

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Repertório Comportamental e Interações em *Discocyrtus oliverioi* H. Soares, 1945
(Opiliones: Gonyleptidae, Pachylinae)

Abner Elpino-Campos

Prof. Dr. Kleber Del-Claro
(Orientador)

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Uberlândia, para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

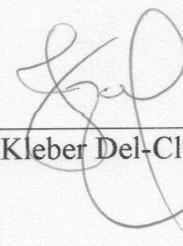
Uberlândia - MG
Junho - 2001

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

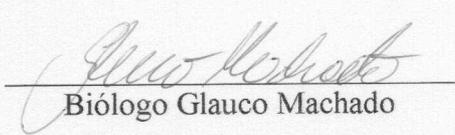
Repertório Comportamental e Interações em *Discozyrtus oliverioi* H. Soares, 1945
(Opiliones: Gonyleptidae, Pachylinae)

Abner Elpino-Campos

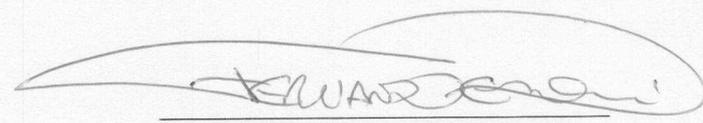
Aprovada Pela Banca Examinadora em 04/06/01 Nota: 100



Prof. Dr. Kleber Del-Claro



Biólogo Glauco Machado



Prof. Dr. Fernando Pedroni

Barbosa
Universidade Federal de Uberlândia
Prof.^a Dra. Ana Angélica Almeida Barbosa
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

Uberlândia, _____ de _____ de 2001.

Ofereço esta monografia a Deus, à minha família e a todos que acreditaram na minha pessoa e em minha capacidade.

Agradecimentos

Sou extremamente grato:

A Deus, que me criou, abençoou e me possibilitou realizar esse trabalho.

A meus pais, Lázaro S. Campos e Maria da Glória Campos, pelo amor, pela dedicação, por terem me ensinado o verdadeiro sentido da vida, do amor e da paz em Jesus Cristo.

À minha querida irmã Kêzia A. Campos Medeiros da Silva, ao meu cunhado Tony Alexandre Medeiros da Silva e ao meu lindo sobrinho Gabryell.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Kleber Del-Claro e à sua família pela grande atenção que me proporcionaram e pelo grande incentivo. Obrigado por apostar em mim.

Ao meu amigo opiliológico Wilton Pereira por tudo o que enfrentamos nessa jornada, agora finda (talvez, por enquanto...).

A Glauco Machado pelo esforço a essa causa, árdua mas gratificante e por ter sempre nos incentivado. Obrigado pelas dicas, pelo apoio e pela grande hospitalidade, sempre disposto a nos atender.

Ao Prof. Dr. Antônio Pedroni, por ter aceitado gentilmente o convite para compor a banca.

Ao Prof. Dr. Ariovaldo A. Giaretta pelo grande apoio e atenção.

A todos os professores que tive durante minha caminhada, obrigado por me ensinarem grande parte do sentido da vida.

Aos meus queridos colegas da Universidade. Muito obrigado 47ª turma de Ciências Biológicas.

Aos amigos e colegas do Laboratório de Ecologia Comportamental e Interações (LECI) que me acolheram e sempre me ajudaram. Obrigado Elisa, Flávio (Gasper), Jean Carlos, Luciene, Leonardo, que Deus possa iluminar o caminho de vocês.

Aos Funcionários do Instituto de Biologia e da Coordenação do curso de Ciências Biológicas, em especial ao Sr. Lázaro, Dona Dulce, Márcia, Sirlene e Pericles

Aos meus pastores, amigos e irmãos de fé, muito obrigado pelas orações e pelo apoio fraterno.

Muito Obrigado!!!

*“Em todo tempo ama o amigo,
e na angústia se faz o irmão”*

Provérbios 17.17

ÍNDICE

RESUMO.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUÇÃO.....	01
MATERIAL E MÉTODOS.....	04
<i>ÁREA DE ESTUDO</i>	04
<i>REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL</i>	04
RESULTADOS.....	06
<i>REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL E ATIVIDADE DIÁRIA</i>	06
<i>AGREGAÇÕES</i>	09
<i>ACASALAMENTO E OVIPOSIÇÃO</i>	10
<i>CUIDADO PARENTAL E CAUSAS DA MORTALIDADE DOS OVOS</i>	11
DISCUSSÃO.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

RESUMO

Embora opiliões apresentem ampla distribuição geográfica, concentrando-se nos trópicos (subordem Laniatores), pouco se sabe sobre o comportamento e biologia desse grupo. *Discocyrtus oliverioi* é um opilião neotropical comumente encontrado em áreas urbanas da cidade de Uberlândia, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. Esta monografia procurou descrever a atividade diária, o comportamento gregário, alguns aspectos da biologia reprodutiva de *D. oliverioi* e conduzir o primeiro etograma detalhado para uma espécie de opilião. O estudo foi conduzido em laboratório com 13 fêmeas e 5 machos mantidos em dois terrários de novembro de 1998 a novembro de 1999. Foram observados 23 atos comportamentais e classificados em seis grupos de atividades: forrageio, interações sociais, repouso, locomoção, limpeza e reprodução. Os indivíduos permaneceram inativos durante o dia e à noite forragearam, se alimentaram e interagiram com outros indivíduos. Cinco agregações multi-específicas de *D. oliverioi*, *Discocyrtus* sp. e *Ilhaia* sp. foram encontradas no campo embaixo de troncos. As fêmeas se reproduziram durante todo o ano com aproximadamente 25 ovos por desova. Após a oviposição a fêmea encobre os ovos com partículas de areia e terra. As fêmeas apresentaram cuidado parental permanecendo perto da prole e protegendo esta de predadores por aproximadamente 22 dias. As ninfas permaneceram agregadas junto com a fêmea por uma semana, se dispersando em seguida.

