



ATIVIDADE COMPORTAMENTAL DE *MISCHOCYTTARUS CERBERUS STYX* (HYMENOPTERA, VESPIDAE) NAS CÉLULAS DE CRIA

Carlos Eduardo Santos Ramalho

Leandro P. Polatto; Adolfo Silva - Melo; Vladson Carbonari

Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Programa de Pós Graduação em Ciências Biológicas. Rua 24A, 1515, Bairro Bela Vista, Rio Claro - SP, 13506 - 900. kadu_ramalho@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

A combinação entre o cuidado dos jovens pelos adultos, a justaposição de geração e a divisão de trabalho na casta reprodutiva e não reprodutiva é uma ótima ferramenta para definir o grau de evolução do comportamento social (Wilson, 1971; Hölldobler & Wilson, 1990). As vespas, por possuírem estágios de desenvolvimento que variam de solitário a eussocial, constituem um importante objeto de estudo para o entendimento da evolução social (Spradbery, 1991).

A divisão de trabalho das vespas é estabelecida por interações agressivas que determinam uma hierarquia linear de dominância. Como resultando, tem - se: a) distinta vantagem trófica para a fêmea dominante que ingere mais alimento durante as trocas trofaláticas com as menos dominantes (Spradbery, 1991), e, b) indivíduos dominantes permanecendo por períodos mais longos no ninho, e consequentemente, evitando atividades de alto custo energético e risco, como o forrageamento desempenhado pelas subordinadas (Markiewicz & O'donnell, 2001).

Para a subfamília Polistinae, Jeanne (1980) subdividiu em espécies enxameantes e espécies de fundação independente, sendo que o gênero *Mischocyttarus* enquadra - se na última opção. *Mischocyttarus* é um dos maiores gêneros dos vespídeos sociais com aproximadamente 202 espécies descritas, sendo encontrada quase que exclusivamente no continente sul - americano e com apenas seis espécies registradas na América do Norte (Akre, 1982).). Giannotti (1999) descreveu que esta última subespécie é um vespídeo social, sem distinção morfológica de castas, que constrói seu ninho, formado por um único favo descoberto, fixo ao substrato por um pedúnculo.

Mischocyttarus possui três subespécies: *M. cerberus cerberus*, que ocorre no Pará, Maranhão e Suriname; *M. cerberus acheron*, na Guiana e *M. cerberus styx* em Goiás, Mato Grosso (provavelmente Mato Grosso do Sul) e São Paulo (Richards, 1978).

A última subespécie mencionada (*M. cerberus styx*) nidifica em árvores ou em edificações humanas, sendo que seus ninhos são geralmente pequenos e pouco populosos, com

cerca de 30 células e uma média de quatro vespas adultas, nunca ultrapassando 12 indivíduos (Poltronieri & Rodrigues, 1976; Simões *et al.*, 1985; Giannotti, 1998). Essa vespa possui colônias anuais, com ciclo de vida assincrônico, ou seja, ocorrem todos os estágios de desenvolvimento colonial em qualquer mês do ano, independente da estação. As fundações geralmente são por haplometrose (fundadora solitária) e a monoginia permanente parece ser a regra geral (Giannotti, 1999).

OBJETIVOS

p > Realizar um catálogo comportamental das atividades desempenhadas pelos indivíduos de *M. cerberus styx* em dois ninhos, com ênfase na hierarquia social.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado sob condições de campo, em uma residência próxima à Universidade Estadual Paulista-Campus de Rio Claro, e adjacente à Floresta Estadual "Edmundo de Navarro Andrade" (22°24'19"S; 47°32'43"O). Foram amostrados dois ninhos: o ninho 1 encontrava - se em período de pré - emergência (uma única fêmea adulta, três pupas e uma larva) e o ninho 2 em pós - emergência pré - macho (sete fêmeas adultas e três larvas).

Os indivíduos adultos foram marcados por meio da inserção de pontos coloridos na região dorsal do tórax com tinta têxtil não tóxica, o que permitiu a identificação de cada vespa e possibilitou a distinção dos seus hábitos nidais e de forragem. Em dias posteriores à marcação, os comportamentos exibidos pelos indivíduos foram descritos e quantificados em uma planilha em intervalos de 10 minutos, das 7:00 às 18:00, por dois dias consecutivos (7 e 8 de maio de 2009) totalizando 22 horas. Durante cada intervalo de tempo foi registrado o número de indivíduos que deixaram o ninho, bem como aqueles que retornaram a este, além do tipo de material trazido (água, néctar, alimento macerado ou forrageio sem sucesso). Para os indivíduos que permaneceram

no ninho, foi verificado se eles ficaram imóveis ou quais atividades foram realizadas.

