

## OBSERVAÇÕES SOBRE A BIOLOGIA DE *Trypoxylon (Trypargilum) rogenhoferi* KOHL (HYMENOPTERA: SPHECIDAE)

Evandro Camillo<sup>1</sup>, Carlos A. Garófalo<sup>1</sup> e José C. Serrano<sup>1</sup>

### ABSTRACT

Biological Observations on *Trypoxylon (Trypargilum) rogenhoferi* Kohl (Hymenoptera: Sphecidae)

Observations on nests of *Trypoxylon (Trypargilum) rogenhoferi* Kohl, obtained from trap-nests in three habitats located within Santa Carlota Farm, Cajuru, São Paulo were carried out. Nidifications occurred in bamboo canes (B) and in tubes made with black cardboard with 5.8 cm (TP) and 8.5 cm (TG) in length and 0.6 and 0.8 cm in diameter, respectively. Nests consisted of a linear series of cells (2 in TP, from 1 to 4 in TG and from 1 to 9 in B), separated by mud partitions followed or not by a vestibular cell and mud final-closure plug. Cells were usually provisioned with spiders of the family Araneidae. More males than females were produced in TG and more females than males in B, with the males being reared in cells at the inner end of the nest. Ichneumonidae, Chrysididae, Eulophidae, Tachinidae and Bombiliidae were the natural enemies. *T. rogenhoferi* presented at least four generations per year, one in the cool dry season and three in the hot wet season.

KEY WORDS: Arthropoda, wasps, trap-nests, nest structure, Araneidae.

### RESUMO

Foram feitas observações em ninhos de *Trypoxylon (Trypargilum) rogenhoferi* Kohl, obtidos em ninhos armadilhas em três habitats da Fazenda Santa Carlota, Cajuru, SP. As nidificações ocorreram em gomos de bambu (B) e em tubos de cartolina com 5,8 cm (TP) e 8,5 cm (TG) de comprimento e 0,6 e 0,8 cm de diâmetro, respectivamente. Os ninhos consistiam de uma série de células (2 em TP, de 1 a 4 em TG e de 1 a 9 em B), separadas por partições de barro, seguidas ou não por célula vestibular e fechamento, também de barro. As células foram provisionadas, usualmente, com aranhas da família Araneidae. Foram produzidos mais machos em TG e mais fêmeas em B, com os machos sendo criados nas células próximas ao fundo do ninho. Indivíduos das famílias Ichneumonidae, Chrysididae, Eulophidae, Tachinidae e Bombiliidae foram os inimigos naturais. *T. rogenhoferi* apresentou, pelo menos, quatro gerações por ano, uma na estação fria e seca e três na quente e chuvosa.

PALAVRAS-CHAVE: Arthropoda, vespas, ninhos armadilhas, estrutura de ninhos, Araneidae.

Recebido em 16/09/93.

<sup>1</sup> Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, 14040-901, Ribeirão Preto, SP.

## INTRODUÇÃO

O gênero *Trypoxylon* está dividido nos sub-gêneros *Trypoxylon* e *Trypargilum* (Richards 1934). As espécies de *Trypargilum* são restritas ao Hemisfério Ocidental, sendo encontradas desde o sul do Canadá até o sul da Argentina, com a maior diversidade ocorrendo na região Neotropical (Coville 1982). Estas vespas são solitárias onde cada fêmea constrói, aprovisiona com aranhas paralisadas, seus próprios ninhos. Algumas espécies constroem ninhos de barro enquanto outras utilizam cavidades tubulares pré-existentes nas quais, as séries de células são subdivididas por meio de partições construídas com barro (Bohart & Menke 1976, Coville 1982). *Trypoxylon (Trypargilum) rogenhoferi* Kohl ocorre do Brasil à Argentina (Bohart & Menke 1976) e nenhuma observação sobre sua biologia foi até hoje publicada. O objetivo deste trabalho é o de apresentar dados biológicos de *T. rogenhoferi*, uma das espécies mais comuns do gênero em nossa região.

## MATERIAL E MÉTODOS

**Área de Estudo.** O estudo foi realizado na Fazenda Santa Carlota, Município de Cajuru, Estado de São Paulo (entre 21°18' - 21°17' S e 47°12'-47°18' W). A fazenda possui 6.300 ha, com altitudes variando de 540 a 944 m, e está localizada entre os vales dos rios Pardo e Cubatão, sendo drenada por diversos riachos. Da área total, aproximadamente 2.200 ha apresentam vegetação nativa, preservada em glebas isoladas, circundadas por culturas e/ou pastagens ou unidas por áreas estreitas de mesma vegetação. Na fazenda predominam os solos latossolo roxo e amarelo distrófico (Oliveira et al. 1983). Os ninhos armadilhas foram colocados em três habitats da fazenda: Secção Santana (=SS). Caracterizada pela presença de um pomar abandonado, circundado por culturas de cana de açúcar, pastagens e cerrado (s.l.); a uma distância de 300m, em relação ao pomar, existem glebas de Matas Mesófila Semidecídua e de Galeria; Secção Itaoca (=SI). Caracterizada pela presença de casas abandonadas, circundadas por culturas de cana de açúcar, milho, arroz e sorgo; a uma distância de 300 m, em relação às casas, existem glebas de Matas Mesófila Semidecídua e de Galeria; Cerrado (s.l.) (=C).

