

Diversidade, Sazonalidade e Aspectos Biológicos de Vespas Solitárias (Hymenoptera: Sphecidae: Vespidae) em Ninhos Armadilhas na Região de Ituiutaba, MG

José M.F. Assis¹ e Evandro Camillo²

¹Fundação Educacional de Ituiutaba, Caixa postal 431, 38.300-000, Ituiutaba, MG.

²Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, 14.040-901, Ribeirão Preto, SP.

An. Soc. Entomol. Brasil 26(2): 335-347 (1997)

Diversity, Seasonality and Nesting Biology of Solitary Wasps (Hymenoptera: Sphecidae: Vespidae) in Trap-Nests in the Ituiutaba Region, MG

ABSTRACT - Species richness and seasonality were investigated for solitary wasps using trap-nests at the "Fazenda Experimental da Fundação Educacional de Ituiutaba", Minas Gerais. Trap-nests consisted of segments of bamboo canes and tubes made with black cardboard, 58 or 85 mm in length, with internal diameters of 6 or 8 mm, denominated small nest (=SN) and big nest (=BN), respectively. The trap-nests were inspected every month and a total of 296 nests of wasps were obtained, including 236 Sphecidae nests (8 species) and 60 Eumeninae nests (4 species). Nest establishment was more frequent during the hot and wet season (September to April), especially February for Sphecidae and January for Eumeninae. *Trypoxylon lactitarse* Saussure founded nests during the entire period but *Pachodynerus praecox* Saussure only nested during the cool dry season (May to August). The trap-nests tube greater utilized was BN (57,6% of the nests) by the Sphecidae and SN (78,6% of the nests) by the Eumeninae. The most abundant species of Sphecidae was *T. lactitarse* (61% of the sphecid nests), and of Eumeninae was *Pachodynerus brevithorax* Saussure (80% of the eumenine nests). Observations on nest structure, cocoon structure, mortality and natural enemies are also presented.

KEY WORDS: Insecta, Eumeninae, wasps, trap-nests, nest structure.

RESUMO - Neste trabalho são apresentadas observações sobre a diversidade, sazonalidade e aspectos da nidificação de vespas solitárias em ninhos armadilhas colocados na Fazenda Experimental da Fundação Educacional de Ituiutaba, MG. As vespas nidificaram em gomos de bambu e em tubos de cartolina preta com 58 e 85 mm de comprimento e diâmetro interno com 6 e 8 mm, denominados de tubos pequenos (=TP) e tubos grandes (=TG), respectivamente. Os dados foram coletados mensalmente, durante dois anos. Um total de 296 ninhos de vespas foram obtidos sendo, 236 de Sphecidae (8 espécies) e 60 de Eumeninae (4 espécies). As nidificações ocorreram em maior frequência durante a estação quente e chuvosa (setembro a abril) com os meses de fevereiro para os Sphecidae e janeiro para os Eumeninae, aqueles de maior atividade. *Trypoxylon lactitarse*

Saussure nidificou durante todo o período de observação enquanto que, *Pachodynerus praecox* Saussure foi a única espécie que nidificou somente na estação fria e seca (maio a agosto). Os ninhos armadilhas mais utilizados foram TG (57,6% dos ninhos) pelos Sphecidae e TP (78,6% dos ninhos) pelos Eumeninae. Dentre os Sphecidae, a espécie mais abundante foi *T. lactitarse* (61% dos ninhos) e dentre os Eumeninae foi *Pachodynerus brevithorax* Saussure (80% dos ninhos). Além da estrutura dos ninhos, são apresentadas também observações sobre a estrutura dos casulos, mortalidade e inimigos naturais.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, Eumeninae, vespas, ninhos armadilhas, estrutura de ninhos.

Espécies de vespas e abelhas solitárias que nidificam em cavidades pré-existentes, apresentam populações quase sempre extremamente esparsas pois os substratos utilizados não estão amplamente disponíveis (Danks 1971) e sítios de nidificação de difícil localização (Jayasingh & Freeman 1980). Estes dois aspectos têm dificultado estudos mais detalhados da biologia destas espécies. Porém, vários pesquisadores estudaram a biologia e a dinâmica populacional de algumas espécies destas vespas e abelhas, utilizando ninhos armadilhas, nos mais diferentes habitats (Malishev 1911, Medler & Fye 1956, Koerber & Medler 1958, Stephen 1961, Matthews & Fischer 1964, Medler 1965, Krombein 1967, Freeman & Jayasingh 1975, Jayasingh & Freeman 1980, Cowan 1981, Jayasingh & Taffe 1982, Vecchia 1988, Fricke 1991, Camillo *et al.* 1993, 1994, 1995, 1996, Garcia 1993, Garcia & Adis 1993, Weaving 1994). O uso de ninhos armadilhas permite com que os ninhos fundados sejam convenientemente observados e, quando necessário podem ser facilmente levados para o laboratório para estudos mais detalhados.

As amostragens por meio de ninhos armadilhas, embora restritas às espécies com hábitos de nidificação em cavidades pré-existentes, proporcionam comparações satisfatórias pois evitam aquelas dificuldades resultantes de outros métodos. Além disso, esses ninhos amostram as espécies que

procriam no habitat estudado excluindo, geralmente, aquelas presentes na área por acidente. Também, a utilização de vários tipos diferentes de ninhos armadilhas proporciona uma maior variabilidade de substratos aumentando, dessa forma, a probabilidade com que um maior número de espécies seja amostrado (Camillo *et al.* 1995).

O objetivo deste trabalho é apresentar a diversidade, abundância sazonal e estrutura de ninhos de vespas solitárias as quais nidificam em cavidades pré-existentes, mediante o uso de ninhos armadilhas, na região de Ituiutaba, MG.

