHALIDAE)

Lourenço VT, Benson WW

Os machos de borboletas comumente defendem territórios de acasalamento contra machos co-específicos via perseguições acrobáticas. O gênero *Hamadryas* é um caso especial, pois os machos de várias espécies emitem fortes estalos durante suas interações aéreas. Apesar disso, a territorialidade ainda não foi confirmada. Neste estudo, caracterizamos o comportamento territorial de *H. amphinome* e avaliamos as regras usadas pelos machos na resolução das disputas. A área de estudo foi a Mata de Santa Genebra (Campinas, SP). Os indivíduos foram capturados com puçá, marcados com tinta esmalte, sexados e medidos quanto ao tamanho, peso e desgaste alar. Fizemos o registro do comportamento territorial ao longo de vários dias. Machos de *H. amphinome* defenderam territórios ao redor de indivíduos de jequitibá-rosa, expulsando outros machos com emissão de estalos. Os residentes apresentaram maior comprimento alar ( $p = 0,055$ ) e maior desgaste ( $p = 0,0009$ ) do que os intrusos. Observamos oito cópulas nos territórios. Machos de *H. amphinome* defendem territórios de acasalamento no dossel de árvores emergentes, que não apresentam recursos (alimento ou plantas de oviposição) e servem exclusivamente como "pontos de encontro". As disputas são caracterizadas por estalos, eventualmente relacionados à comunicação da capacidade de luta (RHP). Os residentes foram maiores do que os intrusos, sugerindo que o tamanho pode ser relacionado ao RHP. A pior condição alar dos residentes talvez seja devida às disputas.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp)  
Categoria: Mestrado

RES.:031

#### INTERAÇÃO FORMIGA-PLANTA E SEU IMPACTO SOBRE A AÇÃO DOS POLINIZADORES DE *HETEROPTERYS PTEROPETALA*

Abrahão-Assunção M, Torezan-Silingardi HM & Del-Claro K

A produção de recursos alimentares como nectários extraflorais permite a associação da planta com potenciais predadores e sua presença diminui o impacto negativo da herbivoria, com influência positiva e indireta na frutificação. Os polinizadores incrementam a quantidade e a qualidade dos frutos,

mas podem ser atacados pelos predadores. O presente estudo tem como objetivo investigar qual é o impacto das formigas visitantes florais de *Heteropterys pteropetala* (Malpighiaceae) sobre a polinização e frutificação. Nossa premissa: "Formigas visitantes florais interferem negativamente na polinização por afugentarem os polinizadores". Observações e manipulações ocorreram de janeiro a março de 2011 na Reserva Particular do Patrimônio Natural do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, 60 indivíduos foram marcados e divididos em 4 grupos com manipulações experimentais distintas e com registro das visitas de formigas e abelhas. Grupo 1: grupo natural, com 24 de observação; 2: grupo sem formigas, com 36 horas de observação; 3: grupo com formigas de plástico fixadas nas flores, com 60 horas de observação; 4: grupo com círculos de plástico fixado nas flores, com 48 horas de observação. Os grupos 2, 3 e 4 receberam resina tanglefoot ao redor do caule, o grupo 1 recebeu a resina apenas em uma lateral do caule permitindo a passagem de insetos. O grupo com formigas de plástico teve frutificação significativamente menor que os demais grupos, indicando que a presença de uma ameaça afugenta os polinizadores.

Financiadores: PIBIC/CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:032

### TOLERÂNCIA DE AVES À PERTURBAÇÃO HUMANA EM ÁREAS VERDES URBANAS DE UBERLÂNDIA-MG

Devesa RPA, Franchin AG, Marçal Júnior O

As aves tendem a alterar seus comportamentos diante das perturbações humanas. Para estabelecer os diferentes níveis de tolerâncias das aves a perturbação humana. Foram amostradas as distâncias de fuga, de deslocamento, altura de fuga, objeto de fuga, tipo de deslocamento e número de indivíduos, em oito espécies de aves que forrageiam preferencialmente no solo, e em seis áreas com diferentes coberturas vegetais. As espécies apresentaram diferentes distâncias em diferentes logradouros da cidade. As espécies com menores distâncias de fuga, as mais tolerantes, apresentaram menor distância de deslocamento, reposicionando-se para locais mais próximos do qual estava anteriormente ( $r_s=0,7857$ ;  $p<0,05$ ) e menores alturas de fuga ( $r_s=0,8095$ ;  $p<0,05$ ). Não encontramos correlação entre a cobertura vegetal e as distâncias analisadas ( $r_s=0,3143$ ;  $p>0,05$ ) e ( $r_s=-0,0286$ ;  $p>0,05$ ). Encontramos correlação entre o nível de tolerância das aves em diferentes distâncias do centro da cidade ( $r_s=0,997$ ;  $p<0,05$ ). As espécies fugiram preferencialmente voando ( $N=219$ ; 68%) e optaram por deslocar-se para grama ( $N=149$ ; 46%) proporcionando para a ave menor gasto energético. Sugere-se que a escolha pela grama esteja relacionada à baixa cobertura vegetal em algumas áreas em relação aos demais substratos. Não foi encontrada correlação com peso das aves e as distâncias ( $r_s=-0,1429$ ;  $p>0,05$ ) e ( $r_s=-0,2143$ ;  $p>0,05$ ) não alteraram seu comportamento de fuga frente aos pedestres ( $r_s=-0,2571$ ;  $p>0,05$ ) e ( $r_s=-0,4857$ ;  $p>0,05$ ).

Categoria: Iniciação Científica

RES.:033

### UTILIZAÇÃO DE FILMAGEM SUBAQUÁTICA NO ESTUDO DAS INTERAÇÕES DE LIMPEZA EM PEIXES RECIFAIS

Mazzei RCB, Mendes TC, Cordeiro CAMM, Ferreira CEL

Peixes limpadores são assim chamados por removerem ectoparasitas, muco e tecido doente da superfície corporal, cavidade branquial ou bucal de outros organismos (clientes), em locais específicos chamados estações de limpeza. No estudo deste tipo de interação são utilizados métodos de observação subaquática sujeitos a ruído, causados pelas condições ambientais e à interferência causada pela presença do mergulhador. No presente trabalho, avaliou-se a eficiência do uso de câmeras subaquáticas como um método não intrusivo no estudo das interações de limpeza do peixe limpador *Elacatinus figaro*, em recifes rochosos de Arraial do Cabo. Dez estações de limpeza foram selecionadas e a abundância de clientes nas estações de limpeza, assim como o tamanho dos clientes atendidos foram registrados de três maneiras: Filmagem sem a presença do mergulhador, filmagem com a presença do mergulhador e registro direto do mergulhador (controle). Apesar da aparente perturbação causada pelo mergulhador, a abundância média de clientes registrada com (4,6±2,7) e sem a presença deste (5,8±4,6) não diferiu significativamente ( $F=0,73$ ;  $p=0,48$ ). Além disso, o tamanho médio dos clientes também não diferiu

( $t=0,41$ ;  $p=0,81$ ) entre filmagens com (16,9±4,9) ou sem o observador (16,2±5,7), apesar do cuidado de que peixes maiores sofressem uma maior perturbação devido ao seu alto valor comercial na pesca submarina. Entretanto, a baixa abundância de indivíduos grandes na área de estudo pode ter prejudicado neste resultado.

Financiadores: CAPES, CNPQ  
Categoria: Mestrado

RES.:034

### INFLUÊNCIA DOS RECURSOS FLORAIS SOBRE OS VISITANTES EM *HORTIA BRASILIANA* VAND. (RUTACEAE)

Faria TM, Strona ALS, Pires TL, Migliorini TM, Alves-Silva E

Populações vegetais e animais estão envolvidas em interações do tipo consumidor-recurso, mas para obter vantagens, estes consumidores levam em consideração aspectos como abundância e tipos de recursos oferecidos. O presente estudo verificou as variações na quantidade/qualidade do néctar produzido por *Hortia brasiliana* (Rutaceae) ao longo do dia e se esta variação influenciava na diversidade de visitantes florais. Os resultados mostraram que o volume de néctar foi maior no período da manhã. Já a concentração de sacarose, foi maior durante a tarde. As baixas temperaturas da manhã permitiram que o néctar fosse encontrado em maior volume neste período. Com o aumento da temperatura ao longo do dia, os solventes do néctar evaporavam, conseqüentemente aumentando a concentração de sacarose. Não houve relação entre o total de insetos amostrados e volume de néctar e concentração de sacarose. Em relação à diversidade de visitantes, foram encontrados representantes de Hymenoptera (Apidae, Vespidae, Formicidae), Coleoptera, Lepidoptera e Diptera. Destes, Apidae foi mais frequente no período da manhã, os outros grupos apresentaram igual ocorrência nos dois períodos. Provavelmente, os representantes de Apidae recorrem preferencialmente à maior quantidade de néctar. No entanto, ainda são necessários mais estudos para elucidar aspectos relativos ao comportamento e função de cada visitante floral.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:035

### VARIAÇÃO SAZONAL DE UMA COMUNIDADE DE ODONATA EM UMA VEREDA DE CERRADO

Vilela DS, Guillermo-Ferreira R, Del Claro K, Bispo PC

Os sistemas de água doce comportam uma grande diversidade de macroinvertebrados, incluindo libélulas. Embora as comunidades de Odonata de vários sistemas lóticos e lênticos tenham sido estudadas, pouco se sabe sobre as comunidades de Veredas, que são áreas alagadas típicas do Cerrado. Considerando que ambientes alagados sofrem grande influência sazonal devido aos regimes de secas e chuvas, o presente estudo teve como objetivo estudar a variação sazonal de uma comunidade de Odonata em uma Vereda. Coletas quinzenais foram feitas em uma Vereda de uma reserva de Cerrado entre Julho de 2010 e Junho de 2011. Os resultados mostram uma variação sazonal na comunidade de Odonata que responde ao regime anual de chuvas. Foram coletadas 24 espécies distribuídas em 16 gêneros em uma área de 100m<sup>2</sup>. Sugere-se que as Veredas podem sustentar uma grande diversidade de libélulas em uma área restrita, sendo um importante ecossistema para o estudo e a manutenção das espécies de Cerrado.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:036

### COMPORTAMENTO DE CÃES DOMÉSTICOS, DE ZONA RURAL, PRÓXIMOS A ÁREA DE CONSERVAÇÃO AMBIENTAL, VIÇOSA-MG

Martinez E, Boere V, Ferraz FS, Lopes V, Rocha T, Paiva P, Paiva C, Hulse H, Cesário C, Repolês R

Durante a domesticação os cães tornaram-se partes dos homens e passaram a dividir diversos fatores físicos e sociais, incluindo o ciclo de atividades diárias. Na área rural outros fatores como as atividades de animais de produção e selvagens podem alterar o comportamento dos cães, principalmente

o predatório. As atividades durante o dia são mais conspícuas, já à noite elas podem se tornar menos sincronizadas às atividades humanas. O estudo teve como objetivo avaliar o comportamento de cães domésticos, de zona rural, próximos a uma área de conservação ambiental em Viçosa-MG. Observamos 38 cães pelo método animal focal entre maio e julho de 2011. Avaliaram-se as frequências médias dos comportamentos: locomoção, inativo, procura, alimentando-se, relações sociais, fora de vista e outros totalizando 76 horas. Quase todos os comportamentos foram significativamente mais frequentes durante o dia. A exceção foi a inatividade, pois não há diferença significativa entre o dia e a noite. Assim como no meio urbano, no meio rural da região estudada, os cães sincronizam a maior parte de suas atividades às rotinas humanas, sendo elas predominantemente diurnas. Devido a maior atividade durante o dia houve uma maior perda de contato visual do observador com os cães, e os mesmos demonstraram uma maior atividade social e fisiológica. A proximidade de cães em área de preservação ambiental com atividade sincronizada aos humanos pressupõe indícios de impacto ambiental.

Categoria: Mestrado

RES.:037

### HIERARQUIA E CLEPTOPARASITISMO EM GRUPOS DE SAGUIS (*C. PENICILLATA*) EM AMBIENTE NATURAL SOB PLATAFORMA ALIMENTAR

Silva IO, Macedo, RHF

Departamento de Biologia Animal – Universidade Federal de Viçosa (UFV)  
 Departamento de Zoologia – Universidade de Brasília (UnB)

A primazia alimentar de fêmeas reprodutoras é bem descrita na literatura, explicada pelo alto custo de reprodução e lactação. Este trabalho teve por objetivo verificar a hierarquia alimentar em fêmeas de saguis *C. penicillata* em uma plataforma alimentar. Dois grupos foram observados no Jardim Botânico de Brasília (grupo 1: junho-julho/2006 e 2007 e dezembro/2006-janeiro/2007; grupo 2: junho-julho/2007). A plataforma foi colocada próxima ao local onde os animais pernoitavam. Registro-se a ordem de chegada à plataforma, quem consumiu as bananas oferecidas e quem roubava e era roubado. Foram fornecidas 20 rodela de banana. Os primeiros a chegarem à plataforma foram sempre os filhotes ( $p=0,0001$ ). No grupo 1 a fêmea reprodutora é a primeira a chegar, quando comparada às outras fêmeas ( $p=0,006$ ), o não foi observado no grupo 2. Observou-se que a metade de todos os episódios de roubo (50,6%) foi realizada pelas fêmeas reprodutoras e que estas foram diferentes em relação a todas as outras categorias etárias ( $p=0,0001$ ). Quando verificamos qual categoria foi roubada mais frequentemente, observamos que todas as categorias sofreram algum tipo de roubo, mas somente os machos foram significativamente mais roubados ( $p=0,0001$ ). As fêmeas dominantes e reprodutoras acessaram primazia de acesso ao recurso. Este acesso privilegiado foi evidenciado tanto pela descida das fêmeas à plataforma para a aquisição da banana, quanto pelas altas taxas de roubo de bananas de outros membros do grupo que desceram à plataforma, principalmente machos e filhotes. O cleptoparasitismo parece servir tanto para um aporte de alimentos extras para as fêmeas dominantes, como também pode ter servido para reforçar a posição hierárquica destas fêmeas.

## MESSÃO: COMPORTAMENTO DE INVERTEBRADOS

RES.:038

### DIVISION OF LABOR AND TEMPORAL POLYETHISM IN *PACHYCONDYLA STRIATA* FR. SMITH, 1858 (FORMICIDAE: PONERIDAE)

Alves Melo A, Giannotti E

Four colonies of the ant *Pachycondyla striata* were used to analyze the behavioral repertoire under laboratory conditions during 94 hours, with the aim of knowing the division of labor between the castes and temporal polyethism. Forty-six behavioral acts were recorded. The workers performed all 46 acts; 31 acts were observed in queens, and 13 in males. The workers were involved in less derived behavior such as feeding on fresh insects and using this food to nourish larvae, besides laying eggs in the C-posture, an activity also performed by queens which is similar to that of wasps of the subfamily Stenogastrinae. Although the queens carried out many of the behavioral traits recorded in this work, they performed them less frequently compared with the workers. The latter carried out tasks according to their age, which is evidence of the existence of temporal polyethism in this species. Finally, the data gathered attest to a clear division of labor between the castes and tasks being carried out according to age.

Financiadores: CNPq

Categoria: Doutorado

RES.:039

### CORTE, CÓPULA E DESENVOLVIMENTO PÓS-EMBRIONÁRIO DE *MESABOLIVAR DELCLAROI* (ARANEAE: PHOLCIDAE)

Alves IA, Garcia K, Vecchia C, Del-Claro K, Stefani V

No presente estudo foi descrito o comportamento de sexual e a história de vida da aranha *Mesabolivar Gonzalez-Sponga*, 1998, coletada em área de mata mesófila semidecidual urbana no município de Araçuaí. Foram registrados em laboratório o comportamento de corte e a cópula, seu desenvolvimento pós-embrionário, o número de ovissacos, número de ovos por ovissaco, taxa de nascimento, número de instares, tempo de desenvolvimento até a fase adulta, razão sexual e tamanho do cefalotórax (por instar). O comportamento sexual da aranha foi descrito e categorizado em quatro etapas: Corte, Pré-cópula, Cópula e Pós-cópula. Todas as fêmeas ( $N=15$ ) depositaram dois ovissacos após a cópula. Os indivíduos mantidos em laboratório, após a eclosão, apresentaram cinco instares até atingir a maturidade. O número de ovos e o número de nascidos vivos para o primeiro ovissaco foi significativamente maior que o segundo ovissaco. O tempo de desenvolvimento do nascimento à fase adulta não diferiu significativamente entre a primeira e a segunda deposição de ovos. Entre os adultos, o tamanho do cefalotórax não diferiu entre os sexos. A razão sexual revelou um desvio em favor das fêmeas (4:3).

Financiadores: FUNADESP

Categoria: Iniciação Científica

RES.:040

### COMPORTAMENTO SINANTRÓPICO EM VESPAS SOCIAIS: UMA QUESTÃO DE NECESSIDADE OU OPORTUNIDADE?

Locher GA, Togni OC, Giannotti E

A sinantropia é a habilidade de algumas espécies em utilizar as condições ambientais criadas ou modificadas pelo homem, aproveitando a disponibilidade de alimento e abrigo. Muitas espécies de vespas são capazes de se associar a estruturas humanas. O objetivo do estudo foi realizar um levantamento de espécies de Polistinae em um trecho de Mata Atlântica em Ubatuba, SP, inventariando três diferentes ambientes da Fazenda Angelim: área antropizada, área de mata aberta e área de mata fechada. Analisou-se os dados obtidos quanto a possíveis diferenças da distribuição das espécies e ocorrência de sinantropia de vespas sociais na região. As coletas mensais foram realizadas de maio de 2007 a maio de 2008 utilizando-se cinco

armadilhas atrativas de garrafa PET com suco de goiaba para cada ambiente. Foram encontradas 16 espécies e 1498 indivíduos em toda a área de estudo. Analisando os dados coletados nos diferentes ambientes, verificou-se maior riqueza e abundância na área antropizada ( $R = 14$  e  $A = 793$ ), sendo que as espécies *Polybia ignobilis*, *P. jurinei*, *Protopolybia exigua*, *Synocca cyanea*, *Mischocyttarus cassununga*, *M. wagneri* e *Polistes carnifex* foram coletadas apenas nas áreas com edificações. O índice de diversidade de Margalef também foi maior nesta área ( $DMg = 4,4839$ ), seguido pela área de mata fechada ( $DMg = 3,1242$  com  $R = 8$  e  $A = 174$ ) e aberta ( $DMg = 2,5687$  com  $R = 8$  e  $A = 531$ ). A maior riqueza e abundância demonstram que, mesmo em áreas com matas preservadas próximas, algumas

Financiadores: CAPES  
Categoria: Mestrado

RES.:041

TANATOSE COMO ESTRATÉGIA DE SOBREVIVÊNCIA DE ZABROTES SUBFASCIATUS (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

Mendonça JS, Cardoso JCF

A tanatose é uma estratégia de sobrevivência que pode ser observada em diversos táxons, inclusive invertebrados, como ocorre em *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae). O presente trabalho objetivou averiguar a existência, frequência e duração do comportamento de tanatose na espécie citada. A partir disso, 40 indivíduos de *Z. subfasciatus*, sendo metade de cada sexo, receberam estímulos mecânicos durante um período de 24h com intervalos de 3h entre cada sessão de estímulos. Nessas sessões, cada indivíduo recebeu 3 estímulos consecutivos. Caso o espécime apresentasse o comportamento, este era cronometrado e após o término, era novamente estimulado. Os resultados constataram que a duração da tanatose nos machos é maior que nas fêmeas. Nos machos, observou-se ainda uma diferença na duração do comportamento nos tempos de 21h e 0h, fato esse não visualizado nas fêmeas. Com relação ao intervalo de tempo, ambos os gêneros realizaram tanatose no período correspondente ao começo da manhã, às 6h e 9h. Os resultados obtidos podem ter sido influenciados pelo período de atividade. As taxas de tanatose podem também relacionar-se ao fato de a espécie ser má voadora. O pico de tanatose registrado nas primeiras horas da manhã pode estar relacionado à pressão seletiva da predação por aves, sendo que, neste período, a tanatose nos machos apresentou uma maior duração, podendo isto relacionar-se à algum aspecto ainda não conhecido da biologia da espécie (razão sexual, por exemplo).

Categoria: Iniciação Científica

RES.:042

INIMIGOS NATURAIS DE MISCHOCYTTARUS PARALLELOGRAMMUS (HYMENOPTERA, VESPIDAE)

Togni OC, Locher GA, Giannotti E

As vespas sociais com fundação independente possuem inúmeros inimigos naturais favorecidos pela ausência de envelope protetor e pela pouca agressividade deste grupo. Além disso, quando a fundação é feita por apenas uma fêmea, o ninho fica muito tempo vazio e indefeso. Em *Mischocyttarus parallelogrammus* isso não é diferente e para maior conhecimento de seus comportamentos de defesa foram feitas observações de 43 colônias entre julho de 2010 e julho de 2011, em Ubatuba, SP. Notou-se ao longo do estudo que, 20,93% das colônias foram abandonadas pela ocorrência de parasitas ou parasitóides, 11,63% foram contaminadas por fungos e 6,98% foram predadas. Um dos casos de predação foi por aranha da família Theridiidae, sendo que a predadora envolveu com teia a colônia e um de seus adultos. A ocorrência de parasitas *Megaselia* sp. (Diptera, Phoridae) foi observada em 23,26% das colônias. As vespas ignoram a presença dos dípteros executando suas tarefas intranidais normalmente, sendo em abandonos (16,28%) observados apenas em colônias pré-emergentes. A aproximação de parasitóides *Toechorychus* sp. (Hymenoptera, Ichneumonidae) ocorreu na maioria das colônias, mas apenas 6,98% foram efetivamente parasitadas, e em 4,65% ocorreu abandono. Na presença dos parasitóides, os adultos de *M. parallelogrammus* ficam em estado de alerta e mordem, afugentando-os. Quando os primeiros não são detectados e têm sucesso, o imaturo do ichneumonídeo se desenvolve normalmente. Durante a emergência de *Toechorychus* sp.

Financiadores: FAPESP  
Categoria: Doutorado

RES.:043

AGRESSIVIDADE DAS COLÔNIAS DE MISCHOCYTTARUS CASSUNUNGA (VON IHERING, 1903) EM ÁREA URBANA

Alvarenga RB, Prezoto F

A vespa social *M. cassununga* é uma espécie de fundação independente, com ninho descoberto, constituído por um único favo preso ao substrato através um pedúnculo. São consideradas de baixa agressividade e estão mais suscetíveis à predação. O objetivo deste trabalho foi avaliar a agressividade em colônias de *M. cassununga* em três estágios de perturbação. O trabalho foi realizado durante os meses de abril e maio de 2011 no campus da Universidade Federal de Juiz de Fora - MG. Foram utilizadas sete colônias tratamento e sete colônias controle de *M. cassununga*. Uma bola de malha vermelha de 10 cm de diâmetro foi agitada a cerca de 2 cm de distância de cada colônia por um minuto. Dez repetições diárias foram realizadas, 3 vezes por semana, totalizando 18 dias e 180 repetições. As perturbações foram divididas em três estágios: Inicial (seis dias), Intermediário (seis dias) e Final (seis dias). Os resultados mostraram que as vespas utilizam estratégias diferentes para defesa com o decorrer dos dias. Na fase inicial e intermediária observou-se uma maior frequência no comportamento agressivo levantar as asas ( $n = 284$   $fri = 0,246$  /  $n = 135$   $fri = 0,155$  respectivamente). Já no estágio final observou-se uma maior frequência nos comportamentos não agressivos esconder ( $n = 215$   $fri = 0,284$ ) e ficar imóvel ( $n = 128$   $fri = 0,169$ ). Estes resultados sugerem que com o decorrer do tempo as vespas se habitam à bola e expressam menos comportamentos agressivos.

Categoria: Mestrado

RES.:044

INTERFERÊNCIA DAS VARIÁVEIS CLIMÁTICA NA ATIVIDADE FORRAGEADORA DE POLISTES SIMILLIMUS (HYMENOPTERA)

Caldas BGM, Silva NJJ, Prezoto F

Os fatores ambientais podem interferir diretamente sobre os variados aspectos naturais das vespas sociais, como: biológicos (reprodução e desenvolvimento) e de ecologia e comportamento (formação ou dispersão de agregados, busca por recursos). Portanto o objetivo deste trabalho foi determinar a correlação entre a atividade forrageadora de operárias de *Polistes simillimus* em monocultura de cana-de-açúcar e as variáveis climáticas temperatura ( $^{\circ}C$ ) e umidade relativa do ar (%). Foram realizadas 44 horas de observações de novembro de 2010 a maio de 2011, em uma propriedade, na zona rural do município de Juiz de Fora, Minas Gerais, região classificada climaticamente como tropical de altitude, com dois períodos anuais distintos, um quente e chuvoso e outro frio e seco. Durante as observações foram registradas e qualificadas, a cada 30 minutos, as atividades das vespas, bem como as variáveis climáticas. Foram observadas 444 saídas e 588 retornos, estando os horários de maior atividade contidos entre 10h:30 min. e 14h:30 min., coincidindo com o período de maior temperatura média ( $22,5^{\circ}C$ ) e menor umidade relativa do ar média (30,5%). A média de saídas e retornos/hora foi de  $4,8 \pm 6,1$  (1-25) e  $14,1 \pm 22,5$  (1-97), respectivamente, sendo constatada diferença significativa pelo teste do Qui-quadrado ( $\chi^2 = 857,98$ ;  $p < 0,0001$ ). Houve correlação positiva entre temperatura e número de saídas de (0,27;  $p = 0,0009$ ) e negativa entre velocidade do vento e número de saídas (-0,36;  $p = 0,0004$ ).