De acordo com as condições climáticas (temperatura e precipitação) ocorrem duas estações na área de estudo: uma estação fria e seca (maio a agosto) com temperaturas médias mensais variando de 18,1°C a 22,0°C e precipitação de 0mm a 116,2 mm, e uma estação quente e chuvosa (setembro a abril) com os meses mais quentes sendo janeiro, fevereiro e março (25,9°C a 27,9°C) e os mais chuvosos, dezembro, janeiro e fevereiro (128,8 mm a 368,5 mm).

**Ninhos Armadilhas.** Foram utilizados como ninhos armadilhas, gomos de bambu (B), fechados em uma das extremidades pelo nó, com diversos diâmetros e comprimentos variando de 7,0 a 25,0 cm e tubos confeccionados com cartolina preta, fechados em uma das extremidades. Os tubos menores (TP) apresentavam comprimento de 5,8 cm e diâmetro de 0,6 cm e os maiores (TG), 8,5 cm e 0,8 cm. Estes tubos foram introduzidos em orifícios feitos em placas de madeira as quais apresentavam dimensões de 27,5 x 24,0 x 4,0 cm e 30,0 x 11,5 x 5,0 cm. Os gomos de bambu e as placas contendo os tubos de cartolina foram colocados em prateleiras sob coberturas construídas na periferia de C e no centro do pomar da SS. Nesta última foram colocados 450 B e duas placas contendo 112 TG enquanto que no C, 200 B e 250 TP e 150 TG, distribuídos em sete placas. Na SS foram colocados também, em paredes externas das construções ali existentes, cinco placas de madeira contendo um total de 297 TP e 81 TG. Na SI, duas prateleiras contendo 200 B e sete placas de madeira com um total de 300 TP e 120 TG, foram instaladas em paredes externas das casas abandonadas. Os ninhos armadilhas

foram inspecionados a cada três semanas durante o período de janeiro/88 a dezembro/89 na SS, de abril/89 a março/91 na SI e de novembro/89 a outubro/91 no C. Quando da inspeção dos ninhos, realizada com auxílio de otoscópio, aqueles completados eram retirados, numerados e transportados para o laboratório. Para cada ninho retirado, um outro era colocado no mesmo lugar. No laboratório os ninhos foram abertos para a análise de seus conteúdos e estruturas. Aqueles contendo ovos e/ou larvas foram fechados novamente para permitir o desenvolvimento e construção do casulo, sem serem perturbados. Os casulos foram colocados em frascos individuais, identificados e deixados à temperatura ambiente. As medidas dos ninhos seguiu a metodologia de Coville (1979). Para a identificação das presas, amostras de células com larvas jovens mortas e ninhos recém provisionados em março de 1992, foram preservadas em álcool 80%. Todo material obtido está depositado na Coleção Entomológica do Departamento de Biologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras e Ribeirão Preto - USP.

## RESULTADOS

**Número de ninhos e sazonalidade.** *T. rogenhoferi* nidificou nos três tipos de ninhos armadilhas na SS (n = 30), enquanto que ns SI (n=242) e no C (n=23) não foram observadas nidificações em TP. Nos três habitats, o tipo de ninho armadilha utilizado com maior frequência foi TG (70,00% na SS, 71,90% na SI e 95,65% no C) e, entre os habitats, foi SI que apresentou o maior número de nidificações (82,00%) (Tabela 1). Na SI, *T. rogenhoferi* nidificou, com maior abundância, durante o primeiro ano de coleta enquanto que na SS e no C as frequências de nidificações foram semelhantes nos dois anos ( $X^2 = 2,13$  e  $X^2 = 0,39$ , gl = 1,  $P > 0,05$ , respectivamente) (Tabela 1). No geral, a maioria das nidificações ocorreram na estação mais quente e chuvosa (setembro a abril), nos três habitats estudados. Durante os dois anos, a maior frequência de nidificações foi observada em dezembro na SS, novembro na SI e janeiro no C (Fig. 1).

Tabela 1. Número de ninhos de *Trypoxylon rogenhoferi* obtidos nos três tipos de ninhos armadilhas, em cada ano de coleta.