Foi dada ênfase também à interação comportamental entre os indivíduos do ninho 2, pois acredita-se que os resultados dessa interação são essenciais para a identificação do nível hierárquico entre os indivíduos da colônia.

A cada período de uma hora foi registrado o valor da temperatura, posteriormente correlacionada com as atividades comportamentais ocorridas no ninho (soma de todos os comportamentos ativos realizados no ninho) e com a atividade de forrageamento (momento em que os indivíduos estavam ausentes no ninho). Na análise, foi aplicado o Coeficiente de Correlação de Spearman (rs) com nível de significância de 5%.

RESULTADOS

3.1 - Atos comportamentais.

As duas colônias de *M. cerberus styx* exibiram 21 comportamentos, durante as 22 horas de observação, de modo que o ninho 1 apresentou apenas um indivíduo adulto que é provavelmente a fêmea fundadora, que desempenhou atividades como: 1) auto - limpeza, com frequência de 8% (limpar todo o corpo ou partes dele utilizando suas pernas ou peças bucais); 2) checar célula, 17% (caminhar na superfície do ninho inserindo as antenas dentro das células por alguns segundos); 3) checou células agitando o gáster, 2% (caminhar na superfície do ninho inserindo a cabeça dentro das células e movimentando o gáster de um lado para o outro por alguns segundos); 4) realizou trofalaxia larva - adulto, 2% (inserir a cabeça dentro da célula e manter - se por tempo superior a 10 segundos; nesse período é provável que o adulto seja nutrido por receber substâncias salivares da larva); 5) esfregar o gáster no pedúnculo do ninho, 9% (tocar a superfície ventral do gáster contra o pedúnculo do ninho, liberando uma substância repelente contra formigas); 6) lambar o ninho, 5% (movimentar as peças bucais no pedúnculo ou na parte superior do favo, liberando uma substância que se transforma em um verniz marrom escuro e confere uma rigidez maior ao ninho); 7) caminhou no ninho, 10% (somente caminhar, sem realizar qualquer outra atividade identificável); 8) comportamento de alarme, 3% (ficar com as antenas e o corpo elevados). No restante do tempo a fêmea ficou imóvel no ninho, com frequência de 44%, não executou o comportamento de forragear em todo período de observação.

No ninho 2, as sete fêmeas adultas desempenharam 20 comportamentos distintos, tanto nidais como ante e pós forrageamento. Para as frequências das atividades no ninho citadas anteriormente, houve: 1) auto - limpeza, com frequência média das operárias com 1,6% e fêmea dominante com 11%; 2) checar célula, 0,4% e 7,7%; 3) checou células agitando o gáster, 0 e 0,5%; 4) realizou trofalaxia larva - adulto, 0,6% e 0; 5) esfregar o gáster no pedúnculo do ninho, 0,1% e 1,1%; 6) lambar o ninho, 0 e 1,6%; 7) caminhou no ninho, 0,6% e 5,2%; 8) comportamento de alarme, 0,1% e 1,1%. Além dessas, as demais atividades não ocorridas no ninho 1 foram: 9) receber néctar, operárias com média de 0,4% e dominante com 3,6% (receber néctar de outro indivíduo por meio da trofalaxia); 10) doar néctar

0,8% e 0,2% (ao retornar do campo doar néctar a outro indivíduo por trofalaxia); 11) alimentou larva 0,2% e 0 (transferir oralmente líquidos ou comida sólida para a larva); 12) macerou presas, 0,2% e 0 (macerar uma massa de presas nas quais são segurados e manipulados com as peças bucais e pernas anteriores); 13) comportamento dominante, 0 e 1,8% (agredir outro indivíduo, com as pernas e antenas elevadas); 14) comportamento submisso, 0,3% e 0 (com a cabeça e corpo próximo à superfície do ninho sofrer passivamente o ataque do outro indivíduo); 15) ovipositar, 0 e 0,2% (introduzir o gáster dentro de uma célula vazia movimentando vagarosamente por tempo superior a 5 minutos); 16) retornou com néctar, 0,8% e 0,2% (retornar ao ninho com néctar no papo e realizar trofalaxia com outro indivíduo); 17) retornou - se com presas, 0,1% e 0 (retornar ao ninho com uma massa de presa segurada nas peças bucais e pernas anteriores); 18) retornar sem sucesso, 0,2% e 1,6% (retornar ao ninho e não realizar trofalaxia com outro indivíduo ou larva); 19) destruiu células, 0 e 0,7% (remover parte da parede de uma célula pelo uso das mandíbulas até cortar as extremidades); 20) no campo, 20% e 9,3% (estar ausente no ninho). As operárias ficaram 7,3% imóveis no ninho, enquanto que a dominante permaneceu 20% do período de observação imóvel.