Financiadores: CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:045

EFEITO DA TÉCNICA DE MARCAÇÃO NO COMPORTAMENTO DE VESPAS SOCIAIS

Silva NJJ, Detoni M, Carmo M, Ribeiro B, Pinheiro R, Zeringotá V, Rocha MP, Souza AR, Prezoto F

Para superar a necessidade de identificação individual em estudos comportamentais, etólogos têm empregado diferentes métodos de marcação individual. Contudo, seu efeito sobre o comportamento não foi investigado. Nós testamos se a marcação afeta o comportamento de auto-limpeza em vespas sociais. 150 fêmeas de *Polistes versicolor* foram marcadas com um pincel, sem serem removidas do ninho. Formamos grupos de 10 indivíduos que diferiram na região em que foram marcados (tórax, asa ou

abdômen) bem como no tipo de marcação (tinta para tecido azul, verde, vermelho ou corretivo). Nos grupos controle a marcação foi simulada com um pincel limpo. Em seguida, observamos as vespas por 14 minutos e o tempo de limpeza corporal foi estimado em sete blocos de um minuto, em intervalos de um minuto. O tempo de limpeza do grupo controle [ $2 \pm 8$  (0-60)s] não diferiu dos grupos que efetivamente foram marcados [ $3 \pm 5$  (0-60)s] (Kruskal-Wallis, comparação de grupos marcados VS controle em uma mesma região do corpo:  $Z = 3,72-14,03$ ;  $p < 0,05$ ), sugerindo que vespas não alteram o comportamento após a marcação. A exceção foi a marcação com corretivo no tórax [ $11 \pm 15$  (0-60)] na qual a auto-limpeza foi maior que nos indivíduos com marcação simulada [ $10 \pm 9$  (0-41)] (comparação múltipla de Dunn:  $p < 0,05$ ). Nesse grupo, contudo, o tempo de auto-limpeza caiu significativamente em 14 minutos de observação (de  $27 \pm 15$  (0-60) para  $1 \pm 19$  s; Friedman:  $F = 18,78$ ;  $p < 0,01$ ; Wilcoxon:  $W = 925$ ;  $p > 0,01$ ).

Financiadores: PROBIC/FAPEMIG/UFJF  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:046

### PREDACÃO DE LARVAS DE *HERMETIA ILLUCENS* (DIPTERA, STRATIOMYIDAE) POR OPERÁRIAS DE *ECTATOMMA OPACIVE*

Moleiro HR, Giannotti E, Tofolo VC

Estudos apontam que em comunidades de formigas generalistas o gasto energético com transporte de alimento irá diminuir à medida que as dimensões do corpo da operária forem maiores. Observações detalhadas sobre o comportamento de forrageamento de formigas são fundamentais para entender como as pressões seletivas agem em relação às características de forrageamento observadas em cada espécie. Este trabalho visou observar em laboratório a sequência comportamental de operárias da formiga *Ectatomma opaciventre* durante a predação de larvas da mosca *Hermetia illucens*. Foram coletados três ninhos de *E. opaciventre* os quais foram transferidos para laboratório e abrigados em ninhos artificiais. Para cada ninho foram oferecidas larvas vivas de *Hermetia illucens*. Cada experimento foi repetido 30 vezes. Os atos comportamentais observados foram: inspecionar, morder, virar a presa, ferrear e intervir por predação. O comportamento de inspecionar foi o mais frequente. Os ataques das operárias foram realizados individualmente devido ao tamanho da presa ser compatível à capacidade de transporte da operária e pela distância da presa ao ninho ser curto. O fato de, em alguns casos, a larva de mosca ter sido ferreada, mas não transportada para o interior do ninho para servir como alimento, pode ser interpretado como um comportamento mais relacionado à defesa do ninho do que à predação. A presença de diversos pelos ao longo do corpo da larva de *H. illucens* pode ser um fator que dificulta sua manipulação.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:047

### PADRÕES DE ATIVIDADE DE FORRAGEAMENTO EM FORMIGAS CORTADIEIRAS *ATTA* SPP. (ATTINI: FORMICIDAE)

Santiago JCC, Schindwein MN

Explorou-se a área do campus da UFSCar - Sorocaba a fim de encontrar ninhos de *Atta* spp. e compreender suas estratégias de formação de trilhas, assim como a relação de preferência de substrato destinado ao cultivo do fungo. Realizou-se um levantamento populacional preliminar de *Atta* spp. em áreas abertas de cerrado em recuperação, entre os meses de setembro de 2009 a abril de 2011 através do método de "busca ativa". Realizou-se três experimentos de formação de trilhas de forrageamento com a espécie *Atta sexdens* utilizando-se a metodologia de "árvores artificiais", realizando-se observações diárias da porcentagem de corte. Observou-se uma correlação negativa entre a alta quantidade de chuva e a atividade de forrageamento; e a preferência do forrageamento do substrato *Ligustrum* sp. em detrimento ao *Citrus* sp.. Após encontrar uma fonte de alimento, o forrageamento deste pelas formigas é realizado com a formação, manutenção e utilização das trilhas - que possibilitam a otimização do transporte dos recursos para a colônia. Nos experimentos foi possível observar que houve a alteração do caminho das formigas com a formação e manutenção de trilhas de forrageamento. Outro padrão observado foi um corte mais intenso dos substratos oferecidos em estruturas próximas ao olheiro de forrageamento, por

quando ser uma resposta ao menor gasto energético em se explorar estas áreas e também do menor custo para efetuar o corte e o transporte desse material para o ninho.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:048

### INFLUÊNCIA DO PADRÃO DE COLORAÇÃO DO SUBSTRATO NO DESLOCAMENTO DE *MENEMERUS BIVITTATUS* (SALTICIDAE)

Carvalho JCP, Gonzaga MO

Organismos capazes de minimizar os contrastes cromáticos e acromáticos de seus corpos com o substrato, por exemplo, escolhendo rotas de deslocamento, podem diminuir sua susceptibilidade a predadores visualmente orientados. Neste trabalho avaliamos se a aranha *Menemerus bivittatus* usa substratos com padrão de coloração e luminosidade semelhantes ao seu corpo durante o forrageamento. Para isso, realizamos um experimento no qual as aranhas podiam se movimentar sobre um fundo dividido em preto, cinza e branco. Em campo, 9 indivíduos foram fotografados, 5 vezes ao longo de 30 min de deslocamento, em troncos de árvores. Os valores de coloração (RGB) e luminosidade foram comparados entre o corpo do animal, um local adjacente e um distante. O tempo de permanência foi distinto entre os fundos branco e preto (este último sendo mais próximo dos tons de coloração do corpo da aranha e mais utilizado, ANOVA Friedman  $F=10,75$ ;  $p=0,005$ ), mas a permanência sobre o fundo cinza não diferiu dos demais. Os experimentos em campo sugeriram que não há seleção de rotas em troncos de árvores. Os padrões de RGB e luminosidade do corpo das aranhas, região próxima e distante foram semelhantes ( $F_{LUM}=0,889$ ;  $p=0,64$ ;  $F_{RGB}=1,555$ ;  $p=0,45$ ). Nos troncos, aparentemente, a amplitude de variação na coloração do substrato é relativamente pequena, permitindo que as aranhas permaneçam crípticas em qualquer posição. Em laboratório, a variação utilizada evidenciou que há seleção por substratos com alto contraste.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:049

### OVOPOSIÇÃO DA MOSCA *MEGASELIA SCALARIS* EM COLÔNIAS DA VESPA SOCIAL *MISCHOCYTTARUS CASSUNUNGA*

Dereol M, Mattos M, Rodrigues A, Prezoto F

*Megaselia scalaris* é um parasitóide facultativo de estágios imaturos em colônias de vespas sociais. Durante a interação com colônias de *Mischocyttarus cassununga*, fêmeas adultas invadem os ninhos e põe um número variado de ovos no interior das células. Nós demonstramos que *M. scalaris* põe mais ovos em células vazias comparado a células com hospedeiros. Uma explicação para tal fenômeno é proposta. Entre maio a junho de 2011, 21 colônias de *M. cassununga* foram coletadas em áreas urbanas de Juiz de Fora, MG. Ovos de *M. scalaris* são caracterizados por sua ornamentação característica e a presença de larvas de *M. cassununga* foi estimada por dissecação das colônias sobre estereomicroscópio. *M. scalaris* coloca mais ovos em células vazias [ $9 \pm 7$  (1-36)] comparado a células com ovos ou larvas de *M. cassununga* [ $5 \pm 1$  (1-20)] ( $U = 229$ ;  $p < 0,01$ ;  $n = 59$  células). Tal diferença não parece ser causada pela seleção diferencial das larvas do parasitóide, pois apenas em duas das 59 células parasitoidadas haviam ovos e larvas do parasitóide. Isso sugere que a diferença no número de ovos seja resultado das decisões da fêmea sobre o tamanho da postura. A maior postura de ovos em células vazias, comparado a células com hospedeiros sugere que *M. scalaris* ajusta o tamanho da postura de acordo com a presença do hospedeiro nas células do ninho. É conhecido que o tamanho da prole afeta o sucesso reprodutivo futuro, e que mais ovos em um mesmo hospedeiro implica em um menor tamanho de cada membro da prole.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:050

**PRODUÇÃO DE RAINHAS EM COLÔNIAS ÓRFÃS DE *FRISEOMELLITA LANGUIDA* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI)**

Fadil JPR, Mateus S. Nunes TM, Nascimento FS

A rainha tem papel fundamental na produção da casta em colônias de abelhas eusociais. As abelhas sem ferrão possuem diferentes mecanismos para produção de novas rainhas, algumas espécies constroem células reais, em outras as rainhas e operárias emergem de células do mesmo tamanho. O objetivo deste trabalho foi observar colônias de *Friseomellita languida* em situação de orfandade para verificar os mecanismos usados por esta espécie para produção de rainhas em tal situação. Foram utilizadas cinco colônias de *F. languida* em condição de orfandade, das quais as rainhas foram retiradas em diferentes datas. As observações foram diárias, com registro em vídeo. Foi observado que as operárias constroem uma célula auxiliar próxima de uma célula com larva que esteja ainda se alimentando, a célula auxiliar é então conectada a célula possivelmente real, a larva se alimenta através dessa conexão, recebendo assim uma quantidade maior de alimento e podendo então se desenvolver em uma rainha. As células auxiliares duraram entre um e quatro dias antes de serem destruídas. Foram observadas 19 células auxiliares, 12 destas estavam ligadas a células que posteriormente transformaram-se em células reais. Foram observados dois casos em que duas células auxiliares foram ligadas a futura célula real. Cinco células auxiliares foram construídas, mas nunca ligadas e duas células auxiliares foram ligadas, mas não houve nenhuma célula real resultante.

Financiadores: FAPESP, FFCLRP-USP.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:051

**CAPACIDADE TERMORREGULATÓRIA EM UM NINHO DE *TRIGONA HYALINATA* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINI)**

Mateus S, Roldão YS, Nascimento FS

Os insetos sociais são capazes de manter a temperatura dos ninhos dentro de uma faixa "ótima" para seu desenvolvimento. Esse mecanismo de regulação da temperatura é realizado pelas abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini) passivamente, por meio de adaptações estruturais em determinadas espécies, como o invólucro que envolve a cria e o escutelo que envolve o ninho, formando assim camadas de isolamento térmico. O objetivo do presente trabalho foi investigar a capacidade termorregulatória em *Trigona hyalinata*. Foram registradas as temperaturas dentro de um ninho natural dessa espécie, entre Junho e Agosto de 2011. As temperaturas foram registradas a cada 5 minutos por meio de sensores posicionados em três partes do ninho (área de cria, região dos potes de alimento e escutelo) conectados à data-loggers. Foi registrada também a temperatura externa (ambiente) para posterior comparação com as demais. Foram aproximadamente 35 dias de registros. A área de cria apresentou média de  $37,2^{\circ}\text{C} \pm 0,9$ , variando entre  $35-40^{\circ}\text{C}$  e a região dos potes de alimento apresentou média de  $35,9^{\circ}\text{C} \pm 0,9$ , variando entre  $33-38^{\circ}\text{C}$ . O escutelo e a temperatura externa apresentaram média de  $17,2^{\circ}\text{C} \pm 4,8$  e  $20,5^{\circ}\text{C} \pm 3,4$ , respectivamente. A variação diária entre a área de cria e a região dos potes foi semelhante (5,2% - área de cria e 5,4% - região dos potes), porém difere da variação diária do escutelo e da temperatura externa (63,5% - escutelo e 27,5% - externa).

Financiadores: Fapesp, FFCLRP-USP.

Categoria: Doutorado

RES.:052

**CONFLITO ENTRE FÊMEAS DE VESPA PARASITOÍDE (TORYMIDAE) DO GALHADOR (CECIDOMYIIDAE) DE *LANTANA CAMARA***

Dell'Aglio DD, Mendonça MS

Os parasitóides utilizam os insetos galhadores como hospedeiros de seus ovos, portanto as galhas são um recurso importante e motivo de competição entre as vespas parasitóides, resultando em uma variedade de estratégias comportamentais de procura e conflitos por hospedeiros. O objetivo deste estudo

é descrever o comportamento de fêmeas de uma espécie de vespa parasitóide quanto à exploração do recurso e ao comportamento de oviposição relacionados aos conflitos pelo recurso. Foi utilizada uma espécie de parasitóide, da família Torymidae (Hymenoptera), que emerge das galhas de *Schimatodiplaxis lantanae* (Cecidomyiidae) nas folhas de *Lantana camara* (Verbenaceae). O comportamento em laboratório foi observado através da liberação de duas fêmeas em placa de Petri contendo uma folha de *L. camara* com galhas não parasitadas. A primeira vespa a ser liberada foi considerada a residente, e a segunda vespa, a invasora. Foram 20 observações, filmadas por 60 min. A duração de cada comportamento foi contabilizada. Foram observados comportamentos referentes à exploração do local e oviposição: caminhada; estática; limpeza; alimentação; caminhada com antenamento e sondagem. Os comportamentos das vespas residentes e invasoras não diferiram significativamente, exceto caminhada com antenamento, para o qual a invasora dedicou maior tempo ( $p=0,05$ ). Com isso, as vespas invasoras tiveram uma maior atividade comportamental de oviposição em relação às vespas residentes.

Financiadores: CAPES

Categoria: Mestrado

RES.:053

**MECANISMOS DE TERMORREGULAÇÃO EM ABELHAS SEM FERRÃO *MELIPONA SCUTELLARIS* (APIDAE, MELIPONINI)**

Roldão YS, Hrcir M

As abelhas, como outros insetos sociais, são capazes de manter a temperatura do ninho dentro de uma faixa "ótima" para seu desenvolvimento. Esse mecanismo, denominado termorregulação, é realizado pelas abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini) passivamente, por meio de adaptações estruturais como o invólucro que envolve a área de cria, de acordo com a espécie. Entretanto, há indícios de termorregulação ativa em abelhas sem ferrão, por meio dos indivíduos adultos (calor metabólico) e imaturos presentes na cria. O objetivo do presente trabalho foi investigar e analisar os mecanismos de termorregulação na abelha sem ferrão *Melipona scutellaris*. Favos de cria em estágio de pupa foram mantidos entre um a dois dias, em caixas de isopor (isolamento) em uma estufa incubadora B.O.D. em diferentes temperaturas ( $25, 27$  e  $29^{\circ}$ ). As temperaturas dentro das caixas e ao redor delas (dentro da estufa) foram registradas a cada 5 minutos por meio de sensores conectados à data-loggers. Posteriormente, foi realizado o mesmo processo, porém o material incubado foi cera do ninho, na qual foi devidamente pesada para apresentar semelhança com a quantidade (cera) presente nos favos. Havia caixas de isopor vazias para controle. Foi observada permanência de temperatura na caixa com os favos de cria em todas as situações, sendo significativamente maior do que a temperatura da estufa, da caixa controle ou da caixa com a cera.

Financiadores: CAPES, FAPESP

Categoria: Doutorado

RES.:054

**COMPORTAMENTO REPRODUTIVO DE ADULTOS DE *SPODOPTERA FRUGIPERDA* (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)**

Sujimoto F, Kuss-Roggia RCR, Zazycki LCF, Alves KJ, Liva KB, Bento JMS

Conhecer o comportamento reprodutivo de uma espécie é uma etapa essencial na investigação do feromônio usado pela mesma para atratividade do parceiro para a cópula. Este trabalho teve por objetivo observar o comportamento de corte, determinar o horário de exposição da glândula de feromônio, o horário e a duração de cópula de *Spodoptera frugiperda*. O experimento foi conduzido na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, em ambiente com luz natural. As pupas foram separadas por sexo, e após a emergência, foram montados 20 casais de 24 e 72 dias de idade, e separados em gaiolas de PVC. Os adultos foram observados durante duas noites consecutivas no período da escotofase, em ambiente a céu-aberto, com luz natural, em intervalos de 10 em 10 min. Foram observados o comportamento de corte, os horários de exposição da glândula de feromônio, o horário de início e a duração da cópula. No começo do chamamento, as fêmeas expunham a glândula e faziam batidas de asas lentas e/ou rápidas, e em alguns casos elevação do abdômen. Os machos respondiam ao chamado com movimentação das antenas, caminhamento ou vôos em direção a fêmea. Ao encontrar a fêmea, os

machos faziam toque de antenas e asas na mesma, seguido da exposição do hair pencil e tentativa de cópula. Quase 80% das fêmeas expuseram a glândula de feromônio já na primeira hora da escotofase. Neste mesmo período, mais de 60% das cópulas tiveram início, com uma duração média dos acasalamentos em torno de 2h:40min.

Categoria: Iniciação Científica

## RES.:055

COMPORTAMENTO DE COLETA DE ALIMENTO POR *APIS MELLIFERA* L. 1758 EM ÁREA DE CULTIVO DE CAFÉ

Castro-Melo ALS, Bartelli BF, Rabelo LS, Junqueira CN

O café é um dos principais produtos agrícolas no Brasil e, embora seja uma espécie auto-compatível, a presença de polinizadores contribui para a produtividade e a qualidade dos frutos formados. As abelhas *Apis mellifera* são dominantes na visitação de flores de café, sendo assim, consideradas as principais polinizadoras desse cultivo. Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o comportamento de coleta de recursos alimentares por *A. mellifera* em um cultivo de café. O estudo foi realizado na Fazenda Experimental do Glória, Uberlândia, MG, em agosto de 2011. Foram observadas 141 visitas de *A. mellifera* em flores de café durante 6h consecutivas. Foram registrados, em cada visita, o recurso coletado (néctar e/ou pólen), o tempo gasto e o comportamento de coleta do mesmo. Houve predominância da coleta de néctar (78%) em relação à de pólen (15%) e a de ambos os recursos simultaneamente (7%). A coleta de néctar apresentou duração ( $X \pm DP$ ) de  $5,1 \pm 3,0s$ , a de pólen  $6,9 \pm 8,9s$  e a de ambos os recursos de  $22,7 \pm 10,4s$ . A variação no tempo de coleta aparentemente depende da quantidade de recurso disponível e da maturidade da flor. As abelhas pousavam sobre a corola da flor e, para a obtenção do néctar, introduziam a cabeça no interior da mesma e distendiam a glossa até sua base. Para a obtenção do pólen, elas raspavam a antera com as pernas anteriores e, através de rápidas fricções, transferiam o mesmo para as pernas médias e destas para as corbículas.

Financiadores: FAPEMIG e CNPq

Categoria: Iniciação Científica

## RES.:056

INFLUÊNCIA DOS FATORES EXTERNOS NO FORRAGEAMENTO DE *NANOTRIGONA TESTACEICORNIS* NO VALE DO CAPÃO, BA

Silva WP, Oliveira EJP, Gimenes M

Assim como acontece com a maioria das abelhas, as atividades de voo dos meliponíneos são influenciadas por fatores abióticos. Atividades externas como coleta de pólen e resina, se encontram diretamente relacionadas não apenas com a disponibilidade desses recursos na natureza, mas também com as variações ambientais e climáticas, que podem interferir diretamente no comportamento das abelhas. O objetivo deste estudo foi investigar a influência dos climáticos no comportamento de forrageamento de *Nannotrigona testaceicornis* em uma área de campo rupestre na Chapada Diamantina (BA). As observações foram realizadas durante três dias consecutivos, nos meses de fevereiro e junho/11. As observações foram realizadas entre 05:00 e 19:00 h em dois ninhos (um natural e um manejado), onde foi quantificada a atividade total (entrada e saída) e o número de entrada com pólen ou resina, sendo 15 minutos/hora de observação em cada um dos ninhos. Durante as observações foram coletados dados microclimáticos de temperatura, umidade relativa e intensidade luminosa. Embora os dois ninhos (manejado e natural) exibissem quantidade de atividade forrageira diferentes, sendo que o manejado apresentava um maior número, os horários de início e término de atividade em fevereiro eram semelhantes entre os dois ninhos (das 6:00 às 18:00 h). Porém os horários de pico de atividade eram diferentes, sendo no manejado das 9:00 às 13:00 h e no natural das 7:00 às 12:00 h.

Financiadores: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Categoria: Mestrado

## RES.:057

## HIDROCARBONETOS CUTICULARES COMO INDICADORES DA PRODUTIVIDADE DE RAINHAS DE ABELHAS SEM FERRÃO

Perreira-Caliman MJ, Roldão YS, Zucchi R

Os hidrocarbonetos cuticulares atuam como feromônios moduladores e desencadeadores de comportamentos. Esses compostos estão presentes em grandes quantidades na cutícula de insetos sociais e atuam em processos comportamentais como sinais de fertilidade e dominância. A fertilidade da rainha é um fator de extrema importância para a manutenção do equilíbrio dinâmico em colônias de insetos sociais. Operárias são capazes de distinguir a produtividade de rainhas através de seus perfis de hidrocarbonetos. O objetivo desse estudo foi avaliar como o perfil químico de rainhas fisogástricas de *Melipona marginata* se apresenta em relação à atividade de postura. Foram coletadas amostras de rainhas com produtividade constante ( $N=5$ ) e de rainhas sem nenhuma atividade de postura ( $N=5$ ). As amostras foram obtidas através da técnica não destrutiva de micro extração em fase sólida (SPME), por meio de contato de fibra de polidimetilsiloxano por 10 segundos no abdômen e posterior injeção da fibra em um sistema de cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (CG-MS). O resultado das análises revelou a presença de uma grande variedade de hidrocarbonetos variando entre 25 e 31 átomos de carbonos, sob a forma de alcanos, alcenos, alcadienos e alcanos ramificados (metil e dimetil alcanos). As concentrações entre os dois grupos de rainhas foram significativamente diferentes, segundo teste de análise de variância entre os compostos, sendo  $p < 0,05$ .

Financiadores: Capes

Categoria: Doutorado

## RES.:058

NOVAS INFORMAÇÕES SOBRE O CLEPTOPARASITISMO EM *LESTRIMELITTA LIMAO* (HYMENOPTERA: APIDAE, MELIPONINI)

Von Zuben LG, Nunes TM, Zucchi R

As relações entre flores e abelhas durante a evolução tiveram um importante papel na adaptação desses insetos, uma vez que eles utilizam os recursos florais para sua alimentação. Apesar disso, algumas espécies de abelhas sem ferrão apresentam um comportamento alimentar diferente, conhecido como cleptoparasita. Nesse caso, as abelhas conseguem seu alimento através do saque a outras colônias. Apesar de alguns estudos já terem sido realizados, muitas questões importantes relacionadas ao cleptoparasitismo ainda não foram respondidas. Desse modo, o presente trabalho teve como objetivo analisar detalhes do comportamento de saque em *Lestrimelitta limao*. Através de observações realizadas em casas de vegetação foi possível analisar os detalhes de um ataque à uma colônia de *Friescomelitta varia*. Foram levados da colônia pilhada, mel, pólen, cerúmen e, principalmente, alimento larval. As operárias de *F. varia* permaneceram imóveis durante todo o saque e não apresentaram nenhuma reação agressiva. Foi possível observar também que o pólen saqueado era levado de volta para colônia de *L. limao* na corbícula das operárias dessa espécie. As observações realizadas trazem duas novas informações sobre o comportamento cleptoparasita: o primeiro registro de ataque à uma colônia de *F. varia* e a presença de uma corbícula funcional em *L. limao*. Este último dado é especialmente relevante, dado que todos os estudos anteriores descreviam a ausência dessa estrutura nessas espécies.

Financiadores: FAPESP

Categoria: Mestrado

## RES.:059

## CUPINS, APESAR DE CEGOS, PERCEBEM LUZ VERMELHA

Bessa E, Balduino G, Cariagas R, Szimanski N, Barroso WA

O comportamento de espécies sociais é muito estudado em Hymenoptera, mas pouco se conhece sobre cupins. Em parte isso se deve à dificuldade de se observar esses animais em atividade sem interferir em seu comportamento. Por isso, objetivamos testar a reação à luz vermelha, muito usada para himenópteros, em *Conitermes suderii*. Para tal foram usadas câmaras de escolha com luz fria e tratamentos claro/



escuro, claro/vermelho e vermelho/escuro. Os animais passaram mais tempo do lado escuro, tanto em comparação com o claro quanto com o vermelho. No teste de claro/vermelho os animais permaneceram tempos equivalentes dos dois lados. O método clássico de utilizar luz vermelha para observar os cupins mostrou-se ineficiente.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:060

**REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL DE *ZETHUS MINIATUS* SAUSSURE, 1858 (HYMENOPTERA: VESPIDAE: EUMENINAE)**

Oliveira I.A., Nascimento D.L., Nascimento F.S.

*Zethus miniatus* é uma vespa primitivamente social que exibe comportamentos e hábitos de nidificação intermediários em relação às condições solitárias e sociais encontradas em Vespidae. Várias fêmeas ocupam um ninho comunal (construído com folhas mastigadas) com múltiplas células, no qual cada fêmea oviposita e aprovisiona progressivamente sua própria larva. Ocorre sobreposição de gerações, com fêmeas permanecendo no ninho materno, mas não há divisão reprodutiva de trabalho nem cuidado cooperativo da prole. Assim como alguns poucos eumêníneos, é regularmente citada na literatura como exemplo de um estágio pré-social que conecta vespas solitárias e eussociais. Entretanto, as informações sobre a história natural e comportamento desta espécie são escassas. O objetivo deste trabalho foi elaborar um repertório comportamental qualitativo para *Z. miniatus* com a descrição dos principais comportamentos. Foram utilizados cinco ninhos e cada indivíduo - de um total de 68 observados - foi marcado com tinta para permitir sua identificação. Foram feitas periodicamente observações diretas através do método "ad libitum" em sessões de 30 min cada, totalizando 40 horas de observações qualitativas. Ao todo foram listados 35 atos comportamentais distribuídos em nove categorias. O registro e a descrição dos comportamentos exibidos por esta espécie é o passo inicial para futuros estudos com enfoque ecológico e evolutivo, auxiliando no entendimento da evolução dos sistemas sociais em Vespidae.