Material e Métodos

Área de Estudo. O estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Fundação Educacional de Ituiutaba, município de Ituiutaba, MG (18° 56' 23" S e 49° 27' 13" W). Esta fazenda possui 40 ha, com altitudes variando de 550 a 640 m, sendo drenada pelo Córrego do Café e Rio Tijuco. Da área total, aproximadamente 5 ha são ocupados por mata ciliar, sendo a área restante ocupada por culturas de milho, mandioca, manga, mamão, seringueira, além de pastagens. Segundo Camargo *et al.* (1987) dois tipos de solo ocorrem na área: terra roxa estruturada, às margens do Córrego do Café, e latossolo roxo na área restante.

De acordo com as condições climáticas

(temperatura e precipitação), duas estações ocorrem na área de estudo: uma estação fria e seca (maio a agosto) com temperaturas médias mensais variando de 21°C a 22°C e precipitação de 50 mm a 55 mm, e uma estação quente e chuvosa (setembro a abril) com temperaturas médias mensais variando de 24°C a 26°C e precipitação de 60 mm a 400 mm.

Ninhos Armadilhas. Dois tipos básicos de ninhos armadilhas (=NA) foram utilizados: (1) gomos de bambu (=B) fechados em uma das extremidades pelo próprio nó, com diâmetros variando de 10 a 26 mm e comprimentos de 90 a 250 mm; (2) tubos confeccionados com cartolina preta, fechados em uma das extremidades com o mesmo material, sendo que os tubos menores (=TP) apresentavam diâmetro de 6 mm e comprimento de 58 mm e, os maiores (TG), 8 mm e 85 mm, respectivamente. Esses tubos foram introduzidos em orifícios feitos em 10 placas de madeira: em 5 delas, com dimensões de 300 x 150 x 45 mm, foram colocados um total de 390 TP e, nas outras 5, com dimensões de 300 x 150 x 70 mm, foram colocados 250 TG. Estas placas, juntamente com os B (n=100), foram colocadas em prateleiras sob uma cobertura construída próxima ao Córrego do Café.

A área foi visitada mensalmente, durante o período de fevereiro/90 a janeiro/92. Quando da inspeção dos NA, realizada com auxílio de otoscópio, aqueles completados eram retirados, identificados e levados para o laboratório. Para cada ninho retirado, um outro NA era colocado no mesmo lugar. No laboratório os ninhos foram abertos para análise de seus conteúdos e estruturas e, 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. Os indivíduos emergidos foram mortos sob vapor de acetato de etila, alfinetados, etiquetados, identificados e

colocados na Coleção Entomológica do Departamento de Biologia da FFCLRP-USP.

Resultados

Diversidade, Número de Ninhos e Sazonalidade. Representantes de duas famílias de vespas utilizaram os NA (n= 296), sendo Sphecidae com 60% dos gêneros, 67% das espécies e 80% dos ninhos, mais abundante que Eumeninae. As nidificações ocorreram, em maior frequência, durante a estação quente e chuvosa (setembro a abril), sendo fevereiro o mês de maior atividade para os Sphecidae e janeiro para os Eumeninae (Fig. 1).

De maneira geral, TG (n= 136; 57,6%) pelos Sphecidae e TP (n= 47; 78,6%) pelos Eumeninae foram os NA mais utilizados. Nidificações nos três tipos de NA foram observadas apenas em *T. sp1* aff. *nitidum*, com maior frequência em TP (n= 12; 80,0%); em dois tipos de NA nidificaram *Trypoxylon lactitarse* Saussure, *T. rogenhoferi* Kohl, *Podium denticulatum* Smith, *Pachodynerus nasidens* Latreille (em TG e B) e *P. brevithorax* Saussure e *P. praecox* Saussure (em TP e TG). *T. lactitarse* foi a única espécie que nidificou durante todo o ano enquanto que *P. praecox* foi aquela, dentre as outras, que nidificou somente na estação fria e seca (Tabela 1).

Arquitetura dos Ninhos. As dimensões dos gomos de bambu utilizados pelas espécies de vespas são sumariadas na Tabela 2. Com exceção de *Isodontia* sp. aff. *fuscipennis* a qual utilizou material vegetal (peças florais), todas as outras espécies construíram seus ninhos com barro. Estes ninhos, geralmente, foram iniciados com a construção de uma parede de barro no fundo do tubo ou a uma certa distância dele, deixando então um espaço vazio inicial. As células foram construídas em séries lineares e aprovisionadas com presas paralisadas: aranhas (*Trypoxylon*), baratas (*Podium*), lagartas de Lepidoptera (*Pachodynerus* e *Monobia*) e grilos e esperanças (*Isodontia*).

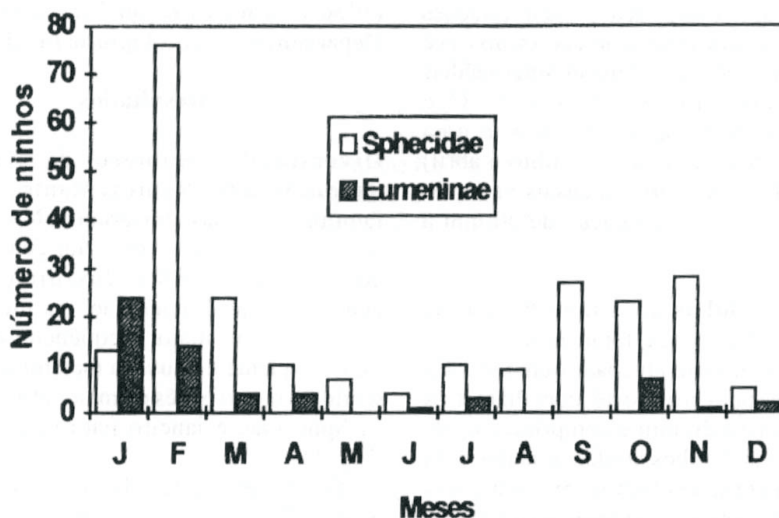


Figura 1. Número mensal de ninhos de vespas obtidos nos ninhos armadilhas, durante os dois anos de coleta.

