

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Biologia e Arquitetura de Ninhos de *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Hymenoptera: Apidae: Centridini)

FABIANA O. SILVA¹, BLANDINA F. VIANA^{1,2} E EDINALDO L. NEVES¹

¹ Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Mestrado em Ciências Biológicas, Univ. Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo s/n, Campus Universitário de Ondina, 40.170-110, Salvador, BA. e-mail: fabianas@ufba.br e edneves@ufba.br

² Depto. Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo s/n, Campus Universitário de Ondina, 40.170-110, Salvador, BA, e-mail: blande@ufba.br

Neotropical Entomology 30(4): 541-545 (2001)

Biology and Architecture of *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith (Hymenoptera: Apidae: Centridini) Nests

ABSTRACT – *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith is an indigenous solitary bee multivoltine widespread on Neotropical region. The aim of this study was to analyse aspects of its biology and structure of nests were investigated using traps nests made by wood, which were randomly distributed in a coastal sand dune environment, in Bahia, Brazil (12° 56' S e 38° 21' W). Nests were found in trap nests of 0.8 and 1.0 cm in diameter, but the latter was mostly used by females (68.7%). The bees constructed their nests with sand mixed with a substance, probably wax or oil. Completed nests had six to eight cells separated by a space filled with those mixture. From the 16 nests obtained, 55 males and 49 females emerged (sex ratio = 1: 0.89). The innermost cells of the nests produced females and the outermost cells males. Females were significantly ($t = 1.679$; $P < 0.05$) larger ($x = 4.52 \pm 0.11$ mm) than males ($x = 3.94 \pm 0.13$ mm), and no dimorphism in males was found. In general the structural aspects of the nests presented in this work agree with the data found to the same species from others ecosystems.

KEY WORDS: Bees, nests, trap nests.

RESUMO – *Centris (Hemisiella) tarsata* Smith é uma espécie nativa de abelha solitária, multivoltina com ampla distribuição na região Neotropical. Visando ampliar o conhecimento sobre os hábitos de nidificação dessa espécie, aspectos da biologia e da arquitetura de seus ninhos foram investigados em um fragmento de dunas litorâneas, em Salvador, Bahia, (12° 56' S e 38° 21' W), utilizando-se ninhos-armadilha, confeccionados em madeira, distribuídos ao acaso. Nidificações ocorreram em ninhos-armadilha de 0,8 e 1,0 cm de diâmetro, sendo que este último foi o mais utilizado pelas abelhas (68,75%). Cada ninho possuía de seis a oito células construídas com uma mistura de areia e uma substância aglutinante, provavelmente resina ou óleo. Foram obtidos 16 ninhos, dos quais emergiram 55 machos e 49 fêmeas (razão sexual = 1: 0,89). As fêmeas são produzidas nas primeiras células construídas e os machos nas últimas. O tamanho de machos ($x = 3,94 \pm 0,13$ mm) e fêmeas ($x = 4,52 \pm 0,11$ mm) diferem significativamente ($t = 1,679$; $P < 0,05$), sendo os machos menores do que as fêmeas. De modo geral os aspectos estruturais dos ninhos investigados nesse trabalho assemelham-se àqueles obtidos em estudos realizados com essa espécie em outros ecossistemas.

PALAVRAS-CHAVE: Abelhas, ninhos, ninhos-armadilha.

O comportamento solitário em abelhas caracteriza-se pela independência das fêmeas na construção e aprovisionamento de seus ninhos. Não há cooperação, ou divisão de trabalho, entre fêmeas de uma mesma geração, ou entre mãe e filhas (Michener 1974).

As abelhas solitárias apresentam hábitos de nidificação variados (Eickwort & Eickwort 1973, Raw 1977, Raw 1984, Camillo *et al.* 1993, Martins *et al.* 1996). A maioria escava seus ninhos no solo, algumas nidificam em cavidades preexistentes, modificando-as ou não, enquanto outras

constróem ninhos livres, expostos (Roubik 1989). A arquitetura dos ninhos das espécies de Apidae, que nidificam em cavidades preexistentes, caracteriza-se, por uma série de células individualizadas por divisórias (Pérez-Maluf 1993).