Categoria: Mestrado

RES.:061

**DIETA DE *POGONOMYRMEX NAEGELII* EM CERRADO: VARIAÇÃO SAZONAL NA ABUNDÂNCIA DE SEMENTES E ARTRÓPODES.**

Borges C.C.R., Belchior C., Del-Claro K.

*Pogonomyrmex naegelii* é a espécie de formiga granívora com maior distribuição geográfica na América do Sul, e no Brasil é comumente encontrada no cerrado. Esta espécie apresenta variação sazonal na dieta, coletando sementes em maior proporção na estação seca e artrópodes na estação chuvosa, mas os fatores que influenciam esta variação são desconhecidos. Neste estudo, realizado de Março de 2011 a Fevereiro de 2012, está sendo investigado se a disponibilidade destes recursos alimentares é um fator que explica a diferença sazonal no comportamento alimentar de *P. naegelii*. Dez ninhos foram selecionados para a análise de composição da dieta, sendo cinco destes também destinados à avaliação da disponibilidade de recursos alimentares. Análises preliminares referentes à estação seca mostram que as formigas coletaram sementes de 16 espécies dentre as 32 disponíveis. Estes itens representaram 83% da dieta amostrada, enquanto os artrópodes representaram 17%. Formigas (77%) e cupins (8,2%) foram os artrópodes mais consumidos, sendo Formicidae e Coleoptera os grupos mais abundantes. *Gymnopogon spicatus* (30,18%), *Axonopus barbiger* (50%) e *Aristida riparia* (8%) foram as espécies com mais sementes coletadas pelas operárias. Os dados obtidos indicam que a disponibilidade dos diferentes recursos alimentares pode ser um fator determinante na seleção dos itens consumidos por *P. naegelii*.

Financiadores: FAPEMIG

Categoria: Iniciação Científica

Tema: Ecologia Comportamental e de Interações

RES.:062

**REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL DA FORMIGA "TARTARUGA" *CEPHALOTES PUSILLUS* (MYRMICINAE)**

Lau PHM & Del-Claro K.

O repertório comportamental (Etograma) pode revelar muito sobre a história natural, sendo uma importante ferramenta auxiliar na ecologia comportamental. Neste estudo analisou-se o repertório comportamental de uma colônia de *Cephalotes pusillus* em condição de cativeiro. Foram feitas 20 horas de observações qualitativas e 25 horas de observações quantitativas, seguindo-se amostragem de todas as ocorrências e seqüencial. Foram observados 30 atos comportamentais distintos, divididos em oito categorias, num total de 6.341 registros. As atividades de repouso ocuparam 37,17% do tempo da colônia, seguida respectivamente por exploração e forrageamento (24,41%), defesa (10,2%), cuidado à prole (8,66%), alimentação (8,46%), comunicação (8,18%), outros (2,75%) e limpeza (2,14%). As atividades de limpeza estiveram muito abaixo do esperado para formigas e acreditamos que o tamanho diminuto das antenas e o comportamento críptico da espécie possam ter interferido na quantificação deste item. Operários e rainha apresentam repertórios distintos.

Categoria: Iniciação Científica; PIBIC Júnior/CNPq/UFU

## SESSÃO: COMPORTAMENTO DE VERTEBRADOS

RES.:063

DIFERENÇAS COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS ENTRE GÊNEROS EM JUVENIS DE MATRINXÃ, *BRYCON AMAZONICUS*.

Serra M, Wolkers CPB, Ubinati EC, Zaiden SF

O matrinxã é um peixe muito agressivo em cativeiro, resultando em injúrias e morte dos animais. Neste estudo 58 juvenis de matrinxã (23 machos e 35 fêmeas) foram pareados aleatoriamente, devido a impossibilidade de determinação prévia do gênero, sendo inseridos ao mesmo tempo em um aquário neutro; 16 peixes foram mantidos nas mesmas condições mas não pareados (testemunhas, 8 machos e 8 fêmeas). Após 20 minutos de interação agonística, os animais foram anestesiados, amostrados (para análise de parâmetros hematológicos) e sacrificados para determinação do sexo. Os machos perseguiram o oponente significativamente mais que as fêmeas e tiveram um aumento significativo de hemoglobina e número de células vermelhas; essa alteração hematológica não foi observada nos peixes testemunhas. Por serem juvenis, a diferença no número de perseguições entre os gêneros não pode ser atribuída a hormônios sexuais; a maior agressividade dos machos pode ser atribuída a uma seleção genética pela competição na vida adulta. Quanto às alterações hematológicas, foram observadas apenas frente ao desafio, não havendo diferença entre machos e fêmeas não-perturbados. Da mesma forma que o comportamento agressivo, machos podem ter sido selecionados a ter uma resposta (aumento da oxigenação) mais prontamente. Concluímos que em matrinxãs os machos são mais agressivos e apresentam uma resposta hematológica mais acentuada, possivelmente devido a características genéticas efetivas desde a fase juvenil.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Mestrado

RES.:064

COMPORTAMENTO DE DISPLAYS E VOCALIZAÇÕES EM VÔO NO GAVIÃO-PEGA-MACACO (*SPIZAETUS TYRANNUS*)

Damiani BCB, Silvério LL, Albuquerque JLB

O gavião-pega-macaco, *Spizaetus tyrannus* (Wied, 1820) é uma espécie florestal com distribuição neotropical (Thiollay, 1994; Ferguson-Lees & Christie 2001). Possui tamanho considerado de médio a grande porte, até 72 cm de comprimento; peso médio de 908 g (machos), 1092-1123g (fêmeas) sendo os machos menores. É negra com o abdômen e calções levemente salpicados de branco possuem penacho de menor que *Spizaetus ornatus* (Sick 1997). Alimentam-se de mamíferos (marsupiais pequenos primatas, esquilos, morcegos e aves como tucanos e jacutingas) (Sick, 1997; del Hoyo, 1994). O conhecimento sobre os hábitos de comportamento e a biologia da espécie encontra-se escassos na literatura o que se deve a dificuldade de observar a ave em campo e pelo baixo número de pesquisadores dedicado ao grupo. O presente trabalho registra através do método animal focal e a técnica "Canopy emergent census plot" (pontos fixos em locais acima do dossel da floresta) os comportamentos de displays e vocalização de um casal de *S.tyrannus* no Parque Augusto Rushi, São José dos Campos, SP. A ave emite uma série de notas após perceber a presença de outra ave na área, (playback) voa em círculos, vibrando as pontas das remiges primárias e levantando e abaixando a cauda. O comportamento demonstra ser mais visível na época reprodutiva, onde as aves se encontram mais territoriais, onde macho emite os displays e a fêmea corresponde com notas curtas e sem displays.

Financiadores: SEMEA (Secretaria do Meio Ambiente de São José dos Campos, SP)  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:065

FORRAGEIO DO VEADO CAMPEIRO (*OZOTOCEROS BEZOARTICUS*) EM MANCHAS DE FLORES NO CERRADO

Portugal MP, Rodrigues FHG

A taxa de ingestão de alimento de vertebrados herbívoros é positivamente relacionada à biomassa disponível, porém há poucos estudos em vida livre e em áreas fora da América do Norte e África. O veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*) é uma espécie sul americana que tem preferência por se alimentar em manchas de flores no Cerrado. Qual seria a influência das características da mancha (recursos disponíveis e tamanho) no forrageio do veado campeiro (quantidade ingerida)? Para isso, acompanhou-se o forrageio de 20 indivíduos machos adultos de *O. bezoarticus* no Parque Nacional das Emas, Goiás, registrando até 15 plantas floridas por acompanhamento. Anotou-se a espécie, número de recursos ingeridos e restantes na planta (botões, flores ou frutos) e medidas de tamanho da planta (altura, diâmetro maior e menor). Escolheu-se Manihot tripartita como modelo por corresponder a 86% dos registros. Os dados foram analisados quanto à normalidade e ajuste de curvas usando BioEstat 5.0. Houve poucos eventos de depleção de recursos, encontrando uma média de consumo de 24,33% de recursos reprodutivos por planta. A regressão geométrica se ajustou melhor às funções, o que era esperado pois é mais próxima à resposta funcional tipo II, modelo usado para forrageio de herbívoros. A quantidade de recursos disponíveis explicou melhor a quantidade ingerida ( $R^2=0,2172$ , G.L=182,  $p<0,00001$ ) do que o tamanho da planta ( $R^2=0,0386$ , G.L=182,  $p=0,0075$ ).

Financiadores: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, CNPQ, FAPEMIG, US Fish & Wildlife Service  
Categoria: Mestrado

RES.:066

## ANÁLISE COMPORTAMENTAL PARA CONFECÇÃO DE ETOGRAMA DE DUAS ESPÉCIES DE CRACÍDEOS NO PARQUE DAS AVES

Baptista CR, Izutani TY, Leimig RA, Fernandes WC, Fernandes EM

Os cracídeos compõem um dos grupos de aves mais ameaçadas da América Latina. Mais de um terço das espécies estão em perigo de extinção devido à destruição das florestas tropicais e também à caça ilegal. Devido ao alto nível de intervenção do ser humano nos ecossistemas naturais, e a escassez de informações sobre a biologia destas espécies, principalmente em cativeiro, a conservação da biodiversidade passa a ser um desafio para sociedade atual. Para o estudo, foram escolhidos dois recintos, onde o de número um (1) encontra-se uma fêmea adulta e quatro filhotes juvenis de *Pauxi tuberosa*; e no recinto número dois (2), um casal e dois filhotes de *Crax blumenbachii*. Em cada recinto foi realizado dez observações preliminares de março à abril de 2011, com esforço amostral padronizado em oito horas/dia. As observações foram realizadas entre as 08h e 16h, totalizando 80 horas de acompanhamento. Através do método *ad libitum*, foi confeccionado um etograma com 26 comportamentos agrupados nas seguintes categorias: Social, Alimentação, Descanso, Locomoção, Alerta, Sonora, Manutenção, Tiques e Influência do Meio Externo. Para a categorização desses comportamentos, foram inseridos no etograma somente condutas realizados acima de 90% de repetição. A descrição dos comportamentos e identificação de bem estar dos animais cativos, é fundamental para o desenvolvimento do manejo das espécies.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:067

DESCRIÇÃO DO CUIDADO PARENTAL EM UM NINHO DE SABIÁ-BRANCO *TURDUS LEUCOMELAS*

Nascimento LFT, Aleixo D, Silva ML

As aves apresentam comportamentos elaborados associados com a reprodução. Acompanhamos um ninho de Sabiá-branco *T. leucomelas*, com dois ninhegos entre 1 e 2 dias de vida por meio de vídeos de 30" realizados por uma armadilha fotográfica HE-30 instalada nas proximidades do ninho. As filmagens ocorreram em Santa Bárbara do Pará, a 50 km de Belém, durante 7 dias, entre 30 de setembro a 9 de outubro de 2010, até o registro da emancipação dos filhotes. Registramos 107 filmes relacionados

com o cuidado parental. Um indivíduo adulto visitava o ninho para a realização de atividades que foram agrupadas nas seguintes categorias: 1) Alimentação e manutenção do ninho (48,5%); 2) Alimentação (35,5%) e 3) Apenas manutenção do ninho (16%). O comportamento de ingerir "sacos" de fezes retirados diretamente da cloaca dos ninhegos esteve presente em 78% das visitas relacionadas com manutenção (categorias 1 e 3), mas essa atividade apresentou declínio conforme se adiantava a maturidade dos filhotes. A emancipação dos filhotes ocorreu em 12 dias. O primeiro registro matutino no ninho ocorreu às 5h52 e o último registro vespertino ocorreu às 18h00, predominando atividades de alimentação dos filhotes e higienização. O declínio do comportamento de ingestão de fezes dos ninhegos pode ser explicado pela possibilidade deste ato não estar ligado ao cuidado parental, mas a fatores como a ingestão de nutrientes para complementar a dieta e a esquia do gasto energético com o despejo das fezes.

Financiadores: CNPq  
Categoria: Mestrado

RES.:068

ESTRUTURA E COMPORTAMENTO SOCIAL DE *NASUA NASUA* (LINNAEUS, 1760) EM UM FRAGMENTO FLORESTAL

Leal TV, Zanoni MA

O quati (*Nasua nasua*) pertence à Classe Mammalia, Ordem Carnivora e Família Procyonidae. O objetivo deste trabalho foi descrever o comportamento social de *Nasua nasua*, analisando a grupos e animais solitários, bem como a relação entre estes, fora do período reprodutivo. As observações foram realizadas em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizado no entorno do Rio Paranapanema, no estado do Paraná, durante o outono. Foram coletados dados descritivos com o auxílio de uma câmera filmadora e caderno de anotações. O sexo dos animais foi identificado através da observação das órgãos genitais e das características físicas e comportamentais dos animais. Foram encontrados machos adultos solitários, que eram repelidos pelo grupo quando se aproximavam. O bando era composto por 26 indivíduos, entre eles fêmeas adultas e machos e fêmeas jovens. Os indivíduos do grupo analisado mostraram forte interação social entre si, como cuidado parental, freezing, alimentação e repouso em conjunto. Os resultados obtidos neste trabalho estiveram em concordância com a literatura, confirmando a estrutura e o comportamento social observados foram típicos da espécie. Concluiu-se com o presente estudo que essa espécie apresenta em sua estrutura social machos adultos solitários e bandos de até 30 indivíduos compostos por fêmeas adultas e machos e fêmeas subadultos e/ou filhotes, podendo o macho adulto acompanhar o grupo fora da época reprodutiva, porém sem interação social.

Categoria: Iniciação Científica  
Tema: Comportamento de Vertebrados

RES.:069

AS SERIEMAS (*CARIAMA CRISTATA*) CANTAM EM CÂNONE!

Silverio LL, Damiani BCB

A seriema, *Cariama cristata* (Bonaparte, 1850), é uma ave típica dos cerrados do Brasil, atinge 70 cm de altura e 90 cm de comprimento chegando até 1,4 kg. A plumagem é cinza-amarelada, com listras escuras: abdômen mais claro, bico e pernas vermelhas, possui uma crista formada por um conjunto de penas longas, com cerca de 12 cm (Sick, 1997). As seriemas possuem um canto marcante que pode ser ouvido a mais de 1km, cantam geralmente em ductos formados por pares monogâmicos, seu canto único e característico aparentemente é pouco estudado, embora a espécie seja comum e abundante em muitas regiões. O presente trabalho demonstra de forma breve o complexo repertório musical da seriema. Foi gravado o canto de um casal de seriema em campo, com o gravador digital portátil Powerpack para posterior análise com os programas de softwares Audacity e Raven 1.3. Utilizou-se outros cantos da espécie para comparação do banco de dados sonoros do xenocanto. Observou-se que seu canto é em forma de cânone, da qual é uma determinada melodia, cujo tema é iniciado por uma voz (líder) e continuamente imitado por outra voz, porém em tempos diferentes; é do tipo "cânone diatônico" onde a seriema conseqüente imita os números de intervalos de tempo da seriema antecedente, mas não

na qualidade, cantando uma 3ª (terça) a cima da primeira seriema, sendo a entrada da segunda voz variando entre a sétima e a oitava nota da melodia. Foi observado que cada casal possui uma similaridade entre os timbres em seus cânones.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:070

RESPOSTA DE UM BANDO DE *BUBULCUS IBIS* (AVES: ARDEIDAE) À APLICAÇÃO DE UMA TÉCNICA DE AFUGENTACÃO

Mendonça IL, Lima ABL, Paniago LPM, Melo C, Silva AM, Melo RA, Rabelo PG

A garça-vaqueira (*Bubulcus ibis*) é originária da África, tendo chegado a Brasil no século XX e hoje se distribui por todo o país. Sua presença está associada a manadas de grandes mamíferos, onde forrageia em busca de artrópodes. Ao entardecer se reúnem em bandos (garçais) na beira de lagos ou áreas alagadas. Um bando de garças-vaqueiras formou um garçal no entorno da represa da Fazenda Experimental do Glória, em Uberlândia / MG. O guano excretado afetou a água da represa, que é usada em atividades agrícolas, sendo necessário manejo, que consistiu no uso de fogos de artifício (foguetes) soltos durante o horário de empoleiramento das garças. O bando foi quantificado antes e depois da aplicação do manejo. No período entre 16:00h e 18:00h foram registrados o número total de indivíduos em intervalos de 5 minutos, além do número e tamanho dos bandos que se dirigiam ao garçal. Foram realizadas duas amostragens antes da aplicação do manejo e duas após. Foram quantificados 2290 indivíduos compondo o garçal. O maior período de chegada foi entre as 17:00h e 17:30h, sendo que 62% dos indivíduos chegaram nesse período. Cada bando que se juntava ao garçal possuía em média 23,17 + 20,24 indivíduos, chegando até 101 indivíduos. Dois dias após o final do manejo, não havia mais nenhum indivíduo no local. A nova área ocupada por estas garças não foi investigada. O uso de fogos de artifício foi eficaz na afugentação do garçal, mostrando uma rápida resposta da espécie ao uso de sinais sonoros.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:071

HISTÓRIA NATURAL DE *GLANIDIUM* SP. N., UMA NOVA ESPÉCIE DE BAGRE DE IGARAPÉS DA BACIA AMAZÔNICA

Cabeceira PG, Zuanon J, Akama A, Carvalho LN

Os auchenipterídeos são bagres endêmicos da região neotropical, e a maioria possui hábitos noturnos. *Glanidium* sp. n. é uma nova espécie da família Auchenipteridae encontrado em igarapés (riachos) da bacia do rio Teles Pires. Para grande parte das espécies de auchenipterídeos a biologia é desconhecida. O objetivo desse trabalho foi caracterizar a história natural de *Glanidium* sp. n. incluindo informações de seu habitat natural, observações de seu comportamento em laboratório e a sua dieta. Os peixes foram coletados em pequenos igarapés do município de Claudia - MT. As observações comportamentais foram realizadas em laboratório (Acervo Biológico da Amazônia Meridional) com os métodos animal fiscal e amostragem de todas as ocorrências, totalizando 86h de observações. Utilizou-se métodos de frequência de ocorrência e volume relativo para análise da dieta de 32 exemplares os quais apresentaram comprimento padrão entre 9,28 e 52,02mm e peso entre 0,01 e 4,23g. *Glanidium* sp.n. é um peixe de hábitos noturnos com pico de atividade entre 20:00h e 03:00h, entrando em repouso antes do amanhecer. As observações em laboratório mostraram que seu comportamento mais freqüente consistiu em permanecer sob o substrato, mesmo quando em atividade (34,03%), e forragear no fundo do aquário (17,49%). *Glanidium* sp. n. na natureza habitou principalmente bancos de folhice submerso pouco compactados (20-80 cm), e possui hábito microcarnívoro sendo generalista em sua dieta.

Financiadores: CNPq, PPBio, Núcleo de Estudos de Biodiversidade da Amazônia Mato-grossense (NEBAM), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:072

**MIGRAÇÕES ENTRE GRUPOS DE HÍBRIDOS DE *CALLITHRIX* EM AMBIENTE URBANIZADO NA CIDADE DE VIÇOSA, MG**

Fuzessy LF, Silva FFR, Andrade VF, Ferraz FS, Silva IO

Em saguis há um alto grau de instabilidade e flexibilidade na estrutura social. A exploração de subindependência em Viçosa somada à fragmentação aumentam a competição nas comunidades de primatas. O presente estudo buscou diagnosticar a dinâmica de 2 grupos de híbridos de *Callithrix* sp. no Campus UFV. Entre abril e julho de 2010, animais foram capturados e marcados: Grupo C50, composto por 13 indivíduos híbridos de *C. penicillata* e *C. geoffroyi* (3 machos adultos, 4 fêmeas adultas, 2 jovens e 4 infantes); Grupo C19, composto por 6 indivíduos híbridos de *C. penicillata* e *C. jacchus* (1 macho adulto, 1 fêmea jovem, 2 adultas e 2 infantes). Em julho de 2010, registrou-se um encontro intergrupo de 48 minutos, com comportamentos agonísticos, exposição de genitália, movimentos de boca e língua e agressão. Em abril de 2011, foi detectada uma alteração na composição de ambos, já que o indivíduo macho adulto MPT-C19 havia migrado para o Grupo C50, este com 6 indivíduos a menos, migrados para um grupo desconhecido. Em C19 houve emigração de 3 animais e imigração de 1 (macho híbrido de *C. penicillata* e *C. geoffroyi*). Estes grupos ocupam pequenas áreas ao redor de casas-laboratórios da Universidade. Portanto, a reduzida área de uso parece levar a este intercruzamento. Estes fatos confirmam a idêntica de que atividades antrópicas representam uma ameaça às populações formadas por espécies pertencentes à Classe Mammalia, que tem sofrido com a redução do tamanho das áreas domiciliares e oferta de recursos.

Categoria: Mestrado

RES.:073

**A IDENTIDADE ACÚSTICA DE *PHAETHORNIS SUPERCILIOSUS* NO PARQUE ECOLÓGICO DE GUNMA, SANTA BÁRBARA, PA.**

Brito DS, Moura LN, Nascimento LFT, Monte AA, Silva ML

A comunicação acústica em beija-flores, durante muito tempo, foi negligenciada em função da coloração conspicua e das exibições elaboradas de corte da grande parte dos representantes desta família, no entanto já foi descrita aprendizagem vocal em algumas espécies. Alguns beija-flores reúnem-se em arenas, que consistem na agregação de machos em um pequeno território, onde se exibem emitindo continuamente o canto. Este trabalho tem por objetivo averiguar se há diferenças entre cantos de indivíduos *Phaethornis superciliosus*, espécie de Beija-flor abundante nas matas de Terra-firme da região de Belém. A coleta de dados foi realizada no Parque Ecológico de Gunma situado a cerca de 50 km de Belém, entre os meses de abril e agosto de 2011, através da gravação do canto espontâneo de 16 indivíduos dispostos em seis arenas. Verificamos que o canto dos indivíduos de cada arena difere significativamente entre si em todos os parâmetros analisados (frequência mínima e máxima, duração das notas e o ritmo de emissão). Esta diferenciação pode ser importante para o estabelecimento do posicionamento dos indivíduos na arena, o que sugere ainda uma função hierárquica e o reconhecimento de indivíduos provenientes de outras arenas. A variação individual ocorre sem que haja perda do código específico, mantido provavelmente pela sequência de duas notas distintas puras e moduladas. Planejamos a realização de testes de play-back modificado para confirmar estes achados.

