

# **RELAÇÃO DA POSIÇÃO HIERÁRQUICA DE INDIVÍDUOS DE *Mischocyttarus cerberus* (HYMENOPTERA, VESPIDAE) COM A DEFESA DO NINHO CONTRA ATAQUES DE FORMIGAS.** Olga Coutinho Togni, Edilberto Giannotti. – Zoologia - Ciências Biológicas – Departamento de Zoologia – Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro.

A espécie de vespa *Mischocyttarus cerberus* estudada no presente trabalho é eussocial primitiva, sem distinção morfológica de castas. A longevidade dos adultos é afetada pelo início de sua atividade forrageadora, ocasionando uma alta taxa de mortalidade das operárias, que duram em média apenas duas semanas. A rainha é bastante ativa em relação a outros vespídeos sociais, efetua as posturas, várias tarefas intra-nidais e, inclusive, atividade forrageadora; enquanto que as operárias passam cerca de 60% do tempo forrageando e, no restante, efetuando tarefas no ninho. As colônias de *M. cerberus* se mantêm muito pequenas ao longo de seu ciclo biológico, de forma que a divisão de trabalho dessas vespas é caracterizada por uma vantajosa plasticidade comportamental, sendo que, qualquer vespa, independente da idade ou posição hierárquica, executa as mais diversas tarefas na colônia.

O estudo foi realizado no campus da Unesp de Rio Claro, numa população de vespas localizadas na parte externa do prédio do Departamento de Matemática. Preliminarmente, os ninhos em estudo foram mapeados para verificação do número de células, de imaturos (ovos, larvas e pupas), de adultos e verificação do estágio de desenvolvimento da colônia. Em seguida, para um melhor entendimento das funções de cada indivíduo (fundadoras, rainhas, operárias e machos) na colônia durante a defesa de um ataque de formigas, as vespas foram coletadas, marcadas e em seguida devolvidas ao ninho. A marcação foi feita no tórax com tinta para aeromodelo, utilizando um código com 5 cores e até dois pontos podendo ser marcados até 55 indivíduos. Como cada ninho contém, em média, menos de 10 vespas, este método é suficiente e de fácil visualização.

A identificação da hierarquia foi feita através de observações, sendo que os comportamentos realizados pelas vespas em situação normal, sem nenhum estímulo externo, eram registrados. De acordo com cada padrão comportamental de *M. cerberus* foi possível identificar se as vespas eram rainhas ou operárias. Além disso, como as vespas jovens dessa espécie possuem os olhos bastante pretos durante aproximadamente 1 semana foi possível separar as operárias jovens das operárias mais velhas. Os machos foram facilmente identificados por possuírem a extremidade das antenas curvadas; e o clípeo mais claro que nas fêmeas. Sendo assim, para uma posterior análise, as vespas foram classificadas de acordo com a tabela 1:

**Tabela 1:** Classificações das vespas de acordo com a hierarquia na colônia e suas correspondentes siglas.

<b>Posição Hierárquica</b>	Rainha	Operária mais velha	Operária jovem	Macho
<b>Sigla</b>	R	OA	OJ	M

Após a identificação da função das vespas nas colônias, foram feitos os bioensaios, simulando ataques de formigas nos ninhos.

A espécie *Camponotus crassus* (muito abundante no Campus de Rio Claro) foi utilizada para estimular as vespas. Como controle, foi usada uma pinça limpa com álcool, mantida próxima ao ninho por um minuto para observar a reação das vespas ao objeto estranho. Uma segunda estimulação foi feita após as vespas terem se acalmado da aproximação da “pinça-controle”. Desta vez, uma outra pinça contendo uma operária de *C. crassus* foi mantida próxima ao ninho de *M. cerberus*, também por um minuto. Os comportamentos de cada indivíduo, previamente marcado, foram registrados de acordo com sua posição hierárquica no ninho, tornando possível verificar se ocorre diferença comportamental entre as rainhas e as operárias durante o ataque de formiga. As colônias estudadas se encontravam

todas no estágio de pós-emergência e com mais de um indivíduo no ninho, já que são essas condições que possibilitam a comparação dos comportamentos das diferentes castas da colônia.