No gênero *Centris* as maiores diferenças no hábito de nidificação são observadas ao nível subgenérico (Coville et al. 1983). As espécies de *Hemisiella* Moure nidificam em cavidades preexistentes, podendo estabelecer seus ninhos em células abandonadas de vespas e abelhas, em orifícios em madeira, em troncos de árvores e em ninhos-armadilha (Kimsey 1978, Linsley et al. 1980, Frankie et al. 1988, Garófalo et al. 1989, Frankie et al. 1993, Camillo et al. 1995).

O estudo comparativo da biologia e hábitos de nidificação das espécies que nidificam em cavidades preexistentes, sobretudo quanto aos materiais utilizados para a construção, contribuem para o conhecimento das afinidades filogenéticas entre os grupos de abelhas e fornecem critérios taxonômicos para a caracterização de famílias (Michener 1974).

No presente estudo pretendeu-se investigar aspectos da biologia e da arquitetura de ninhos de *Centris* (*Hemisiella*) *tarsata* Smith, espécie mais abundante em ninhos-armadilha (58% do total de ninhos fundados) em um estudo realizado nas dunas litorâneas de Abaeté, Salvador, Bahia, segundo Viana et al. (2001).

Material e Métodos

Os ninhos examinados foram fundados em ninhos-armadilha distribuídos ao acaso, em árvores ou arbustos, a aproximadamente 1,5 m de altura, em uma área de dunas costeiras com vegetação de restinga na Área de Proteção Ambiental das Lagoas e Dunas de Abaeté (12° 56' S e 38° e 21' W), Salvador, Bahia.

Foram utilizados ninhos-armadilha com cavidades de 8, 10, 15 e 20 mm de diâmetro e 100 mm de profundidade, agrupados em blocos contendo 16 peças, sendo quatro de cada classe de diâmetro, com os orifícios de entrada voltados para o mesmo lado. Estes eram constituídos de duas peças de madeira (15x30x150mm, cada), furadas em sentido longitudinal, as quais eram unidas com fita adesiva.

As peças contendo ninhos concluídos foram coletadas durante inspeções quinzenais realizadas no período entre

maio de 1997 a abril de 1999, levadas ao laboratório e mantidas dentro de caixas de vidro (15x15x12 cm), cobertas com tela, até a emergência dos adultos. Os espécimens encontram-se depositados na coleção de referência do Laboratório de Biologia e Ecologia de Abelhas (LABEA), do IB-UFBA.

Os ninhos-armadilha foram abertos e as principais estruturas foram medidas, observando-se o número de células, presença ou não de células vestibulares, características das partições e tipo de material utilizado para a construção dos ninhos.

O volume das células foi calculado pela fórmula $\pi r^2 h$ (volume do cilindro), onde $\pi = 3,14$; r = largura da célula e h = comprimento da célula. O tamanho dos adultos foi avaliado pela medida da largura máxima da cabeça (LC). A razão sexual foi determinada calculando-se a proporção do número de fêmeas em relação ao número de machos.

Para avaliar se as células que originam machos e fêmeas distribuem-se ao acaso nos ninhos fundados por *C. tarsata*, empregou-se o teste G (Zar 1999).

Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para avaliar se os dados de comprimento e volume das células, em função do sexo do adulto e do diâmetro dos ninhos-armadilha, apresentavam distribuição normal. Os dados com distribuição normal foram analisados por meio do teste t student (paramétrico), e para aqueles que não passaram no teste de normalidade, foi empregado o teste de Mann-Whitney (não paramétrico). Os dados foram analisados com auxílio do programa InStat for windows.

Resultados

Os 16 ninhos de *C. tarsata* foram construídos em ninhos-armadilha de 0,8 (31,3%) e 1,0 (68,8%) cm de diâmetro. O material utilizado na construção das células constituiu-se de areia misturada a uma substância aglutinante, que pode ser resina ou óleo. As células, dispostas em série linear, são ovaladas, de parede espessa, oblíquas em relação ao plano horizontal. Internamente apresentam-se com aspecto liso e brilhante. Em três ninhos observou-se a ocorrência de uma célula vestibular, na posição equivalente a primeira célula construída. Na Tabela 1 estão relacionados os resultados das medidas das principais estruturas dos ninhos.

Tabela 1. Medidas das principais estruturas dos ninhos de *C. tarsata*, em ninhos-armadilha, coletados na Área de Proteção Ambiental das Lagoas e Dunas de Abaeté, Salvador, Bahia.