Financiadores: CAPES

Categoria: Mestrado

RES.:074

**DIETA ALIMENTAR DE *CERDOCTON THOUS* NA ESTAÇÃO SECA NO MUNICÍPIO DE MARIPIÁ DE MINAS-MG**

Modesto MM, Gouvêia AL, Bastos CR

O cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous* (Carnívora-Canídeo) é uma espécie com ocorrência em quase todo Brasil, possui hábitos predominantemente noturnos e dieta onívora. O presente estudo teve como objetivo estudar a dieta alimentar de *C. thous* na estação seca. Este trabalho foi realizado na zona

rural do município de Maripá de Minas, situado a 523m de altitude, com coordenadas de 21°42'S e 42°55' W e temperatura média anual de 20°C. A paisagem em questão é composta por uma área de aproximadamente 82 ha de mata atlântica preservada, pastagem e plantação de eucaliptos. O período de estudo foi de 03 meses (junho a agosto de 2011). As coletas foram feitas semanalmente e aleatoriamente em trilhas feitas por gados nas pastagens, sobre cupinzeiros e bordas de matas. Para a análise do material, foi utilizado o método feito por Juarez (1997), que consiste em lavar as fezes em água corrente com o auxílio de duas peneiras de malha fina (0,5mm e 2mm) e uma bacia plástica ao fundo para recolhimento do material dispersado. As partes microscópicas foram eliminadas junto com a terra, areia e outros sedimentos, e as partes macroscópicas foram separadas por categorias tais como: sementes, insetos, frutos, pequenos roedores e penas. O esforço amostral foi de 13 a 15 horas por semana. Foram coletadas 62 amostras fecais, sendo encontrados 35 itens alimentares: 23 de origem animal e 12 de origem vegetal.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:075

**OBSERVAÇÕES SOBRE O COMPORTAMENTO DA MARACANÁ-NOBRE *DIOPSITTA CA NOBILIS* (AVES:PSITACIDAE) NA CIDADE**

Campos GA, Lima NKP, Torres TL, Juliano RF

Psitacídeos são importantes dispersores de sementes, porém 30% das espécies estão ameaçadas nos Neotrópicos. São raros estudos sobre seus hábitos em áreas urbanas. A maracanã-nobre ocorre em pares e em grandes bandos fora da época reprodutiva, em áreas abertas e também em cidades e lavouras. O objetivo foi descrever a distribuição de *D. nobilis* na área urbana. A partir do ponto central da área urbana, amostrou-se quinze áreas verdes divididas em três zonas circulares de igual largura (central, periférica e limítrofe). Pela manhã estimou-se a abundância relativa mediante contagem por pontos e os comportamentos (*ad libitum*). O tamanho médio dos bandos na estação seca foi de  $5 \pm 3$  indivíduos e na chuvosa  $4 \pm 5$ . Observou-se indivíduos em atividade em árvores (75%) e telhados (24%). Na estação chuvosa, o pico de atividades foi no início e fim da manhã; na seca, ao final da manhã. Em ambas as estações, os recursos vegetais mais abundantes foram flores e frutos (Kruskal-Wallis  $p < 0,05$ ), observando-se apenas o consumo de goiaba (*Psidium guajava*) e brotos de palmito (*Euterpe edulis*). Independente da estação, essas aves ocorreram mais na zona central (Kruskal-Wallis  $p < 0,05$ ), onde frutos eram mais abundantes (Kruskal-Wallis  $p < 0,05$ ). Além disso, na zona periférica e central foram observados dormitórios e dois eventos de nidificação. É possível que *D. nobilis* seja residente na cidade de Morrinhos, utilizando vários recursos disponíveis, além de áreas verdes.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:076

**ETOGRAMA DE UM GRUPO DE SAGUIS-DE-TUFOS-PRETOS (*CALLITHRIX PENICILLATA*) EM AMBIENTE URBANO.**

Almeida RV, Carvalho CF, Gondim MJC, Custódio AEI

A perda de habitat e fragmentação florestal tem levado espécies silvestres a se adaptarem a ambientes urbanos. Esse estudo apresenta um levantamento dos comportamentos (etograma) observados de saguis-de-tufos-pretos (*Callithrix penicillata*) no campus Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia, (MG), e a quantificação do tempo alocado em cada categoria comportamental, com o intuito de verificar o padrão de atividades diárias do grupo. Para a elaboração do etograma, o método de observação utilizado foi o *ad libitum* (todas as ocorrências). Para a quantificação dos comportamentos, foi utilizada amostragem instantânea ("varredura"). Totalizou-se 105 horas de observação, realizadas de março a outubro de 2010. Foram descritas e quantificadas 19 categorias comportamentais: locomoção e parada (30,19%); forrageamento (13,04%); descanso (11,25%); coçar (10,90%); vocalização e alarme (9,85%); brincadeiras (7,48%); alimentação (5,06%) (gomivoria, predação animal e frugivoria); transporte de filhotes (3,69%); cuidados corporais (2,92%); marcação odorífera (1,80%); autocatação e alocação (1,49%); escarificação (1,47%) investida e agressão física (0,86%). A escarificação teve baixa frequência porque os animais receberam dieta suplementar oferecida por terceiros (banana e ou-

tras frutas), assim como também a marcação odorífera em decorrência da inexistência de grupos rivais. O comportamento de coçar pode indicar que os saguis estão sobre uma maior pressão de ectoparasitas.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:077

EFEITO DA ACUPUNTURA NO COMPORTAMENTO DE RATOS COM ALERGIA ALIMENTAR

Meira JF, Barbosa VS, Gonçalves FC, Silva CMS, Figueiredo MM

Objetivamos evidenciar alterações no comportamento de ratos durante indução e tratamento da alergia alimentar. Dividimos em seis grupos 36 ratos: C-controle; CTE-controle tratado/efetora; ATE-alérgico tratado/efetora; CTI-controle tratado/indutora; ATI-alérgico tratado/indutora; ANT-alérgico não tratado. Os animais foram expostos a ovalbumina com Al(OH)<sub>3</sub>, nos dias zero e 14<sup>o</sup>, via subcutânea; desafiados por ingestão de clara de ovo (SCO) a 20%, do 21<sup>o</sup> ao 28<sup>o</sup> dia. Foram tratados com acupuntura no ponto E-36 (Zusanli), bilateralmente, durante 15 minutos/dia. Evidenciamos que o grupo CTI é mais ativo no desafio alergênico, enquanto ingere SCO, por sua vez o ATI é mais ativo na indução/tratamento, o que nos leva a inferir que acupuntura não altera o comportamento dos alérgicos em relação ao seu controle durante o desafio. O grupo ATE e seu controle, CTE, tem maior atividade no desafio/tratamento diferente do grupo ANT, que tem atividade reduzida nesse período, portanto, acupuntura mantém o comportamento padrão observado no grupo CTE. O grupo ANT, controle dos quatro grupos anteriores, comprova que a acupuntura interfere na fase de desafio, isto é, os animais se tornam menos ativos nesse período. Acupuntura, todavia não intervém na frequência de comportamentos na fase de indução, entretanto altera o comportamento na fase de desafio, tornando o animal alérgico tratado mais ativo do que o que não o é.

Financiadores: Instituto Superior de Ciências da Saúde (INCISA/IMAM)  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:078

UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA ORGANIZAÇÃO SEQÜENCIAL DO COMPORTAMENTO NA QUEBRA DE COCOS POR MACACOS-PREGOS

Corat CS, Ottoni EB

O uso espontâneo de ferramentas por macacos-prego em semi-liberdade do Parque Ecológico do Tietê vem sendo estudado há mais de uma década em estudos naturalísticos. Recentemente, passamos a estudar este comportamento através de "intervenções experimentais". O uso de pedras ("martelos" e "bigornas") na quebra de cocos envolve a combinação adequada de três elementos. A primeira condição para a exibição do comportamento, naturalmente, envolve reunir estes elementos, mas esta etapa é frequentemente simplificada quando o animal encontra 2 (ou os 3) elementos já previamente associados. No caso, sítios de quebra de cocos já estabelecidos, onde os martelos já estão sobre as bigornas, podendo inclusive haver cocos íntegros ou apenas parcialmente quebrados no local. Neste experimento, buscamos examinar como os sujeitos estruturam as condições para realizar a quebra de cocos, organizando estes elementos. No sítio de quebra foram disponibilizados cocos, martelo e bigorna, em um triângulo equilátero de lado igual a 10m, sendo que cada elemento era disposto aleatoriamente em um dos vértices do triângulo, e esta disposição mudava a cada dia de coleta. Desta forma, para quebrar cocos, os macacos teriam que visitar os vértices do triângulo seqüencialmente, coletando cocos, martelo e os transportando para a bigorna. Nesta análise inicial apresentaremos apenas a primeira etapa desta organização, ou seja, o interesse imediato dos macacos ao entrar em um sítio de quebra de coco.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP  
Categoria: Mestrado

RES.:079

MANIPULAÇÃO E QUEBRA DE COCOS: JUVENIS E INFANTES DE UMA POPULAÇÃO SELVAGEM DE MACACOS-PREGO

Carvalho CE, Resende BD

Macacos-prego (*Sapajus libidinosus*) de vida livre utilizam pedras para quebrar cocos no interior do Piauí. Com o objetivo de detectar variáveis relevantes para compreender o desenvolvimento e aprendizagem da quebra de cocos, comparamos infantes e juvenis de um grupo selvagem quanto às diferenças de tempo gasto em atividades manipulativas, sociais e de quebra de coco, além de comparar o tempo de permanência desses animais no solo. Os sujeitos de estudo são 9 juvenis e 3 infantes que vivem na Fazenda Boa Vista, no município de Gilbués, PI. Os dados foram coletados por meio do método do animal focal (20min cada sessão) em julho de 2011. Os resultados evidenciam que juvenis passam cerca de 60% do tempo no solo, enquanto os infantes passam menos de 20%. Além disso, juvenis passam mais tempo se alimentando e manipulando objetos. Os macacos começam a manipular objetos relacionados à quebra de cocos enquanto infantes, mas intensificam durante a juventude, quando passam a usar mais o solo. Infantes e juvenis dedicam menos de 10% do tempo para atividades sociais, sendo que os infantes estiveram mais envolvidos. Porém, juvenis interagiram socialmente em sítios de quebra, observando os co-específicos quebrando cocos. Concluímos que na juventude, intensificam as oportunidades para a aprendizagem da quebra de cocos: maior uso do solo, aumento de atividades manipulativas, e aumento de observação de quebra de cocos.

Financiadores: Fapesp  
Categoria: Mestrado

RES.:080

COMPORTAMENTO DE VÔO DE PATO-MERGULHÃO (*MERGUS OCTOSETACEUS*, AVES:ANATIDAE): ENSAIO PARA DISPERSÃO?

Almeida FS, Gonçalves TRA, Oliveira LR, Melo C

O pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) encontra-se nas listas nacional e internacional na categoria de espécie criticamente ameaçada. Este trabalho descreve os padrões comportamentais de vôo de uma família de pato-mergulhão quatro meses após a eclosão dos filhotes. Os registros foram realizados de pontos fixos durante os meses de novembro de 2010 a maio de 2011, no córrego Feio, município de Patrocínio/MG. Realizamos 92 dias de observação e em 61,62% (n=57) destes dias registramos indivíduos de pato-mergulhão voando alto sobre a calha do curso d'água. O tamanho do grupo, observado em cada dia, variou de um a seis (4,32; ±1,42) indivíduos com predomínio de grupos compostos por cinco indivíduos (71,43%). O sentido do vôo realizado pelo grupo foi de jusante para montante em 98,25% dos avistamentos registrados. A trajetória percorrida pelo grupo em 78,57% (n=44) dos dias de avistamento foi em direção à nascente mais distante do córrego e em 19,64% os indivíduos pousaram próximo ao ninho. O tamanho do grupo diminuiu após o dia 28 de março, quando registramos de um a três indivíduos no grupo e dois indivíduos após o dia 23 de abril. O pato-mergulhão não abandona os cursos d'água onde estabelece seu território. Todos os vôos de deslocamentos descritos para a espécie acompanham fielmente a lâmina da água. As hipóteses para explicar esse comportamento podem ser: um ensaio para a dispersão dos filhotes, uma forma mais eficiente de forrageamento ou reconhecimento da área.

Financiadores: Vale Fertilizantes S.A.  
Categoria: Mestrado

RES.:081

MUITOS ANIMAIS SÃO ABANDONADOS, MAS COMO ELES SÃO?

Medeiros CPS, Oliveira WCL, Medeiros VS

A relação homem-animal vem de épocas remotas. Os cães forneciam proteção e ajudavam nas caçadas, como retribuição o homem doava restos de comida e aconchego. Com os gatos foi diferente, a História atribuiu a eles um caráter místico. Muitas são as vantagens resultantes desse convívio, as crianças

aprendem cedo a ter responsabilidade ao mesmo tempo em que se divertem. Os adultos, especialmente os solitários, recebem suporte emocional e outros serviços. Mesmo parecendo uma relação vantajosa ao homem, cresce o número de animais abandonados. Para relatarmos como são encontrados os animais abandonados em ruas ou em organizações de proteção, verificamos 196 questionários obtidos através da ONG AMIMAIS realizados no período de setembro de 2007 a novembro de 2011. Observamos que 35,71% dos animais eram machos e 64,29% fêmeas, diferente dos que são abandonados por seus proprietários no CCZ/Natal em que ambos os sexos têm número aproximado, 57,14% eram cães e 42,86% gatos. A população brasileira estimada de cães é de 29,7 milhões e 14 milhões de gatos, ou seja, menos da metade. Proporcionalmente mais gatos são abandonados que cães. 94,90% dos animais eram SRD e apenas 5,10% de alguma raça definida, dados corroborados por outros trabalhos já realizados. Constatamos que 68,37% eram filhotes e 31,63% adultos, provavelmente porque a vida nas ruas diminua a expectativa de vida. A maioria, 80,61%, foi encontrada nas ruas e 19,39% eram inicialmente domiciliados.

Financiadores: CNPQ, UFRN  
Categoria: Iniciação Científica

RES.:082

### ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL ODORÍFERO PARA CÃES DE ABRIGO

Lima MRAMS, Genaro G

Técnicas de enriquecimento ambiental são muito utilizadas para animais que vivem em cativeiro, visando aperfeiçoar o bem-estar destes e minimizar distúrbios comportamentais. Entre várias vertentes das técnicas de enriquecimento ambiental, o enriquecimento odorífero destaca-se também com os cães domésticos. Este trabalho teve como objetivo analisar o comportamento dos cães (*Canis familiaris*) oriundos de um abrigo da cidade de Ribeirão Preto, SP, frente a enriquecimento odorífero, utilizando odor de carne bovina. Foram utilizados 10 cães adultos (SRD), sendo 4 fêmeas e 6 machos, dispostos em 3 canis. Os 3 canis foram analisados sem a presença do odor (SO) e com o odor (O). As duas situações foram realizadas de forma aleatória em cada canil, e os odores foram impregnados a partir do pressionamento de pedaços de carne (aproximadamente 90g) contra a parede, sendo 1 pedaço para cada animal. Os testes foram feitos durante 9 dias, totalizando 4h 30min de observação por indivíduo, analisando-se, posteriormente, a latência para exploração da área com o odor e a frequência de entrada no dormitório. A latência para exploração foi reduzida para machos ( $1.800 \pm 0,00$  s/odor;  $772,42 \pm 262,39$  c/odor) e para fêmeas ( $1.800 \pm 0,00$  s/odor;  $459,87 \pm 292,29$  c/odor), sendo que a frequência de entrada no dormitório não sofreu alteração (machos:  $5,33 \pm 2,79$  s/odor e  $4,08 \pm 1,31$  c/odor; fêmeas:  $1,25 \pm 1,25$  s/odor e  $3,37 \pm 1,31$  c/odor). Tais valores indicam que os odores promoveram a exploração de uma área antes ignorada.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:083

### DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO ETOGRAMA DE *LYCALOPEX VETULUS* EM CATIVEIRO

Figueira MP

A falta de atividade em animais de cativeiro é prejudicial tanto a saúde do animal quanto ao zoológico. O presente trabalho teve como objetivo elaborar um etograma de indivíduos da espécie *Lycalopex vetulus* (raposa do campo), que são mantidos em cativeiro no Parque Ecológico de São Carlos. A metodologia de observação foi amostragem *Ad libitum*, com registro de todas as ocorrências de comportamentos, em sessões de 30 minutos. A partir de 28 horas de observação não houve mais registro de comportamentos novos. Foram amostrados 14 padrões comportamentais e separados em duas classes (ativa e inativa) para a análise. Para a qualificação dos comportamentos foi feita amostragem do tipo scan com registro instantâneo a cada 30 segundos dentro de um intervalo amostral de 30 minutos. Totalizando 10 horas de observação para pelo menos dois dos três indivíduos, observou-se que cada animal passou mais de 30% do tempo "não visto" e quanto estavam visíveis, 80% do tempo expressavam comportamento inativo. Constatou-se que os animais apresentam somente dois picos de atividade durante o dia. A falta de estudos com a espécie, dificulta a comparação de comportamentos considerados anormais. Trabalhos

futuros, baseados neste, poderão tentar aumentar a atividade física das raposas do Parque Ecológico através de enriquecimentos ambientais que estimulem a expressão de comportamento natural.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:084

### PREFERÊNCIAS DE AVES POR COR E DENSIDADE DE FRUTOS ARTIFICIAIS EM UM CERRADÃO EM MORRINHOS, GO

Coelho DAO, Campos GA, Oliveira KKC, Junqueira MH, Lima NKP, Juliano RF, Barbosa TD

aves frugívoras são atraídas a frutos por razões comportamentais diversas. Essa atração é mediada por pistas visuais distintas. O uso de frutos artificiais é uma boa ferramenta no registro das preferências de aves devido ao controle das variáveis e interações. O experimento foi realizado por um ano no município de Morrinhos, GO, em um fragmento de Cerradão (julho/2010 - julho/2011). Foram modelados frutos esféricos de composição nutritiva (açúcar, água, anilina, farinha e limão) e parafinados. Os frutos foram fixados na ponta de galhos sem flores e sem frutos do sub-bosque. Foram escolhidas ao acaso 48 árvores, separadas em 10m, testando-se a preferência por cor (amarelo, vermelho roxo), densidade de cachos (4 ou 10 frutos), tamanho (1 ou 2,5cm) e interações. No primeiro dia, cada ponto recebeu ao acaso um dos tratamentos com a combinação de cor, tamanho, densidade, com quatro réplicas (336 frutos). Ao terceiro dia, de manhã, os frutos bicados foram contados por ponto. Houve seleção pela cor vermelha (Scheirer-Ray-Hare  $p < 0,01$ ) e cachos de baixa densidade (Scheirer-Ray-Hare  $p < 0,05$ ). Isto sugere que nesse Cerradão as aves são mais atraídas por frutos com cores próximas ao vermelho e por cachos com menor número de frutos. Este padrão de comportamento pode ser explicado pelos baixos níveis de luminosidade nesse ambiente que tornam o vermelho mais conspícuo. É razoável que a preferência por cachos de baixa densidade reflita uma manipulação típica por aves frugívoras pequenas.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:085

### RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE LARVAS DE TILÁPIA DO NILO (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) APÓS INCUBAÇÃO ARTIFICIAL

Rebouças PM, Silva MC, Barbosa Filho JAD, Gadelha CRF

Em incubadoras para a criação de tilápias do Nilo o que se deseja é uma boa simulação do ambiente natural e a substituição dos cuidados parentais pelos artificiais. Uma ferramenta que pode ser utilizada para a avaliação desta simulação seria a observação dos comportamentos de larvas de tilápia, no entanto sabe-se que estes ainda não estão bem definidos. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo elaborar um etograma das respostas comportamentais de larvas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), submetidas a incubadoras artificiais. Para isso 30 g de ovos, no mesmo estágio embrionário, foram divididos igualmente em seis incubadoras. Os parâmetros limnológicos foram monitorados e encontravam-se dentro do recomendado. A observação das larvas foi feita de maneira visual e direta, duas vezes ao dia durante 4 dias consecutivos, totalizando 16 horas de observação. O etograma foi dividido em três categorias de comportamento: distribuição na bandeja, atividade locomotora e postura. Observou-se que todas as larvas ao nascerem deslocavam-se na coluna d'água com movimento oscilatório da parte posterior do corpo e cauda até a parte superior da incubadora e caíam na bandeja receptora equilibrando-se. A maioria das larvas se distribuía nas bandejas em grupos e uma minoria deslocava-se individualmente. A atividade locomotora foi classificada como natação lenta ou rápida, sendo a lenta mais observada.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:086

CALLS OF FIVE SPECIES OF THE *SCINAX RUBER* (ANURA, HYLIDAE) CLADE FROM BRAZIL WITH TAXONOMIC COMMENTS

Magrini L.

Treefrogs of the genus *Scinax* comprises the most species-rich genus within *Hylinae* and populations of several species still deserve further studies to assess their taxonomic status. Field work was carried between January 2009/December 2010 in the southeastern and Western-Center Brazil. Advertisement calls (ACs) were recorded with a digital recorder coupled to a directional microphone. The AC of *S. duartei* from topotypic specimens and the AC of *S. acuminatus* are described here for the first time. The AC of *S. acuminatus* presents one of the highest values of the combined parameters call duration (CD) and pulse number per call (PN) amongst the species of the *S. ruber* clade. Considering the closer relatedness between *S. acuminatus* and the *S. rostratus* clade proposed in recent systematic studies, the call characters (combined CD and PN) could provide additional evidence supporting this cluster of species. Bokermann (1967) provided the only published call description attributed to *S. duartei*, from Campos do Jordão (SP). Despite the most of call parameters reported by Bokermann (1967) were within the range of our topotypic recordings, the CD was markedly different between these populations (200 ms vs. 547 ms at type locality) what suggests that an unnamed species is hidden under this specific name. Redescriptions of the ACs of *S. crospedospilus*, *S. eurydice*, and *S. hayii* are also provided and the call parameters of these three species from other localities overlap.

Financiadores: CAPES

Categoria: Doutorado

RES.:087

ETOGRAMA DE UM INDIVÍDUO DE *MERGUS OCTOSETACEUS* (ANSERIFORMIA, ANATIDAE) NO MUNICÍPIO DE PATROCÍNIO.

Gonçalves TRA, Almeida FS, Melo C

Uma das aves mais raras do mundo, o pato-mergulhão (*Mergus octosetaceus*) esta presente na lista vermelha nacional e internacional como espécie criticamente ameaçada. Sua biologia ainda é pouco conhecida. Este trabalho teve por objetivo elaborar um etograma de um indivíduo de pato-mergulhão, no município de Patrocínio, MG, no período de junho e julho de 2011. Os registros foram feitos nas imediações do ninho durante o período de nificação. Foram 13 dias de observação num total de 27 horas de registros *ad libitum*, totalizando 1354 registros comportamentais. Identificamos e descrevemos 10 condutas comportamentais agrupadas nas categorias de alimentação, locomoção, manutenção, socialização e vigília. A conduta mais frequente foi a de descanso (44,95%), seguida por conduta de beber água (14,38%) e da conduta de nadar (10,19%). A categoria com maior porcentagem de frequência de registro foi a de vigília com 55,84% e a categoria menos frequente foi socialização (0,22%). Apenas seis vezes (0,49%) registramos comportamento de pesca. Os dados obtidos corroboram os comportamentos descritos na literatura de que o macho permanece em alerta em frente ao ninho enquanto a fêmea incuba. Por outro lado, o macho apresentou pequena frequência de comportamento de pesca o que pode ser explicado pela ausência de poços profundos em frente ao ninho, pela grande turbidez da água ou para evitar atrair a atenção de potenciais predadores.

Financiadores: Vale Fertilizantes S.A.

Categoria: Mestrado

RES.:088

EFEITO DA TEMPERATURA DA ÁGUA SOBRE A AGRESSIVIDADE NO CICLÍDIO NEOTROPICAL *CICHLASOMA PARANAENSE*

Brandão ML, Previato M, Carvalho TB, Costa-Ferreira RS, Gonçalves-de-Freitas E

O objetivo deste estudo foi testar se a temperatura da água afeta as interações agressivas em *Cichlasoma paranaense*. Predizemos que, em temperaturas mais altas, ocorre um aumento na taxa de locomoção dos indivíduos (por aumento da taxa metabólica) e, conseqüentemente, um aumento da probabilidade

de encontros agressivos. Isolamos trinta e dois juvenis de *C. paranaense*, sem distinção de sexo, por 3 dias em aquários de 44 L com água a 27°C. Depois, os distribuímos em 3 tratamentos, nos quais a temperatura da água foi elevada para 33°C (2°C/dia; n = 9), reduzida para 21°C (2°C/dia; n = 11) ou mantida em 27°C (n = 12), por 5 dias. Filmamos os animais diariamente (10 min/dia) para obtenção da taxa de locomoção. Observamos o comportamento agonístico (exibição lateral, exibição frontal, "butting" e ondulação) pela introdução de um espelho no aquário, no 3o e 8o dias (15 min/dia). A taxa de locomoção reduziu no tratamento 21°C e aumentou igualmente em 27°C e 33°C (teste de Kruskal-Wallis). Avaliamos a variação das interações com o espelho entre os 3o e 8o dias por one-way ANOVA. As interações agressivas com o espelho reduziram em 21°C e aumentaram igualmente em 27°C e 33°C. Concluímos que a redução das interações agressivas está associada à redução da taxa metabólica em 21°C. Porém, como as interações aumentaram igualmente em 27°C e 33°C, concluímos que houve um efeito do isolamento social sobrepondo o efeito da elevação da temperatura.

Financiadores: FAPESP

Categoria: Iniciação Científica

RES.:089

CATEGORIAS COMPORTAMENTAIS DE ONÇA PARDA *PUMA CONCOLOR* (LINNAEUS, 1771) EM CATIVEIRO

Andrade FJV, Prazeres PA, Costa PGM, Vieira J, Byk J

Estudos de animais cativos podem contribuir para a conservação da biodiversidade. Este trabalho teve o objetivo de quantificar e decrever o comportamento de três onças pardas (*Puma concolor*) sendo, um casal e um macho solteiro, no Zoológico Municipal Parque do Sabiá, Uberlândia, MG, onde foram realizadas 40 horas de observações, segundo o método animal focal. Foram registrados 19 atos comportamentais para o macho, 15 para a fêmea e 22 atos para o macho solteiro, agrupados em oito categorias: Parado inativo, Locomoção, Observação, Manutenção, Exploração, Alimentação, Vocalização e Parado ativo, sendo que somente o macho solteiro apresentou as duas últimas categorias. O macho investiu mais tempo na categoria Parado inativo (56,97%) seguida da Locomoção (32,85%) e o ato mais evidente dentro dessa categoria foi o pacing (21,99%), um comportamento estereotipado. Já a fêmea gastou grande parte do seu tempo Observando (32,87%) e o macho solteiro na categoria Locomoção (56,61%) e o ato que mais se sobressaiu foi pacing (54,61%). Os três indivíduos passaram a maior parte do tempo não visível aos visitantes, devido serem animais crepusculares e noturnos e utilizarem o dia para dormir. Comportamentos estereotipados e a inatividade indicam pobre bem-estar animal porque ambientes cativos são pobres em estímulos e causam prejuízos comportamentais. Sugere-se para o zoológico iniciar um programa de enriquecimento ambiental visando melhora no bem-estar dos animais.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:090

TAMANHO, COMPOSIÇÃO E COESÃO DE GRUPO DO GOLFINHO NARIZ-DE-GARRAFA (*TURSIOPS TRUNCATUS*) EM ARRAIAL DO CABO

Figueiredo LD, Oliveira RHT, Galvão CG, Maciel IS, Lodi L, Alves MAS, Simão SM

Os dados sobre a população do golfinho nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) de Arraial do Cabo, RJ, são escassos e pouco se sabe sobre a estrutura dos grupos. Entretanto, local vem sofrendo alta pressão antrópica. Questões: Qual o tamanho e coesão de grupo de *T. truncatus* em Arraial do Cabo? Qual a proporção dos grupos observados com e sem filhotes? Método: Realizamos 28 saídas de barco de dezembro de 2010 a julho de 2011. Coletamos os dados com uma filmadora, usando o método grupo focal. Definimos grupo como indivíduos próximos a 10 metros e imaturos como indivíduos com o tamanho do corpo entre 1/4 a 2/3 do tamanho dos adultos. Na coesão apertada os indivíduos estavam próximos uns dos outros até 1 tamanho corporal, dispersa entre 2 e 5 e mista com diferentes graus de coesão. Usamos o Mann-Whitney para relacionar o tipo de coesão e a estação do ano com o tamanho dos grupos. Resultados: Avistamos 21 grupos de *T. truncatus* (16,9 ± 13,4), 18 com filhotes e 3 sem. O menor grupo continha 4 indivíduos e o maior 60. Observamos a coesão mista 10 vezes e apertada 8, sem registro para a dispersa. O Mann-Whitney não mostrou significância (U = 21,0; p = 0,09) quando

relacionados o tamanho de grupo e a coesão, mas houve significância entre a sazonalidade e tamanho de grupo ( $U=3,5$ ;  $p=0,009$ ). Discussão: O estudo da estrutura de grupos de uma espécie acarreta um maior conhecimento de seus hábitos sociais além de uma melhor estratégia para sua conservação.