ABSTRACT

Harvestmen present wide geographic distribution, but species of the sub-order Laniatores are concentrated mainly in the tropics. However, behaviour and biology of this group are little known. *Discocyrtus oliverioi* is a Neotropical harvestman that is commonly found in urban areas of Uberlândia, Minas Gerais state, south-eastern Brazil. This study describes the daily activity schedule, gregariousness, and some aspects of the reproductive biology of the harvestman *D. oliverioi* and provides the first detailed ethogram for a harvestman species. The study was conducted in laboratory where 13 females and 5 males were maintained in two terraria from November 1998 to November 1999. Twenty-three behavioural acts were observed and classified in six activity groups: foraging, social interactions, resting, locomotion, cleaning or grooming, and reproduction. The individuals were inactive during the day and foraged by night, when they also fed and interacted with other individuals. Five multi-species aggregations of *D. oliverioi*, *Discocyrtus* sp. and *Ilhaia* sp. were found in the field under fallen trunks. Females reproduced throughout the year and the number of eggs per batch is about 25. After laying each egg females use the first legs to attach pieces of wood and earth on it. Females provide parental care and stay over the offspring protecting them against predators for about 22 days. After hatching the nymphs remain aggregated under the female for up to one week and then they disperse.

INTRODUÇÃO

Opiliões são aracnídeos que apresentam grande variação morfológica e são divididos em três subordens: Laniatores (2000 spp.), Palpatores (1500 spp.) e Cyphophthalmi (110 spp.) (Berland, 1949). A subordem Laniatores é constituída por animais robustos, com corpo achatado dorso-ventralmente e pernas não muito longas. Os Palpatores são animais de corpo arredondado e que apresentam pernas bem longas e delgadas. Os Cyphophthalmi são animais pequenos, superficialmente parecidos com ácaros (Berland, 1949; Hillyard & Sankey, 1989).

Opiliões apresentam ampla distribuição geográfica sendo encontrados desde regiões temperadas (principalmente Palpatores) a tropicais (principalmente Laniatores) (Hillyard & Sankey, 1989). Diversas espécies de opiliões vivem em ambientes úmidos como cavernas e florestas, onde são freqüentemente encontrados embaixo de troncos, pedras e entre as camadas de folhas da serapilheira (Edgar, 1990). De modo geral os opiliões são noturnos e fotofóbicos, que deixam o abrigo somente à noite em busca de alimento (Savory, 1938; Phillipson, 1960; Gnaspini, 1996).

Os hábitos alimentares são extremamente variados, podendo ir desde predadores (que se alimentam de pequenos invertebrados como artrópodes e anelídeos) até saprófitas, constituindo-se importantes decompositores (Hillyard & Sankey, 1989). Como mecanismos

defensivos podem se utilizar de autotomia de pernas, fuga, tanatose (imobilidade tônica) e a liberação de um líquido repugnatório produzido por glândulas exócrinas localizadas entre o primeiro e segundo par de pernas (Acosta *et al.*, 1993; Berland, 1949; Capocasale & Bruno-Trezza, 1964; Cokendolpher, 1987; Gnaspini & Cavalheiro, 1998; Holmberg, 1983; Machado *et al.*, 2000).

A reprodução ocorre com fecundação interna e a fêmea deposita seus ovos no substrato (Berland, 1949). Partenogênese já foi registrada para algumas espécies da família Caddidae (Phillipson, 1959; Tsurusaki, 1986). Opiliões apresentam diversas formas de investimento parental e entre espécies da subordem Laniatores pode ocorrer a seleção de microhabitat para oviposição, camuflagem e ocultação de ovos no substrato e proteção de ovos e ninfas pela fêmea ou macho contra inimigos naturais (Machado & Raimundo, 2001).

Apesar de serem primariamente solitários, algumas espécies de opiliões podem formar grandes agregações (Coddington *et al.*, 1990; Holmberg *et al.*, 1984; Machado *et al.*, 2000). Em Palpatores foram descritas agregações com centenas de indivíduos (Coddington *et al.*, 1990; Holmberg *et al.*, 1984), formando massas compactas parecidas com cachos. Em Laniatores já foram descritos agregados de 7 a 200 indivíduos (Machado *et al.*, 2000). Existem agregações uniespecíficas ou multiespecíficas como o descrito em Machado & Vasconcelos (1998). Entretanto, apesar de existirem muitas hipóteses sobre o comportamento gregário, nenhuma delas foi testada experimentalmente (mas veja Machado *et al.*, in press).

Apesar de ser a terceira ordem em número de espécies dentro da classe Arachnida, o interesse pelo comportamento e ecologia dos opiliões só apareceu na última década. Ao contrário dos Palpatores de regiões temperadas, apenas algumas espécies sul-americanas de Laniatores foram estudadas e estes estudos incluem dados sobre a alimentação, defesa, comportamento reprodutivo e ecologia.

Estudos do repertório comportamental e observações naturalísticas são importantes para se entender a biologia e ecologia de uma grande variedade de organismos, proporcionando uma melhor compreensão dos atos comportamentais da espécie em estudo (Alcock, 1997; Krebs & Davies, 1993). Até este momento não existem informações na literatura sobre o repertório comportamental (etograma) de qualquer espécie de opilião. O presente estudo descreve a atividade diária, comportamento gregário e biologia reprodutiva do

opilião *Discocyrtus oliverioi* H. Soares (Gonyleptidae: Pachylinae) e fornece o primeiro etograma detalhado para uma espécie de opilião.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Os indivíduos de *Discocyrtus oliverioi* utilizados no estudo foram coletados no Jardim Experimental da Universidade Federal de Uberlândia (18°53'S, 48°15'W; 863 m alt.), estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil. O Jardim possui uma área total de 485,7 m², predominantemente coberta por árvores e está localizado em região urbana. O clima local tem duas estações bem definidas, uma fria e seca entre abril e setembro (com precipitação média mensal de 37,2 mm e temperatura de 20,9°C) e uma estação quente e úmida de outubro a novembro (com precipitação média mensal de 117,8 mm e temperatura de 25,2°C).

REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL

A biologia de *Discocyrtus oliverioi* foi estudada em laboratório (Laboratório de Ecologia Comportamental e de Interações, IB – UFU) de novembro de 1998 a novembro de 1999. Os animais (18 indivíduos – 13 fêmeas e 5 machos) foram mantidos em dois terrários (20,5 x 44,5 cm, 27,5 cm de altura) contendo terra, folhas e a metade de um vaso de xaxim com 17 cm de raio. Foram mantidas condições de luminosidade e umidade similares ao campo (ver área de estudo). Desses 18 indivíduos, oito (6 fêmeas e 2 machos) foram

utilizados para observações referentes ao repertório comportamental e dez indivíduos (7 fêmeas e 3 machos) foram utilizados para observações dos aspectos referentes à biologia do grupo. Dezenove indivíduos do opilião *Ilhaia* sp. e dois indivíduos de *Discocyrtus* sp. (que são comumente encontrados juntos com *Discocyrtus oliverioi* no campo) foram também alojados nos terrários. Todos os indivíduos foram equitativamente divididos nos terrários e a razão sexual (fêmeas:machos) foi de aproximadamente 2:1. Os animais foram alimentados com operárias de cupins vivos (Insecta: Isoptera), pedaços frescos de minhocas (Annelida: Oligochaeta), solução de mel e com dieta artificial para formigas (Bhatkar & Whitcomb, 1970).

Nas noites de janeiro de 1999 foram realizadas 6 h de observações de campo e outras 6 h de observações em laboratório (20 sessões de 36 min. – observações *ad libitum*, *sensu* Altmann, 1974) para identificar e descrever os comportamentos de *D. oliverioi*. Posteriormente, 100 h de observações quantitativas (30 sessões de 200 min. – *ad libitum*, *sensu* Altmann, 1974) foram realizadas em cativeiro durante o ano de 1999. Essas observações foram conduzidas entre as 1900 e 0300 h utilizando lâmpada vermelha para evitar perturbação no comportamento dos indivíduos. Dez minutos antes de começar as observações, 10 operárias de cupins e 3 pedaços de minhoca (1 cm cada) foram oferecidos como alimento. Os dados obtidos nessas observações foram usados para elaborar um etograma.

Durante três dias, com iguais condições meteorológicas em janeiro de 1999, foram feitas amostragens para a quantificação das diferentes atividades comportamentais ao longo do dia. A cada hora, durante 24h foram realizadas amostragens *ad libitum* (Altmann, 1974) nos 5 minutos iniciais de cada hora, nas quais foram registrados todos os atos comportamentais realizados pelos indivíduos cativos. Estes resultados foram utilizados para se determinar a alocação das diferentes atividades comportamentais da espécie ao longo do dia.

Espécimens testemunho foram depositados no Museu da Biodiversidade do Cerrado (MBC – Uberlândia, MG - Brasil) e no Museu de Zoologia da USP – MZSP 16641 (MZSP - São Paulo, SP - Brasil).

RESULTADOS

REPERTÓRIO COMPORTAMENTAL E ATIVIDADE DIÁRIA

Vinte e três atos comportamentais foram observados para *Discocyrtus oliverioi* e classificados seis grupos de atividades: forrageio, interações sociais, repouso, locomoção, limpeza e reprodução (Tabela 1 e 2). O grupo de atividade mais comum foi locomoção que inclui caminhar e tocar o substrato com os dois primeiros pares de pernas (Tabela 2). Repouso foi também um ato comportamental freqüente e os indivíduos demonstraram uma tendência a repousarem em grupo. Atividades de limpeza foram realizadas por machos e fêmeas, sendo a limpeza direcionada principalmente às pernas I e II (Tabela 2). Somente fêmeas se envolveram em atividades relacionadas a cuidado parental (Tabela 2).

Os indivíduos de *D. oliverioi* permaneceram inativos durante a maior parte do dia (Fig. 1). Ocasionalmente alguns indivíduos foram observados forrageando neste período. Os indivíduos foram muito ativos à noite e nesse período forragearam e interagiram com outros indivíduos (coespecíficos ou não) (Fig. 1). Apesar disso, os indivíduos não foram vistos saindo do abrigo todas as noites para forragearem.

O alimento era localizado mediante o contato do segundo par de pernas e capturado com os pedipalpos e as quelíceras. Em laboratório os animais aceitaram tanto alimentos vivos (cupins) quanto mortos (pedaços de minhoca). O item alimentar era capturado e levado ao

abrigo para ser consumido. No abrigo foram observadas lutas pelo alimento (n= 16) e em dois casos o item foi roubado por um coespecífico e por um indivíduo de *Ilhaia* sp.

Tabela 1. Definição operacional de cada ato comportamental básico do opilião *Discocyrtus oliverioi* (veja Elpino-Campos *et al.*, 2001).

Forrageio

Alimentação: manipulação de matéria orgânica usando a quelícera e os pedipalpos e inserção desse material à boca (Macías-Ordóñez, 1997).

Luta pelo alimento: qualquer agressão a um outro indivíduo (coespecífico ou não) que possui alimento. Isso envolve ataque com os pedipalpos e os dois primeiros pares de pernas.

Interações Sociais

Tocar outro indivíduo: contatos físicos entre dois indivíduos (coespecíficos ou não) estabelecidos pelo primeiro ou segundo par de pernas.

Atacar outros indivíduos: aproximação agressiva para com outro indivíduo (coespecífico ou não). Isso envolve agressões com o corpo e apreensão das pernas dos oponentes (Macías-Ordóñez, 1997).

Repouso

Sozinho: indivíduos isolados com pernas retraídas ao corpo, sendo este rente ao substrato (Macías-Ordóñez, 1997).

Em grupo: similar ao anterior mas nessa situação o grupo possui mais de 3 indivíduos a distâncias de 0-2 cm e com pernas sobrepostas (Machado *et al.*, 2000).