As células foram fechadas com partições de barro, apresentando a superfície interna, rugosa e convexa e a externa, lisa e côncava.

Nos ninhos de *Pachodynerus* as partições não eram rugosas e as células eram revestidas com uma fina camada de barro. O número de

Tabela 1. Número de ninhos coletados mensalmente e tipos de ninhos armadilhas utilizados, pelas doze espécies de vespas, durante os dois anos de coleta.

Espécies	Tipos de ninhos ¹			Número de ninhos/mes												Total
	TP	TG	B	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Sphecidae																
<i>Trypoxylon lactitarse</i>	-	92	52	8	54	18	7	7	4	10	8	8	7	9	4	144
<i>Trypoxylon rogenhoferi</i>	-	40	19	2	9	1	1	-	-	-	1	17	12	16	-	59
<i>Trypoxylon</i> sp1 aff. <i>nitidum</i>	12	1	2	3	7	3	1	-	-	-	-	-	-	-	1	15
<i>Trypoxylon</i> sp2 aff. <i>nitidum</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3
<i>Trypoxylon punctivertex</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Trypoxylon (Trypargilum)</i> sp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Podium denticulatum</i>	-	2	9	-	6	1	1	-	-	-	-	-	-	3	-	11
<i>Isodontia</i> sp. aff. <i>fuscipennis</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	2
Total	16	136	84	13	76	24	10	7	4	10	9	27	23	28	5	236
Eumerinae																
<i>Pachodynerus brevitroax</i>	44	4	-	24	14	4	4	-	-	-	-	-	-	-	2	48
<i>Pachodynerus nasidens</i>	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	4
<i>Pachodynerus praecox</i>	3	1	-	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	4
<i>Monobia angulosa</i>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4
Total	47	6	7	24	14	4	4	-	1	3	-	-	7	1	2	60
Total Geral	63	142	91	37	90	28	14	7	5	13	9	27	30	29	7	296

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

células de cria por ninho variou tanto de espécie para espécie como dentro de uma mesma espécie, quando esta utilizou mais de

As espessuras das partições não apresentaram diferenças significantes quando as fêmeas de mesma espécie utilizaram mais

Tabela 2. Dimensões (em mm) dos gomos de bambu utilizados por sete espécies de vespas.

Espécies	Diâmetro				Comprimento			
	Min.	Máx.	X ± DP	(n)	Min.	Máx.	X ± DP	(n)
Sphécidae								
<i>T. lactitarse</i>	11,6	24,9	18,9 ± 3,0	(52)	92,4	233,1	176,6 ± 30,8	(52)
<i>T. rogenhoferi</i>	12,1	25,6	19,1 ± 3,2	(19)	163,4	214,6	185,0 ± 13,5	(19)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	16,6	18,8	17,7 ± 1,5	(2)	173,8	198,8	186,3 ± 12,5	(2)
<i>P. denticulatum</i>	16,2	29,4	20,3 ± 2,5	(9)	91,8	194,5	171,4 ± 29,6	(9)
<i>I. sp. aff. fuscipennis</i>	19,3	22,0	20,7 ± 1,4	(2)	158,6	178,6	168,6 ± 10,6	(2)
Eumeninae								
<i>M. angulosa</i>	20,1	21,8	21,0 ± 0,8	(4)	172,6	224,1	190,4 ± 20,4	(4)
<i>P. nasidens</i>	17,1	22,9	20,5 ± 2,5	(3)	137,9	177,5	155,0 ± 16,6	(3)

um tipo de NA (Tabela 3). Nestes casos, *T. lactitarse*, *T. rogenhoferi* e *P. denticulatum* construíram um maior número de células em B.

de um tipo de ninho armadilha. A única exceção ocorreu em *T. lactitarse* onde as partições construídas em TG foram mais

Tabela 3. Número de células de cria, de acordo com o tipo de ninho armadilha utilizado, construídas por dez espécies de vespas.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Número de células de cria por ninho			
		Min.	Máx.	X ± DP	(n)
Sphécidae					
<i>T. lactitarse</i>	TG	1	5	3,3 ± 0,8	(92)
	B	1	11	5,6 ± 2,6	(52)
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	2	4	2,9 ± 0,5	(40)
	B	3	9	6,8 ± 1,6	(19)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	2	5	3,1 ± 1,2	(12)
	TG	-	-	2,0	(1)
	B	3	4	3,5 ± 0,7	(2)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	4	5	4,3 ± 0,5	(3)
<i>T. punctivertex</i>	TP	-	-	4,0	(1)
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	-	-	5,0	(1)
<i>P. denticulatum</i>	TG	2	3	2,5 ± 0,5	(2)
	B	2	6	4,2 ± 1,4	(9)
Eumeninae					
<i>P. brevithorax</i>	TP	1	4	2,1 ± 0,6	(44)
	TG	-	-	2,0	(1)
<i>P. nasidens</i>	TG	-	-	7,0	(1)
	B	2	7	4,0 ± 2,2	(3)
<i>P. praecox</i>	TP	1	4	3,0 ± 1,4	(3)
	TG	-	-	7,0	(1)

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

espessas que em B (Mann-Whitney, $Z=2,37$; $P<0,05$) (Tabela 4). Após a última célula, as fêmeas construíram os fechamentos dos ninhos, também com barro, apresentando as mesmas características das partições, com

do tubo ou algumas vezes mais internamente. Apenas nos ninhos de *Monobia angulosa* Saussure os fechamentos foram mais espessos que as partições (Kruskall- Wallis, $H=7,90$; $P<0,05$). Dentre as espécies que nidificaram