Financiadores: CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico  
Categoria: Doutorado

RES.:091

### COMPORTEAMENTO DE EVASÃO DAS CORUJAS BURQUEIRAS (*ATHENE CUNICULARIA*): O QUE ELE NOS REVELA?

Adelino JRP, Pais TH, Nishida SM

A coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) tem hábitos diurnos e cava ninhos subterrâneos, inclusive em ambientes antropizados. O trabalho teve como objetivos 1) investigar o limiar de proximidade física que evoca o comportamento de fuga com ou sem vocalização de alarme ante uma ameaça em potencial; 2) avaliar a dinâmica de ocupação das múltiplas entradas dos sítios de nidificação. A área de estudo foi o entorno do Instituto de Biociências/UNESP Botucatu (19,9Km<sup>2</sup>), onde residem 7 grupos familiares de coruja-buraqueira (14 indivíduos). No período de estudo (agosto de 2010 a maio de 2011) monitoramos semanalmente a populacional de corujas, o número de entradas ativas/inativas e os vários postos de vigia. O teste de tolerância a presença humana foi realizado aproximando-se da ave com um gravador de som (MARANTZ, PMD 660) acoplado a um microfone (Sennheiser ME 88). Constatada a evasão, medimos a distância do observador em relação à ave o que foi repetido até 5 vezes para um mesmo indivíduo. Outros dois observadores faziam a videofilmagem (Sony DCR-SR68) ou anotações sobre o percurso das fugas em um mapa georeferenciado. De 30 aproximações, 97% (29) resultaram em fugas com voos sendo que 43% acompanhado de gritos estereotipados emitidos exclusivamente pelo macho. Além das fugas superficiais, houve fugas para dentro da escavação. As evasões ocorreram entre as entradas ou para os postos de vigilância acima do solo (árvores, alambrados, postes, etc.)

Categoria: Iniciação Científica

RES.:092

### INFLUÊNCIA DA ÁREA DE LAGOS URBANOS NO COMPORTEAMENTO DE *PITANGUS SULPHURATUS*

Melo RA, Melo C

O *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), pertence família Tyrannidae. Em Ambientes urbanos pode ser encontrada onde há lagos e córregos, geralmente ricos em alimentos (ex. girinos e insetos). Nosso objetivo foi comparar se a área do espelho d'água de lagos interfere no padrão comportamental de *P. sulphuratus*. Os indivíduos foram observados em três lagos na cidade de Uberlândia/MG com diferentes tamanhos: grande (lago A), no Parque do Sabiá; médio (lago B), no Parque Luizote de Freitas; pequeno (lago C) no Parque Santa Luzia. Foram feitas 30 horas de observação, dez em cada lago. Houve amostragem pela manhã e à tarde. Foram realizados 978 registros (manhã = 453; tarde = 525). No lago B (intermediário) houve o maior número de registros (411). Não houve diferença significativa no número de registros em relação ao tamanho do lago ( $F=2,17$ ;  $p=0,31$ ) e nem em relação aos períodos ( $F=0,30$ ;  $p=0,63$ ). Foram observados seis tipos de comportamentos, sendo empoleiramento ( $n=70\%$ ) e vôo ( $n=23,3\%$ ) os mais comuns, e realizados por indivíduos solitários e em grupos. Houve interações agonísticas com *Zenaidia auriculata* e com *Ramphastos toco*. Em ambos os casos, estas aves se aproximaram de um ninho ativo de *P. sulphuratus*. Foi registrada a ingestão de água e de fragmentos de folhas secas. O tamanho dos lagos não interferiu no padrão comportamental desta espécie. Por ser generalista e encontrada facilmente em ambientes alterados, ela tende a se adequar facilmente a condições ambientais distintas.

Categoria: Iniciação Científica

Tema: Comportamento de Vertebrados

RES.:093

### MORCEGO FRUGÍVORO *PLATYRRHINUS LINEATUS* (PHYLLOSTOMIDAE) EM JAÚ, SP: AGRUPAMENTOS, DIETA E COMPORTAMENTO

Pedrozo AR, Uieda W, Guimarães M, Mendes M, Waideman F

*Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) é um morcego frugívoro de porte médio, que habitualmente se abriga em edificações, cavernas e folhagens, onde forma colônias de 20 indivíduos. Observamos um agrupamento de *P. lineatus*, que se abrigava sob o telhado de um prédio da Fazenda Santo Antônio dos Ipês, no município de Jaú, SP, entre novembro de 2009 a julho de 2011. Fotos do agrupamento foram feitas em diversas ocasiões ao longo da cada visita à fazenda, que durava de dois a três dias. Restos alimentares e fezes foram encontrados no chão sob o abrigo e continham sementes e bagaços de *Ficus* sp., *Maclura tinctoria* (Moraceae), *Solanum granuloso-leprosum* (Solanaceae), *Cecropia pachystachya* (Urticaceae), *Hovenia dulcis* (Rhamnaceae) e *Holocalyx balansae* (Caesalpinoideae). Quanto a folivoria, apenas pedaços e bagaços de folhas de *S. granuloso-leprosum* foram encontrados. Em relação a colônia, seu tamanho variou muito, entre seis a 30 indivíduos, com média de 13. O seu formato básico foi em cacho, com os morcegos pendurados de cabeça para baixo, tocando o ventre de um sobre o dorso de outro. Contudo, esse formato era desfeito, com os indivíduos mantendo-se com ou sem contato corporal e alinhados na ripa de madeira do telhado. A formação em cacho foi observada com mais frequência nos períodos mais frios, aparentemente como forma de manter o calor corporal. Ao longo do dia, os morcegos se distanciavam a medida que a temperatura ambiente aumentava.

Categoria: Iniciação Científica

Tema: Comportamento de Vertebrados



## SESSÃO: PSICOBIOLOGIA

RES.:094

## RELAÇÃO DE DOMINÂNCIA ENTRE GATOS DE UMA COLÔNIA MEDIANTE APRESENTAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Damasceno J, Genaro G

Colônias de gatos (*Felis silvestris catus*) possuem uma organização hierárquica complexa e normalmente estável, onde as posições de dominantes e submissos ocorrem por meio de comportamentos sutis com a ocorrência de raras interações agonísticas, que se tornam mais intensas quando há disputa por algum recurso como alimentação. O presente estudo buscou identificar os indivíduos dominantes de uma colônia de gatos por meio dos comportamentos agonísticos entre os indivíduos mediante a introdução de um enriquecimento ambiental alimentar. A colônia era composta por 34 gatos castrados, sendo 12 machos e 22 fêmeas, sem raça definida, residentes em um abrigo de animais com o grupo estável (sem introdução de novos indivíduos) a aproximadamente 5 anos. Como item de enriquecimento alimentar foi utilizado um pedaço inteiro de carne bovina (acém) de 700gr suspenso por um cabo de aço a 30cm do solo. Os comportamentos foram registrados por meio de filmagens durante 2 horas após a introdução do enriquecimento alimentar por 24 dias. Foram obtidos um total de 196 agressões entre os indivíduos. Dentre esses, dois indivíduos (macho: 2.19 e fêmea: 3.6) foram responsáveis por aproximadamente 69% das agressões. Em relação à interação com o item alimentar, obteve-se 1057 interações sendo os mesmos indivíduos responsáveis por 32,08% destas, o restante distribuído entre 20 indivíduos.

Financiadores: CAPES

Categoria: Mestrado

RES.:095

CONSOLIDAÇÃO DE MEMÓRIA EM TESTE DE ESQUIVA INIBITÓRIA EM PEIXE PIAUÇU (*LEPORINUS MACROCEPHALUS*)

Ide LM, Barbosa Jr A, Fim Pereira AS, Moreira JE, Hoffmann A

Este trabalho foi realizado com os objetivos de desenvolver um protocolo de esQUIVA inibitória para piauçu (*Leporinus macrocephalus*) e demonstrar a consolidação da memória nesses animais experimentais. Os nove peixes juvenis de piauçu, com dois a oito meses e de 10,0-15,0cm de comprimento padrão, foram mantidos individualmente em aquários abastecidos com água desclorificada, continuamente aerada (normóxica, 120 - 130mmHg) e temperatura a  $26 \pm 1^\circ\text{C}$ , em ambiente com ciclo claro/escuro de 12:12h. O modelo experimental proposto neste estudo envolveu a seleção prévia de animais com preferência inata por ambiente escurecido e posterior teste na tarefa de esQUIVA inibitória a estímulo mecânico-visual associada a ambiente de preferência. Após cinco minutos de aclimação ao compartimento claro, as portas foram removidas dando acesso a ambos os compartimentos e foi introduzido um estímulo mecânico-visual, peso de 45g, sempre do lado escuro. O estímulo foi reintroduzido cada vez que o animal cruzou a linha média do aquário, até o limite de sete vezes ou quando o animal ficou mais de 300s sem cruzar a linha. Foi medida a latência de retorno ao ambiente escurecido após apresentação de estímulo e a diferença de desempenho do animal entre as sessões de condicionamento e teste foi tomada como medida de memória. Os dados referentes às latências de deslocamento para o compartimento escurecido foram estatisticamente maiores aos 03 e 15 dias após tarefa de condicionamento ( $X^2 = 9,314$ ;  $P = 0,006$ ).

Financiadores: FAPESP Processo nº: 2008/57451.6 e UFSJ

Categoria: Doutorado

RES.:096

## MEDINDO A SINCRONIA ENTRE A ATIVIDADE LOCOMOTORA DE SAGÜIS

Gonçalves BSB, Melo PR, Menezes AAL, Azevedo CVM

A atividade motora de um indivíduo dentro do grupo pode ser medida por meio de actímetros. Esse equipamento registra as variações na aceleração nos eixos x,y e z, e acumula esse valor para diferentes

intervalos de tempo. No presente trabalho propomos um método de análise do registro diário da atividade locomotora que poderá ser utilizado para inferir o nível de proximidade entre os indivíduos de um grupo. Para isso monitoramos a atividade motora de 4 famílias de sagüis compostas pelos casal de adultos (pai e mãe) e dois gêmeos juvenis por meio de actímetros (AW16 MiniMitter Inc.). As famílias foram mantidas sob condições controladas de iluminação (ciclo claro-escuro 12:12h), temperatura e umidade. A atividade locomotora foi registrada a cada 5 minutos e analisada em perfis diários a cada 24 horas. A semelhança entre os perfis foi avaliada por meio da correlação de Pearson. Nossos resultados mostraram que os perfis diários dos gêmeos estão mais próximos entre si. A segunda correlação maior foi entre os perfis do casal (Tukey,  $p < 0,05$ ). Isso pode estar relacionado a uma proximidade nos horários de início e fim de atividade desses animais e a uma influência da atividade de um animal sobre a atividade do outro. Como a prole é geralmente de gêmeos em sagüis, esse resultado pode estar associado à importância do irmão gêmeo no grupo familiar possibilitando o aumento das interações sociais do filhote.

Financiadores: Capes, CNPq

Categoria: Doutorado

RES.:097

RELAÇÃO DE FATORES SOCIAIS E TAREFAS COOPERATIVAS EM *CALLITHRIX JACCHUS*

Cerqueira RC, Barros ECN, Silva SRN, Gonçalves BSB, Ferreira RG

Dentre os primatas, os calitriquídeos se destacam para os estudos de cooperação principalmente por viverem em um sistema de cuidado comunal à prole. O presente trabalho investigou se fatores próximos como a proximidade, o grooming e o agonismo em duas famílias cativas de *Callithrix jacchus* se relacionam com atividades de cooperação entre esses animais durante a manipulação de aparatos. Foram estudados onze animais que depois de uma fase de treinamento, participaram de três tarefas cooperativas diferentes para obtenção de alimento, denominadas Simultâneo (S: a solução dessa tarefa requeria que dois indivíduos trabalhassem simultaneamente, puxando cada um uma alavanca para ambos receberem uma recompensa); O outro recebe (OR: Somente um indivíduo puxava uma alavanca enquanto o outro animal recebia um petisco); e Ambos recebem (AR: Similar ao OR, porém os dois indivíduos recebiam recompensa alimentar). O número de puxadas entre as díades estabelecidas foi quantificado e testes de correlação de matrizes revelaram que, não se pode afirmar que a cooperação apresentada por indivíduos cativos de *Callithrix jacchus* apresenta correlação direta com a proximidade entre indivíduos, nem com suas relações afiliativas ou agonísticas. Todavia, esses resultados refletem uma análise de dados que pode ter sido influenciada por condições experimentais específicas (como óbito, novos nascimentos e substituição da fêmea dominante em uma das famílias) e pelo reduzido número de indivíduos.

Financiadores: CNPq

Categoria: Mestrado

RES.:098

## PERCEPÇÃO DOS TRAÇOS INFANTIS E COOPERAÇÃO

Dantas CKS, Oliveira AATB, Yamamoto MR

As características físicas da face de uma criança são atrativas e correlacionadas com atributos positivos, como fofura, amabilidade, honestidade e afeição. O conjunto destes traços infantis, quando comparado com o padrão adulto na espécie humana, caracteriza-se como sendo os olhos grandes em relação ao rosto, queixo retraído, boca e nariz pequenos e bochechas mais arredondadas. O objetivo deste trabalho foi investigar a percepção das características físicas da face infantil pelas crianças de distintas faixas de idade. Para a elaboração dos estímulos do experimento foram fotografados os rostos de 60 crianças e feita a categorização do esquema infantil em dois níveis, alto e baixo, conforme a medida em pixels das características físicas da face infantil. O procedimento consistiu em pedir aos participantes que organizassem as fotos, com as mãos, em ordem decrescente de fofura. Os resultados indicaram uma correspondência entre a percepção do esquema infantil no ranqueamento feito pelas crianças e as medidas, em pixels, das características físicas da face infantil. Conferindo às primeiras posições, as crianças-estímulo de alto esquema infantil, e às últimas posições, as crianças-estímulo de baixo esquema infantil. Esses resultados

indicaram que a percepção do traço infantil é verificada desde os anos iniciais do desenvolvimento da criança enfatizando a importância deste reconhecimento para estabelecer vínculos de afeto e comportamentos de cuidados direcionados as crianças.

Financiadores: CNPQ

Categoria: Iniciação Científica

## SESSÃO: BEM-ESTAR ANIMAL

RES.:099

### UTILIZAÇÃO DE ALTURAS VARIADAS NO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA GATOS DOMÉSTICOS

Lucato AS, Genaro G

Gatos domésticos vêm aumentando sua relevância como pets, modelo de pesquisa e presença significativa em clínicas veterinárias e abrigos, o que acentua a necessidade de conhecer formas corretas de disponibilização de itens de enriquecimento ambiental. Caixas de papelão são itens viáveis de enriquecimento físico, e foram testadas em 3 diferentes altitudes, já que gatos são animais adaptados a saltos e que muitas vezes mostram preferência por alturas mais elevadas. As caixas mediam 50 x 40 x 40 cm, sendo dispostas a 0m, 0,5m e 1,0m do solo. Após o rodízio com variação das posições das caixas entre as diferentes alturas, a caixa disposta no solo permitiu a interação de 20 animais, contra 12 que interagiram com a caixa em altura de 0,5 m. A frequência de entradas também foi maior na caixa do solo ( $\bar{x}$ 0,0m= 39;  $\bar{x}$ 0,5m=8). Já o tempo de utilização da caixa foi maior na altura de 0,5 m ( $\bar{x}$ 0,0m=44,3  $\pm$  18,19;  $\bar{x}$ 0,5m= 1633  $\pm$  577,03). A altura de 0,5 m motivou um comportamento exclusivo, quando o animal ergue-se sobre as pernas posteriores para observar o interior da caixa ( $n=12$ ,  $\bar{x}=5,08s \pm 1$ ), enquanto apenas a caixa ao solo recebeu "check-rubbing" ( $n=8$ ,  $\bar{x}=2,63s \pm 0,88$ ). A caixa a 1,0 m do solo não recebeu interação, provavelmente pela dificuldade de acesso. Assim, as caixas aumentaram o comportamento exploratório principalmente quando disponibilizadas diretamente no solo, já que eram mais facilmente acessadas. Todavia, o maior tempo de permanência na caixa a 0,5 m.

Financiadores: Capes

Categoria: Mestrado

RES.:100

### ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL COM *ARCTOCEPHALUS TROPICALIS* EM REABILITAÇÃO NO CRAM REVIVA - GUARUJÁ - SP

Silveira FM, Farah RF, Gütschow CH, Maranhão A, Gentil IC, Monteiro MZ

O lobo marinho subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) é um mamífero marinho adaptado à vida aquática e terrestre. Todos os anos muitos espécimes chegam ao litoral do Brasil e precisam ser resgatados e encaminhados para centros de reabilitação. O animal estudado encontra-se na Ilha dos Arvoredos situada em frente a praia do Pernambuco, litoral sul de São Paulo, e está sob responsabilidade do CRAM REVIVA. Após montagem do etograma, foram elaboradas fichas de campo e tabela de itens de enriquecimento ambiental. O estudo foi dividido em três etapas: Pré-Enriquecimento; Durante o Enriquecimento e Pós-Enriquecimento. O método utilizado foi o animal focal, com registros instantâneos a cada 30 segundos, com total de 144 horas de observação. Após o enriquecimento o animal passou a não buscar mais as pessoas, e a única interação que ocorria era com outros animais. O único enriquecimento não utilizado foi o folhas de coqueiro com fezes de pinguim e o mais utilizado foi o folhas de coqueiro. Os outros enriquecimentos tiveram quantidades de interações parecidas. Os padrões comportamentais demonstram resultados positivos. A reabilitação foi obtida com sucesso, mas o animal permanece no CRAM, até que o IBAMA decida seu destino. A aproximação do animal ao ser humano faz com que esse perca seus instintos naturais, podendo impossibilitar a soltura do animal. Quando foi oferecido alimento vivo, provavelmente o animal foi capaz de pregar seu alimento, demonstrando habilidade ao executar atividade.

Financiadores:

Categoria: Mestrado

Tema: Bem-Estar Animal

RES.:101

**CONTRIBUIÇÕES DA ÉTICA ANIMAL E DA ETNOGRAFIA PARA O ENRIQUECIMENTO CONCEITUAL E CRÍTICO DA ETOLOGIA**

d'Almeida CA

Embora a etologia tenha reconhecido atributos cognitivos e sociais complexos nos animais não-humanos, as relações interespecíficas científicas ocidentais permanecem como relações de poder, isto é, como distinções entre humano/animal e sujeito/objeto, conferindo ao homem superioridade natural e espiritual sobre as demais espécies. Isso deriva, principalmente, da antiga tradição binária antropocêntrica da modernidade, arraigada na sociedade ocidental e manifestada pela Ciência e Religião. O pesquisador, mesmo após o reconhecimento da senciência e da consciência, continua tratando e utilizando os animais não-humanos como "coisas" ou "objetos". Faz-se necessária uma mudança radical nas relações entre o pesquisador e o "objeto" de pesquisa animal – que consiste em uma forma particular, projetada pela Ciência, da forma geral da relação assimétrica entre humanos e animais no mundo ocidental –, uma vez que os pesquisadores estão lidando com sujeitos e não mais com "cobaias", "objetos" ou "coisas". Além disso, o pesquisador também faz parte da pesquisa e deve ter cautela na interação com "outros" animais, considerando seus pontos de vista (sobre o experimento), personalidades, singularidades, intenções, interesses, entre outros atributos subjetivos. A etnografia desempenha um papel revolucionário nas pesquisas de comportamento animal, na medida em que sugere a observação e descrição das etnias animais em seus nichos ecológicos ou ambientes naturais e não em laboratórios.

Financiadores: CAPES

Categoria: Mestrado

RES.:102

**ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA EMAS DA FUNDAÇÃO ZOO-BOTÂNICA DE BELO HORIZONTE**

Lima MFF, Azevedo CS, Young RJ, Rodrigues M

Bem-estar pode ser definido como a qualidade de vida que o animal experimenta. O comportamento estereotipado é um tipo de comportamento anormal qualitativo definido como uma seqüência de comportamentos repetitivos sem função aparente. O enriquecimento ambiental é um conjunto de técnicas que visam a melhoria da qualidade de vida dos animais mantidos em cativeiro, reduzindo o estresse e minimizando a exibição dos comportamentos anormais. Com o enriquecimento, os animais exibem comportamentos similares aos da natureza, contribuindo com programas de reintrodução. A ema, *Rhea americana*, é considerada a maior ave da América do Sul e em muitas áreas do Brasil já se encontra extinta, sendo necessário o manejo dessa espécie. O objetivo do trabalho foi aplicar técnicas de enriquecimento alimentar para as emas visando a diminuição dos comportamentos anormais. O estudo foi dividido em três fases: antes, durante e depois do enriquecimento, utilizando o tipo de amostragem scan instantâneo com registros a cada minuto, durante uma hora por dia, totalizando noventa dias de coletas. Os comportamentos de "comer fezes" e "andar de um lado para o outro" foram classificados como estereotipados e diminuíram com o uso do enriquecimento. O comportamento "beber água" foi classificado como anormal qualitativo e também teve o número de exibições reduzido com o enriquecimento. Com isso conclui-se que o enriquecimento alimentar foi eficaz na diminuição dos comportamentos anormais exibidos pelas emas.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:103

**CONSEQUÊNCIAS DAS CONDIÇÕES DE ESCOLHA NO CRESCIMENTO E INTERAÇÕES AGONÍSTICAS DA TILÁPIA-DO-NILO**

Corbeira-da-Silva FP, Volpato GL

Considerando o estado de bem-estar dos animais como aquele quando estão em condições pelas quais livremente optaram, avaliamos na tilápia-do-Nilo os efeitos de um conjunto de condições de escolha (coloração ambiental, intensidade luminosa, presença de refúgio e substrato de fundo, e frequência de

alimentação) sobre o crescimento de juvenis (durante 80 dias de isolamento) e as interações agonísticas entre adultos (4 dias de agrupamento). Assim, os peixes foram aleatoriamente inseridos num dos seguintes ambientes: a) enriquecido com condições de escolha da espécie (cor amarela, 80 Lux, presença de refúgio e substrato, 80% da alimentação às 8 h e o restante equitativamente distribuído a cada 2 h até o final do dia), b) enriquecido com condições de não-escolha da espécie (cor vermelha, 300 Lux, presença de falso-refúgio, ausência de substrato, 50% da alimentação às 8 h e 50% às 14 h), ou c) não-enriquecido (cor branca, 300 Lux, ausência de refúgio ou substrato, 50% da alimentação às 8 h e 50% às 14 h). Observamos que nas condições de escolha os juvenis cresceram menos e os adultos tiveram mais confrontos. Como a tilápia é uma espécie territorialista, a maior agressividade nas condições de escolha pode significar luta por recursos favoráveis. No caso dos juvenis, sugerimos que o maior crescimento nas condições de não-escolha ou sem enriquecimento decorram de custo no bem-estar, sugerindo que o crescimento isoladamente pode não ser um bom parâmetro para indicar bem-estar.

Financiadores: CNPq e CAPES

Categoria: Mestrado

RES.:104

**TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA PEIXES NO AQUÁRIO DE SÃO PAULO**

Pereira TSM, Moura LJ, Pizzutto CS, André FL, Cardoso RC, Gutierrez RC

Um dos preceitos levados em consideração no conceito de bem-estar animal está relacionado com a capacidade de se qualificar ou quantificar os sentimentos de prazer ou dor em animais (senciência). Devido à menor expressão destes sentimentos em peixes, a medição dos efeitos psicológicos do estresse tem sido alvo de estudos recentes nestes animais. A grande diversidade e dinamismo dos ambientes aquáticos são desafios para se manter peixes saudáveis em cativeiro. Recriar alguns fatores físicos e químicos da água são vitais para se evitar o estresse em peixes. As técnicas de enriquecimentos aplicadas neste trabalho surgiram na tentativa de criar situações semelhantes às encontradas no ambiente natural (circulação da água, temperatura, luminosidade, entre outros). Para a adequação das necessidades de cada espécie é necessário levar em consideração as características naturais dos animais, a interação com peixes da mesma espécie, o espaço disponível e o ambiente como um todo. As técnicas foram aplicadas em aquários com peixes de água doce e salgada, de pequeno, médio e grande porte. Como técnicas foram utilizadas: alteração da intensidade de iluminação, alteração do layout do aquário (mudança de pedras, plantas e troncos), criação de novas correntes e fluxos de água, alimentadores diferentes e mais complexos. Após a aplicação dos enriquecimentos foram observados diferentes padrões comportamentais nos peixes, como por exemplo: mimetismo, aumento do forrageamento, interação social.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:105

**TESTES DE PAREAMENTO NÃO SÃO ADEQUADOS PARA DETERMINAÇÃO DE PREFERÊNCIAS EM PEIXES**

Maia CM

Testes de escolha têm sido usados para identificar situações de conforto aos animais. No entanto, uma escolha pode não indicar a preferência do animal pelo item, pois pode representar apenas a escolha em relação aos outros elementos do teste e naquele momento. Aqui avaliamos o quanto a metodologia desses testes pode indicar escolhas ou preferências falsas. Analisamos 23 tilápias (*Oreochromis niloticus*) que, após 24 h em isolamento, foram testadas individualmente em aquário onde podiam visitar 5 compartimentos de diferentes cores. O peixe era filmado por 1h e, em seguida, retornava ao aquário de isolamento. Das filmagens, registramos a frequência de visitação nos compartimentos. Cada teste diário foi repetido por 10 dias consecutivos. Em seguida bloqueamos alguns compartimentos (preferidos ou escolhidos), repetindo os testes por 10 dias. Então, pareamos cores escolhidas (N=9) ou cores preferidas (N=14) e registramos as visitas por 10 dias. Quando pareamos preferências, houve indivíduos que mantiveram a preferência pré-bloqueio; em outros a preferência pós-bloqueio e alguns não mostraram preferências (falsas escolhas). No pareamento entre escolhas, em alguns indivíduos surgiram escolhas

consistentes (falsas preferências), enquanto outros mantiveram apenas escolhas. Concluímos que testes de pareamento podem levar a constatação tanto de falsas escolhas quanto de falsas preferências e, dessa forma, tais testes não são adequados para se determinar preferências.