Giannotti (1999) trabalhou com 31 colônias dessa espécie em área florestada em Rio Claro - SP, e após 72 horas de observação listou 24 comportamentos, sendo que 18 deles estão representados nas observações aqui descritas.

4.2 - Determinação do nível hierárquico.

A fêmea dominante foi previamente determinada por ser o indivíduo que mais recebeu néctar, por ovipositar uma vez e agredir as outras fêmeas. A agressão provavelmente foi executada com o intuito de intensificar a atividade forrageadora das demais fêmeas presentes no ninho, haja vista que, logo em seguida a fêmea agredida geralmente saía do ninho e posteriormente retornava com néctar ou presas.

A frequência de tempo no campo foi outro comportamento que além de caracterizar ainda mais a fêmea dominante, pode inferir no nível hierárquico das demais fêmeas subordinadas (operárias). As operárias que permaneceram mais tempo no campo desenvolveram em maior frequência os comportamentos nº. 10, 12, 16, 17 e 18, descritos anteriormente.

Inversamente, acredita-se que as operárias que mais sofreram agressão seriam aquelas que possivelmente substituiriam a dominante, caso a mesma viesse a se ausentar por algum motivo ou perdesse o status de dominância. Essas operárias agredidas, por permanecerem mais tempo no ninho, exerceram alguns comportamentos desempenhados principalmente pela dominante, tais como os nº. 1, 2, 4, 5, 7, 8, 9, 11.

Giannotti (1999), ao estudar o polietismo etário de *M. cerberus styx*, encontrou pouca atividade forrageadora nos indivíduos com até uma semana de vida, sendo que o pico dessa atividade ocorre na segunda semana. Nesse estudo, uma das fêmeas do ninho 2 não pode ser incluída no nível hierárquico, por ser um indivíduo recém emergido. Corroborando com Giannotti (1999), que descreve para essa espécie um requente declínio de visita ao campo, tornando - se dependente nutricionalmente dos forrageamentos bem sucedidos

dos de néctar das demais operárias. Como consequência da presença dessa fêmea no ninho em tempo superior as demais operárias, resultou em algumas ocasiões no recebimento de néctar (trofalaxia) das demais operárias e ao mesmo tempo em ataques mais intensos (agressão) pela dominante.

4.3 - Influência da temperatura na atividade diária.

Os ninhos estudados localizavam - se externamente à edificação, estando expostos às intempéries ambientais, tais como temperaturas baixas no início da manhã e ao entardecer. Em temperaturas inferiores a 16,5^oC (até as 9:00) os indivíduos ficaram inativos, ou seja, imóveis no ninho. As atividades ocorridas no ninho iniciaram 9:00 e continuaram até as 17:00, quando a temperatura era de 21,5^oC porém já estava no crepúsculo.

Para a atividade de forrageamento, a maior intensidade ocorreu entre 12:00 e 15:00, quando a temperatura era superior a 22^oC. Nesse período, ocorreu 80% da atividade forrageadora diária. O néctar foi o recurso mais explorado, provavelmente por ser a principal fonte de alimento dos adultos aliado a sua alta disponibilidade próximo ao ninho (os ninhos estavam localizados a menos de 30 m da Floresta).

Contudo, houve pouca coleta de presas, principal substância alimentícia das larvas, devido à presença de apenas três delas no ninho durante o período de estudo no ninho 2. O pequeno intervalo de tempo propício à atividade forrageadora (das 13h às 16h) também pode ter influenciado negativamente na captura de presas, pois segundo Giannotti (1999), a duração média para captura de presas para essa espécie de vespa foi de 60,5 ± 30,4 minutos. Adicionalmente, tiveram - se temperaturas inferiores a 24^oC, que certamente reduziu o sucesso na busca por esse tipo de recurso. No estudo de Kurczewski (1997), as vespas *Sphex pensylvanicus* capturaram a maioria das presas em temperaturas superiores a 27^oC e nenhuma em temperaturas abaixo de 23^oC.