O repertório comportamental observado no presente trabalho durante as estimulações se encontra na tabela 2.

**Tabela 2:** Repertório comportamental, realizado pelas vespas *Mischocyttarus cerberus* durante as estimulações, distribuído em 3 grupos distintos para uma melhor visualização.

<b>Reage Agressivamente</b>	<b>Não reage Agressivamente</b>	<b>Outros</b>
<b>AFM:</b> abrir e fechar as mandíbulas	<b>CC:</b> caminhar calmamente pelo ninho	<b>AA:</b> abaixar as asas
<b>BA:</b> bombear o abdome	<b>E:</b> esconder-se	<b>CN:</b> chegar no ninho
<b>BG:</b> bater o gáster no ninho	<b>I:</b> ignorar	<b>L:</b> limpar-se
<b>CA:</b> caminhar agitada	<b>PI:</b> permanecer imóvel	<b>R:</b> retornar ao ninho
<b>EG:</b> esfregar o gáster no ninho	<b>TA:</b> tocar com as antenas	<b>VPN:</b> voar nas proximidades do ninho
<b>LA:</b> levantar as asas	<b>TP:</b> tocar com as pernas dianteiras	<b>D:</b> dominou
<b>M:</b> morder	<b>V:</b> voar	<b>FD:</b> foi dominada
<b>VA:</b> vibrar as asas		
<b>VAC:</b> vibrar as asas constantemente		
<b>VC:</b> verificar as células		
<b>VR:</b> voar e retornar rapidamente para o ninho		

Os dados obtidos foram analisados utilizando o método de PCA, que é uma técnica estatística que transforma linearmente um conjunto grande de variáveis em um outro com um número menor de variáveis não-correlacionadas (Componentes Principais), que explica uma parcela substancial das informações do conjunto original.

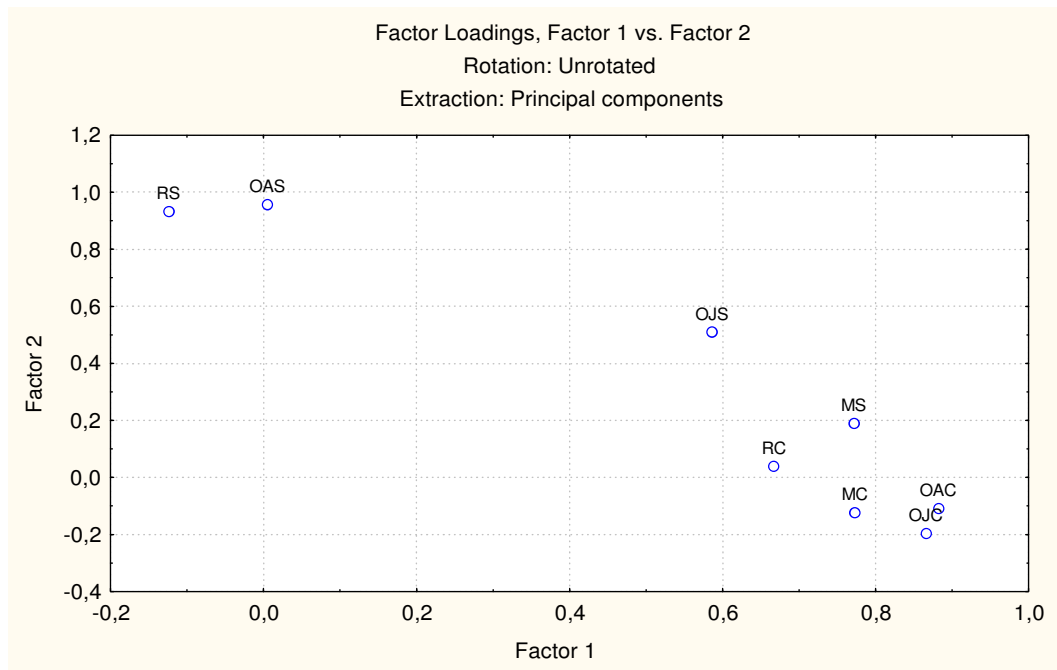
Na tabela 3, onde se encontram os comportamentos observados durante as duas situações, controle e simulação de ataque de formiga, correlacionados com as duas componentes principais encontradas, pode-se observar que a primeira componente principal explica 44.1% da variabilidade total dos dados e tem como termos dominantes Tatear com as Antenas (com valor de correlação igual a 2.952970), Permanecer Imóvel (1.947636), Ignorar o estímulo (1.874926). A segunda componente principal pode ser interpretada principalmente pelas variáveis Vibrar as Asas, Bater o Gáster, Vibrar as Asas Constantemente e Morder a pinça controle ou a formiga, sendo os valores de correlação 2.76480, 2.14404, 1.59145 e 1.3022, respectivamente. As duas primeiras componentes principais juntas explicam 71% da variabilidade dos dados.