Locomoção

Caminhar: andar com o segundo par de pernas estendidos à frente do corpo.

Tocar o substrato: andar tocando o substrato com o primeiro e/ou segundo par de pernas.

Limpeza

Limpar as pernas: passar as pernas nas partes bucais (Hillyard & Sankey, 1989).

Reprodução

Copular: permanecer em posição face a face, com o macho prendendo os pedipalpos da fêmea. Inclui a introdução do aparelho genital do macho na fêmea (Macías-Ordóñez, 1997).

Ovipor: eversão do ovipositor e deposição de um ovo no substrato.

Tocar os ovos: tocar os ovos com os dois primeiros pares de pernas.

Proteger ovos: ataque da fêmea guardiã contra predadores.

Tabela 2. Repertório comportamental e frequência (%) de cada ato comportamental para oito indivíduos em cativeiro do opilião *Discocyrtus oliverioi*. *n*= número total de indivíduos observados e entre parênteses o número total de atos comportamentais observados para cada categoria.

Atos comportamentais	Frequência de atos comportamentais (%)		
	Machos (<i>n</i> = 2) (545)	Fêmeas (<i>n</i> = 6) (1623)	Total (<i>n</i> = 8) (2168)
FORAGEIO	6,05	8,31	7,76
Alimentar-se de cupins	0,55	3,33	2,63
Alimentar-se de pedaços de minhocas	4,40	4,00	4,11
Alimentar-se de solução de mel	0,18	0,31	0,28
Lutar pelo alimento	0,92	0,67	0,74
INTERAÇÕES SOCIAIS	2,02	1,48	1,61
Tocar indivíduos de <i>Ilhaia</i> sp. com as pernas	0,18	0,62	0,51
Tocar indivíduos de <i>D. oliverioi</i> com as pernas	0,37	0,25	0,28
Atacar indivíduos de <i>Ilhaia</i> sp.	0,55	0,18	0,27
Atacar indivíduos de <i>D. oliverioi</i>	0,92	0,43	0,55
REPOUSO	12,11	11,39	11,58
Sozinho	6,24	4,74	5,12
Em grupo	5,87	6,65	6,46
LOCOMOÇÃO	69,91	69,37	69,51
Caminhar	20,18	18,85	19,19
Tocar o substrato com as pernas I	18,72	18,05	18,22
Tocar o substrato com as pernas II	31,01	32,47	32,10
LIMPEZA	7,70	5,78	6,28
Limpar o primeiro par de pernas	2,20	2,03	2,08
Limpar o segundo par de pernas	2,75	1,91	1,94
Limpar o terceiro par de pernas	2,02	1,29	1,66
Limpar o quarto par de pernas	0,73	0,55	0,60
REPRODUÇÃO	1,28	1,90	1,76
Cópula	1,28	0,43	0,65
Oviposição	0	0,49	0,37
Tocar ovos	0	0,49	0,37
Proteção dos ovos contra machos	0	0,12	0,09
Proteção dos ovos contra fêmeas	0	0,37	0,28
OUTROS	0,93	1,77	1,50
Pressionar o corpo contra o substrato, canibalismo de ovos			
Total	100,0	100,0	100,0

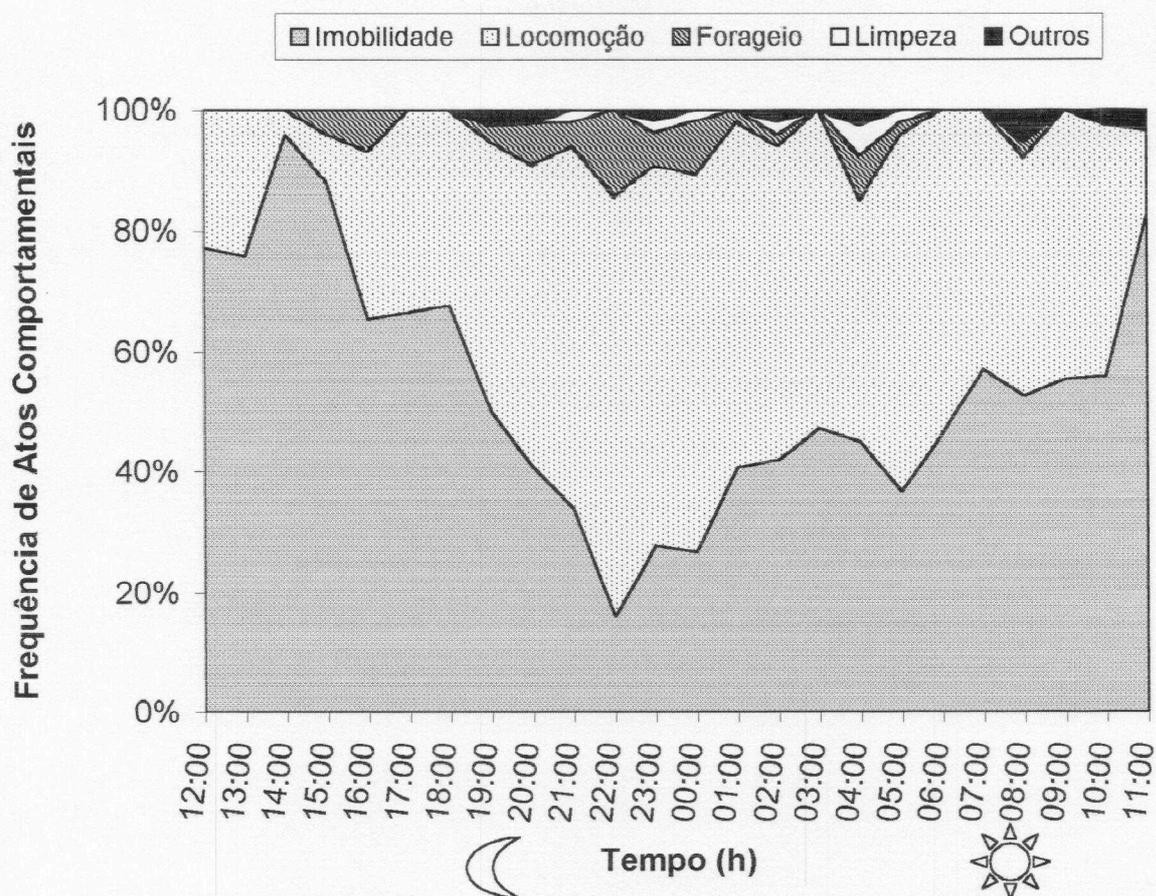


Figura 1. Atividade diária do opilião *Discocyrtus oliverioi*. Os dados são baseados em três diferentes dias de amostragem e foram obtidos a partir de 8 animais em cativeiro. A lua e o sol indicam respectivamente o crepúsculo e a aurora.