Tabela 4. Espessura (em mm) das partições celulares e fechamentos dos ninhos de onze espécies de vespas.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Espessura das partições				Espessura dos fechamentos			
		Min.	Máx.	X ± DP	(n)	Min.	Máx.	X ± DP	(n)
Sphecidae									
<i>T. lactitarse</i>	TG	0,8	3,2	1,6 ± 0,6	(173)	1,5	5,6	2,5 ± 0,9	(92)
	B	0,5	3,0	1,2 ± 0,5	(171)	0,7	4,8	1,8 ± 0,9	(52)
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	0,5	3,3	1,1 ± 0,5	(19)	1,1	5,2	2,5 ± 0,8	(40)
	B	0,5	2,2	1,0 ± 0,3	(70)	1,1	4,2	2,0 ± 0,8	(19)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	0,5	1,8	1,1 ± 0,4	(24)	0,6	3,7	1,6 ± 0,8	(12)
	TG	1,0	1,1	1,1 ± 0,05	(2)	-	-	1,8	(1)
	B	0,8	1,8	1,2 ± 0,4	(3)	1,1	1,8	1,2 ± 0,4	(2)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	0,5	1,1	0,9 ± 0,2	(8)	1,1	2,2	1,6 ± 0,5	(3)
<i>T. punctivertex</i>	TP	-	-	0,5	(1)	-	-	0,5	(1)
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	0,7	1,1	0,9 ± 0,2	(9)	-	-	1,7	(1)
<i>P. denticulatum</i>	TG	1,4	1,6	1,3 ± 0,2	(5)	1,1	1,3	1,2 ± 0,1	(2)
	B	0,9	2,3	1,5 ± 0,4	(27)	0,7	3,1	1,9 ± 0,6	(9)
Eumeninae									
<i>P. brevithorax</i>	TP	0,5	5,7	1,4 ± 1,2	(30)	1,7	6,2	3,3 ± 1,0	(44)
	TG	0,5	1,1	0,8 ± 0,2	(4)	1,7	5,2	2,7 ± 1,4	(4)
<i>P. nasidens</i>	TG	0,7	1,1	0,9 ± 0,2	(3)	-	-	3,1	(1)
	B	0,5	2,4	0,9 ± 0,5	(10)	0,8	4,3	3,1 ± 1,6	(3)
<i>P. praecox</i>	TP	0,5	1,3	1,1 ± 0,3	(9)	1,1	1,3	1,2 ± 0,1	(3)
	TG	0,6	1,0	1,0 ± 0,2	(4)	-	-	2,1	(1)
<i>M. angulosa</i>	B	0,5	0,9	0,5 ± 0,2	(7)	0,9	1,3	1,0 ± 0,2	(4)

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

exceção de *P. nasidens*, onde os fechamentos, geralmente, apresentavam uma pequena pelota de barro em seu centro e de *Isodontia* sp. aff. *fuscipennis*. Nesta espécie os ninhos não apresentaram fechamentos característicos sendo o espaço não utilizado do gomo de bambu, preenchido com material vegetal. Somente o fechamento dos ninhos de *P. denticulatum* foram revestidos externamente com resina brilhante e transparente. Os fechamentos foram construídos rente à entrada

em mais de um tipo de ninho armadilha, somente em *T. lactitarse* os fechamentos em TG foram mais espessos do que em B (Mann-Whitney, $Z=2,68$; $P<0,05$) (Tabela 4).

Células vestibulares ocorreram em maior frequência do que células intercalares (Tabela 5). Nos Sphecidae as primeiras foram mais abundantes em *T. sp1 aff. nitidum* tanto em TP (91,6% dos ninhos) como em TG onde esteve presente no único ninho coletado; as intercalares foram mais frequentes em *T.*

Tabela 5. Número de ninhos com célula vestibular, célula intercalar e comprimento (em mm) das mesmas, encontradas em ninhos de nove espécies de vespas.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Nº de ninhos	Nº de ninhos com		Comprimento da célula vestibular			Comprimento da célula intercalar		
			Célula vestibular	Célula intercalar	Min.	Máx.	X ± DP	Min.	Máx.	X ± DP
Sphécidae										
<i>T. lactitarse</i>	TG	92	61(1) ²	22(1) ³	2,9	61,5	15,8±13,2	10,1	21,6	15,9±3,4
	B	52	34(1), 1(2)	8(1)	2,1	112,8	30,2±32,5	6,0	117,9	37,0±33,3
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	40	30(1), 3(2)	5(1)	2,9	25,2	9,5±5,9	14,2	25,6	19,9±5,7
	B	19	16(1)	7(1)	4,1	75,2	24,4±18,8	16,4	21,8	19,4±1,9
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	12	11(1)	4(1)	1,7	25,6	12,7±7,4	7,9	18,2	12,6±4,0
	TG	1	1(1)	-	-	-	13,4	-	-	-
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	3	1(1)	1(1)	-	-	2,2	-	-	8,7
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	1	-	1(1)	-	-	-	-	-	14,6
<i>P. denticulatum</i>	B	9	5(1)	-	15,8	40,1	30,5±8,6	-	-	-
Eumeninae										
<i>P. brevithorax</i>	TP	44	37(1)	3(1)	4,8	25,7	12,0±5,7	20,8	16,6	13,8±2,4
	TG	4	4(1)	-	19,1	40,1	31,6±7,9	-	-	-
<i>P. nasidens</i>	B	3	2(1)	-	18,9	54,9	36,9±18,0	-	-	-
<i>P. praecox</i>	TP	3	2(1)	-	10,3	39,6	24,9±14,7	-	-	-

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

²Valores entre parênteses correspondem ao número de células vestibulares.

