

Aspectos da atividade
forrageadora de
Mischocyttarus cerberus styx
Richards, 1940
(Hymenoptera, Vespidae):
duração das viagens,
especialização individual
e ritmos diário e sazonal

Eliani Rodrigues da Silva¹
Sílvia Cristina Mari Noda²

ASPECTS OF FORAGING ACTIVITY OF *Mischocyttarus cerberus styx* RICHARDS, 1940 (HYMENOPTERA, VESPIDAE): TRIPS DURATION, INDIVIDUAL ESPECIALIZATION AND DAILY AND SEASONAL RHYTHM

ABSTRACT The aim of this work was to relate duration of foraging trips with items collected besides establishing individual especialization and daily and seasonal rhythm of foraging activity of *Mischocyttarus cerberus styx*. The individuals foraged from 11:00 AM to 6:00 PM during the cold season and from 7:00 AM to 6:00 PM during the warm season. High temperature and luminosity and low relative humidity made such activity possible. Except for building material, for which time spent was similar in both seasons, the trips were longer during the cold season, maybe because of the low availability of the food itens on the field. The individuals that left the nest more frequently usually were the ones which had collected more items, nectar, prey, water and building material, showing that there is not individual especialization in foraging activity. On the other hand, individuals that left the nest less frequently were the ones which had a higher percentage of infructifal collections, probably because they were yonger and have less experience on foraging activity.

Key Words: *M. cerberus styx*, trips duration, individual specialization, daily and seasonal rhythm

^{1,2} UNESP-Universidade Estadual Paulista - Instituto de Biociências - Rio Claro - Brasil Departamento de Zoologia - C.P. 199, e-mail: ersilva@rc.unesp.br

INTRODUÇÃO

As estratégias forrageadoras dos insetos sociais podem ser avaliadas no processo evolutivo da eussocialidade, uma vez que cada grupo dispõe de técnicas peculiares para obtenção de alimento, material de construção do ninho e água. OSTER & WILSON (1978) discutiram vários aspectos da evolução da atividade forrageadora nos insetos sociais, com ênfase na taxa de eficiência com relação ao tempo de forragem, formulando modelos do processo de forragem, analisando o recrutamento e otimização e comparando os aspectos de diferentes grupos.

O'DONNELL & JEANNE (1990 e 1992) analisaram, respectivamente, a especialização individual na forragem e se o sucesso das forrageadoras aumenta com a experiência de forragem em *Polybia occidentalis*, e afirmaram que a maioria das forrageadoras são especializadas em coletar um único material e que o sucesso de forragem aumenta com a idade.

De acordo com KASUYA (1984), dois tipos de comunicação entre as forrageadoras são conhecidos, um é o recrutamento das vespas na fonte de alimento, descrito apenas em *Paravespula germanica* e *P. vulgaris*, o outro é a facilitação social, em que o retorno das forrageadoras com alimento para o ninho estimula a saída para forragem das outras operárias. O recrutamento não foi observado em *Brachygastra mellifica*, mas as forrageadoras retornam à fonte de alimento repetidas vezes e o tempo das viagens para coleta de água é menor do que para coletas de néctar (SUGDEN & McALLEN, 1994).

A intensidade da atividade forrageadora de *Polistes lanio lanio* teve diferenças marcantes entre a estação úmida e quente e seca e fria, sugerindo uma forma de ajuste metabólico às mudanças sazonais de temperatura e umidade relativa, além disso a maior parte do material coletado foi constituído de néctar e as forrageadoras da espécie não são especializadas em uma determinada tarefa, ou seja, um mesmo indivíduo pode coletar mais de um tipo de material (GIANNOTTI *et al.*, 1995). *Polistes simillimus* apresenta atividade forrageadora das 8:08 às 18:01 horas, sendo mais intensa das 10:30 às 17:00 horas, e teve correlação positiva com a temperatura e correlação ne-

gativa com a umidade relativa (PREZOTO *et al.*, 1994).

TINDO & DEJEAN (1998), afirmam que o período de atividade forrageadora de *Belonogaster juncea juncea* está entre as 11:00 e 15:00 horas, e discutem que este ritmo é em consequência da maior disponibilidade de orvalho no período da manhã utilizado para o provisionamento de água da colônia, particularmente na estação seca, e pela exploração de nectários florais e extraflorais que foram secretados durante à noite.