AGREGAÇÕES

Durante as coletas de campo, cinco agregados multiespecíficos foram encontrados sob troncos. Três espécies compunham as agregações: *Discocyrtus oliverioi*, *Discocyrtus* sp. (Pachylinae), e *Ilhaia* sp. (Gonyleptinae), todas da família Gonyleptidae. A abundância de cada espécie e a razão sexual destas nas agregações são apresentadas na Tabela 3.

Quando perturbados, indivíduos de *Discocyrtus* sp. e *D. oliverioi* fugiram e de *Ilhaia* sp. permaneceram imóveis com as pernas retraídas cobrindo o corpo. Nessa posição a coloração escura desse animal o torna extremamente críptico contra o substrato de terra.

Persistindo a perturbação ou manipulação os indivíduos dessas três espécies podem emitir substâncias repugnatórias.

Tabela 3. Razão sexual e frequência de ocorrência de cada espécie em cinco diferentes agregados multiespecíficos de opiliões em área urbana de Uberlândia, estado de Minas Gerais, sudeste do Brasil.

<i>Discocyrtus oliverioi</i>			<i>Discocyrtus sp.</i>			<i>Ilhaia sp.</i>			Total de indivíduos
Macho	Fêmea	Razão Sexual	Macho	Fêmea	Razão Sexual	Macho	Fêmea	Razão Sexual	
3	2	3/2	4	2	2/1	24	31	24/31	66
2	4	1/2	1	1	1/1	9	18	1/2	35
1	3	1/3	0	2		3	10	3/10	19
2	6	1/3	1	1	1/1	4	5	4/5	19
1	1	1/1	0	2		1	3	1/3	8
17,0%			9,5%			73,5%			147

Um agregado completo foi coletado e transportado ao laboratório, sendo composto de dois machos e seis fêmeas de *D. oliverioi*, um macho e uma fêmea de *Discocyrtus sp.* e quatro machos e cinco fêmeas de *Ilhaia sp.* No laboratório os indivíduos dessas três espécies restabeleceram o agregado embaixo de um vaso de xaxim. Dez indivíduos de *D. oliverioi* (3 machos e 7 fêmeas) e dez indivíduos de *Ilhaia sp.* (5 machos e 5 fêmeas) coletados isoladamente no campo foram acondicionados em um mesmo terrário. Esses indivíduos formaram agregado multiespecífico, a despeito da presença de mais de um abrigo.

ACASALAMENTO E OVIPOSIÇÃO

Discocyrtus oliverioi não apresentou corte pré-copulatória. Antes da cópula os machos param em frente das fêmeas e o acasalamento ocorre imediatamente sem nenhuma interação

prévia entre o casal. Durante a cópula macho e fêmea permanecem em posição frontal, com o macho prendendo os pedipalpos da fêmea aos seus pedipalpos. Em seguida, o pênis passa entre as quelíceras da fêmea e penetra em sua abertura genital. Em todo o processo de cópula o macho toca o corpo da fêmea com o primeiro e segundo par de pernas – o que pode ser interpretado como corte copulatória. No fim da cópula, imediatamente após o casal se separar, macho e fêmea efetuam o comportamento de limpeza das pernas.

As fêmeas depositaram os ovos no mesmo dia ou em dias seguintes à cópula. Fêmeas com ovos ($n = 9$) foram observadas tocando intensivamente um lugar específico no substrato com o primeiro e o segundo pares de pernas antes de oviporem. A oviposição demorou várias horas ou, em alguns casos, mais de um dia. As fêmeas depositaram grupos de ovos, um por vez. Após depositar cada ovo, fêmeas de *D. oliverioi* cobriram os ovos com partículas de areia e terra utilizando as pernas I e II. Este processo demorou de 1 a 2 minutos para cada ovo.

CUIDADO PARENTAL E FATORES DE MORTALIDADE DOS OVOS

Fêmeas de *D. oliverioi* apresentaram cuidado parental e permaneceram perto de seus ovos e dos juvenis de primeiro estágio, provavelmente protegendo-os contra predadores (Fig. 2). As fêmeas não abandonaram a prole para se alimentar, beber água ou para realizar outra atividade diferente da guarda de ovos. Fêmeas guardiãs atacaram qualquer indivíduo, coespecífico ou não, que se aproximaram da prole.

Nove lutas foram observadas entre fêmeas guardiãs e outros opiliões, com duração aproximada de 5 a 30 segundos, e em todos os casos a fêmea guardiã venceu o combate. Em um dos casos uma fêmea adulta (*D. oliverioi*) se alimentou de um ovo antes da reação da fêmea guardiã. Após a detecção desse intruso a mãe o atacou e repeliu o canibalismo. Duas desovas foram atacadas por fungos e a mãe não se alimentou dos ovos e nem removeu os ovos com fungo.

O número médio de ovos por desova é de $25,46 \pm 32,34$ ($n = 9$; mínimo/máximo = 8 - 69 ovos) e o tempo de eclosão dos ovos é de $21,83 \pm 4,30$ dias ($n = 9$). Ovos recém postos apresentam coloração clara e $1,25 \pm 0,08$ mm de diâmetro ($n = 20$). Os ovos escurecem com o

desenvolvimento e aumentam de diâmetro atingindo $1,33 \pm 0,05$ mm ($n= 20$) antes da eclosão. Há um acréscimo, em média, de 13,2% no volume dos ovos. Após a eclosão as ninfas permanecem agregadas sob a fêmea por até uma semana e dispersam em seguida.