O teste de correlação confirma os relatos associando atividades dos indivíduos e temperatura. A frequência das atividades dos indivíduos nos ninhos 1 e 2 correlacionaram - se positivamente com a temperatura (rs = 0,941; P < 0,001 e rs = 0,913; P < 0,001, respectivamente). Também houve correlação positividade entre a atividade de forrageamento dos indivíduos do ninho 2 com a temperatura (rs = 0,928; P < 0,001).

Nas análises de Silva & Noda (2000) investigou - se a influência das variáveis ambientais na atividade forrageadora de *M. cerberus styx*, e constataram que em épocas mais frias o período de atividade é menor devido à demora das operárias em deixarem o ninho, corroborando em parte as observações do presente estudo.

CONCLUSÃO

As análises dos resultados indicam que *M. cerberus styx* apresenta divisão de tarefas através de dominância hierárquica, e o comportamento agressivo somado com a frequência de recebimento de material de forrageio, determina o posto mais elevado na escala de dominância. Essa espécie exibiu 21 comportamentos, durante 22 horas de observação e o maior período de atividade são preferencialmente os horários mais quentes.

REFERÊNCIAS

- Akre, R.D. 1982. *Social wasps*. In: *Social Insects*, vol. IV. H.R. Herman (ed.). New York, USA: Academic Press, p. 1 - 105
- Giannotti, E. & Prezoto, F.; Machado, V. L. L. 1995. Foraging activity of *Polistes lanio lanio* (Fabr.) (Hymenoptera:Vespidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **24**: 445 - 463.
- Giannotti, E. 1998. The colony cycle of the social wasp, *Mischocyttarus cerberus styx* Richards, 1940 (Hymenoptera, Vespidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, **41**: 217 - 224.
- Giannotti, E. 1999. Arquitetura de ninhos de *Mischocyttarus cerberus styx* Richards, 1940 (Hymenoptera, Vespidae). *Revista Brasileira de Zoociências*, **1**: 7 - 18.
- Holldobler, B. & Wilson, E.O. 1990. *The Ants*. Cambridge, Massachusetts, Belknap press, 733p.
- Jeanne, R. L. 1980. Evolution of social behavior in the Vespidae. *Annual Review Entomology*, **25**: 371 - 395.
- Kurczewski, F. E. 1997. Activity patterns in a nesting aggregation of *Sphex pensylvanicus* (Hymenoptera: Sphecidae). *Journal of Hymenoptera Research*, **6**: 231 - 242.
- Markiewicz, D. A. & O'donnell, S. 2001. Social dominance, task performance and nutrition: implications for reproduction in eusocial wasps. *Journal of Comparative Physiology A Sensory Neural and Behavioral Physiology*, Nova York, **187**: 327 - 333.
- Noda, S. C. M. 2005. Determinação e diferenciação de castas em *Mischocyttarus drewseni* (Hymenoptera, Vespidae) de acordo com a perspectiva nutricional e aspectos relacionados. Tese apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Campus de Rio Claro, para obtenção do título de Doutor(a) em Ciências Biológicas (Área de Concentração: Zoologia). Rio Claro Estado de São Paulo - Brasil Abril de 2005.
- Poltronieri, H. S. & Rodrigues, V. M. 1976. Vespídeos sociais: estudos de algumas espécies de *Mischocyttarus Saussure*, 1853 (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Dusenía*, **9**: 99 - 105.
- Prezoto, F.; Giannotti, E. & Machado, V. L. L. 1994. Atividade forrageadora e material coletado pela vespa social *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae). *Insecta*, **3**: 11 - 19.
- Richards, O. W. 1978. *The social wasps of the Americas, excluding the Vespinae*. London: British Museum (Natural History), 580 p.
- Simoës, D., Gobbi, N. & Batarce, B. R. M. 1985. Mudanças sazonais na estrutura populacional em colônias de três espécies de vespas do gênero *Mischocyttarus* (Hymenoptera, Vespidae). *Naturalia*, **10**: 89 - 105.
- Spradbery, J.P. 1991. Evolution of queen number and queen control. In: *The social biology of wasps* (ed. Ross & R. W. Matthews), Cornell University Press, p. 191 - 231.
- Soares; F., M.S.Sinzato; D., Ferreira, E.L. & Lima, B.C. Ocorrência e nidificação de *Mischocyttarus cassununga* (Polistinae, Vespidae) no centro Universitário de Barra Mansa (UBM), Barra Mansa/RJ. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu-MG 2007.

Wilson, E. O. 1971. *The insect societies*. Harvard: Harvard University, 584p