Na figura 1, as siglas seguidas por “C” representam os indivíduos daquela posição hierárquica na situação controle, enquanto as siglas seguidas de “S” representam a simulação de ataque de formigas, por exemplo, “RC” são as rainhas durante a situação controle, já a sigla “RS”, são as mesmas rainhas na simulação de ataque de formigas. Desta forma, pode-se observar claramente 2 grupos distintos, o primeiro formado pelas rainhas na simulação de ataque de formigas (RS) e pelas operárias mais velhas na mesma situação (OAS), localizado na parte superior esquerda do gráfico; e o segundo grupo pelo restante das vespas nas duas situações (OJS, MS, RC, OAC, OJC, MC). Sendo assim é possível concluir que as rainhas e as operárias mais velhas reagem com maior agressividade durante a simulação de ataque de formigas do que as demais, já que se encontram mais relacionadas com os comportamentos agressivos que definem a segunda componente principal. Isto reforça a possibilidade de que a defesa do ninho contra formigas está intimamente relacionada com a idade das vespas e não com as diferentes castas. O fato de não ocorrer essa diferença na situação controle e todas as castas não demonstrarem comportamentos agressivos (estão mais correlacionadas com a

primeira componente principal), assim como os machos e as operárias jovens na simulação de ataque de formigas, ressalta a diferença das vespas entre o controle e a simulação de ataque de formigas, demonstrando a eficiência do método.

**Tabela 3:** Correlação entre as 25 variáveis comportamentais durante a situação controle juntamente com a simulação de ataque de formigas e as duas primeiras componentes principais encontradas; porcentagem da variância total explicada pelas componentes principais (% variância); e a porcentagem acumulada da variância total explicada pelas componentes principais (% acumulada da variância).

	Comportamentos	Componentes Principais	
		1	2
Reage	AFM	-0.783715	-0.71341
	BA	0.516765	-0.71607
	BG	-0.285162	<b>2.14404</b>
	CA	-0.310265	0.11472
	EG	-0.412449	-0.15144
	LA	0.948171	-0.04962
	M	0.080447	<b>1.30222</b>
	VA	-0.197302	<b>2.76480</b>
	VAC	-0.373386	<b>1.59145</b>
	VC	-0.567933	0.65134
	VR	-0.731577	-0.71732
Não Reage	CC	0.796225	-0.91095
	E	-0.675048	-0.63880
	I	<b>1.874926</b>	0.34488
	PI	<b>1.947636</b>	-0.30034
	TA	<b>2.952970</b>	-0.16489
	TP	-0.726122	0.02642
	V	0.418757	-1.103506
Outros	AA	-0.436331	0.50049
	CN	-0.783715	-0.71341
	L	-0.588400	-0.65521
	R	-0.783715	-0.71341
	VPN	-0.793373	-0.59473
	D	-0.650541	-0.65871
	FD	-0.436861	-0.70699
<b>% variância</b>		44.1	26.9
<b>% acumulada da variância</b>		44.1	71.0



**Figura 1:** Respostas comportamentais de *M. cerberus* durante os estímulos controle e simulação de ataque de formigas analisando conjuntamente os dados de todos os indivíduos de cada grupo e em cada situação, correlacionando sua posição hierárquica, com as duas primeiras componentes principais.

**Bolsa:** FAPESP