Figura 2. Fêmea marcada de *Discocyrtus oliverioi* (c. 6,5 mm) guardando seus ovos. Observe os detritos na superfície dos ovos.

Em cativeiro as fêmeas se reproduziram ao longo do ano (Fig. 3) e uma fêmea ovipôs duas vezes com período de 32 dias entre os dois eventos reprodutivos. Na primeira vez a fêmea depositou 20 ovos e na segunda vez o número de ovos foi de apenas 8.

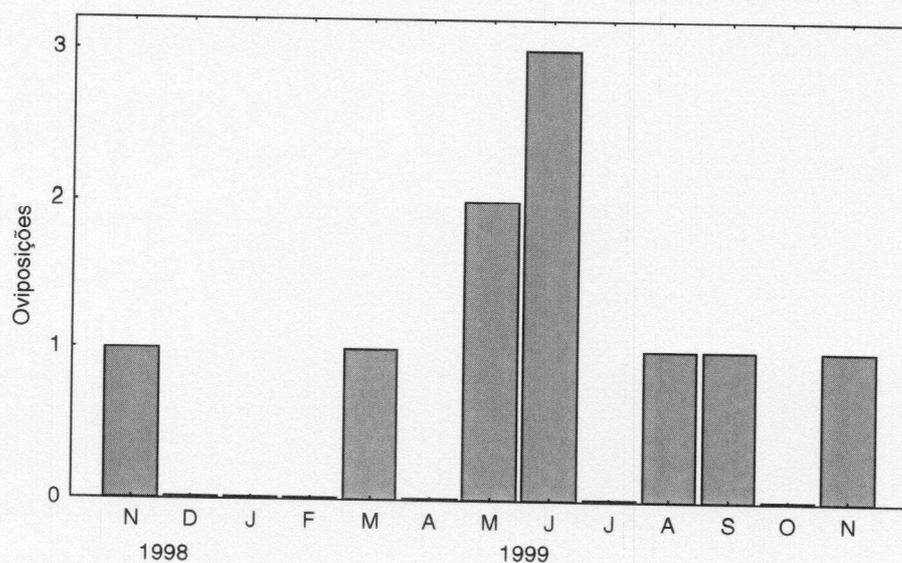


Figura 3. Número de oviposições de *Discocyrtus oliverioi* ao longo do ano. Esses dados foram obtidos a partir de 13 fêmeas mantidas em cativeiro.

DISCUSSÃO

O comportamento de *Discocyrtus oliverioi* é, no geral, muito similar a outros Gonyleptidae, especialmente aqueles da subfamília Pachylinae (ver Acosta *et al.*, 1995; Capocasale & Bruno-Trezza, 1964). Todos os estudos sobre essa subfamília demonstram que as espécies forrageiam durante a noite e utilizam animais pequenos como artrópodos de corpo mole e/ou matéria animal morta para alimentação. Essas espécies também se escondem durante o dia e se abrigam formando pequenos agregados. Assim como *Acanthopachylus aculeatus* Kirby (Capocasale & Bruno-Trezza, 1964), indivíduos de *D. oliverioi* transportam a presa para consumi-la no abrigo. Apesar dessa estratégia possibilitar proteção contra predadores, ocorre o risco do roubo da presa por outros indivíduos que estão nos abrigos.

Infelizmente não existe nenhuma informação sobre repertórios comportamentais em outras espécies de opiliões. Por essa razão é difícil fazer comparações detalhadas dos resultados obtidos no presente estudo. Para o opilião *D. oliverioi* 23 atos comportamentais foram observados entre os quais limpeza, forrageio e locomoção corresponderam a grande porcentagem do total. O mesmo padrão foi observado para o amblypígio *Charinus asturius* (Amblypygi: Charinidae) (Pinto-da-Rocha *et al.*, 2001). Para formigas, que são o grupo de artrópodos mais estudado, é comum encontrar 30 ou mais diferentes atos (ver Hölldobler & Wilson, 1990). Nesses insetos eusociais, os comportamentos descritos como limpeza e forrageio são também os atos observados com maior frequência (e.g. Brandão, 1978; Wilson, 1976).

Pelo fato do etograma de *D. oliverioi* ter sido conduzido em condições laboratoriais torna-se importante considerar as limitações que as condições de cativeiro impõem sobre alguns comportamentos. Entretanto para opiliões criados em condições similares o etograma pode ser o ponto de partida para comparar a energia alocada para diferentes atividades, assim como para comparar repertórios comportamentais qualitativamente e quantitativamente.

Até o presente momento considera-se que opiliões não possuem orientação química bem desenvolvida, o que explica a alta dependência do tato para obter estímulos do ambiente (Macías-Ordóñez, 1997). Embora opiliões não apresentem antenas, usam as pernas (principalmente o segundo par) como apêndice sensorial para tocar e sentir o substrato, alimento e outros indivíduos.

É comum observar insetos passarem as antenas e pernas nas partes bucais para limpá-las. Nos aracnídeos como os opiliões, a limpeza das pernas é uma atividade freqüente (Edgar, 1971) e em *D. oliverioi* a limpeza das pernas sensoriais foi um ato comportamental muito comum. A limpeza de pernas sensoriais também foi registrada para espécies em outras ordens de aracnídeos como amblipígijs (Pinto-da-Rocha *et al.*, 2001) e uropígijs (P. Gnaspini, *pers. comm.*). As pernas dos opiliões apresentam muitos receptores químicos e mecânicos (Edgar, 1963), o que torna esses órgão altamente sensíveis ao reconhecimento de coespecífico, à determinação do sexo dos outros indivíduos e ao acesso de algumas condições de microhabitat na seleção de locais de oviposição. Nesse ponto, a limpeza de pernas se torna necessária para preservar a eficiência dessas funções (Edgar, 1971).