Poucos estudos sobre a forragem foram efetuados para o gênero *Mischocyttarus*. JEANNE (1972) analisou o comportamento de forragem de néctar, presa, material de construção e água de *M. drewseni*. CORNELIUS (1993) testou a influência dos estímulos visuais e olfativos na captura de presas de *M. flavitarsis*. O'DONNELL (1998) investigou o efeito da posição hierárquica e o polietismo na atividade forrageadora de *M. mastigophorus*.

O objetivo do presente trabalho é verificar a duração das viagens das forrageadoras, a especialização individual e os ritmos diário e sazonal na atividade forrageadora de *Mischocyttarus cerberus styx*.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado sob condições de campo, na Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Rio Claro (22°24'36" S; 47°33'36" W; com altitude média de 612 metros), em duas estações do ano: fria, nos meses de junho de 1998 e junho de 1999 e quente, nos meses de março e abril de 1999.

Os indivíduos adultos foram marcados através de pontos coloridos na região dorsal do mesossoma com tinta automotiva, o que permitiu a identificação de cada vespa e possibilitou a distinção dos seus hábitos de forragem.

Para verificar os ritmos diário e sazonal utilizou-se as seguintes colônias de *M. cerberus styx*: 1 (n=6, junho /98), 2 (n=10, março/99), 3 (n=8, março/99), 4 (n=8, abril/99) 5 (n=6, junho/99) e para o estudo da variação individual na atividade forrageadora e a duração das viagens foram utilizadas as colônias 1, 2 e 3 além da colônia 6 (n=17, setembro e outubro/99).

Das 7:00 horas da manhã até às 18:00 horas da tarde , foram registrados a cada 30 minutos os dados ambientais próximos ao ninho: temperatura e umidade relativa, utilizando um termohigrômetro e a intensidade luminosa, com auxílio de um luxímetro. Registrou-se durante todo este período o número de indivíduos que deixavam o ninho bem como aqueles que retornavam a este, possibilitando desta maneira analisar a atividade diária e sazonal da espécie e relacionar com os fatores do ambiente. Ainda foram feitas as observações para relacionar a duração das viagens (em minutos) com o tipo de material coletado e para determinar a variação individual na forragem, marcando o horário de saída e chegada de cada vespa e verificando o item trazido por ela.

Foi adotado o seguinte critério de observação visual para identificar o tipo de material coletado: coleta de néctar quando a vespa retornou ao ninho e realizou trofalaxia adulto-adulto ou adulto-larva, caracterizando assim que ela voltou com alimento líquido, armazenado no papo; coleta de água quando o líquido foi depositado diretamente nas paredes das células do ninho, sem contato com outra vespa; coleta de presa quando a vespa retornou carregando uma massa sólida, geralmente de cor clara e brilhante, segura pelas peças bucais (e pelas pernas anteriores, dependendo do tamanho); essa vespa mastigou sozinha o alimento ou ele foi dividido com outros adultos e, posteriormente, esse(s) indivíduo(s) ofereceu(ram) esse macerado proteico às larvas. Coleta de fibras de madeira, ou material de construção do ninho, foi caracterizada pelo retorno ao ninho com uma massa sólida, geralmente menor que a presa e de cor escura, acinzentada, segura apenas pelas peças bucais. Esse material também foi mastigado, misturado à saliva e incorporado às paredes das células. Foi considerada coleta infrutífera o retorno ao ninho sem nenhum material, sem efetuar trofalaxia ou deposição de qualquer substância no ninho e material não identificado quando não foi observado o retorno das vespas, apenas as saídas.

A análise estatística utilizada para correlacionar as variáveis ambientais com a atividade forrageadora foi o teste de correlação de Spearman e para verificar a significância das diferenças das durações médias das viagens entre as estações foi aplicado o Mann-Whitney U Test.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Eliani
Rodrigues
da Silva &
Sílvia
Cristina
Maria Noda

Pelos resultados dos fatores ambientais amostrados foi possível caracterizar sazonalmente o período de coleta: a estação fria, mais úmida e com menor luminosidade, nos meses de junho de 98/99 e a estação quente, menos úmida e com maior luminosidade, nos meses de março e abril/99 (Tabela 1)

Tabela 1 - Valores médios dos fatores ambientais amostrados, temperatura (°C), umidade relativa (%) e luminosidade (lux) durante o período de estudo.