Habitats	Tipos de ninhos								Total
	Tubo pequeno		Tubo grande		Bambu		Sub-total		
	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	
Secção Santana	5	-	6	15	1	3	12	18	30
Secção Itaoca	-	-	157	17	61	7	218	24	242
Cerrado	-	-	9	13	1	-	10	13	23
Sub-total	5	-	172	45	63	10	240	55	295
Total	5		217		73		295		

**Estrutura dos ninhos.** Os gomos de bambu utilizados variaram no comprimento, de 9,90 a 21,74 cm ( $n=68$ ), no diâmetro de 0,73 a 1,40 cm ( $n=66$ ) e, no espaço efetivamente ocupado pelos ninhos, de 7,01 a 19,18 cm ( $n=66$ ). Em 3 TP, 109 TG e 10 B as fêmeas iniciaram seus ninhos construindo uma parede de barro no fundo da primeira célula. Contudo, em alguns ninhos (21 TG) as fêmeas construíram esta parede, entre 0,48 e 3,67 cm ( $X = 1,65 \pm 0,85$  cm) distante do fundo do tubo. A espessura destas paredes variou de 0,04 a 0,23 cm ( $X = 0,14 \pm 0,09$  cm,  $n=60$ ) em TP, de 0,05 a 0,66 cm ( $X = 0,19 \pm 0,13$  cm,  $n=60$ ) em TG e de 0,06 a 0,20

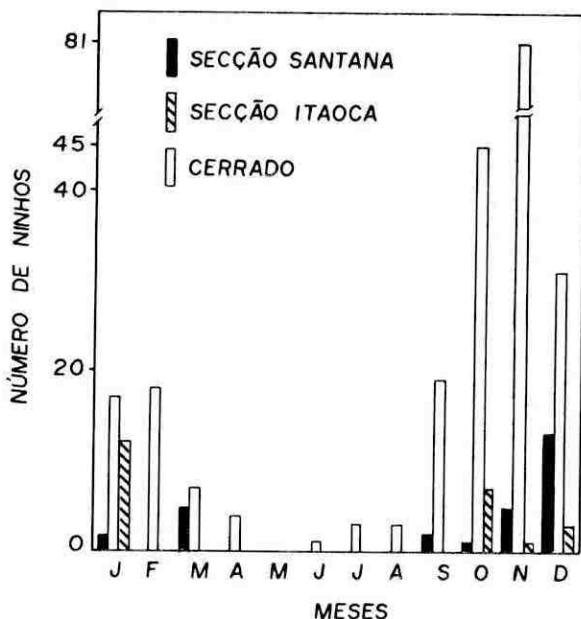


Figura 1. Número mensal de ninhos de *Trypoxylon rogenhoferi* coletados nos três habitats estudados.

cm ( $X = 0,13 \pm 0,05$  cm,  $n=7$ ) em B. Todos os ninhos armadilhas utilizados não apresentaram barro em suas paredes internas. As células foram construídas em série linear, variando de 1 a 4 ( $X = 2,93 \pm 0,50$ ) em TG e de 1 a 9 ( $X = 5,75 \pm 1,82$ ) em B. Uma correlação significativa e positiva ( $r = 0,48$ ,  $t = 4,37$ ,  $P < 0,0005$ ) foi observada entre o comprimento dos bambus e o número de células construídas. Nos 5 ninhos em TP, ocorreram duas células em cada um deles. As células eram fechadas com partições de barro cujas superfícies eram rugosas e convexas internamente e lisas e côncavas, externamente. Estas características foram também observadas nos fechamentos dos ninhos os quais, em alguns deles (28 TG e 13 B) eram formados por dois elementos similares às partições celulares. Os ninhos em TP apresentaram a espessura da parede inicial, das partições celulares e dos fechamentos, similares (Kruskal-Wallis,  $H = 3,19$ ,  $P > 0,05$ ). Os ninhos em TG apresentaram a espessura das paredes iniciais e das partições, similares ( $P > 0,05$ ) mas, menores ( $P < 0,05$ ) do que aquelas dos fechamentos simples ou duplos. Por outro lado, entre estas duas últimas estruturas, o fechamento duplo foi mais espesso (Kruskal-Wallis,  $H = 118,76$ ,  $P < 0,05$ ). Em B, foram obtidos os mesmos resultados com a

ressalva de que nestes ninhos, também a espessura dos fechamentos simples foi similar àquela da parede inicial (Kruskal-Wallis,  $H = 69,43$ ,  $P > 0,05$ ) (Tabela 2). A análise destas estruturas entre os ninhos armadilhas utilizados, mostrou que a espessura das paredes iniciais foram semelhantes nos três tipos (Kruskal-Wallis,  $H = 0,87$ ,  $P > 0,05$ ), o mesmo ocorrendo nas partições e fechamentos simples entre TP e TG e TP e B ( $P > 0,05$ ) mas, foram maiores em

Tabela 2. Estruturas e dimensões ( $\bar{X} \pm EP$ ) (mm) dos ninhos de *Trypoxylon rogenhoferi* construídas nos três tipos de ninhos armadilhas.