Baseado nas observações de campo e laboratório é difícil explicar o significado adaptativo das agregações multi-específicas de *D. oliverioi*, *Discocyrtus* sp. e *Ilhaia* sp. Existem várias hipóteses para o estabelecimento e manutenção do gregarismo em opiliões (ver Holmberg *et al.*, 1984), mas algumas evidências sugerem que este comportamento está relacionado à escolha de condições microclimáticas favoráveis e/ou a defesa grupal (Machado *et al.*, 2000). Ambas hipóteses podem ser aceitas para esse estudo. Essas espécies podem se agregar embaixo dos troncos conservando a umidade e protegendo-se da luminosidade ou podem ser beneficiados pelo efeito de diluição (*sensu* Krebs & Davies, 1993). Curiosamente essas três espécies produzem substâncias repugnatórias apenas em grande estresse. Esse resultado reafirma a necessidade de experimentos acerca do comportamento gregário em opiliões. Agregações multi-específicas em opiliões neotropicais foram recentemente descritas para três outras espécies da família Gonyleptidae: *Despirus montanus* Mello-Leitão

(Mitobatinae), *Eugyndes* sp. (Pachylinae) e *Holoversia nigra* Mello-Leitão (Gonyleptinae) (Machado & Vasconcelos, 1998).

Fêmeas de *D. oliverioi*, assim como em *Pachylus quinamavidensis* Muñoz-Cuevas (Juberthie & Muñoz-Cuevas, 1971), cobrem os ovos com detritos e permanecem defendendo ativamente a prole contra predadores. O fato de cobrir os ovos pode ser interpretado como camuflagem (Cokendolpher & Jones, 1991; Juberthie, 1972), mas também pode prevenir a desidratação e/ou diminuir o ataque por fungos. Ovos de opiliões estão expostos a diversos fatores de mortalidade, como predação inter e intra-específica e ataque por fungos (Gnaspini, 1995; Machado & Oliveira, 1998; Machado & Raimundo, 2001). Muitas espécies de opiliões são conhecidas por cobrirem seus ovos com detritos e deixarem a prole sem cuidados adicionais (Canals, 1936; Cokendolpher & Jones, 1991; Juberthie, 1965, 1972).

D. oliverioi apresentou cuidado maternal assim como outras espécies do gênero *Discocyrtus*, também encontrado em *D. pectinifemur* (Matthiesen, 1982). Enterro de ovos é descrito para *D. prospicius* (Holmberg) (Canals, 1936) e *D. dilatatus* Sørensen (L. E. Acosta, pers. comm.). Esse padrão é similar ao encontrado em opiliões da Nova Zelândia da família Triaenonychidae que é dividida em duas subfamílias: Triaenonychinae, na qual fêmeas escondem seus ovos no substrato, e Soerensenellinae, onde fêmeas apresentam cuidado maternal (Forster, 1956). O gênero *Discocyrtus* possui alta variação morfológica e seu monofiletismo é incerto (R. Pinto-da-Rocha, pers. comm.). Assim como verificado para os Triaenonychidae, a presença de cuidado maternal pode, eventualmente, ser usada para separar grupos de espécies nesse gênero. Desta forma a associação da taxonomia clássica com estudos de biologia reprodutiva podem gerar dados adicionais à sistemática de opiliões (ver De Queiroz & Wimberger, 1993).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS *

- ACOSTA, L. E.; PORETTI, T. I. & MASCARELLI, P. E. 1993: The defensive secretions of *Pachyloidellus goliath* (Opiliones, Laniatores, Gonyleptidae). *Bonner Zoologischer Beitrage*. **44**: 9-31.
- ACOSTA, L. E.; PEREYRA, F. E. & PIZZI, R. A. 1995: Field observations on *Pachyloidellus goliath* (Opiliones: Gonyleptidae) in Pampa de Achala, province of Córdoba, Argentina. *Bull. Br. arachnol. Soc.* **10**: 23-28.
- ALCOCK, J. 1997: Animal behavior, an evolutionary approach. *Sunderland: Sinauer Associates, Inc.*
- ALTMANN, J. 1974: Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* **49**: 227-265.
- BERLAND, L. 1949. Ordre des opiliones. In: Grassé, P. P. (org.). *Trataité de zoologie, anatomie, systematique, biologie*. Paris: Masson et Cie.
- BHATKAR, A. & WHITCOMB, W. H. 1970: Artificial diet for rearing various species of ants. *Fla. Ent.* **53**: 229-232.
- BRANDÃO, C. R. F. 1978: Division of labor within the worker caste of *Formica perpilosa* Wheeler (Hymenoptera: Formicidae). *Psyche* **85**: 229-237.

* Referências Bibliográficas de acordo com as normas de publicação do *Bulletin British Arachnology Society*.