Financiadores: FAPESP (processo nº 2010/02953-7)

Categoria: Mestrado

RES.:106

#### ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL PARA LEÕES CATIVOS NO ZOOLOGICO MUNICIPAL DE UBERLÂNDIA-MG.

Montes GA, Byk J

Os zoológicos servem como importante recurso de lazer, educação e banco genético contra a extinção de espécies na natureza. Um grande problema enfrentado com espécies de leões em cativeiro é que frequentemente permanecem inativos ou escondidos do público e quando ativos exibem na maior parte do tempo comportamentos estereotipados. Um dos principais objetivos do enriquecimento ambiental é aumentar a atividade e reduzir a inatividade desses animais. O presente estudo objetivou testar os efeitos do enriquecimento alimentar/visual através do uso de modelos de presas de papel machê no comportamento de leões (*Panthera leo*) que não respondiam significativamente a outros enriquecimentos. Foram usados modelos de pato com pena, cor marrom e branco. O estudo foi realizado com um casal de leões cativos no Zoológico de Uberlândia-MG, entre Janeiro e Dezembro de 2010, consistindo em 120 horas de observação pelo método "Animal Focal", divididas em três fases: Pré-enriquecimento, Enriquecimento e Pós-enriquecimento. Após seis repetições, verificamos o tempo médio de ataque em segundos para macho/fêmea: pato com pena (81;87), seguido do pato marrom (96;105) e pato branco (105;108). Nos dois primeiros modelos os comportamentos expressados foram típicos de caça em felinos (observação seguida de ataque). Neste caso foi a técnica de enriquecimento com melhores resultados, porém, sugerimos mais testes com outros modelos de presas e a análise da relação com o estresse para eficácia do método.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:107

#### AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL DE CACHORRO-VINAGRE EM CATIVEIRO SOB ESTÍMULO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL

Junior ERP

O isolamento em cativeiro influencia significativamente o comportamento dos animais de complexa interação social, como o *Speothos venaticus*, privando a exibição de comportamentos típicos da espécie, que podem desencadear comportamentos anormais além de baixa diversidade de padrões comportamentais, reduzindo seu bem-estar. Com o objetivo de avaliar o comportamento de um indivíduo de cachorro-vinagre do Zoológico de Belo Horizonte, o presente estudo analisa a influência do enriquecimento ambiental no aumento da atividade, assim como na redução de comportamentos anormais, e melhoria do bem-estar deste animal. O estudo foi dividido em três etapas: antes, durante e após a introdução de itens de enriquecimento, cada uma com coleta de 30 horas. Os resultados demonstraram aumento na atividade do animal e redução da exibição de comportamentos anormais durante a utilização dos estímulos; entretanto, após a interrupção dos estímulos, estes comportamentos voltaram a ser exibidos de forma exacerbada. Os itens de enriquecimento não foram suficientes para extinguir a exibição dos comportamentos anormais, mas tiveram um efeito positivo, aumentando a diversidade comportamental. Um programa criterioso de enriquecimento ambiental aliado a estudos com outros indivíduos da espécie em cativeiro, pode resultar no aumento da diversidade comportamental e diminuição de comportamentos anormais, possibilitando a exibição de expressões típicas da espécie e aumentando o bem-estar do animal em cativeiro.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:108

#### USO DO ENRIQUECIMENTO ALIMENTAR COM *CEBUS APELLA* NO PARQUE ECOLÓGICO MUNICIPAL DE PAULÍNIA-SP

Gobbi AC, Junqueira LK, Prado AM

O macaco-prego é um mamífero arborícola, com distribuição geográfica da América do Sul até a Argentina. Na natureza, utiliza até 80% do tempo para o forrageamento, alimentando-se de folhas, grãos, frutos, pequenos vertebrados, insetos e ovos. O cativeiro é um ambiente restrito para os animais, que podem apresentar problemas quanto ao bem-estar, tais como medo e estresse. As técnicas de enriquecimento ambiental são intervenções práticas, que promovem uma melhoria na qualidade de vida, reduzindo comportamentos repetidos e promovendo um aumento da exploração do recinto. Para testar a eficiência dessas técnicas, foi realizado enriquecimento alimentar com três machos de *Cebus apella* (Jonny, Tobias e Fagundes), durante 36 dias de observações, sendo 12 para cada fase: linha de base (LB), enriquecimento ambiental alimentar (EA) e pós-enriquecimento (PE). Jonny apresentou redução no comportamento inativo. Em relação ao comportamento pacing houve redução significativa para Jonny, enquanto que para Tobias a redução foi mais evidente na fase PE. Para a categoria locomoção, apenas Fagundes teve uma redução significativa. Na categoria manutenção, Jonny apresentou maior frequência na fase PE, que pode estar relacionado ao aumento na demarcação de território, pois este apresenta características de líder do grupo. Em relação ao comportamento observar, todos apresentaram aumento significativo na fase EA, o que talvez justifique maior curiosidade para os objetos novos colocados no recinto.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:109

#### OCUPAÇÃO DE ESPAÇOS POR GATOS DOMÉSTICOS FRENTE AO USO DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL FÍSICO

Fonseca S, Lelis CD, Genaro G

O enriquecimento ambiental é um fator de suma importância para animais de cativeiro, pois diante de aplicações de técnicas simples, e criativas, cria-se um ambiente mais interativo, permitindo a execução de comportamentos normais da espécie, fundamentais para o seu Bem Estar físico e psicológico. Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência do uso de enriquecimento ambiental físico, na ocupação de espaços por gatos domésticos. Foram utilizados 34 indivíduos, observando-se o local da ocupação (Piso ou Elevados), antes e após a apresentação de 20m de tecido, dispostos ao longo do recinto. Os animais foram observados pelo método "Scan" das 14:00 às 16:00 h, por 10 dias, sendo 5 dias sem a apresentação do tecido, e 5 dias em contato com o tecido, a cada 15min registrou-se o local em que o animal se encontrava, comparando mudanças na distribuição destes animais em cada situação. Os resultados mostraram que a utilização das áreas de piso aumenta com a disponibilização do tecido ( $x=14,27 \pm 3,61$  sem tecido e  $x=33,07 \pm 5,95$  com tecido). Assim como diminui a utilização das áreas elevadas ( $x=34,80 \pm 5,90$  sem e  $x=28,27 \pm 4,55$  com). O uso de barreiras físicas, como aqui utilizado, oferece aos indivíduos privacidade, onde podem permanecer fora do contato visual de outros animais, encorajando-os a permanecerem nestes locais por mais tempo, maximizando a qualidade de vida e o Bem-Estar desses animais.

Categoria: Mestrado

RES.:110

#### ESTEREOTIPIAS DE MACACAS-ARANHA (*ATELES MARGINATUS*) EM CATIVEIRO POBREMENTE ENRIQUECIDO

Cantarini JL, Diogo JE, Laub RP, Figueiredo SIS, Souza JR

A estereotipia em animais cativos é expressa por movimentos repetitivos e sem função aparente. Em primatas não-humanos a estereotipia é marcada pela hiperagressividade, hipersexualidade, coprofagia, auto-mutilação, posturas e movimentos anormais e morbidade. A frequência de comportamentos estereotipados é um indicador de distress. É necessário caracterizar novos repertórios da estereotipia em

*Ateles marginatus* para validação em etogramas e avaliação das condições do bem-estar nesta espécie em cativeiro. Foram observadas quatro macacas-aranha (*A. marginatus*) adultas nomeadas como "Dadá", "Filó", "Noca" e "Zezé" em recinto pobremente enriquecido. As observações foram realizadas de acordo com o padrão bimodal de atividade diurna pelo método focal com cinco sessões de dez minutos. Os espécimes apresentaram padrões de comportamento variados. Embora evidenciado o pacing nos espécimes, a "Zezé", "Noca" e apresentaram movimentos de rotação rápida da cabeça e tronco, em 360° do eixo longitudinal do corpo durante o andar sobre o solo, denominados como "spin head". Os movimentos atípicos surgem como estratégias e alternativas para minimizar os efeitos do estresse. A repetição do "spin head" sem função aparente e sem relatos nesta espécie em ambientes naturais ou em cativeiro sugere classificá-lo como uma estereotipia. O "spin head" corresponde a um padrão de movimento caracterizado como estereotipia em *Ateles marginatus*.

Financiadores: Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de Mato Grosso  
Categoria: Iniciação Científica

## RES.:111

AVALIAÇÃO DE ENRIQUECIMENTO SOCIAL PARA *LEOPARDUS TIGRINUS* NO PARQUE ESTADUAL DE DOIS IRMÃOS - PE

Miranda MAL, Melo LCO, Oliveira MAB

*Leopardus tigrinus* é uma das espécies menos conhecidas dentre os felídeos neotropicais. Embora sejam de animais de hábito solitário, quando cativos é comum encontrá-lo com outros indivíduos do mesmo sexo ou não. Com o objetivo de promover a socialização e o pareamento de quatro indivíduos dessa espécie, em setembro de 2010, desenvolveu-se um protocolo de enriquecimento com esses animais. Tratavam-se de duas fêmeas já maduras, pertencentes ao plantel do Zoológico e 2 machos, recém chegados. Inicialmente, estabeleceu-se um protocolo de apresentação olfativa e subsequente apresentação visual dos mesmos. Num terceiro momento, promoveu-se a soltura dos machos para que se desse o contato físico. Utilizou-se o "scan", sendo complementado pelo método "todas as ocorrências", totalizando 16 horas de observação, distribuídas entre os horários da manhã e final da tarde. Como o esperado, no período da manhã, observou-se baixa atividade quer individual, quer social. Na segunda metade da tarde, quando todos iniciavam suas atividades, não foram registrados quaisquer displays de injúrias físicas, embora comportamentos de marcação de território pudessem ser observados. Posteriormente, comportamentos de receptividade à monta foram exibidos por uma das fêmeas, tornando-a objeto de disputa entre os machos. Embora aqui se releve o sucesso obtido durante o emprego das técnicas de enriquecimento olfativo e visual, além da ativação do garilho reprodutivo dos indivíduos, deve-se relevar o caráter a

Categoria: Iniciação Científica

## RES.:112

AÇÃO IMUNOMODULADORA DA PRÓPOLIS EM PAPAGAIOS-VERDADEIROS (*AMAZONA AESTIVA*) EM CATIVEIRO

Silva CRB, Fruhvald E, Destro FC, Marques Filho WC, Putarov TC, Pilan GM, Thomazini CM, Barbosa TS, Orsi RO, Schmidt EMS, Siqueira ER

A espécie *Amazona aestiva*, conhecida popularmente como papagaio-verdadeiro, destaca-se como a espécie mais popular entre os papagaios, por ser considerada um animal sociável, relativamente inteligente, além de ser capaz de imitar palavras humanas (Sick, 1997). O homem, ao tornar o papagaio-verdadeiro cativo, restringe seu ambiente, promovendo redução de suas atividades diárias. Além disso, em muitas situações, o fornecimento de dietas desbalanceadas, facilita o desenvolvimento de doenças e obesidade (Saad e Machado, 2000). Como consequência da falta de estudos há poucas opções em rações comerciais, tornando prática comum o uso de mistura de sementes multi-deficientes em nutrientes (Saad et al., 2006). Associado a isto, o fato de ser mantido em cativeiro pode promover o estresse nos animais. O fornecimento de um alimento balanceado adequadamente permite a redução do estresse, minimiza as deficiências e melhora a competência imunológica (Butolo, 1998). Além disso, diversos nutrientes interagem entre si quando são administrados ao mesmo tempo, aumentando a complexidade da elaboração de dietas completas (Knapka et al., 1995). Diante do exposto, o objetivo do estudo

foi avaliar o efeito do uso da própolis como imunomoduladora em papagaios verdadeiros (*Amazona aestiva*). Para isto, 12 aves adultas (6 machos e 6 fêmeas) foram distribuídas aleatoriamente em gaiolas individuais, com livre acesso à água e 60g diárias de ração comercial (Papagaio Mix - Biotron®).

Financiadores: CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
Categoria: Mestrado

## RES.:113

COMPORTAMENTO DE UM GRUPO DE ARARAS-CANINDÉ (*ARA ARARAUNA*) DURANTE REALIZAÇÃO DE TRATAMENTO VETERINÁRIO

Santos EG, Carpi LCFG, Silva LGDC, Rodrigues LD

Os psitacídeos constituem um grupo que exerce grande atração para humanos, dada sua expressiva beleza e a interação por meio da ampla capacidade de vocalização. Além disso, trata-se de um grupo cuja manutenção em cativeiro pode ser importante ferramenta para preservação de algumas espécies ameaçadas de extinção em seu habitat natural. No entanto, esta condição, pode levar ao desenvolvimento de estresse em alguns indivíduos, especialmente em algumas situações, como a realização de tratamentos veterinários e mudança de recinto. O presente trabalho acompanhou o comportamento de três indivíduos da espécie *Ara ararauna* que apresentavam excessiva automutilação, arrancando as penas do peito e que apresentavam quadro de capilária (verminose). O objetivo foi comparar o comportamento dos animais no recinto de exposição e no recinto do hospital veterinário, onde foi realizado o tratamento. Foram realizadas 40 horas de observação comportamental, pelo método do animal focal, divididas em antes e durante o tratamento, no período entre maio e julho de 2011. Os resultados obtidos mostram que após a transferência para o recinto de tratamento no hospital veterinário houve aumento nas vocalizações de agressividade e nos comportamentos "arrancar penas" e "comer penas" para os três indivíduos e diminuição no tempo de forrageio e nas interações amistosas entre o possível casal de indivíduos. Tais dados sugerem que o novo ambiente atuou como um fator de estresse. Financiadores.

Categoria: Iniciação Científica

## RES.:114

A INFLUÊNCIA DE VISITANTES NO COMPORTAMENTO DE MACACOS-ARANHA (*ATELES SPP*) CATIVOS

Raga G, Pires JSR

Os zoológicos oferecem lazer, ferramentas para pesquisas, conservação e educação. Para isso, devem ser oferecidas condições para que seus animais sejam bons representantes de suas espécies, com atenção especial à saúde e ao bem-estar. Este trabalho investigou os efeitos da visita sobre o comportamento de dois grupos de macacos-aranha (*Ateles belzebuth marginatus* e *A. paniscus chamek*) cativos no Parque Ecológico Dr. Antonio T. Vianna, São Carlos, SP. O primeiro grupo fica exposto à visita, enquanto o segundo fica em um setor extra, onde somente funcionários e estagiários têm acesso. Primeiramente foi feita a amostragem *ad libitum*, para melhor familiarização com os indivíduos, os métodos, apreensão da dinâmica dos grupos e construção dos etogramas. Posteriormente, foi feita amostragem scan, com registro pontual do tipo um-zero. O período amostral foi de 75 minutos e a cada minuto todos os comportamentos observados eram anotados. As observações indicaram que o grupo em exposição apresentou variedade e frequência de estereotipias maiores que o grupo isolado. Apesar dos resultados significativos, não é possível dizer se esses comportamentos refletem o contato com o público, pois podem estar relacionados com o passado e com o tempo de cativeiro. Na tentativa de melhorar o bem-estar dos indivíduos sugere-se a instalação de refúgios nos recintos; trabalho de conscientização com os visitantes; distribuição de placas informativas e enriquecimento alimentar.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:115

**PRODUÇÃO E BEM-ESTAR ANIMAL SOB O PONTO DE VISTA DOS CONSUMIDORES SERGIPANOS**

Farias SS, Barbalho PC, Reis RA, Nascimento PJSS

Com a finalidade de montar um perfil dos consumidores sergipanos de produtos de origem animal, propôs-se fazer uma pesquisa de opinião pública. Para isso, foi realizado um estudo descritivo transversal com 450 consumidores, entrevistados em diferentes cidades e supermercados no estado de Sergipe no período de 2009/2010. O tema central dos questionários, padronizados pela Welfare Quality, foi a importância do bem-estar animal (bea) na produção de animais, de bovinos de corte e a relevância de possíveis consequências ocasionadas por inclusão de práticas que favoreçam o bem-estar dos animais utilizados para produção. As respostas podiam variar de 1 a 5, onde cada escala tinha grau variante entre: não é importante até muito importante (ambos relacionados com bea) e discordo fortemente até concordo fortemente (bea favorece o sabor da carne bovina e a saúde do consumidor). Para questionamentos sobre a importância do tratamento/manejo e abate dos animais, assim como o preço baixo da carne bovina, as respostas podiam variar de 1 a 3. Foi realizada análise estatística descritiva pelo SPSS, as classes de 1 a 5 foram agrupadas em 1-2 e 4-5. Na população estudada, 85% responderam que o bea é um tema relevante, enquanto 5% afirmaram o contrário. Sobre a importância dos demais questionamentos, esses responderam, respectivamente, se importar com: o tratamento/manejo dos bovinos (82% e 50%), os métodos de abate dos bovinos (73% e 45%) e o preço da carne bovina (77% e 68%). Além de achar

Categoria: Iniciação Científica

RES.:116

**INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE PRIMATAS DA ESPÉCIE *CEBUS APELLA***

Franko JLM, Almeida SCM, Felício AP, Souza KC, Costa e Silva EV

O enriquecimento ambiental em recintos com animais silvestres é importante para melhorar o bem-estar dos animais. Com o objetivo de avaliar o efeito do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de *Cebus apella*, utilizou-se três macacos prego do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS, Campo Grande - MS. O enriquecimento ambiental foi realizado com materiais recicláveis como bambolê, encaixe, escada com garrafas com sementes de milho e rede como enriquecimento físico; como enriquecimento cognitivo utilizou-se uma caixa fechada com aberturas estratégicas, garrafas Pet com buracos e uma sem buracos, todos contendo alimento, com o intuito de aumentar a diversidade de comportamentos, diminuindo o estresse dentro do cativeiro; como enriquecimento sensorial foi usado uma bolinha de plástico com textura e como enriquecimento alimentar ofereceu-se ovos crus e camundongos neonatos mortos. A frequência de comportamentos foi comparada por testes de qui-quadrado no período enriquecido e não. Observou-se diminuição ( $P < 0,05$ ) dos comportamentos estereotípicos, interação com o exterior, brincar, agrupar-se, roubar. Mas o enriquecimento ambiental não diminuiu significativamente o deslocamento e a curiosidade dos *C. apella* em cativeiro.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:117

**DIMINUIÇÃO DE COMPORTAMENTO ESTEREOTIPADO EM UMA IRARA (*EIRA BARBARA*) COM TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO**

Silva LGDC, Rodrigues LD, Carpi LCFG, Santos EG

O presente estudo teve objetivo de avaliar a eficácia de duas estratégias de enriquecimento ambiental para um indivíduo de irara do plantel do Jardim Zoológico de Brasília que apresentava excessivamente o comportamento de andar pelo recinto, caracterizando uma possível estereotípia. Foram aplicadas as seguintes estratégias de enriquecimento: abóbora recheada com carne ou frutas e mel, bola de sisal e pneu com carne ou com frutas e mel, sempre com observações comportamentais pelo método do animal focal antes e durante a aplicação dos enriquecimentos. Durante as aplicações dos enriquecimentos

houve redução de 60% no comportamento andar e aumento de 31% na frequência de inatividade, com maior apresentação dos comportamentos de descanso e sono. Tais resultados sugerem eficácia das estratégias utilizadas para diminuição da frequência da possível estereotípia andar. O aumento dos comportamentos de inatividade demonstra que o efeito dos enriquecimentos utilizados não se deu somente pela substituição da frequência de "andar" pela "interação com enriquecimento", o que contribui para a hipótese de que a excessiva repetição do comportamento andar caracteriza uma estereotípia, pois, a partir do momento que o animal recebeu estímulos para desempenhar o comportamento se alimentar de maneira mais natural (com mais dificuldade) passou a apresentar também outro comportamento natural, que é o descanso após a alimentação. Dessa forma, é importante a continuidade dessas estratégias de enriquecimento.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:118

**CONTRIBUIÇÃO DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NA ADAPTAÇÃO DE CASAL DE TIGRES BRANCOS NO ZOO DE BRASÍLIA**

Carpi LCFG, Silva LGDC, Chagas FS, Rodrigues LD, Santos EG

Os jardins zoológicos são importantes ferramentas na conservação de espécies animais e grande parte do plantel existente é proveniente de reprodução entre os indivíduos cativos, sendo comum a permuta entre as instituições como forma de buscar a variabilidade genética e a variedade de espécies dentro de cada plantel. A transferência de um animal, no entanto, é um processo complexo e que pode causar estresse. Com objetivo de minimizar o estresse e de favorecer a adaptação ao novo ambiente, foi realizado acompanhamento comportamental de um casal de tigres brancos (*Panthera tigris*) que veio da França para o zoológico de Brasília, em março de 2011. Durante os primeiros 25 dias o recinto foi isolado da presença do público, para que se os animais habituassem aos tratadores e funcionários do setor. Foram então realizadas aproximações graduais, inicialmente de funcionários, na área de visitação e o comportamento dos animais foi observado. Também foram aplicadas estratégias de enriquecimento ambiental, como ossos, vegetais recheados e picolé de carne. Observou-se maior exposição da fêmea enquanto o macho sempre apresentou comportamento mais reservado, se escondendo na vegetação, havendo ou não público. A fêmea parece ter estabelecido dominância, chegando a ferir o parceiro em alguns episódios, aparentemente na tentativa de interagir. O enriquecimento minimizou a ocorrência desses ferimentos e foram observadas situações em que o macho enfrentou a fêmea na disputa pelos itens utilizados.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:119

**INFLUÊNCIA DE TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE *PUMA CONCOLOR* EM CATIVEIRO**

Alcântara-Melo MC, Moura-Neto C, Cascon P

O confinamento de animais silvestres em recintos pequenos e sem estímulos pode causar estresse, levando a comportamentos estereotipados e, conseqüentemente, problemas de saúde. Reformas nos recintos em parques zoológicos geralmente não são viáveis devido, principalmente, aos custos e limitações de espaço. Uma solução pode ser a aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental, que consiste na introdução de objetos e alimentos no recinto para que os animais possam interagir com estes, ajudando a melhorar seu bem-estar. O objetivo do presente estudo foi avaliar as modificações no comportamento provocadas por medidas de enriquecimento ambiental em uma onça parda (*Puma concolor*) adulta, mantida em um parque zoológico. O animal teve seu comportamento observado em duas fases: antes e depois da aplicação dos enriquecimentos ambientais, com as observações comportamentais sendo realizadas durante 28 horas em cada fase. A aplicação do enriquecimento não alterou significativamente a duração média dos comportamentos estereotipados. O indivíduo interagiu mais com os enriquecimentos alimentares, tendo havido aumento no interesse do animal por todos os enriquecimentos com o passar do tempo. Os resultados indicam que enriquecimentos ambientais em um curto período de tempo podem não alterar os comportamentos estereotipados de felinos mantidos em cativeiro há muitos anos.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:120

**EFEITO DA EXPOSIÇÃO DE GLIFOSATO (HERBICIDA ROUNDAP®) NA LOCOMOÇÃO E COMPORTAMENTO ALIMENTAR EM PACU**

Giaquinto PC, Ono ER, De Sá MB, Sugihara VS, Delicio HC

O comportamento é uma resposta sensível dos animais aos contaminantes. Poluentes podem alterar o comportamento alimentar afetando a motivação ou a coordenação para comer e reduzir a habilidade em capturar presas. O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos do glifosato sobre parâmetros comportamentais, locomoção e tomada de alimento em pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Foram utilizadas quatro concentrações subletais de glifosato em sua fórmula comercial herbicida Roundap® (0,01; 0,03; 0,09; 0,27 ml) e seis peixes expostos a cada concentração por 10 dias. Foram analisadas locomoção e ingestão alimentar, 10 pellets de ração eram oferecidos e após 30 minutos era contabilizada a ingestão. A locomoção e a ingestão eram inversamente proporcionais às concentrações de glifosato. Na maior concentração, os peixes diminuíram drasticamente a locomoção e não ingeriram a ração oferecida. Na menor concentração, houve exploração normal no ambiente e ingestão de, em média, 72% da ração oferecida. Nas concentrações intermediárias, em sua maioria, o ambiente foi explorado normalmente, porém, nos dias finais do experimento, muitos cessaram a locomoção e alguns morreram; foi ingerida, em média, 45% da ração fornecida. Este estudo mostra que a ação do herbicida Roundap® reduz parâmetros locomotores e o comportamento alimentar, podendo até aboli-los. Tais parâmetros podem ser considerados como consistentes e altamente sensíveis para se avaliar a ação de contaminantes aquáticos em peixes.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:121

**MICOS ATIVOS ATRAEM OS VISITANTES DE ZOOLOGICO?**

Ladeia IRB, Andrade MMM, Oliveira GR

A relação entre o público e os animais de zoológicos pode ser vista sob duas hipóteses de causalidade: a atração do visitante (pela atividade dos animais) e o efeito do visitante (modificando o comportamento dos animais). Investigamos o efeito da atividade de micos-leões-da-cara-dourada (*Leontopithecus chrysomelas*) sobre o comportamento dos visitantes do Parque Zoológico Municipal de Bauri/SP. Dois pesquisadores observaram os visitantes e os animais, simultaneamente nos intervalos: 8h10-9h40, 10h10-11h40, 12h20-13h50 e 14h20-15h50, em 4 dias. O comportamento de 6 micos foi observado pelo método de varredura e o de 63 homens e 61 mulheres pelo método focal. Comparamos valores de deslocamento e inatividade dos micos entre os grupos: a) visitantes que exibiam ou não determinados comportamentos (teste t-Student), b) 5 categorias de densidade e 4 de ruído (teste de Kruskal Wallis) e c) duração de visita abaixo ou acima da mediana (teste t-student). A duração da visita ao recinto variou de 2,6s a 45,9s (mediana = 12,2s). Nenhum caso de chamar a atenção do mico ou atirar objetos foi registrado. 13,7% dos visitantes tiraram fotos, 63,7% olharam parados, 92% olharam andando, 17,7% olharam apontando e 90% apresentaram momentos sem interação. Quanto à duração, os visitantes passaram mais rapidamente pelo recinto quando os animais se deslocaram mais ( $t=2,19$ ,  $p=0,015$ ), o que poderia ser explicado pela dificuldade de visualização dos animais parados.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:122

**PLASTICIDADE COMPORTAMENTAL DE UM ESPÉCIME CATIVO DE PANTHERA ONCA FRENTE A DEMANDAS AMBIENTAIS**

Prado AM, Vasconcellos AS

Onça pintada, maior felino das Américas e atual representante do gênero *Panthera*. População da Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica estão pressionadas por atividades antrópicas. Espécie crepuscular-noturna predando até 85 tipos de presas. Variedade de ambientes e demandas ambientais moldam sua ecologia e comportamento de acordo com variáveis, predando espécies abundantes locais. No cativeiro, torna-se condicionado a receber alimentos sempre da mesma forma e horário. O enriquecimento ali-

mentar (EA) dificulta o acesso ao alimento. O estudo pretendeu avaliar possíveis alterações comportamentais no exemplar de *Panthera onca*, em resposta ao aumento na dificuldade de acesso ao alimento. Observou-se pelos métodos Animal Focal e Registro por Intervalos em 12 dias de linha de base (LB) sem intervenções, 12 dias de EA, utilizando-se diferentes apresentações alimentares, seguida de um novo período de LB. Durante a fase de EA registrou-se aumento significativo no comportamento farejar talvez estimulado pelos itens apresentados diferentes do usual. A colocação dos itens pelo tratador, não frequente durante a LB, possa ter alterado o comportamento. A redução do pacing, talvez frente a novas demandas: como acesso ao alimento e maior esforço e tempo, sendo necessária re-distribuição do tempo destinado às atividades rotineiras. A possível redução no pacing (indicativo de disfunção comportamental) decorreu da melhora nos níveis de bem-estar do indivíduo, em função do EA.