Estação Fria				Estação Quente		
Horário	Temp.	U.R.	Lum.	Temp.	U.R.	Lum.
7—8	10,2±1,1	89±11	1575±935	21,2±0,4	79±6	6502±1472
8—9	11,3±1,2	90±9	3090±1217	22,9±1,8	80±2	7558±1091
9—10	13,5±1,0	91±8	4193±1329	25,5±1,9	75±9	8651±2173
10—11	15,6±0,9	92±5	4435±2146	27,9±1,6	62±9	11956±4063
11—12	17,5±0,9	86±7	4633±2404	30,3±1,2	53±5	19040±3781
12—13	19,1±0,7	80±8	4450±2490	30,8±1,0	53±9	22195±5436
13—14	20,6±0,6	76±10	4375±2409	33,8±1,7	45±5	19360±5284
14—15	21,3±0,36	70±13	4373±2442	32,8±2,1	50±6	17054±4771
15—16	21,7±0,2	67±13	4033±2237	29,9±1,4	56±5	11708±6029
16—17	21,2±0,72	67±13	2622±1556	27,7±1,5	60±4	5509±4565
17—18	18,8±0,82	65±6	250±226	24,8±1,3	71±7	2428±2063
Média	17,3±3,9	79±10	3457±1366	28,0±3,8	62±12	11996±6239

Definindo o ritmo diário de *M. cerberus styx* de acordo com esta sazonalidade, verifica-se que na primeira a atividade de forragem é evidenciada por um período mais curto (das 11:00 às 18:00hs) enquanto que em dias mais quentes o período de atividade é mais longo (7:00 às 18:00hs), (Figura 1)

Rev. bras. de
Zoociências
Juiz de Fora
V. 2 N° 1
Jul/2000
p. 7 - 20

Aspectos da atividade forrageadora de *Mischocyttarus cerberus styx* Richards, 1940 (Hymenoptera, Vespidae): duração das viagens, especialização individual e ritmos diários e sazonal

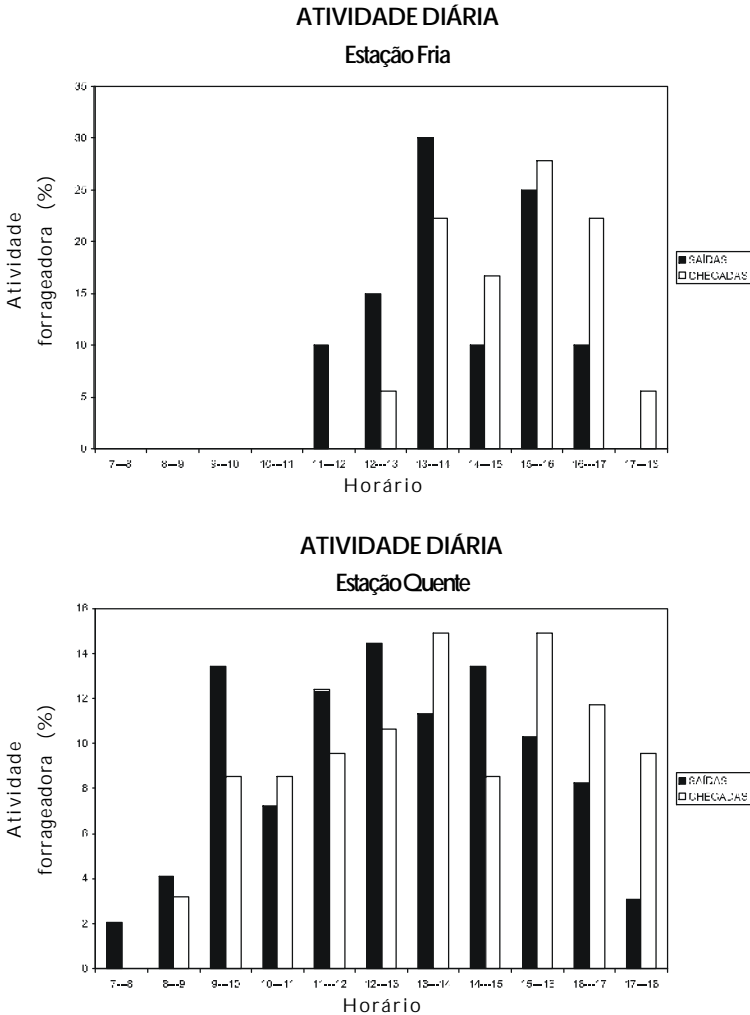


Figura 1 – Atividade diária de *Mischocyttarus cerberus styx*, caracterizando a estação fria (A) e quente (B).