³Valores entre parênteses correspondem ao número de células intercalares.

rogenhoferi (36,8% dos ninhos em B). O número máximo de células vestibulares foi de dois, em *T. lactitarse* em B e em *T. rogenhoferi* em TG. Os comprimentos das células vestibulares em ninhos de *T. lactitarse* não apresentaram diferenças estatisticamente significantes entre TG e B (Mann-Whitney, Z= 0,67; P>0,05) enquanto que em *T. rogenhoferi* elas foram maiores em B do que em TG (Mann-Whitney, Z= 2,58; P<0,05). As células intercalares em *T. lactitarse* foram maiores em B do que em TG (Mann-Whitney, Z= 2,25; P<0,05) e semelhantes em *T. rogenhoferi* (Mann-Whitney, Z= 0,19; P>0,05). Nos Eumeninae, as células vestibulares foram mais frequentes em *P. brevithorax* (85,4% dos ninhos) e, quanto ao tamanho, foram maiores em TG do que em TP (Mann-Whitney, Z= 2,41; P<0,05) (Tabela 5).

De maneira geral, não ocorreram

diferenças estatisticamente significantes entre os tamanhos das células de fêmeas e machos, quando em um mesmo tipo de NA. Nas espécies que nidificam em mais de um tipo de NA, as únicas diferenças foram observadas em *T. lactitarse* onde aquelas de machos foram maiores em B do que em TG (Mann-Whitney, Z= 2,75; P<0,05), em *T. sp1 aff. nitidum* onde células de fêmeas foram maiores em B do que em TP, e aquelas de machos foram maiores em TG do que em TP (Mann-Whitney, Z= 2,13 e 3,17; P<0,05, respectivamente), e em *P. praecox* onde as células de fêmeas foram maiores em TP do que em TG (Mann-Whitney, Z= 3,54; P<0,05) (Tabela 6).

Estrutura dos Casulos. Os casulos de *T. lactitarse*, *T. rogenhoferi* e *Trypoxylon (Trypargilum) sp.* eram de cor marrom escuro, cilíndricos, quebradiços, mais ou menos

Tabela 6. Comprimento (em mm) das células de fêmeas e machos de onze espécies de vespas.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Comprimento das células de fêmeas				Comprimento das células de machos			
		Min.	Máx.	X ± DP	(n)	Min.	Máx.	X ± DP	(n)
Sphecidae									
<i>T. lactitarse</i>	TG	12,0	22,5	17,6 ± 2,6	(44)	11,2	21,6	16,7 ± 2,1	(129)
	B	11,2	23,3	17,2 ± 2,4	(102)	11,3	26,8	18,2 ± 2,9	(69)
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	16,3	28,9	21,1 ± 2,7	(29)	13,5	25,8	20,6 ± 2,6	(56)
	B	14,9	26,8	18,8 ± 2,7	(44)	15,5	24,9	20,0 ± 2,8	(26)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	7,0	17,6	11,1 ± 3,3	(10)	4,7	22,3	11,5 ± 4,6	(14)
	TG	-	-	-		32,9	34,1	33,5 ± 0,6	(2)
	B	30,2	106,0	68,1 ± 37,9	(2)	-	-	130,1	(1)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	7,8	10,8	9,3 ± 1,5	(2)	7,9	13,2	10,4 ± 1,9	(6)
<i>T. punctivertex</i>	TP	7,7	10,8	9,3 ± 1,3	(3)	-	-	9,8	(1)
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	-	-	13,6	(1)	-	-	14,1	(1)
<i>P. denticulatum</i>	TG	-	-	-		17,1	29,2	23,2 ± 6,0	(2)
	B	21,0	38,2	28,6 ± 5,2	(10)	20,1	63,7	28,0 ± 9,6	(17)
Eumeninae									
<i>P. brevithorax</i>	TP	9,8	21,9	13,1 ± 3,0	(13)	10,1	17,1	12,4 ± 2,1	(17)
	TG	8,2	11,8	9,9 ± 1,5	(3)	-	-	6,8	(1)
<i>P. nasidens</i>	TG	-	-	-		8,6	10,9	10,1 ± 1,0	(3)
	B	7,8	16,4	10,9 ± 2,7	(7)	8,2	10,2	9,4 ± 0,9	(3)
<i>P. praecox</i>	TP	10,7	12,9	12,2 ± 0,7	(6)	9,5	13,5	10,9 ± 1,9	(3)
	TG	8,1	8,2	8,2 ± 0,05	(2)	7,5	7,6	7,6 ± 0,05	(2)
<i>M. angulosa</i>	B	27,4	53,5	38,6 ± 9,6	(4)	13,6	17,3	15,6 ± 1,5	(3)

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

brilhantes e lisos, com a extremidade posterior arredondada. A anterior, de cor acinzentada e com superfície granulosa, apresentou-se ou arredondada ou achatada e dilatada. Os casulos de *T. sp1 aff. nitidum* e *T. sp 2 aff. nitidum* nunca apresentaram a dilatação anterior; os de *Trypoxylon punctivertex* Richards apresentavam a parte posterior não tanto arredondada e a anterior não acinzentada e sem granulações e dilatação; os casulos de *Pachodynerus* eram constituídos por uma fina e delicada camada de secreção larval brilhante, aderida às paredes das células. Aqueles de *Isodontia sp. aff. fuscipennis* apresentaram as duas extremidades arredondadas. Os casulos de *P. denticulatum* eram fusiformes, lisos, quebradiços, de cor marrom e brilhantes, com

uma das extremidades arredondada e a outra afilada (envolvendo uma massa escura, provavelmente fezes).