	Tipos de ninhos armadilhas		
	TP <sup>1</sup> (n)	TG <sup>2</sup> (n)	B <sup>3</sup> (n)
Nº de células vestibulares	1(1) <sup>4</sup>	117(1), 1(2)	39(1),2(2),1(3)
Comprimento das células vestibulares	0,11(1)	11,3 ± 8,2(60)	19,6 ± 24,9(42)
Comprimento das células de fêmeas		23,2 ± 4,2(30)	19,3 ± 2,4(30)
Comprimento das células de machos	24,7 ± 2,6(6)	22,6 ± 4,3(30)	19,0 ± 4,2(30)
Espessura das partições	2,1 ± 1,4(4)	1,6 ± 1,3(60)	1,2 ± 0,4(60)
Espessura dos fechamentos simples	3,0 ± 0,1(4)	3,2 ± 0,9(60)	2,4 ± 1,0(39)
Espessura dos fechamentos duplos		6,0 ± 1,4(24)	5,1 ± 1,3(13)

<sup>1</sup> Tubo pequeno; <sup>2</sup> Tubo grande; <sup>3</sup> Bambu.

<sup>4</sup> Frequência de ninhos de acordo com o número de células vestibulares.

TG do que em B (Kruskal-Wallis,  $H = 17,54$  e  $H = 26,74$ ,  $P < 0,05$ , respectivamente). A espessura dos fechamentos duplos em TG, também foi maior do que em B (Mann-Whitney,  $Z = -2,08$ ,  $P < 0,05$ ) (Tabela 2).

O comprimento das células de machos e fêmeas, dentro de cada tipo de ninho armadilha utilizado, foi similar ( $P > 0,05$ ) enquanto que, na análise entre os ninhos, observamos que aqueles de machos e fêmeas em TG foram sempre maiores do que em B (Kruskal-Wallis,  $H = 31,98$ ,  $P < 0,05$ ). Por outro lado, as células de machos em TP (só emergiram machos neste tipo de ninho) foram maiores do que aquelas em TG e B (Kruskal-Wallis,  $H = 20,90$ ,  $P < 0,05$ ) (Tabela 2). Células vestibulares ocorreram nos três tipos de ninhos. Em 20% de TP, 67,20% de TG e 57,30% de B, somente uma por ninho foi observada enquanto que, em 0,60% de TG e 2,90% de B, duas e em um ninho de B (1,50%), três (Tabela 3). Os comprimentos destas

células em TG e B foram similares (Mann-Whitney,  $Z = 1,24$ ,  $P > 0,05$ ). Não foram observadas células intercalares.

Tabela 3. Dimensões (mm) dos casulos de machos e fêmeas de *Trypoxylon rogenhoferi* obtidos nos três tipos de ninhos armadilhas.

Tipos de ninhos	Sexo	Comprimento			Diâmetro		
		Varição	$\bar{X} \pm DP$	(n)	Varição	$\bar{X} \pm DP$	(n)
Tubo peq.	Macho	15,5-18,2	$16,7 \pm 0,9$	(6)	4,4-5,2	$4,8 \pm 0,3$	(6)
Tubo grd.	Macho	12,4-17,1	$15,2 \pm 3,1$	(30)	3,9-5,3	$4,8 \pm 0,4$	(30)
	Fêmea	13,7-18,6	$16,6 \pm 1,3$	(30)	3,8-5,8	$5,0 \pm 0,5$	(30)
Bambu	Macho	14,8-20,1	$16,7 \pm 1,2$	(30)	4,4-6,2	$5,2 \pm 0,4$	(30)
	Fêmea	15,1-20,6	$17,2 \pm 1,1$	(30)	4,6-6,7	$5,5 \pm 0,4$	(30)

**Casulos.** Os casulos eram de cor marrom escuro, quebradiços, brilhantes, lisos e cilíndricos, com a parte posterior arredondada. A parte anterior (voltada para a entrada do ninho) apresentou três tipos: arredondada com granulações acinzentadas; arredondada, ligeiramente truncada e expandida; rugosa, truncada e amplamente expandida, apresentando diâmetro similar àquele do ninho armadilha. Em alguns ninhos estes três tipos de casulos estiveram presentes. Os casulos eram suportados, no interior das células, por uma trama de fios de seda. O diâmetro dos casulos de machos em TP foi similar àquele de TG ( $P > 0,05$ ) mas, menores do que os de B (Kruskal-Wallis,  $H = 18,69$ ,  $P < 0,05$ ). Tanto em TG com em B, o diâmetro dos casulos de machos e fêmeas foram similares ( $P > 0,05$ ) contudo, o diâmetro destes casulos em TG foram menores daqueles em B (Kruskal-Wallis,  $H = 35,37$ ,  $P < 0,05$ ). Quanto ao comprimento, os casulos em TP foram similares àqueles de TG e B (Kruskal-Wallis,  $H = 9,04$ ,  $P > 0,05$ ); em TG, os casulos de machos foram menores ( $P < 0,05$ ) daqueles de fêmeas e em B, foram similares ( $P > 0,05$ ). Entre TG e B os casulos de fêmeas foram similares ( $P > 0,05$ ) e aqueles de machos em TG foram menores do que em B (Kruskal-Wallis,  $H = 22,90$ ,  $P < 0,05$ ) (Tabela 3).