De acordo com os resultados do teste de Spearman a temperatura teve 79% e a luminosidade 69% de correlação positiva com a atividade forrageadora, isto é, quanto maior o valor destas duas variáveis maior o número de saídas das forrageadoras do ninho, enquanto que a umidade relativa teve 70% de correlação negativa, sendo que quanto mais alta for, menos forrageadoras deixam o ninho, demonstrando assim que todos estes fatores são limitantes,

sejam como indutores ou inibidores da atividade forrageadora.

Esta sazonalidade também teve influência sobre a duração média das viagens das vespas, de forma que durante a estação fria as forrageadoras utilizaram mais tempo para coletar a maioria dos itens: néctar ($U=1754,50$ para $p\leq 0,01$), presa ($U=129,50$ para $p\leq 0,01$), coletas infrutíferas ($U=91,50$ para $p\leq 0,01$), exceto para material de construção, o qual não houve diferença significativa ($U=48,50$ para $p\geq 0,01$), conforme pode ser visto na Tabela 2.

Tabela 2 - Duração média das viagens (min) para coleta de material em cada estação amostrada

Material coletado	Duração média das viagens na estação fria (min)	Duração média das viagens na estação quente (min)
Néctar	50,0±39,0	21,0±22,0
Presa	64,0±38,0	36,0±44,0
Água	-----	5,0±7,0
Material de construção	15,0±14,0	13,0±12,0
Coletas infrutíferas	54,0±48,0	6,0±11,0

Assim, foi possível caracterizar o comportamento forrageador de *M.cerberus styx* de acordo com duas épocas do ano: a fria, na qual o período da atividade é menor devido a demora das operárias em deixarem o ninho e pelo maior tempo gasto para coleta dos itens, talvez pela menor disponibilidade destes no ambiente e a estação quente, em que o período da atividade é maior, pois as operárias deixam o ninho nas primeiras horas do dia e o tempo gasto para coleta de material é menor.

Um indivíduo da colônia 1 e quatro indivíduos da colônia 6 coletaram todos os itens amostrados (néctar, presa, material de construção e água), enquanto que os demais traziam, na maioria das vezes, apenas dois destes materiais, além de deixarem o ninho com menor frequência (Figuras 2 e 5 respectivamente). Nas colônias 2 e 3 foram registrados apenas

coletas de néctar e presa, sendo que na primeira apenas dois dos nove indivíduos pertencentes à colônia coletaram estes dois itens (Figura 3), já na colônia 3, três dos quatro componentes da colônia trouxeram tanto néctar como presa (Figura 4). A porcentagem de coletas infrutíferas em todas estas colônias foram, de forma geral, mais acentuadas para aqueles indivíduos que deixavam o ninho com menor frequência (Figuras 2,3 e 5).

Algumas forrageadoras apresentaram maior porcentagem de coletas infrutíferas, o que possivelmente seja em razão do polietismo etário pois segundo O'DONNELL & JEANNE(1992) as viagens com sucesso aumenta de acordo com a idade e experiência da forrageadora de *Polybia occidentalis*, embora a taxa de forragem da colônia seja a mesma e GIANNOTTI (1999) estudando o polietismo etário de *M. cerberus styx* encontrou pouca atividade forrageadora nos indivíduos com até uma semana de vida, sendo que o pico desta atividade ocorre na segunda semana.

Não houve especialização individual para coleta de materiais, pois foi observado que alguns indivíduos são aptos para coletar todos os itens amostrados (néctar, presa, material de construção e água). A mesma afirmação foi feita para *Polistes lanio lanio* por GIANNOTTI *et al.*(1995), em que um indivíduo pode coletar mais do que um tipo de material. Entretanto O'DONNELL & JEANNE(1990 e 1992) observaram que a maioria das forrageadoras de *Polybia occidentalis* são especializadas em coletar um tipo de material. Esta especialização pode ter favorecido os grupos em que isto ocorre pois segundo O'DONNELL (1995 e1998) o aumento da taxa de especialização individual na coleta de material pode estar envolvido no aumento do tamanho da colônia em Epiponini e na evolução da sociedade destas vespas.