Em relação ao tamanho dos casulos, foi observado que aqueles de *T. rogenhoferi* foram os maiores e os de *T. sp1 aff. nitidum*, os menores. Dentre as espécies que utilizaram mais de um tipo de NA, somente *T. lactitarse* apresentou casulos de machos e fêmeas em B, maiores do que aqueles obtidos em TG, tanto no comprimento como no diâmetro (Mann-Whitney, $Z= 4,58$ e $Z= 3,32$; $Z= 4,48$ e $Z= 5,35$; $P<0,05$, respectivamente) (Tabelas 7, 8).

Independente do número de células de cria por ninho e do tipo de NA utilizado, das primeiras células provisionadas emergiram mais machos que fêmeas em todas as espécies

Tabela 7. Comprimento (em mm) dos casulos de machos e fêmeas de sete espécies de Sphecidae.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Comprimento dos casulos							
		Machos				Fêmeas			
		Min.	Max.	X ± DP	(n)	Min.	Máx.	X ± DP	(n)
<i>T. lactitarse</i>	TG	11,6	16,2	14,2 ± 0,9	(129)	13,4	17,2	15,6 ± 1,0	(44)
	B	13,2	17,5	15,3 ± 0,8	(69)	14,2	18,3	16,6 ± 0,7	(102)
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	12,0	18,1	15,8 ± 1,0	(56)	14,7	18,1	16,4 ± 0,8	(29)
	B	15,1	18,5	16,7 ± 0,7	(22)	14,0	19,4	17,1 ± 1,2	(42)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	7,9	9,3	8,8 ± 0,5	(8)	8,3	11,3	9,6 ± 0,9	(8)
	B	-	-	9,8	(1)	10,3	11,2	10,8 ± 0,5	(2)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	8,9	11,2	9,9 ± 0,8	(6)	9,6	11,1	10,4 ± 0,8	(2)
<i>T. punctivertex</i>	TP	-	-	9,3	(1)	7,2	9,9	8,6 ± 1,1	(3)
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	-	-	12,9	(1)	-	-	12,5	(1)
<i>P. denticulatum</i>	TG	-	-	15,5	(1)	-	-	-	
	B	17,8	22,1	19,3 ± 1,2	(16)	17,6	25,2	22,0 ± 2,0	(10)

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

de *Trypoxylon* (exceto *T. sp1 aff. nitidum* para os ninhos em B) e em *P. brevithorax*. A emergência de mais fêmeas que machos nestas células foi observada em *P. denticulatum*, *M. angulosa*, *P. nasidens* e *P. praecox*.

Mortalidade e Inimigos Naturais. Com exceção de *T. punctivertex* onde todos os indivíduos emergiram, as taxas de mortalidade foram similares tanto entre as espécies de Sphecidae restantes ($X^2= 7,22$, $gl= 5$, $P>0,05$)

Tabela 8. Diâmetro (em mm) dos casulos de machos e fêmeas de sete espécies de Sphecidae.

Espécies	Tipos de ninhos ¹	Diâmetro dos casulos							
		Machos				Fêmeas			
		Min.	Máx.	X ± DP	(n)	Min.	Máx.	X ± DP	(n)
<i>T. lactitarse</i>	TG	3,0	5,1	4,3 ± 0,3	(129)	4,1	5,2	4,7 ± 0,2	(44)
	B	4,1	5,8	4,8 ± 0,3	(69)	4,6	5,8	5,2 ± 0,3	(102)
<i>T. rogenhoferi</i>	TG	3,2	5,9	4,8 ± 0,4	(56)	4,2	5,9	5,0 ± 0,4	(29)
	B	4,6	6,5	5,4 ± 0,4	(22)	4,5	6,2	5,5 ± 0,4	(42)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	TP	2,6	3,9	3,0 ± 0,4	(8)	2,9	3,5	3,2 ± 0,2	(8)
	B	-	-	2,9	(1)	-	-	3,1	(1)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	TP	2,7	3,4	3,1 ± 0,2	(6)	-	-	3,1	(1)
<i>T. punctivertex</i>	TP	-	-	2,1	(1)	2,0	2,3	2,2 ± 0,1	(3)
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	TG	-	-	4,1	(1)	-	-	4,0	(1)
<i>P. denticulatum</i>	TG	-	-	4,4	(1)	-	-	-	
	B	3,4	4,3	3,8 ± 0,2	(16)	3,6	5,1	4,6 ± 0,5	(10)

¹TP= tubo pequeno; TG= tubo grande; B= bambu.

Tabela 9. Número de ninhos, células, adultos emergidos, imaturos mortos e células parasitadas de dez espécies de vespas.

Espécies	Ninhos	Células	Adultos emergidos	Imaturos mortos			Células parasitadas	Total e (%) de imaturos mortos e células parasitadas	
				Ovo	Larva	Pupa			
Sphecidae									
<i>T. lactitarse</i>	144	586	349	62	23	103	49	237	(40,4)
<i>T. rogenhoferi</i>	59	234	156	16	6	47	9	78	(33,3)
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	15	42	29	4	1	6	2	13	(31,0)
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	3	12	8	-	-	3	1	4	(33,3)
<i>T. punctivertex</i>	1	4	4	-	-	-	-	-	-
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	1	4	2	-	-	1	1	2	(50,0)
<i>P. denticulatum</i>	11	43	29	-	2	5	7	14	(32,6)
Eumeninae									
<i>P. brevithorax</i>	48	97	70	-	5	9	13	27	(27,8)
<i>P. nasidens</i>	4	19	13	1	1	-	4	6	(31,6)
<i>P. praecox</i>	4	16	13	1	2	-	-	3	(18,8)

como de Eumeninae ($X^2= 3,33$ gl= 2, $P>0,05$). No geral, as taxas de mortalidade dos Sphecidae (37,8%) e nos Eumeninae (27,3%) foram estatisticamente diferentes ($X^2= 10,52$, gl= 1, $P<0,05$) (Tabela 9).