Categoria: Iniciação Científica

RES.:123

**O QUE OS CONSUMIDORES ACHAM SOBRE OS MÉTODOS DE ABATE E MÉTODOS USADOS PARA TRANSPORTAR ANIMAIS?**

Reis RA, Farias SS, Barbalho PC, Nascimento PJSS

Essa pesquisa de opinião pública tem como objetivo saber o que consumidores sergipanos de produtos de origem animal acham de alguns sub-temas da produção animal que podem interferir no bem-estar (bca) dos animais destinados a produção. Para isso, foi realizado um estudo descritivo transversal com 450 consumidores de diferentes cidades e supermercados no estado de Sergipe no período de 2009/2010. O tema central dos questionários foi o que os consumidores acham do tratamento dos animais na hora do transporte e do abate e qual é o grau de escolaridade desses consumidores. As respostas podiam variar de 1 a 5, onde cada escala tinha grau variante entre: muito ruim até muito bom e nível de escolaridade de não alfabetizado até nível superior. Foi realizada análise estatística descritiva pelo SPSS, as classes de 1 a 5 foram agrupadas em 1-2 e 4-5. Na população estudada, as respostas para os métodos usados para transporte no Brasil foram: muito ruim/ruim (63%) e muito bom/bom (37%). Sendo que o grau de escolaridade dos que afirmaram que os métodos são muito ruins, é o ensino médio (47%) e as que afirmaram que os métodos são bons têm o grau de escolaridade fundamental (41%) e médio (41%). Já para os métodos de abate as respostas foram: muito ruim/ruim (81%) e muito bom/bom (19%). Sendo que o grau de escolaridade dos que afirmaram que os métodos são muito ruins, é o ensino médio (49%) e as que afirmaram que os métodos são bons têm o grau de escolaridade fundamental (43%).

Categoria: Iniciação Científica

RES.:124

**ETOGRAMA DE ARARAS CATIVAS (ARA ARARAUNA) NO ZOOLOGICO DE UBERLÂNDIA, MG**

Cruz PFF, Carvalho NF, Iannini-Custódio AE

*Ara ararauna* é um psitaciforme amplamente distribuído no cerrado. Pela exuberância de cores que apresenta e capacidade de vocalização, é visada pelos contrabandistas, embora não esteja ameaçada de extinção, mas está presente em cativeiros na maioria dos zoológicos da região. O estudo comportamental e a confecção de etogramas tem sido fundamental para apoiar a aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental. Sendo assim, o presente trabalho objetivou realizar a construção do etograma para a espécie em questão. Para tanto, foi observado um grupo de cinco indivíduos de *A. ararauna* em um cativeiro no Zoológico da cidade, sendo o grupo representado por quatro machos e uma fêmea. Somaram-se 80 h de observações, que ocorreram no período de outubro de 2010 à maio de 2011 utilizando o método *ad libitum* ou amostragem de todas as ocorrências, em duas sessões semanais com a duração de 2 h cada sessão, cobrindo de maneira alternada todo o período de atividades dos animais. Como o recinto é pequeno para alojar os cinco indivíduos de uma só vez, espera-se, que a aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental colabore para que o recinto se torne mais estimulante para os animais cativos. Foram identificados e descritos 78 atos comportamentais, agrupadas em sete catego-

rias: alimentação (5,12%), repouso (24,35%), cuidados corporais (29,48%), movimentação (17,94%), socialização (14,10%), vocalização (5,12%) e interação sexual (3,84%).

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:125

#### RESPOSTA DE INDIVÍDUO (*SYRIGMA SIBILATRIX*) ÀS TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL, UBERABA, MG

Santos SM, Pizzutto CS, Iannini-Custódio AE, Santos CM

Em zoológicos, as condições em que os animais vivem diferem daquelas do seu habitat natural, levando-os a apresentar comportamentos diferentes daqueles naturais da espécie, alterando o grau de seu bem estar. Com o objetivo de avaliar a eficácia das técnicas de enriquecimento ambiental, foi escolhido um exemplar cativo de Maria Faceira no zoológico de Uberaba. Maria Faceira (*Syrigma sibilatrix*) é encontrada em campos secos, pampas, plantações, varjões, campos litorâneos e fazendas, cuja dieta inclui insetos, livrando assim os pastos de pragas. Para tanto, foram realizadas observações antes (fase I) e durante (fase II) a aplicação de técnicas de enriquecimento ambiental, utilizando-se o método de amostragem focal por intervalo, com sessões de observações com duração de 30 minutos cada, e os comportamentos com registro a cada 30 segundos, totalizando 40 horas. Foram registradas 21 categorias comportamentais. Comparando-se as fases, os comportamentos "parado no tronco" e "limpando o corpo" diminuíram significativamente, e aumentaram "andando no chão" e "parado no chão", sugerindo que o enriquecimento aplicado no substrato, incentivou a ave a descer ao solo. O aumento significativo da categoria "parada no chão" está ligado à introdução de peixes no espelho d'água, pois muitas vezes, o animal foi registrado observando os peixes. Com o enriquecimento, o animal foi estimulado, exibindo comportamentos naturais da espécie.

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:126

#### RESPOSTAS ÀS TÉCNICAS DE ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL DE *THERISTICUS CAUDATUS*, UBERABA, MG

Santos CM, Pizzutto CS, Iannini-Custódio AE, Santos SM

O enriquecimento ambiental é um conjunto de técnicas que enriquece o ambiente do animal cativo, estimulando-o, para que expresse os seus comportamentos naturais. Apesar de as aves representarem grande parte dos animais cativos nos zóos, pouco se utiliza essas técnicas para esses. *A curicaca* (*Theristicus caudatus*) ocorre em quase todo Brasil, vivendo em áreas semi-abertas, cerrados, plantações, canaviais, entre outros habitats. Utiliza o seu bico longo para escavar a terra à procura de larvas de besouro. Com o objetivo de investigar a eficácia dessas técnicas para a espécie em questão cativa, foram quantificadas as categorias comportamentais antes e durante a aplicação das técnicas, após confecção do etograma. Para isso, foi utilizado o método de amostragem focal por intervalo, totalizando 20 horas cada fase. Para o enriquecimento, foram aplicadas as técnicas ambiental (folhas, galhos de vários tamanhos e terra seca e molhada) e alimentar (alimentos espalhados e alimentos vivos). O animal diminuiu significativamente o tempo de "andar no tronco" e "parado do tronco", devido ao acréscimo de novos itens no solo do recinto, induzindo o animal a descer, conseqüentemente aumentando as categorias "andando no chão" e "parado no chão". Conforme os resultados sugerem, o recinto não fornece escolhas à ave, permanecendo inativa, mas quando as opções lhe foram apresentadas, ela passou a utilizá-las, dessa forma respondendo positivamente aos enriquecimentos.

Financiadores:

Categoria: Iniciação Científica

Tema: Bem-Estar Animal

#### RES.:127

#### ESTUDO EM LATERALIDADE DE *ARA ARARAUNA*

Morais LH, Prado AM, Vasconcellos AS

A preferência lateral em determinados animais corresponde à assimetria cerebral envolvida em outras funções do comportamento. Psitacídeos utilizam os pés para apreender o alimento e levá-lo até o bico, que é considerado como um terceiro membro para apreensão. Entre os psitacídeos, foi relatada preferência pelo uso do pé esquerdo em papagaios. O presente estudo teve como objetivo verificar a preferência lateral de sete araras canindés (*Ara ararauna*) mantidas em cativeiro ao manipular a dieta fornecida diariamente. Para tanto, foram realizadas quatro sessões de observações de 5 minutos por período para cada ave, em oito dias não-consecutivos. Imediatamente após a disponibilização do alimento, iniciava-se o registro do uso dos pés para apreensão dos itens alimentares, através dos métodos de observação por varredura e registro por intervalos, a cada 30 segundos. Verificou-se o uso diferencial dos pés (Teste T-Pareado  $P < 0,0001$ ), com preferência para o uso do pé esquerdo, quando se excluiu a frequência e o uso do bico, considerado órgão de manipulação primário. Concluiu-se, desse modo, que os animais analisados demonstraram lateralização esquerda, típica dos psitacídeos, cabendo ao pé direito a fixação ao substrato.

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:128

#### USO DE ENRIQUECIMENTO ALIMENTAR COM UM EXEMPLAR DE *DIDELPHIS ALBIVENTRIS* NA ASSOCIAÇÃO MATA CILIAR

Giorgete MF, Adania CH

A espécie *D. albiventris* (Gambá de orelha branca) abrange partes da região leste, centro oeste e sul do Brasil. Apresenta uma dieta generalista, hábitos solitário, noturno e vive bem em áreas urbanas. No presente trabalho foram utilizadas práticas de enriquecimento alimentar com um exemplar de macho jovem criado artificialmente, com o objetivo de adaptá-lo a condições mais próximas da natural, sendo possível a sua recolocação, considerando que a espécie em questão tem hábito de fugir e caçar para alimentar-se. Durante a primeira fase o animal tinha recém desmamado e permaneceu em uma gaiola sem ponto de fuga e foi observado por 15 minutos durante 12 dias e na segunda fase (com a presença dos Enriquecimentos alimentares durante 12 dias) o indivíduo jovem passou para uma gaiola maior contendo uma caixa de madeira de abrigo suspensa. Como forma de análise, criou-se uma tabela de interação aos enriquecimentos, com uma pontuação de 0-3, já que não foi possível observar o animal na segunda fase. Notou-se que durante a primeira etapa o gambá circulava pela gaiola durante a limpeza e alimentava-se na presença dos funcionários, já durante os enriquecimentos, notou-se que o animal mudou seu comportamento se tornando mais agressivo (mais próximo do natural) e passou a alimentar-se somente durante a noite. Os 12 enriquecimentos realizados e o novo local favoreceu a recolocação do animal no local onde foi encontrado, pois deixou o exemplar mais próximo do natural.

Categoria: Iniciação Científica



RES.:129

INFLUÊNCIA DO ENRIQUECIMENTO AMBIENTAL NO COMPORTAMENTO DE PRIMATAS DA ESPÉCIE *CEBUS APPELLA*

Franko JLM, Almeida SCM, Felício AP, Souza KC, Costa e Silva EV

<sup>1</sup> Graduando do curso de Zootecnia – FAMEZ- UFMS – bolsista permanência / PREAE-UFMS;<sup>2</sup> Graduando do curso de Zootecnia – FAMEZ- UFMS<sup>3</sup> Professor associado – FAMEZ-UFMS – Laboratório de Reprodução Animal – GERA-MS/CNPq – eliane.silva@ufms.br

O enriquecimento ambiental em recintos com animais silvestres é importante para melhorar o bem-estar dos animais. Com o objetivo de avaliar o efeito do enriquecimento ambiental sobre o comportamento de *Cebus apella*, utilizou-se três macacos prego do Centro de Reabilitação de Animais Silvestres - CRAS, Campo Grande – MS. O enriquecimento ambiental foi realizado com materiais recicláveis como bambolê, encaixe, escada com garrafas com sementes de milho e rede como enriquecimento físico; como enriquecimento cognitivo utilizou-se uma caixa fechada com aberturas estratégicas, garrafas Pet com buracos e uma sem buracos, todos contendo alimento, com o intuito de aumentar a diversidade de comportamentos, diminuindo o estresse dentro do cativeiro; como enriquecimento sensorial foi usado uma bolinha de plástico com textura e como enriquecimento alimentar ofereceu-se ovos crus e camundongos neonatos mortos. A frequência de comportamentos foi comparada por testes de qui-quadrado no período enriquecido e não. Observou-se diminuição ( $P < 0,05$ ) dos comportamentos estereotípicos, interação com o exterior, brincar, agrupar-se, roubar. Mas o enriquecimento ambiental não diminuiu significativamente o deslocamento e a curiosidade dos *C. apella* em cativeiro.

## SESSÃO: ETOLOGIA COMPARADA

RES.:130

ESTUDO COMPARATIVO DE GLÂNDULAS TEGUMENTARES EM *ALOUATTA CARAYA* E *ALOUATTA BELZEBUL* (PRIMATES, ATELIDAE)

Prévêde MA

*Alouatta* Lacépède 1799, popularmente bugios ou rugidores, pela hipertrofia do osso hióide que lhes permite a emissão de um ronco forte. Algumas espécies apresentam dicromatismo sexual, em *A. caraya*, os machos são pretos e as fêmeas bege acinzentadas, enquanto em *A. belzebul*, ambos são negros, com mãos, pés e ponta da cauda, avermelhados. Comunicam-se pelo cheiro, cor e vocalizações. Regiões dos corpos com glândulas sudoríparas quando esfregadas nos substratos deixam seu cheiro e se produtoras de pigmento avermelhado (GPP), coloreem seu pelo. O objetivo do trabalho foi caracterizar histologicamente, glândulas da pele de *A. caraya* e *A. belzebul*, e compará-las com a subespécie *A. g. clamitans*, em fragmentos de diferentes regiões dos corpos de animais recém mortos. As regiões R1 (hióide), R6 (nuca) e R7 (virilha) em *A. belzebul* apresentaram glândulas sudoríparas com células poliédricas e luz ampla, semelhantes às GPP de *A. g. clamitans*, porém a coloração negra do pelo indica que essas glândulas não produzem o pigmento e sua morfologia se deve ao tipo apócrino de secretar. Essas regiões em *A. caraya* exibem glândulas com células piramidais e luz pequena. As regiões R2b (dorso da mão), R3b (dorso do pé) e R5b (dorso da ponta da cauda) em *A. belzebul* exibem pelagem avermelhada e glândulas GPPs, importantes na marcação odorífera e visual, enquanto em *A. caraya*, a pelagem é negra e as glândulas sudoríparas ocupam pequena área da derme, responsáveis pela marcação pelo cheiro.

Categoria: Mestrado

RES.:131

COMPARAÇÃO DO COMPORTAMENTO ALIMENTAR E BALANÇO HÍDRICO DE ROEDORES DO GÊNERO *TRINOMYS*

Braga APFCP, Oliveira ES

*Trinomys* apresenta espécies na Mata Atlântica e na Caatinga, essa distribuição possibilita estudos comparativos em um contexto de filogenia. Neste estudo, são obtidos dados do balanço hídrico e alimentar de *Trinomys iheringi denigratus* que são comparados com os de outras espécies do gênero, pois são parâmetros que se correlacionam com a sobrevivência em ambiente seco. *T. iheringi denigratus* (n=5, ambos os sexos) foi testado em duas sessões de 24h em gaiola metabólica com água e ração *ad libitum*. As medidas obtidas foram: massa corporal (MC=253,3±42,3g), os valores absoluto e relativo de consumo hídrico (CHA=18,4±9,2ml; CHR=7,3±2,9ml), alimentar (CAa=10,1±3,2g; CAr=4,1±1,2g), volume urinário (VUa=6,4±3,7ml; VUr=2,5±1,3ml), fezes (Fa=1,6±0,9g; Fr=0,6±0,3g) e a eficiência alimentar (Efa=83,9%±7,3%), sendo  $Efa = [(consumo - fezes) * 100] / consumo - 1$ . A comparação desses dados com os de experimentos anteriores, com a mesma metodologia mostram semelhanças entre as espécies, tanto de ambientes florestados como as do semi-árido, na situação *ad libitum*, indicando a predominância da influência filogenética frente às pressões seletivas ambientais atuais.

Financiadores: CAPES FAPESP

Categoria: Iniciação Científica

RES.:132

COGNIÇÃO ESPACIAL DO *TRINOMYS YONENAGAE* E *T. IHERINGI DENIGRATUS* ESTÁ RELACIONADA COM A ECOLOGIA?

Freitas JNS, Spinelli Oliveira E

Demandas ecológicas podem favorecer o aumento das funções cognitivas espaciais, por isso avaliamos as espécies-irmãs *Trinomys yonenagae* e o *T. iheringi denigratus* quanto ao aprendizado e a memória espa-

cial, com objetivo de testar a evolução destes traços com relação à ecologia das espécies. O *T. yonenagae* é fossorial em uma área aberta das dunas fixas de Caatinga. Enquanto que o *T. i. denigratus* é não-fossorial e habita a Mata Atlântica. Neste trabalho foram testados: 10 *T. yonenagae* (8♂ e 2♀) e 8 *T. i. denigratus* (5♂ e 2♀) em 15 sessões (30min) em labirinto durante 3 dias (5 sessões/dia), onde foi mensurado o tempo para o fim do labirinto (TFL). Para testar o aprendizado entre as espécies, utilizamos uma ANOVA com o TFL da primeira sessão. Para testar a memória, foi feito para cada espécie um teste T para dados pareados, comparando o TFL do último teste de cada dia com o primeiro teste do dia seguinte. Apesar do TFL para a primeira sessão apresentar um valor médio menor no *T. yonenagae* ( $595,6 \pm 343,46$ ) que o *T. i. denigratus* ( $813,5 \pm 451,07$ ) não foi detectada diferença significativa ( $F=1,358$ ;  $p=0,261$ ). Já o teste de memória apresentou diferença significativa entre as sessões 5 e 6 ( $t = -2,65$ ;  $p=0,02$ ) e 10 e 11 ( $t = -2,66$ ;  $p=0,02$ ) em *T. yonenagae* e as sessões 10 e 11 ( $t = -3,140$ ;  $p=0,016$ ) em *T. i. denigratus*. Estes resultados sugerem que as demandas ecológicas podem ter um efeito menor do que a proximidade filogenética sobre a evolução da cognição espacial destas espécies.

Financiadores: CAPES, FAPESP

Categoria: Doutorado

#### RES.:133

### COMPORTAMENTO ALIMENTAR DO SERELEPE, PERIQUITÃO-MARACANÁ E GATURAMO-VERDADEIRO NA PALMEIRA-JERIVÁ

Tezuka JM, Safuan SN, Nishida SM

Através da observação de 49 indivíduos adultos de jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), no Jardim Botânico do Instituto de Biociências da UNESP (184,9km<sup>2</sup>), câmpus de Botucatu, analisamos o comportamento de frugivoria de aves e mamífero. Este comportamento foi registrado pelo método animal-focal, anotando os dados em um caderno de campo e registrando em vídeo-filmagem. O fruto foi explorado pelo serelepe (*Sciurus ingrami*), periquitão-maracanã (*Aratinga leucophthalma*) e gaturamo-verdadeiro (*Euphonia violacea*). O psitacídeo, sempre em bando de 6 a 12 indivíduos, apanhava o fruto com o bico, segurava-o com um dos pés e alimentava-se do mesocarpo mucilaginoso e adocicado. Frequentemente, fora visto carregando o fruto com o bico se alimentando longe da planta-mãe. O gaturamo-verdadeiro, aos pares, descascava, o exocarpo com o bico e retirava delicadamente as fibras mucilaginosas, fazendo-o na planta-mãe. O serelepe colhia o fruto com a boca, carregava-o e posicionava-se agarrado ao tronco, verticalmente, de ponta cabeça, sentado ou no cacho, com as duas mãos segurando o fruto. Descascava o exocarpo com os dentes, roia o endocarpo lignificado (produzindo 5 diferentes aberturas geométricas), removia e ingeria o endosperma. Em média ( $N=6$ ), o tempo gasto para o consumo de cada fruto foi de  $3,03 \pm 1,3$  minutos e a refeição completa consistiu de  $37,7 \pm 11,7$  frutos. Das três espécies, as aves constituem potenciais dispersoras da palmeira já que o mamífero nunca foi observado enterrando o fruto.

Categoria: Iniciação Científica

#### RES.:134

### AVES SILVESTRES CRIADAS EM CATIVEIRO EM SANTA BÁRBARA DO PARÁ: ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS E ETOLÓGICOS

Costa VA, Moura LN, Matos RS, Rodrigues ALF, Silva ML

A destruição de habitats naturais, o tráfico de animais e a caça predatória, podem ocasionar a diminuição da avifauna silvestre. Este estudo teve como objetivo diagnosticar a percepção da população de Santa Bárbara do Pará, quanto à manutenção de aves silvestres em cativeiro, analisando as motivações para tal criação e caracterizando o perfil dos mantenedores. As informações foram obtidas através da aplicação de formulários com questões abertas e fechadas em três bairros do município. Foram entrevistadas 69 pessoas, as quais afirmam que as razões para a criação de aves silvestres em domicílio são: o canto (46% dos entrevistados); a alegria proporcionada ao ambiente familiar (21%); sua beleza (13%); a capacidade de imitação de sons (8%); por serem companheiros (4%); devido ao costume com o animal (4%); ou pela ave ocasionalmente ter sido encontrada (4%). O nível de escolaridade também pode influenciar essa ação, pois 54% das pessoas que criam aves silvestres têm apenas ensino fundamental incompleto.

Registrou-se 35 espécies de aves em domicílios, principalmente de papagaios, curiós e sabiás. A criação de aves silvestres causa prejuízos para as espécies capturadas indiscriminadamente, exemplificado pelo curió, que raramente é encontrado em ambiente natural em Santa Bárbara do Pará. Dessa forma é necessária a elaboração de estratégias para a diminuição da demanda de animais silvestres para manutenção em cativeiro, principalmente por meio da educação ambiental.

Financiadores: CAPES

Categoria: Mestrado

adulto (fatores sobre a escolha da borboleta) como também o comportamento de lagartas (fatores referentes à adaptação e sobrevivência das larvas).

### Qual grupo de borboletas?

Recentemente, as borboletas estão agrupadas em seis famílias: Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae, Hesperidae, Riodinidae e Lycaenidae. A maioria dos estudos se concentra nas três primeiras famílias respectivamente. Consequentemente, Riodinidae e Lycaenidae são grupos que têm recebido menor atenção por parte dos pesquisadores. Essas duas famílias de borboletas são as únicas que apresentam registros de interações simbióticas entre larvas e formigas (mirmecofilia), uma interação ecológica pouco abordada em espécies de borboletas neotropicais.

### Lycaenidae

Com aproximadamente 5000 espécies, esta família compreende de 30 a 40 % de todas as borboletas descritas. Entre elas, várias espécies são conhecidas por apresentar “falsa-cabeça”, característica devido ao prolongamento das asas posteriores (Figura 1 A). Este grupo é muito diverso e se distribui mundialmente, exceto nas zonas polares (New 1993). A maior diversidade de Lycaenidae se encontra nos neotrópicos, com cerca de 1200 espécies (Lamas 2004), porém ainda não se sabe ao certo quantas espécies ocorrem no Brasil, principalmente devido à falta de estudos de maneira geral, como taxonomia, biologia e ecologia.

### Ecologia de licenídeos – o hábito alimentar

Licenídeos possuem uma vasta gama de hábitos alimentares. As larvas se alimentam de flores, botões florais, frutos e folhas, enquanto que adultos são geralmente nectívoros (Agrawal & Fordyce 2000). Algumas espécies, no entanto, não se alimentam de tecidos vegetais e possuem interações predatórias em Homoptera, mas de maneira geral Lycaenidae é um grupo fitófago. A ocorrência de polifagia em algumas espécies possibilita que as larvas utilizem mais de uma planta para se alimentar, no entanto, mesmo espécies polífagas podem enfrentar dificuldades em se desenvolver em hospedeiros com pobre valor nutritivo ou aqueles com defesas físico-químicas. Por exemplo, a espécie *Parrhasius polibetes* se alimenta de flores de 32 espécies diferentes de plantas hospedeiras (Kaminski et al. 2011) porém, um estudo abordando três dessas hospedeiras revelou que larvas enfrentam grande mortalidade se alimentando de flores duras e espessas (Rodrigues et al. 2010).