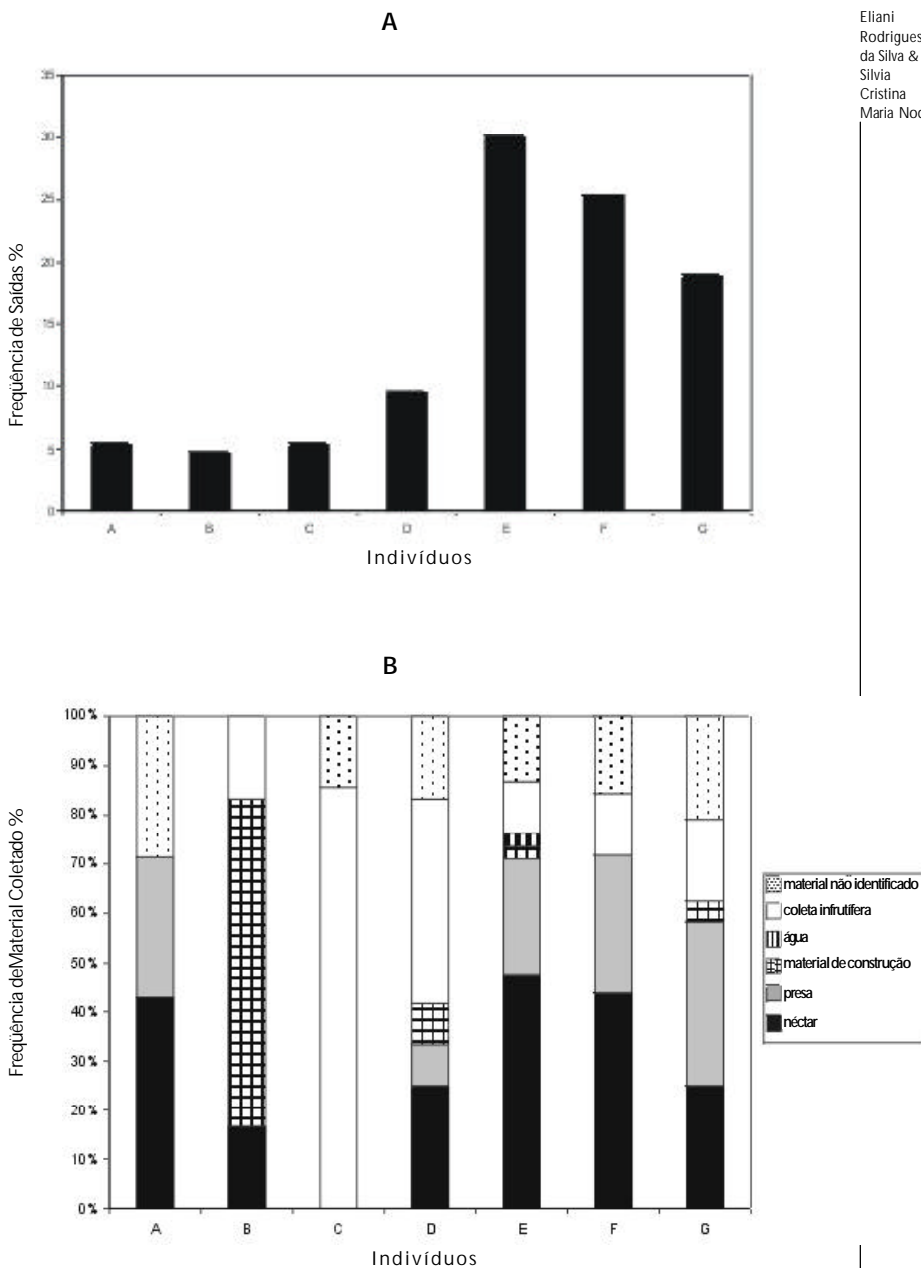
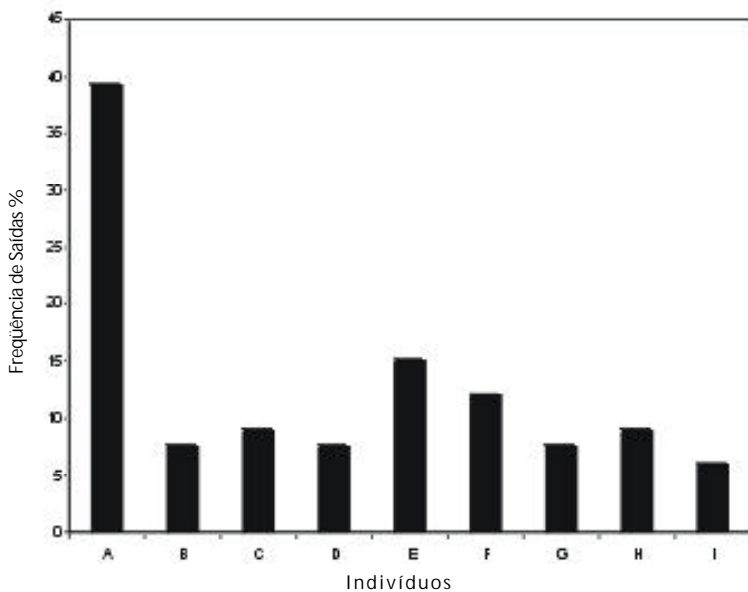