Das células parasitadas emergiram indivíduos de oito famílias, tendo sido identificado o gênero *Melittobia* sp. (Eulophidae) e os gêneros *Anthrax* sp. (que parasitou ninhos de *T. lactitarse*, *T.*

Tabela 10. Número de células parasitadas em ninhos de oito espécies de vespas.

Espécies	Parasitóides								
	Hymenoptera					Diptera			
	Chalci- didae	Chrysi- didae	Eulo- phidae	Ichneu- monidae	Muti- llidae	Bomby- liidae	Phori- dae	Tachi- nidae	Não ident.
Sphecidae									
<i>T. lactitarse</i>	-	10	4	3	1	3	9	4	15
<i>T. rogenhoferi</i>	-	-	1	1	-	1	2	1	3
<i>T. sp1 aff. nitidum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>T. sp2 aff. nitidum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<i>T. (Trypargilum) sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>P. denticulatum</i>	3	-	2	-	-	1	1	-	-
Eumeninae									
<i>P. brevithorax</i>	-	1	-	-	-	2	-	-	10
<i>P. nasidens</i>	-	3	-	-	-	1	-	-	-
<i>M. angulosa</i>	-	2	-	1	-	-	-	-	-

rogenhoferi, *P. denticulatum* e *P. nasidens*) e *Toxophora* sp. (que parasitou ninhos de *P. brevithorax*) (Bombyliidae). O acentuado número de parasitóides não identificados se deve ao fato dos mesmos terem emergido antes das coletas dos ninhos no campo (Tabela 10).

Discussão

A dominância do gênero *Trypoxylon*, não só entre os Sphecidae como entre todas as vespas coletadas neste trabalho, foi observada também em levantamentos realizados em outras reservas florestais do nordeste de São Paulo, localizadas nos municípios de Cajuru (Camillo *et al.* 1995). Nestas reservas, mais uma vez, as espécies mais abundantes foram *T. lactitarse* e *T. rogenhoferi*. Em florestas de terra firme e inundáveis da Amazônia Central, a espécie que nidificou com mais frequência foi *T. rogenhoferi* (Garcia 1993). Em relação aos Eumeninae, observamos que o gênero *Pachodynerus* foi o mais abundante, sendo *P. brevithorax* a espécie mais freqüente. Em Cajuru, embora *Pachodynerus* também estivesse presente, a espécie com o maior número de ninhos fundados foi *Parancistrocerus areatus* Fox (Camillo *et al.* 1995).

Os resultados obtidos em estudos de levantamentos de abelhas, realizados com diferentes metodologias (Por ex. Pearson 1933, Sakagami *et al.* 1967, Sakagami & Fukuda 1973, Heithaus 1979) e de abelhas e vespas com a utilização de ninhos armadilhas (Camillo *et al.* 1995) mostraram a ocorrência de um número acentuado de espécies raras e pouco abundantes. Nossos resultados mostram também esta tendência, apesar do número de espécies (n=7) representadas com poucos ninhos, não ser acentuadamente maior do que o número daquelas (n=5) mais abundantes.

A ocorrência de um maior número de nidificações na estação quente e chuvosa foi também observada nos levantamentos realizados por Camillo *et al.* (1995), e em estudos realizados em *T. lactitarse* (Camillo

et al. 1993), *T. rogenhoferi* (Camillo *et al.* 1994) e *P. denticulatum* (Camillo *et al.* 1996). Por outro lado, na Amazônia Central, Garcia (1993) observou que espécies de *Trypoxylon* concentram as nidificações durante a estação menos chuvosa.

O diâmetro dos NA ou das cavidades utilizadas é determinado, provavelmente, pelo tamanho do corpo da vespa (Krombein 1967, Fricke 1991, Garcia 1993), o podendo ser modificado pela competição com outras espécies (Krombein 1967) e pela disponibilidade de locais de nidificação (Coville 1982). Da mesma forma, nós observamos que aquelas vespas de tamanho menores (*T. sp1* aff. *nitidum*, *T. sp2* aff. *nitidum*, *P. brevithorax* e *P. praecox*) nidificaram, em maior freqüência, em ninhos de diâmetros também menores (TP), e aquelas de tamanho visivelmente maiores (*T. lactitarse*, *T. rogenhoferi*, *P. denticulatum* e *M. angulosa*) nidificaram em ninhos de diâmetros maiores (TG e B).

O padrão observado em *T. lactitarse* (Krombein 1967, Coville 1981) em *T. tenocitlan* Richards (Coville & Coville 1980) e em *Pachodynerus erynnis* Lepeletier (Krombein 1967), de que quanto maior o diâmetro do NA maior o número de células construídas também foi observado neste estudo, em relação a *T. lactitarse*, *T. rogenhoferi*, *P. denticulatum* e *P. praecox*.

Agradecimentos

À Fundação Educacional de Ituiutaba e ao Instituto Superior de Ensino e Pesquisa de Ituiutaba, MG pela permissão para o desenvolvimento do presente projeto em sua Fazenda Experimental; ao Prof. Dr. Carlos A. Garófalo pelas sugestões apresentadas durante o período de coleta de dados; ao Sr. José C. Serrano pela confecção do gráfico e auxílio na identificação das espécies.