**Período de desenvolvimento, razão sexual e localização das células de machos.** Embora a duração total do período entre oviposição e emergência dos adultos não tenha sido determinada, os intervalos mínimo e máximo entre a data da coleta dos ninhos e das emergências dos adultos, fornece uma estimativa daquele período. Nas nidificações realizadas na estação mais fria e seca (maio e agosto) os intervalos entre a coleta e emergência foram

maiores do que aqueles observados nas nidificações realizadas na estação mais quente e chuvosa (setembro a abril) (Fig. 2). Independente do habitat e da ocorrência ou não de parasitismo, a razão sexual obtida foi de 1,27 macho : 1 fêmea em TG e de 1 fêmea : 1,53 macho em B. As células de machos estiveram, geralmente, próximas ao fundo do ninho (Tabela 4).

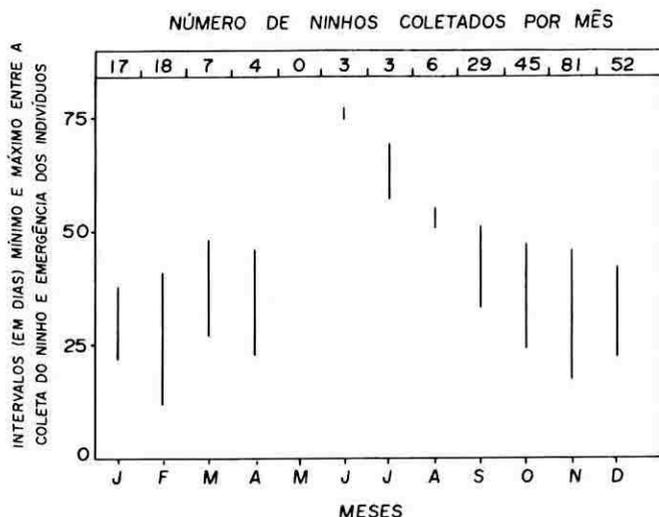


Figura 2. Intervalo (em dias) mínimo e máximo entre a coleta dos ninhos de *Trypoxylon rogenhoferi* e emergência dos indivíduos.

**Mortalidade e inimigos naturais.** As taxas de mortalidade foram similares nos três habitats ( $X^2 = 0,30$ ,  $gl = 2$ ,  $P > 0,05$ ). Em SS e SI a maior taxa de mortalidade ocorreu nos estágios de pré-pupas e pupas, enquanto que no C tal fato foi observado em relação às larvas (Tabela 5). O mais importante fator de mortalidade é desconhecido, ocorrendo em percentagens

Tabela 4. Percentagem de machos e fêmeas emergidos e imaturos mortos em cada célula de acordo com sua posição nos ninhos de *Trypoxylon rogenhoferi*.

Indivíduos	Número das células <sup>1</sup>								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Macho	51,3	39,5	18,2	17,6	6,0	2,6	0	0	0
Fêmea	7,1	30,7	38,6	43,2	64,0	48,7	50,0	36,4	40,0
Imaturos mortos	41,6	29,8	43,2	39,2	30,0	48,7	50,0	63,6	60,0

<sup>1</sup>As células são numeradas a partir do fundo dos ninhos.

similares, nos três habitats ( $X^2 = 0,04$ ,  $gl = 2$ ,  $P > 0,05$ ) (Tabela 6). De 10 ninhos (15 células) parasitados na SI, emergiram indivíduos das famílias Ichneumonidae ( $n=4$ ), Tachinidae ( $n=3$ ), do gênero *Anthrax* (Bombiliidae) ( $n=3$ ) e não identificados ( $n=5$ ). De 4 ninhos (4 células) parasitados no C, emergiram 2 indivíduos da família Chrysididae, 1 do gênero *Melittobia* (Eulophidae) e 1 não identificado. Na SS, de 1 ninho parasitado emergiram 1 Chrysididae e 2 não identificados.