Figura 2 – Variação individual na forragem, A – frequência (%) de saídas do ninho para cada indivíduo e B – item coletado por cada indivíduo (%), da colônia 1.

Aspectos da atividade forrageadora de *Mischocyttarus cerberus styx* Richards, 1940 (Hymenoptera, Vespidae): duração das viagens, especialização individual e ritmos diários e sazonal

A



B

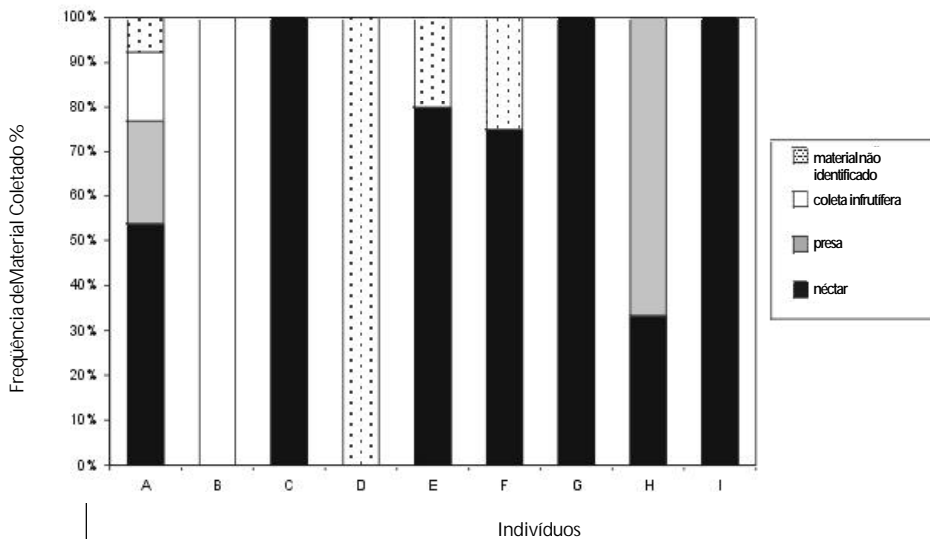


Figura 3 – Variação individual na forragem, A – freqüência (%) de saídas do ninho para cada indivíduo e B – item coletado por cada indivíduo (%), da colônia 2.