Literatura Citada

Camargo, O.A., A.C. Moniz, J.A. Jorge & J.M.A.S. Valadares. 1987. Métodos de

- Análise Química, Mineralógica e Física de Solos. Bol. Téc. Inst. Agron. Campinas 106, 94p.
- Camillo, E., C. A. Garofalo, G. Muccillo & J. C. Serrano. 1993.** Biological observations on *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *lactitarse* Saussure in southeastern Brazil (Hymenoptera: Sphecidae). Rev. Bras. Entomol. 37: 769-778.
- Camillo, E., C.A. Garofalo & J.C. Serrano. 1994.** Observações sobre a biologia de *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *rogenhoferi* Kohl (Hymenoptera: Sphecidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23: 299-310.
- Camillo, E., C.A. Garofalo, J.C. Serrano & G. Muccillo. 1995.** Diversidade e abundância sazonal de abelhas e vespas solitárias em ninhos armadilhas (Hymenoptera: Apocrita: Aculeata). Rev. Bras. Entomol. 39: 459-470.
- Camillo, E., C.A. Garófalo, J.M.F. de Assis & J.C. Serrano. 1996.** Biologia de *Podium denticulatum* Smith em ninhos armadilhas (Hymenoptera: Sphecidae: Sphecinae). An. Soc. Entomol. Brasil 25: 439-450.
- Coville, R.E. 1981.** Biological observations on three *Trypoxylon* wasps in the subgenus *Trypargilum* from Costa Rica: *T. nitidum schultessi*, *T. saussurei* and *T. lactitarse* (Hymenoptera: Sphecidae). Pan - Pac. 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.P. & P.L. Coville. 1980.** Nesting biology and male behavior of *Trypoxylon* (*Trypargylum*) *tenocitlan* in Costa Rica (Hymenoptera: Sphecidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 73: 110-119.
- Cowan, D.P. 1981.** Parental investment in two solitary wasps *Ancistrocerus adiabatus* and *Euodynerus foraminatus* (Eumenidae: Hymenoptera). Behav. Ecol. Sociobiol. 9: 95-102.
- Danks, J.V. 1971.** Biology of some stem-nesting aculeate Hymenoptera. Trans. R. Entomol. Soc. Lond. 122: 323-399.
- Freeman, B.E. & D.B. Jayasingh. 1975.** Population dynamics of *Pachodynerus nasidens* (Latr.) in Jamaica (Hymenoptera: Eumenidae). Oikos 26: 86-91.
- Fricke, J.M. 1991.** Trap-nest bore diameter preferences among sympatric *Passaloecus* spp. (Hymenoptera: Sphecidae). Great Lakes Entomol. 24: 123-125.
- Garcia, M.V.B. 1993.** Biologia de *Trypoxylon* (*Trypargilum*) *rogenhoferi* Kohl (Hymenoptera: Sphecidae) e atividade de nidificação de *Trypoxylon* (*Trypargilum*) spp.. na Amazônia Central. Tese de mestrado. INPA/UFAM, Manaus, AM. 105p.
- Garcia, M.V.B. & J. Adis. 1993.** On the biology of *Penepodium goryanum* Lepeletier in wooden trap-nests (Hymenoptera: Sphecidae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 95: 547-553.
- Heithaus, E.R. 1979.** Community structure of neotropical flower visiting bees and wasps: diversity and phenology. Oecologia 60: 190-202.
- Jayasingh, D.B. & B.E. Freeman. 1980.** The comparative populations dynamics of eight solitary bees and wasps (Aculeata: Apocrita: Hymenoptera) trap-nested in Jamaica. Biotropica 12: 214-219.
- Jayasingh, D.B. & C.A. Taffe. 1982.** The biology of the eumenid mud-wasp

- Pachodynerus nasidens* in trap-nests. Ecol. Entomol. 7: 283-289.
- Koerber, T.W. & J.T. Medler. 1958.** A trap-nest survey of solitary bees and wasps in Wisconsin, with biological notes. Wisconsin Acad. Sci. Arts. Lett. 47: 53-63.
- Krombein, K.V. 1967.** Trap-nesting wasps and bees. Life histories, nests and associates. Washington, D.C. Smithsonian Inst. Press, 570p.
- Malishev, S.I. 1911.** On the biology of odynerids (*Odynerus* spp.) and their parasites. Trans. Russian Entomol. Soc. 40: 1-58.
- Matthews, R.W. & R.L. Fischer. 1964.** A modified trap-nest for twig-nesting Aculeata. Proc. N. Cent. Brch. Ent. Soc. Am. 19: 79-81.
- Medler, J.T. 1965.** Biology of *Isodontia* (*Murrayella*) *mexicana* in trap-nests in Wisconsin (Hymenoptera: Sphecidae). Ann. Entomol. Soc. Am. 58: 137-142.
- Medler, J.T. & R.E. Fye. 1956.** Biology of *Ancistrocerus antilope* (Panzer) in trap-nests in Wisconsin. Ann. Ent. Soc. Am. 49: 97-102.
- Pearson, J.F.W. 1933.** Studies on the ecological relations of bees in the Chicago region. Ecol. Monog. 3: 373-441.
- Sakagami, S.F. & H. Fukuda. 1973.** Wild bee survey at the Campus of Hokkaido University. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool. 19: 190-250.
- Sakagami, S.F., S. Laroca & J.S. Moure. 1967.** Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (Pr), south Brazil. Preliminary report. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool. 16: 253-291.
- Stephen, W.P. 1961.** Artificial nesting sites for the propagation of the leaf-cutter bee, *Megachile (Eutricharea) rotundata*, for alfafa pollination. J.Econ. Ent. 54: 989-993.
- Vecchia, M.B.B.D. 1988.** Aspectos biológicos de *Pachodynerus nasidens* (Hymenoptera: Eumenidae) em ninhos armadilhas. Tese de mestrado. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP, Ribeirão Preto, SP. 128p.
- Weawing, A.J.S. 1994.** Notes on nesting behavior in two afro-tropical euplopine wasps, *Auplopus vitripennis* Smith and *A. femoralis* (Arnold) (Hymenoptera: Pompilidae). The Entomologist 113: 140-153.

Recebido em 22/07/96. Aceito em 17/07/97.