**Presas.** Os ovos foram ovipositados nos dorsos dos abdômens das aranhas, geralmente localizadas próximas aos fechamentos (partições) das células. O número de aranhas por célula variou de 2 a 26 ( $X = 15,22 \pm 5,80$ ,  $n=32$ ). A biomassa das aranhas por célula variou de 112,70 a 363,30 mg ( $X = 278,20 \pm 54,60$  mg,  $n=24$ ) e foi significativamente correlacionada ( $r = 0,42$ ,  $T = 2,17$ ,  $P < 0,05$ ) com o número de aranhas. A biomassa de 10 células contendo menores

Tabela 5. Tabela de vida para *Trypoxylon rogenhoferi*, nos três habitats estudados.

Habitats	Ovos	Larvas	Pré-pupas e pupas	Adultos células	Adultos emer.	Mort. (%)
Sec.Santana	90	86	77	55	55	38,9
Sec.Itaoca	893	826	754	547	539	39,6
Cerrado	62	60	43	35	35	43,5

números (7 - 13) de aranhas foi estatisticamente diferente (teste t,  $t = 2,16$ ,  $P < 0,05$ ) daquelas de 14 células contendo maiores números (15 - 26). A biomassa individual de 225 aranhas removidas de 14 células variou de 3,90 a 83,00 mg, com a maioria delas pesando entre 10 e 25 mg.

Tabela 6. Comparação das percentagens de mortalidade de *Trypoxylon rogenhoferi*, nos três habitats estudados.

Fatores de mortalidade	Habitat		
	Secção Santana	Secção Itaoca	Cerrado
Ichneumonidae	0	0,45	0
Bombiliidae	0	0,34	0
Tachinidae	0	0,34	0
Chrysididae	1,11	0	3,23
Eulophidae	0	0	1,61
Parasita desconhecido	2,22	0,56	1,61
Causa desconhecida	35,5	37,0	37,1

Dentre as 183 aranhas coletadas em outras 14 células, 182 (99,40%) eram da família Araneidae e, dentro desta, 178 (97,80%) eram do gênero *Alpaida*. Identificações das aranhas foi a seguinte: Araneidae (n=182): 55 fêmeas, 2 machos, 121 imaturos *Alpaida* (5 spp.); 1 fêmea, 1 imaturo *Parawixia* sp.; 1 imaturo *Ocrepeira* sp.; Dolomedidae (n=1): 1 imaturo *Thaumasia* sp.

## DISCUSSÃO

Com a utilização de diversos tipos de ninhos armadilhas, a biologia de espécies do subgênero *Tripargilum* tem sido estudada por vários autores (Krombein 1954, 1956, 1967, Parker & Bohart 1966, Medler 1967, Matthews & Matthews 1968, Lin 1969, Coville 1979, 1981, Coville & Coville 1980 e Coville & Griswold 1983, 1984). Os resultados encontrados por estes autores, sumariados por Coville (1982) e aqueles aqui apresentados, mostram que dentro do grupo *Nitidum* a arquitetura dos ninhos varia muito pouco entre as espécies. O diâmetro das cavidades utilizadas e o comprimento das células estão, provavelmente relacionados com o tamanho do corpo das vespas. As fêmeas iniciam os ninhos construindo com barro, uma parede em contato com o fundo da cavidade ou distante dele. Elas aprovencionam com aranhas paralisadas, uma série de células (6 a 8) que são separadas por partições também de barro. A superfície destas é lisa e côncava externamente e rugosa e convexa, internamente. Os ninhos, usualmente, apresentam uma ou mais células vestibulares e um fechamento de barro cuja estrutura é semelhante aquela das partições.

Analisando comparativamente as estruturas dos ninhos de *T. rogenhoferi* e *T. lactitarse* (Saussure) (Camillo *et al.* 1993), observamos que o comprimento das células vestibulares e espessuras dos fechamentos em TG e B (teste t, t = -1,44, t = 0,76, t = -1,35, t = 1,48, respectivamente, P > 0,05) e a espessura das partições em B (teste t, t = 0,00, P > 0,05), foram similares. A espessura das partições de *T. lactitarse* em TG foi maior (teste t, t = -3,75, P < 0,05) enquanto que o comprimento das células de fêmeas e machos de *T. rogenhoferi* em TG e B, foram maiores (teste t, t = 6,32, t = 7,55, t = 4,56, t = 4,60, respectivamente, P < 0,05). Em relação aos casulos construídos em TG, observamos similaridade no comprimento daqueles de machos (teste t, t = 1,35, P > 0,05), comprimento dos casulos de fêmeas e diâmetro daqueles de machos e fêmeas em TG (teste t, t = 3,66, t = 4,44, t = 4,08, respectivamente, P < 0,05), bem como o comprimento e diâmetro dos casulos de machos e fêmeas em B (teste t, t = 7,69, t = 4,23, t = 7,77, t = 6,66, respectivamente, P < 0,05) foram maiores em *T. rogenhoferi*.