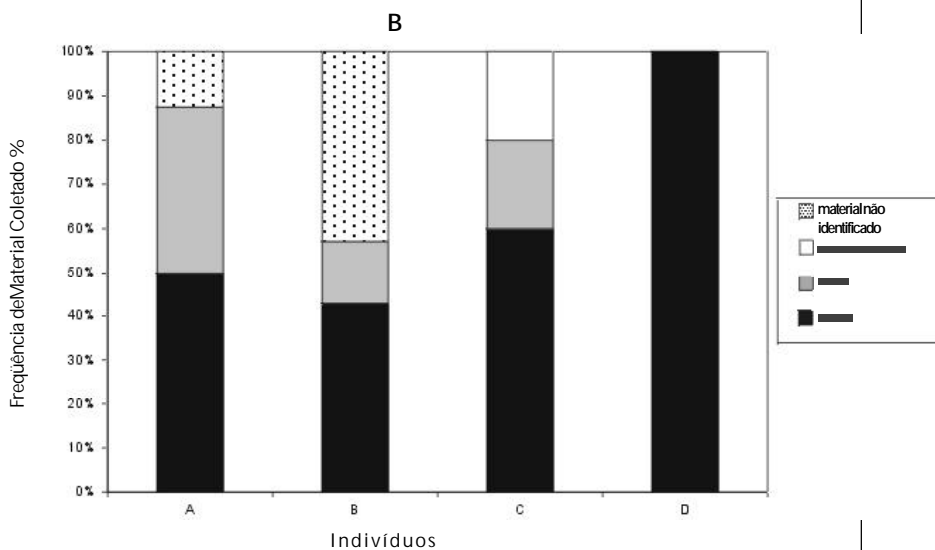
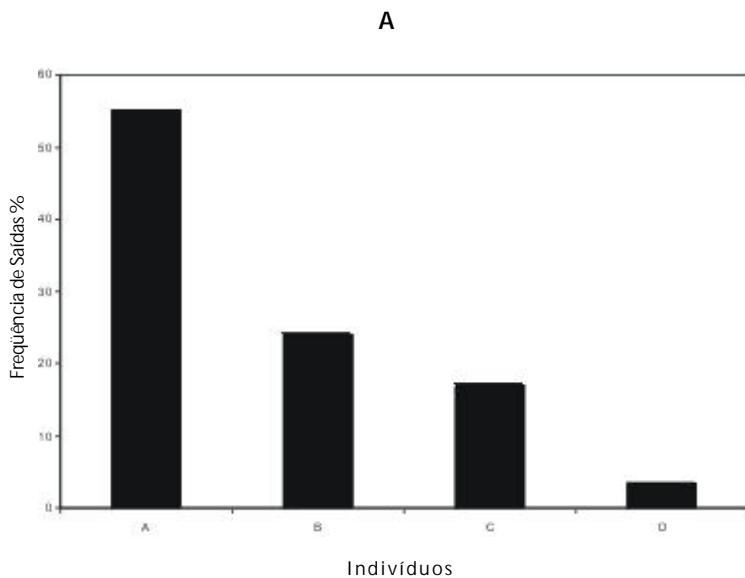


Figura 4 – Variação individual na forragem, A – frequência (%) de saídas do ninho para cada indivíduo e B – item coletado por cada indivíduo (%), da colônia 3.

Aspectos da atividade forrageadora de *Mischocyttarus cerberus styx* Richards, 1940 (Hymenoptera, Vespidae): duração das viagens, especialização individual e ritmos diários e sazonal