- CANALS, J. 1936: Observaciones biológicas em arácnidos del ordem Opiliones. *Rev. Chilena Hist. Nat.* **40**: 61-63.
- CAPOCASALE, R. & BRUNO-TREZZA, L. B. 1964: Biología de *Acanthopachylus aculeatus* (Kirby, 1819), (Opiliones: Pachylinae). *Rev. Soc. Uruguay Entomol.* **6**: 19-32.
- CODDINGTON, J.; HORNER, M. & SODERSTROM, E. A. 1990: Mass aggregations in tropical harvestmen (Opiliones, Gagrellidae: *Prionostemma* sp.). *Rev. Arachnol.* **8**: 213-219.
- COKENDOLPHER, J. C. 1987. Observations on the defensive behaviors of a Neotropical Gonyleptidae (Arachnida, Opiliones). *Revue Arachnol.* **7(2)**: 59-63.
- COKENDOLPHER, J. C. & JONES, S. R. 1991: Karyotype and notes on the male reproductive system and natural history of the harvestman *Vonones sayi* (Simon) (Opiliones: Cosmetidae). *Proc. Entomol. Soc. Washington* **93**: 86-91.
- DE QUEIROZ, A. & WIMBERGER, P. H. 1993: The usefulness of behavior for phylogeny estimation: levels of homoplasy in behavioral and morphological characters. *Evolution* **47**: 46-60.
- EDGAR, A. L. 1963. Proprioception in the legs of phalangids. *Biol. Bull. Biol. Lab.* **124**: 262-267.
- EDGAR, A. L. 1971: Studies on the biology and ecology of Michigan Phalangida (Opiliones), *Misc. Pub. Mus. Zool. Univ. Michigan* **144**: 1-64.
- EDGAR, A. L. 1990: Opiliones (Phalangida), in Soil biology guide: 529-581. Dindal, D.L. (Ed.). *New York: John Wiley & Sons.*
- ELPINO-CAMPOS, A.; PEREIRA W.; DEL-CLARO K. & MACHADO G. 2001. Behavioural repertory and notes on natural history of the Neotropical harvestman *Discocyrtus oliverioi* (Opiliones: Gonyleptidae). *Bull. British Arachnol. Soc.* in press.
- FORSTER, R. 1956: The New Zealand harvestman (Suborder Laniatores). *Canterbury Mus. Bull.* **2**: 1-329.

- GNASPINI, P. 1995: Reproduction and postembryonic development of *Goniosoma spelaeum*, a cavernicolous harvestman from southeastern Brazil (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae). *Inv. Reprod. Dev.* **28**: 137-151.
- GNASPINI, P. 1996: Population ecology of *Goniosoma spelaeum*, a cavernicolous harvestman from south-eastern Brazil (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae). *J. Zool.* **239**: 417-435.
- HILLYARD, P. D. & SANKEY, J. H. P. 1989: Harvestman, vol. 4, pp. 1-119. In: Synopses of the British Fauna. *London: Linnean Society of London.*
- HÖLLDOBLER, B. & WILSON, E. O. 1990: The ants. *Cambridge: Belknap Press of Harvard University Press.*
- HOLMBERG, R. G. 1983. The scent glands of Opiliones: a review of their function. *Procc. 5 Int. Cong. Arachnol.* **1983**: 131-133.
- HOLMBERG, R. G.; ANGERILLI, N. P. D. & LACASSE, J. L. 1984: Overwintering aggregation of *Leiobunum paessleri* in caves and mines (Arachnida, Opiliones). *J. Arachnol.* **12**: 195-204.
- JUBERTHIE, C. 1965. Données sur l'écologie, le développement et la reproduction des Opilions. *Rev. Ecol. Biol. Sol* **2**: 377-396.
- JUBERTHIE, C. 1972. Reproduction et développement d'un opilon Cosmetidae, *Cynorta cubana* (Banks), de Cuba. *Ann. Spéléol.* **27**: 773-785.
- JUBERTHIE, C. & MUÑOZ-CUEVAS, A. 1971: Sur la ponte de *Pachylus quinamavidensis* (Opiliones, Gonyleptidae). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* **107**: 468-474.
- KREBS, J. & DAVIES, N. 1993: An Introduction to behavioral ecology. *Blackwell, Oxford.*
- MACHADO, G. & OLIVEIRA, P. S. 1998: Reproductive biology of the neotropical harvestman (*Goniosoma longipes*) (Arachnida, Opiliones: Gonyleptidae): mating and oviposition behaviour, brood mortality, and parental care. *J. Zool.* **246**: 359-367.

- MACHADO, G. & VASCONCELOS, C. H. F. 1998: Multi-species aggregations in neotropical harvestmen (Opiliones, Gonyleptidae). *J. Arachmol.* **26**: 389-391.
- MACHADO, G., RAIMUNDO, R. L. G. & OLIVEIRA, P. S. 2000: Daily activity schedule, gregariousness, and defensive behaviour in the Neotropical harvestman *Goniosoma longipes* (Arachnida: Opiliones: Gonyleptidae). *J. Nat. Hist.* **34**: 587-596.
- MACHADO, G. & RAIMUNDO, R. L. G. 2001. Parental investment and the evolution of subsocial behaviour in harvestmen (Arachnida: Opiliones). *Ethol. Ecol. Evol.*, in press.
- MACÍAS-ORDÓÑEZ, R. 1997: The mating system of *Leiobunum vittatum* Say 1821 (Arachnida: Opiliones: Palpatores): resource defense polygyny in the striped harvestman, pp. 167. PhD Thesis, Lehigh University, USA.
- MATTHIESEN, F. A. 1982: Comportamento sexual de um opilião brasileiro *Discocyrtus pectinifemur* Mello-Leitão, 1937 (Opiliones, Gonyleptidae). *Ciênc. Cult.* **35**: 1339-1341.
- PHILLIPSON, J. 1959: The seasonal occurrence, life histories and fecundity of harvest-spiders (Phalangida, Arachnida) in neighborhood of Durham City. *Entomol. Mon. Mag.* Ser. 4, **95**: 134-138.
- PHILLIPSON, J. 1960: A contribution of the feeding biology of *Mitopus morio* (F) (Phalangida). *J. Anim. Ecol.* **29**: 35-43.
- PINTO-DA-ROCHA, R.; MACHADO, G. & WEYGOLDT, P. Two new species of *Charinus* Simon 1892 from Brazil with biological notes (Arachnida: Amblypygi: Charinidae). *J. Nat. Hist.*, in press.
- SAVORY, T. H. 1938: Notes on the biology of harvestman. *J. Queck. Microscop. Club* **1**: 89-94.
- TSURUSAKI, N. 1986: The parthenogenesis and geographic variations on sex ratio in two species of *Leiobunum* (Arachnida: Opiliones). *Zool. Science* **3**: 517-532.
- WEYGOLDT, P. 1969: The biology of pseudoscorpions. *Harvard University Press, Cambridge*.

WILSON, E. O. 1976: A social ethogram of the neotropical arboreal ant *Zacryptocerus varians* (Fr. Smith). *Anim. Behav.* **24**: 354-363.