A estrutura dos casulos de *T. rogenhoferi* foi similar aquela descrita em *T. lactitarse* por Krombein (1967), Coville (1981) e Camillo *et al.* (1993), em *T. tenoctlilan* (Richards) por Coville & Coville (1980), em *T. xanthandrum* (Richards) por Coville & Griswold (1983) e em *T. superbun* (Smith) por Coville & Griswold (1984). Casulos de fêmeas maiores do que aqueles de machos foram observados nestas duas últimas espécies e em *T. lactitarse* (Camillo *et al.* 1993). Nossos resultados confirmam, parcialmente, estas observações pois somente em TG tal fato ocorreu. Em *T. collinum* (Smith), *T. tridentatun tridentatun* (Packard) e *T. lactitarse* (Krombein 1967), *T. tenoctlilan* (Coville & Coville 1980), *T. xanthandrum* (Coville & Griswold 1983) e *T. superbun* (Coville & Griswold 1984) e, mais recentemente em *T. lactitarse* (Camillo *et al.* 1993), a distribuição de sexo nos ninhos não foi ao acaso, emergindo mais machos nas células próximas ao fundo do tubo, como também observado neste trabalho para *T. rogenhoferi*.

Jayasingh & Taffe (1982) sugerem que as células próximas à entrada do ninho apresentaria uma maior taxa de parasitismo pelo fato de estarem mais expostas, como sugerido por Coville (1982) porque muitos parasitas podem ovipositar através do fechamento ou partição. Como

em *T. lactitarse* (Camillo et al. 1993), uma alta taxa de parasitismo em *T. rogenhoferi*, também ocorreu nas células mais próximas à entrada do ninho, confirmando mais uma vez, a sugestão apresentada por Jayasingh & Taffe (1982). Como a distribuição dos sexos em ninhos de *T. rogenhoferi* não foi ao acaso, a ocorrência de diferentes taxas de parasitismo de acordo com a posição das células do ninho, pode afetar a razão de sexo.

O provisionamento de células com um número variável de aranhas relatado por Krombein (1967) para sete espécies de *Trypargilum*, Cross et al. (1975) para *T. politum* (Say), Coville & Coville (1980) para *T. tenocticlan* e Coville (1981) para *T. nitidum schultessi* (Richards) foi também observado neste estudo. Segundo Cross et al. (1975) e Camillo et al. (1993), o número de aranhas por célula é dependente do tamanho delas pois, células provisionadas com diferentes números de aranhas apresentaram biomassas similares. Isto não foi observado neste trabalho pois a biomassa das células contendo de 7 a 13 aranhas foi estatisticamente diferente daquelas contendo de 15 a 26 presas. Tanto *T. lactitarse* (Rau 1928, Krombein & Evans 1954, Krombein 1956, 1967, Medler 1967, Coville 1981 e Camillo et al. 1993) como *T. rogenhoferi*, provisionaram suas células coletando, preferencialmente, aranhas da família Araneidae embora, várias outras estivessem representadas com somente alguns exemplares. Segundo Camillo et al. (1993), esta família esteve presente nas coletas de *T. lactitarse* com 11 gêneros e dentre eles, o mais frequente foi *Alpaida* (26,40%) distribuído em 10 espécies. Por outro lado, nas coletas realizadas por *T. rogenhoferi* a família Araneidae esteve representada por somente 4 gêneros e, dentre eles, mais uma vez, o mais frequente foi *Alpaida* (97,80%) distribuído em 5 espécies. Convém salientar que a espécie mais encontrada nas células de *T. lactitarse* (29,60%) não esteve presente entre aquelas coletadas por *T. rogenhoferi*. Da espécie mais representada nas células de *T. rogenhoferi* (71,40%) somente um indivíduo (3,6 foi coletado por *T. lactitarse* (Camillo et al. 1993). Esta especificidade demonstrada por *T. rogenhoferi* talvez explique as diferentes frequências de nidificações nos três habitats estudados.

Em climas temperados, as vespas são, usualmente, univoltinas ou apresentam também, uma segunda geração parcial (Coville 1982). Por outro lado, em climas tropical e subtropical elas são bivoltinas ou multivoltinas como observado por Camillo et al. (1993), em *T. lactitarse*. Nós confirmamos o multivoltinismo também em *T. rogenhoferi*, nesta região, com a ocorrência de pelo menos 4 gerações por ano, sendo uma na estação mais fria e seca e 3 naquela mais quente e úmida.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi financiado pela FINEP (processo: 43.88.0233.00). Aos proprietários da Fazenda Santa Carlota, Cajuru, SP., Srs. José S. Moreira Neto e Silvio de S. Moreira Jr., por permitir-nos livre acesso à sua propriedade. Somo gratos também aos pesquisadores que nos auxiliaram identificando as espécies: A.S. Menke (Systematic Entomology Laboratory, USDA, Washington - USA) (*T. rogenhoferi*) e Vera R.D. von Eickstedt (Instituto Butantan, SP.) (Araneae).