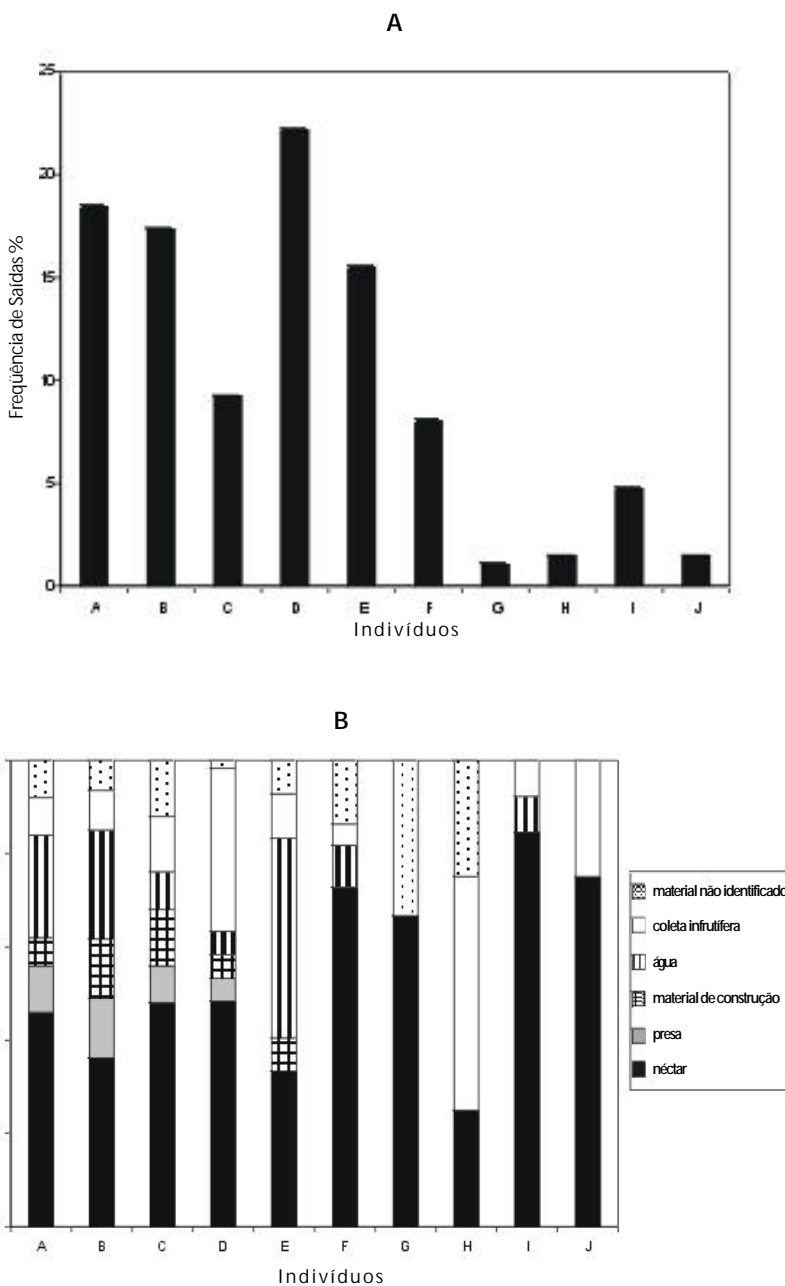


Figura 5 – Variação individual na forragem, A – freqüência (%) de saídas do ninho para cada indivíduo e B – item coletado por cada indivíduo (%), da colônia 6.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Edilberto Giannotti pelo incentivo e pela leitura crítica deste manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORNELIUS, M.L. 1993. Influence of caterpillar-feeding damage on the foraging behaviour of the paper wasp *Mischocyttarus flavitarsis* (Hymenoptera:Vespidae). **J. Insect Behav.**, **6**(6):771-781.
- GIANNOTTI, E.; F. PREZOTO & V.L.L. MACHADO. 1995. Foraging activity of *Polistes lanio lanio* (Fabr.) (Hymenoptera:Vespidae). **An. Soc. Entomol. Brasil**, **24**(3): 445-463.
- GIANNOTTI, E. 1999. Social Organization of the eusocial wasp *Mischocyttarus cerberus styx* (Hymenoptera, Vespidae). **Sociobiology**, **33**(3): 325-338.
- JEANNE, R.L. 1972. Social biology of the Neotropical Wasp *Mischocyttarus drewseni*. **Bull. Mus. Comp. Zool.**, **144**(3): 63-150.
- KASUYA, E. 1984. Absence of social facilitation in foraging of the japanese paper wasp, *Polistes chinensis antennalis*. **J. Ethol.**, **2**: 139-140.
- O'DONNELL, S.O. 1995. Division of labor in post-emergence colonies of the primitively eusocial wasp *Polistes instabilis* de Saussure (Hymenoptera:Vespidae). **Ins. Soc.**, **42**:17-29.
- O'DONNELL, S.O. 1998. Dominance and polyethism in the eusocial wasp *Mischocyttarus mastigophorus* (Hymenoptera:Vespidae). **Behav. Ecol. Sociobiol.**, **43**: 327-331.
- O'DONNELL, S.O. & R.L. JEANNE. 1990. Forager specialization and the control of nest repair in *Polybia occidentalis* Olivier (Hymenoptera: Vespidae). **Behav. Ecol. Sociobiol.**, **27**: 359-364.
- O'DONNELL, S.O. & R.L. JEANNE. 1992. Lifelong patterns of forager behaviour in a tropical swarm-founding wasp: effects of specialization and activity level on longevity.

Anim. Behav., **44**: 1021-1027.

OSTER, G.F. & O.W. WILSON. 1978. **Caste and ecology in the Social Insects**. New Jersey, Princeton University Press, XV + 351p.

PREZOTO, F.; E. GIANNOTTI & V.L.L. MACHADO. 1994. **Atividade forrageadora e material coletado pela vesp social *Polistes simillimus* Zikán, 1951 (Hymenoptera, Vespidae). *Insecta*, **3** (1): 11-19.**

SUGDEN, E.A. & R.L. McALLEN. 1994. Observations on foraging, population and nest biology of mexican honey wasp, *Brachygastra mellifica* (Say) in Texas (Vespidae: Polybiinae). **Journal of the Kansas Entomological Society**, **67**(2): 141-155.

TINDO, M. & A. DEJEAN. 1998. Rhythm of activity and feeding behavior of *Belonogaster juncea juncea* (Hymenoptera: Vespidae). **Sociobiology**, **32**: 101-107.