O fato de se alimentarem de flores (Figuras 1B e 1C) é um fator que pode ter contribuído para a polifagia de muitas espécies de licenídeos. As

flores são um recurso altamente sazonal e como espécies brasileiras não possuem hibernação, as borboletas necessitam de um recurso alimentar que esteja disponível o ano todo. No cerrado foram encontradas evidências que alguns licenídeos utilizam espécies de Malpighiaceae que florescem sequencialmente durante o ano todo (veja em Kaminski & Freitas 2010). Desta forma, os indivíduos têm disponível uma fonte previsível de alimento, permitindo sua manutenção. Curiosamente, algumas espécies generalistas como *Kolana ergina* e *Nicolaea socia* (antes pertencentes ao gênero *Thecla*) ocorrem tanto em flores quanto em folhas, porém não no mesmo hospedeiro (Diniz & Morais 2002). Neste tipo comportamento os hospedeiros são de famílias taxonomicamente distintas e não se sabe ainda quais os fatores que levam os licenídeos a alternarem entre estruturas vegetais de hospedeiros diferentes e às possíveis conseqüências no valor reprodutivo destas espécies. Licenídeos que se alimentam de flores por vezes apresentam policromatismo, que se refere ao fato de as larvas adquirirem a cor das flores as quais se alimentam. Normalmente as larvas nos últimos instares podem mudar sua coloração para varias tonalidades de verde, amarelo, laranja e cor-de-rosa. Este hábito de se tornarem crípticas é considerado uma defesa contra predadores e parasitóides com considerável acuidade visual, porém não os protege daqueles que são guiados por pistas químicas.

### Ecologia de licenídeos – a mirmecofilia

Outra estratégia de defesa que diversas larvas de licenídeos possuem é a associação simbiótica com formigas (mirmecofilia): em troca de proteção as larvas fornecem recursos alimentares para as formigas, na forma de carboidratos (veja formiga atendendo larva na Figura 1D). Esse tipo de interação também aparece em espécies de Riodinidae (família irmã de Lycaenidae), variando de obrigatória à facultativa. Nas interações obrigatórias as larvas sempre estão presentes com formigas que as atendem, resultado da especificidade da interação com relação às formigas. Por sua vez, não existe tal especificidade com relação às formigas nas interações facultativas (Fiedler 1994). Para manter esse tipo de interação com as formigas, as larvas mirmecófilas apresentam algum dos três órgãos altamente especializados: órgãos perfurados em forma de cúpula (PCOs); órgão nectarífero dorsal (DNO) e os órgãos tentaculares (TOs). Além disso, para conviver com as formigas as larvas apresentam uma cutícula cerca de 20 vezes mais espessa quando comparada à cutícula de larvas não-mirmecófilas e a ausência do comportamento conhecido como beat-reflex (ato da larva se debater quando perturbada) (Pierce et al. 2002). Apesar da vasta maioria dos licenídeos apresentar dieta exclusivamente herbívora, a interação simbiótica com formigas pode ser considerada um benefício para essas borboletas, pois possibilita uma maior amplitude de

plantas hospedeiras utilizadas pelas larvas. Nesse caso, o fato da presença de formigas simbiotes é vantajoso para larvas mirmecófilas, por consequência permite ocuparem espaços livres de inimigos naturais em suas plantas hospedeiras (Atsatt 1981). O que resulta em uma ampla variação nos hábitos alimentares das larvas (Pierce *et al.* 2002).

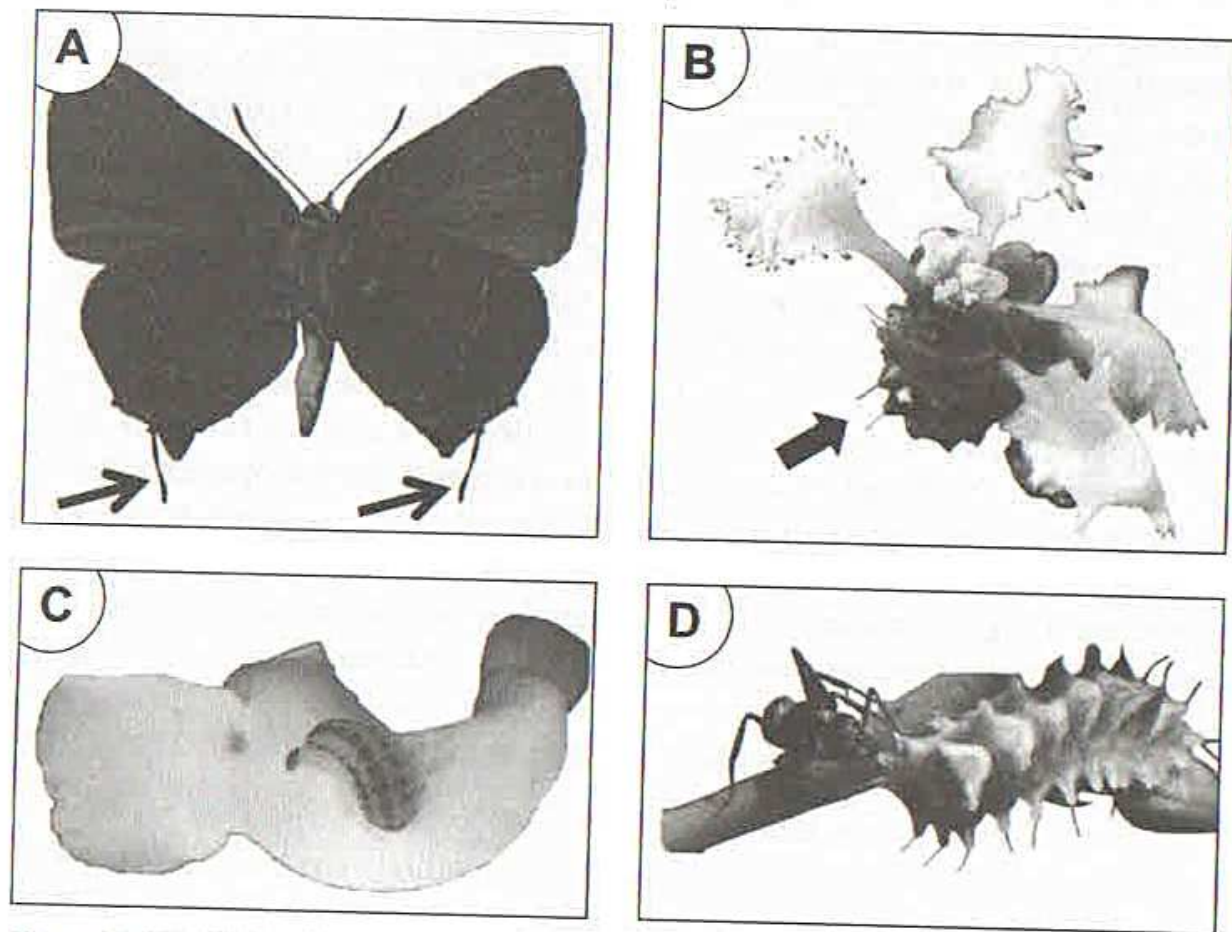


Figura 1. (A) Adulto de *Michaelus ira* com detalhes para prolongamento das asas posteriores; (B) larva de *Allosmaitia strophius* se alimentando de flor de *Banisteriopsis stellaris*; (C) larva de *Michaelus ira* em flor de *Distictella elongata*; (D) larva de *Rekon* sp. atendida por *Camponotus* sp.

### Referências

- Agrawal AA, Fordyce JA. 2000. Induced indirect defence in a lycaenid-ant association: the regulation of a resource in a mutualism. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences* 267: 1857-1861.
- Atsatt PR. 1981. Lycaenidae butterflies and ants: selection for enemy-free space. *American Naturalist*, 118: 638-654.
- Ballmer RG, Pratt GF. 1989. Instar number and larval development in *Lycaena phlaeas hypophlaeas* (Boisduval) (Lycaenidae). *Journal of the Lepidopterists' Society* 43: 59-65.

- Diniz IR, Morais HC. 2002. Local pattern of host plant utilization by lepidopteran larvae in the cerrado vegetation. *Entomotropica* 17: 115-119.
- Fiedler K. 1991. Systematic, evolutionary, and ecological implications of myrmecophily within the Lycaenidae (Insecta: Lepidoptera: Papilionoidea). *Bonner Zoologische Monographien*, 31: 1-201.
- Fiedler K. 1994. Lycaenidae butterflies and plants: is myrmecophily associated with amplified hostplant diversity? *Ecological Entomology* 19: 79-82.
- Kaminski LA, Freitas AVL. 2010. Natural history and morphology of immature stages of the butterfly *Allosmaitia strophius* (Godart) (Lepidoptera: Lycaenidae) on flower buds of Malpighiaceae. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 45: 11-19.
- Lamas G. 2004. Lycaenidae. Polyommatainae. In: Lamas G, editor. Checklist: Part 4A. Hesperioidea - Papilionoidea. p. 138-140. In J.B. Heppner (ed.). *Atlas of Neotropical Lepidoptera*. Volume 5A. Gainesville, Association for Tropical Lepidoptera 439p.
- Musche M, Anton C, Worgan A, Settele J. 2006. No experimental evidence for host ant related oviposition in a parasitic butterfly. *Journal of Insect Behavior* 19 (5): 631-643.
- New TR. 1993. Conservation biology of Lycaenidae (Butterflies): IUCN, Gland, Switzerland.
- Newcomer EJ. 1912. Some observations on the relation of ants and lycaenid caterpillars, and a description of the relational organs of the latter. *Journal of the New York Entomological Society* 20: 31-36.
- Pierce NE, Braby MF, Heath A, Lohman DJ, Mathew J, Rand DB, Travesos MA. 2002. The ecology and evolution of ant association in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annual Review of Entomology* 47: 733-771.
- Rodrigues D, Kaminski LA, Freitas AVL, Oliveira PS. 2010. Trade-offs underlying polyphagy in a facultative ant-tended florivorous butterfly: the role of host plant quality and enemy-free space. *Oecologia* 163: 719-728.

## CAMINHOS EVOLUTIVOS DAS SOCIEDADES COMPLEXAS EM ARTRÓPODES

Everton Tizo-Pedroso<sup>1</sup> & Kleber Del-Claro<sup>2</sup>

Desde os tempos de Charles Darwin (em sua obra *A Origem das Espécies*, 1859), e suas perguntas sobre as sociedades dos insetos, nossa atenção tem sido provocada pelos organismos sociais. As colônias das formigas, cupins e de muitas abelhas e vespas sempre nos fascinaram, estimulando perguntas pertinentes sobre a evolução dessas sociedades. Conhecer os processos de evolução e manutenção dessas sociedades sempre foi algo intrínseco de nós pesquisadores.

O fenômeno da socialidade, moldado pela seleção natural, surgiu sob muitas formas diferentes nos mais variados organismos. Mais recentemente “novos” organismos sociais foram apresentados à ciência, estimulando novas reflexões sobre a eussocialidade, como os ratos-toupeira (Jarvis, 1981), os pequenos camarões eussociais (Duffy, 1996), os afídeos (Itô, 1989) e também os tripes eussociais (Crespi, 1992). Essa diversidade de espécies sociais é desfavorecida pela rigidez das classificações do comportamento social, que dificulta o estabelecimento de paralelos comparativos entre espécies que possuem comportamentos mais maleáveis (Hardisty & Cassill, 2010).

O termo ‘comportamento social’ possui significados muito amplos e variáveis. De fato, a grande diversidade de formas em que o comportamento social é encontrado torna as terminologias muito limitadas na generalização dos fenômenos (Costa & Fitzgerald, 2005; Reeve et al., 1996; Wcislo, 2005; e referências). Hoje, entendemos que nomear e linearizar todas essas formas pode ser inadequado. Nesta perspectiva das classificações, do ponto de vista biológico, sociológico ou filosófico, é possível inferir que a nossa própria sociedade pode desempenhar um papel muito similar ao dos organismos eussociais, pois existe a sobreposição de gerações, divisão de tarefas, cuidado parental cooperativo e até mesmo a presença de castas, algumas vezes com uma casta estéril facultativa (veja Foster & Ratnieks, 2005).

Em seu livro publicado em 1971, Eduard O. Wilson estabeleceu um mapa de caracteres que permitiu agregar os artrópodes sociais, em especial os insetos, em grupos com estados sociais similares (Tabela 1). Identifica-se então dois caminhos na formação de colônias dos insetos, a rota parassocial (caracterizada pela formação de grupos de indivíduos adultos, geralmente

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Goiás. Unidade Universitária de Morrinhos, GO.  
E-mail: tizopedroso@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia. Instituto de Biologia. Uberlândia, MG.

não aparentados) e a rota sub-social (formação de grupos familiares, devida do prolongamento da fase de cuidado parental). Wilson (1971) incluiu os aracnídeos no seu trabalho sobre as sociedades dos insetos. Segundo sua classificação, os aracnídeos não alcançariam os requerimentos mínimos para os níveis superiores.

Tabela 1. Caracteres utilizados por Wilson (1971) para a classificação do comportamento social em artrópodes.

	Solitário	Comunal ou Sub-social	Quasi-social	Semi-social	Eussocial
Sítio de nidificação coletivo	-	+	+	+	+
Sobreposição de gerações	-	-	+	+	+
Divisão reprodutiva do trabalho	-	-	-	+	+
Cuidado cooperativo dos juvenis	-	-	-	-	+

A primeira tentativa de elucidar as sociedades dos aracnídeos e chamar a nossa atenção para as suas diferenças, em relação aos insetos sociais, foi proposta por Kullmann (1972). O autor resumiu os principais fatores de seleção do comportamento social e como algumas características, como o cuidado maternal, poderiam favorecer o surgimento e a manutenção dos grupos entre as aranhas. Posteriormente, Avilés (1997) questionou o significado das definições dos estados sociais das aranhas, rerepresentando as classificações e discutindo a complexidade das formas sociais mais derivadas de Araneae, as aranhas cooperativas.

De fato, as sociedades de insetos e de aracnídeos são diferentes. Pode-se argumentar também que as origens são diferentes, bem como seu funcionamento e muitos atributos que as mantêm. Plateaux-Quenu e seus colaboradores (1997) procuraram discutir as origens do comportamento social em artrópodes, utilizando em especial os modelos encontrados em vespas. Os autores enfatizaram as diferenças entre os insetos sociais e as aranhas em uma interessante discussão sobre as origens e formas do comportamento social e as implicações na padronização das classificações.

Um exemplo de socialidade complexa alternativa é encontrado nos pseudoescorpiões. Este grupo possui mais de 3300 espécies (Harvey, 2009), porém o número de espécies sociais é bem reduzido (Del-Claro & Tizo-Pedroso, 2009). Apenas duas espécies (do gênero *Paratemnoides*) apresentam estado social complexo, ambas com distribuição pela América do Sul. Estas espécies são encontradas vivendo sob cascas de árvores vivas, em colônias com uma dezena até uma ou duas centenas de indivíduos. Ambas as espécies, *P. elongatus* e *P. nidificator*, constituem grupos familia-

res mantidos por cuidado parental e comportamentos cooperativos (Brach, 1978; Zeh & Zeh, 1990; Tizo-Pedroso & Del-Claro, 2007). Em especial, *P. nidificator* apresenta um leque de comportamentos cooperativos complexos importantes para a manutenção do seu estado social permanente (Figura 1) (Tizo-Pedroso & Del-Claro, 2005, 2011), tornando mais difícil sua aplicação em uma classificação em um dos tipos de socialidade.

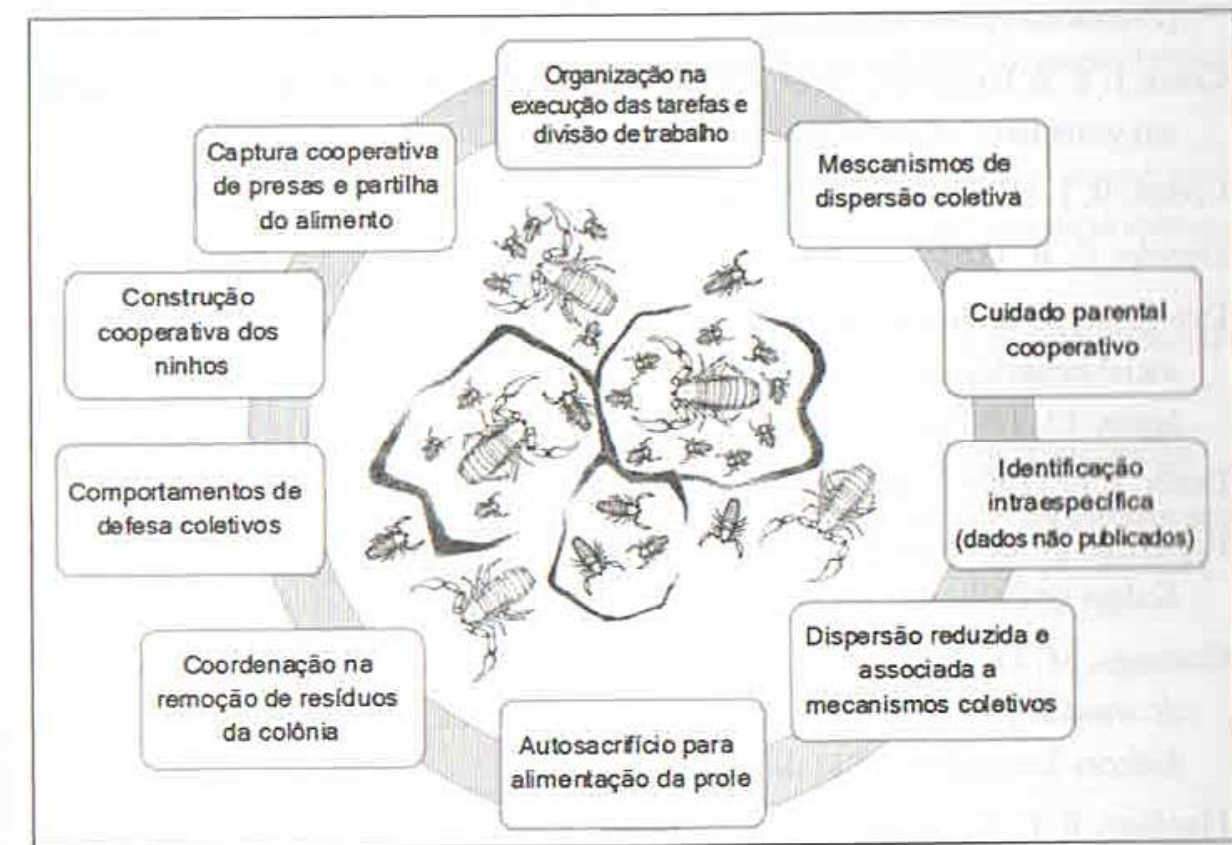


Figura 1. Diversidade dos comportamentos cooperativos de *Paratemnoides nidificator*.

É fato que a seleção natural continua atuando de forma a manter a coesão destes animais sociais, e atuou no passado contribuindo a evolução do comportamento social extremo nos mais distintos grupos animais. Os neotrópicos representam regiões de grande interesse e importância com relação ao número de espécies sociais e como oportunidade para se investigar os fatores de seleção do comportamento social. Os aracnídeos, em especial nos neotrópicos, têm experimentando processos evolutivos favoráveis ao surgimento das fases sociais mais complexas (Gonzaga, 2007; Lubin & Bilde, 2007), conferindo uma oportunidade para enxergarmos a evolução da socialidade por outro ponto de vista.

## Bibliografia

- Avilés, L. (1997) Causes and consequences of cooperation and permanent-sociality in spiders. *The Evolution of Social Behavior in Insects and Arachnids* (eds J. C. Choe & B. J. Crespi), pp. 476-498. Cambridge University Press.
- Brach, V. (1978) Social behavior in the pseudoscorpion *Paratemnus elongatus* (Pseudoscorpionida: Atemnidae). *Insectes Sociaux*, 25, 3-11.
- Costa, J. T. & Fitzgerald, T. D. (2005) Social terminology revisited: Where are we ten years later? *Annales Zoologici Fennici*, 42, 559-564.
- Crespi, B. J. (1992) Eusociality in australian gall thrips. *Nature*, 359, 724-726.
- Darwin, C. R. (1859) *On the Origin of Species*, John Murray, London.
- Del-Claro, K. & Tizo-Pedroso, E. (2009) Ecological and evolutionary pathways of social behavior in Pseudoscorpions (Arachnida: Pseudoscorpiones). *Acta Ethologica*, 12, 13-22.
- Duffy, J. E. (1996) Eusociality in a coral-reef shrimp. *Nature*, 381, 512-514.
- Foster, K. R. & Ratnieks, F. L. W. (2005) A new eusocial vertebrate? *Trends in Ecology & Evolution*, 20, 363-364.
- Gonzaga, M. O. (2007) Socialidade e cuidado parental. *Ecologia e comportamento de aranhas* (eds M. O. Gonzaga, A. J. Santos & H. F. Japyassú), pp. 185-207. Editora Interciência, Rio de Janeiro.
- Hardisty, B. E. & Cassill, D. L. (2010) Extending eusociality to include vertebrate family units. *Biology & Philosophy*, 25, 437-440.
- Harvey, M. S. (2009) Pseudoscorpions of the World, version 1.2. Western Australian Museum, Perth. <http://www.museum.wa.gov.au/arachnids/pseudoscorpions/>.
- Itô, Y. (1989) The evolutionary biology of sterile soldiers in aphids. *Trends in Ecology & Evolution*, 4, 69-73.
- Jarvis, J. U. M. (1981) Eusociality in a mammal: cooperative breeding in naked mole-rat colonies. *Science*, 212, 571-573.
- Kullmann, E. J. (1972) Evolution of social behavior in spiders (Araneae: Eresidae and Theridiidae). *American Zoologist*, 12, 419-&.
- Lubin, Y. & Bilde, T. (2007) The evolution of sociality in spiders. *Advances in the Study of Behavior*, 37, 83-145.
- Plateaux-Quenu, C., Horel, A. & Roland, C. (1997) A reflection on social evolution in two different groups of arthropods: halictine bees (Hymenoptera) and spiders (Arachnida). *Ethology Ecology & Evolution*, 9, 183-196.

- Reeve, H. K., Sherman, P. W. & Keller, L. (1996) The eusociality continuum revisited. *Trends in Ecology & Evolution*, 11, 472-472.
- Tizo-Pedroso, E. & Del-Claro, K. (2005) Matriphagy in the neotropical pseudoscorpion *Paratemnoides nidificator* (Balzan 1888) (Atemnidae). *Journal of Arachnology*, 33, 873-877.
- Tizo-Pedroso, E. & Del-Claro, K. (2007) Cooperation in the neotropical pseudoscorpion, *Paratemnoides nidificator* (Balzan, 1888): feeding and dispersal behavior. *Insectes Sociaux*, 54, 124-131.
- Tizo-Pedroso, E. & Del-Claro, K. (2011) Is there division of labor in cooperative pseudoscorpions? An analysis of the behavioral repertoire of a tropical species. *Ethology*, 117, 498-507.
- Wcislo, W. T. (2005) Social labels: we should emphasize biology over terminology and not vice versa. *Annales Zoologici Fennici*, 42, 565-568.
- Wilson, E. O. (1971) *The Insect Societies*, Harvard University Press, Cambridge.
- Zeh, J. A. & Zeh, D. W. (1990) Cooperative foraging for large prey by *Paratemnus elongatus* (Pseudoscorpionida, Atemnidae). *Journal of Arachnology*, 18, 307-311.

MANIPULAÇÃO COMPORTAMENTAL DE ARANHAS  
POR VESPAS PARASITÓIDESMarcelo de Oliveira Gonzaga<sup>1</sup>

A primeira sugestão que o comportamento de uma aranha poderia ser modificado pela ação de um parasitoide foi feita por Nielsen (1923). Ele observou que as teias construídas por *Cyclosa conica* (Araneidae), logo antes da morte provocada pelo parasitoide *Polysphincta nielseni* (Ichneumonidae), são menores e mais resistentes. A construção da teia modificada, no entanto, foi explicada por Nielsen como sendo apenas uma consequência do estado debilitado em que se encontravam as aranhas. Um registro mais detalhado das alterações no comportamento de construção de teias e da interação entre uma vespa parasitoide e uma aranha só foi feito quase 80 anos depois, com o artigo publicado por Eberhard (2000) sobre *Hymenoepimecis argyraphaga* (Ichneumonidae) e seu hospedeiro, *Leucauge argyra* (Tetragnathidae). Nesse caso, foi observado que há uma completa reestruturação do padrão orbicular na noite em que o parasitoide mata seu hospedeiro, com uma grande diminuição do número de raios e completa eliminação da espiral de captura. A teia resultante é muito mais estável, proporcionando uma vantagem ao parasitoide, e não apresenta mais uma configuração adequada à interceptação de insetos.

Quando Gauld (2000) descreveu *H. argyraphaga* havia dúvida sobre se a capacidade de alterar o comportamento de construção de teia do hospedeiro seria um caráter exclusivo dessa espécie, que ocupa posição basal no gênero, ou se estaria também presente nas demais espécies. Gonzaga & Sobczak (2007) observaram que outra espécie do gênero *Hymenoepimecis*, *H. veranii* também fazia com que seu hospedeiro, a aranha *Araneus omnicolor* (Araneidae), construísse teias com significativa redução ou ausência do componente orbicular. Nesse caso, o casulo é construído pela larva dentro de uma folha seca, normalmente utilizada pela aranha como abrigo, presa a uma estrutura irregular de fios de barreira. Desde então vários novos casos semelhantes, envolvendo interações entre aranhas e himenópteros do grupo de gêneros *Polysphincta* (veja Gauld & Dubois 2006), vem sendo reportados. Matsumoto & Konishi (2007), por exemplo, descreveram alterações nas teias orbiculares de *Cyclosa octotuberculata* parasitadas por duas espécies do gênero *Reclinervellus* no Japão. As alterações, nesse caso, são semelhantes às aquelas descritas por Nielsen (1923). Sobczak *et al.* (2009), Gonzaga *et al.* (2010) e Gonzaga & Sobczak (2011) também reportaram vários novos

<sup>1</sup> Instituto de Biologia - Universidade Federal de Uberlândia



























