## LITERATURA CITADA

- Bohart, R.M. & A.S. Menke. 1976. Sphecid wasps of the world. Berkeley, University of California Press, 695p.
- Camillo, E., C.A. Garófalo, G. Muccillo & J.C. Serrano. 1993. Biological observations on *Trypoxylon (Trypargilum) lactitarse* Saussure in south-eastern Brazil (Hymenoptera: Sphecidae). Rev. Bras. Entomol. 37: 769-778.

- Coville, R.E.** 1979. Biological observations on *Trypoxylon (Trypargilum) orizabense* Richards in Arizona (Hymenoptera: Sphecidae). J. Kans. Entomol. Soc. 52: 613-620.
- Coville, R.E.** 1981. Biological observations on three *Trypoxylon* wasps in the subgenus *Trypargilum* from Costa Rica: *T. nitidum schulthessi*, *T. saussurei* and *T. lactitarse* (Hymenoptera: Sphecidae). Pan-Pacif. Entomol. 57: 332-340.
- Coville, R.E.** 1982. Wasps of the genus *Trypoxylon* subgenus *Trypargilum* in the North America. Berkeley, University of California Press, 97: 147p.
- Coville, R.E. & P.L. Coville.** 1980. Nesting biology and male behavior of *Trypoxylon (Trypargilum) tenocitlan* in Costa Rica (Hymenoptera: Sphecidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 73: 110-119.
- Coville, R.E. & C. Griswold.** 1983. Nesting biology of *Trypoxylon xanthandrum* in Costa Rica with observations on its spider prey (Hymenoptera: Sphecidae; Araneae: Senoculidae). J. Kans. Entomol. Soc. 56: 205-216.
- Coville, R.E. & C. Griswold.** 1984. Biology of *Trypoxylon (Trypargilum) superbum* (Hymenoptera: Sphecidae), a spider-hunting wasp with extended guarding of the brood by males. J. Kans. Entomol. Soc. 57: 365-376.
- Cross, E.A., M.G. Stith & T.R. Bauman.** 1975. Bionomics of the organ-pipe mud-dauber *Trypoxylon politum* (Hymenoptera: Sphecidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 68: 901-916.
- Jayasingh, D.B. & C.A. Taffe.** 1982. The biology of the eumenid mud-wasp *Pachodynerus nasidens* in trap-nests. Ecol. Entomol. 7: 283-289.
- Krombein, K.V.** 1954. Wasps collected at Lost River State Park, West Virginia, in 1953. Bull. Brooklyn Entomol. Soc. 50: 13-17.
- Krombein, K.V.** 1956. Biological and taxonomic notes on the wasps of Lost River State Park, West Virginia, with additions to the faunal list (Hymenoptera: Aculeata). Proc. Entomol. Soc. Washington 58: 153-161.
- Krombein, K.V.** 1967. Trap-nesting wasps and bees. Life histories, nests and associates. Washington, D.C. Smithsonian Inst. Press, 570p.
- Krombein, K.V. & H.E. Evans.** 1954. A list of wasps collected in Florida, March 29 to April 5, 1953, with biological annotations (Hymenoptera: Aculeata). Proc. Entomol. Soc. Washington 56: 225-236.
- Lin, C.S.** 1969. Biology of *Trypoxylon spinosum*, with notes on *T. texense* and *T. politum* at Lake Texoma (Hymenoptera: Sphecidae: Trypoxyloninae). Wasmann J. Biol. 27: 125-133.

- Matthews, R.W. & J.R. Matthews. 1968.** A note on *Trypargilum arizonense* in trap nests from Arizona, with a review of prey preferences and cocoon structure in the genus (Hymenoptera: Sphecidae). *Psyche* 75: 285-293.
- Medler, J.T. 1967.** Biology of *Trypoxylon* in trap nests in Wisconsin (Hymenoptera: Sphecidae). *Am. Midl. Nat.* 78: 344-358.
- Oliveira, V., A.M. Costa & W.P. Azevedo. 1983.** Pedologia, folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro. In Projeto RADAMBRASIL, Levantamento de Recursos Naturais 32: 385-552.
- Parker, F.D. & R.M. Bohart. 1966.** Host-parasite associations in some twig-nesting Hymenoptera from Western North America. *Pan-Pacif. Entomol.* 42: 91-98.
- Rau, P. 1928.** Field studies in the behavior of the non-social wasps. *Trans. Acad. Sci. St. Louis* 25: 325-489.
- Richards, D.W. 1934.** The American species of the genus *Trypoxylon*. *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.* 82: 173-362.