Parâmetros	N	Varição	Média \pm dp
Comprimento total dos ninhos (cm)	15	6,50 – 9,50	7,7 \pm 0,89
Espaço entre a última célula construída e a entrada (cm)	15	1,50 – 3,00	2,7 \pm 0,89
Comprimento das células (cm)	16	0,51 – 1,10	0,9 \pm 0,05
Largura das células (cm)	16	0,59 – 0,75	0,7 \pm 0,02
Volume das células (cm ³)	16	0,14 – 0,52	0,3 \pm 0,03
Espessura das divisórias (cm)	16	0,12 – 0,30	0,2 \pm 0,04
Espessura da parede lateral da célula (cm)	16	0,10 – 0,15	0,1 \pm 0,02

Os dados para os dois diâmetros dos ninhos-armadilha (0,8 e 1,0 cm) foram agrupados por não ter sido encontrada diferença significativa entre os principais parâmetros da célula, volume (machos, $U=10,000$, $P=0,0517$ e fêmeas, $U=7,000$, $P=0,076$) e comprimento (machos, $t=0,5677$, $gl=14$, $P=0,955$ e fêmeas, $t=0,041$, $gl=12$, $P=0,967$).

Emergiram 55 machos e 49 fêmeas, resultando em uma razão sexual de 1: 0,89, sendo que nos ninhos com oito células a proporção entre machos e fêmeas foi de 1:1 (Tabela 2). As fêmeas são, em geral, produzidas nas primeiras células construídas e os machos nas últimas (Fig. 1), ocorrendo forte associação entre a disposição dos sexos e a posição da células nos ninhos ($G = 78,6105$; $P < 0,001$).

Os machos são menores do que as fêmeas ($t = 1,679$; $P < 0,05$), não havendo sobreposição de tamanho entre eles (Fig. 2). Nos machos a largura da cabeça variou de 3,6 a 4,2 ($\bar{x} = 3,9 \pm dp = 0,13$ mm; $n = 55$) e nas fêmeas variou de 4,3 a 4,7 mm ($\bar{x} = 4,5 \pm dp = 0,11$ mm; $n = 49$).

Tabela 2. Número de machos e fêmeas produzidos nos ninhos de *C. tarsata* coletados na Área de Proteção Ambiental das Lagoas e Dunas de Abaeté, Salvador, Bahia.

Número de ninhos	Número de células por ninho	Número de indivíduos		Razão sexual
		♂	♀	
4	6	13	11	1: 0,85
8	7	27	23	1: 0,85
4	8	15	15	1: 1
		49	55	1: 0,89

Discussão

C. tarsata nidificou em cavidades cujos diâmetros (0,8 e 1,0 cm) assemelham-se àqueles observados por outros autores. Pérez-Maluf (1993) obteve seis ninhos dessa espécie, em ninhos-armadilha de 0,7 a 1,2 cm de diâmetro. Frankie *et al.* (1993) obtiveram ninhos de quatro espécies do subgênero *Hemisiella*, na Costa Rica, em armadilhas de 0,8 a 1,1 cm de diâmetro: *C. nitida* Smith (0,8; 0,95 e 1,1 cm), *C. trigonoides* Lepeletier e *C. dichrootricha* Moure (0,8 cm) e *C. vittata* Lepeletier (1,1 cm).

Embora sejam escassas as informações existentes quanto ao número máximo de células construídas pelas fêmeas de *Hemisiella*, o número de células observadas nos ninhos de *C. tarsata* em Abaeté, coincide com a variação observada (2 a 8 células) para as espécies desse subgênero (Coville *et al.* 1983, Vinson *et al.* 1993). O número de células produzidas parece não ter sido influenciado pelo comprimento da cavidade, visto que restou espaço suficiente para a construção de, pelo menos mais uma célula, em todos os ninhos-armadilha utilizados.

Alguns autores (Jesus & Garofalo 2000) sugerem que a arquitetura dos ninhos e a disposição das células dependem do espaço disponível na cavidade. Porém, no presente estudo a variação no diâmetro dos ninhos-armadilha não influenciou o volume das células.

Os autores acima citados sugerem ainda que o comprimento das células das fêmeas é maior devido ao seu maior tamanho corporal e a maior quantidade de alimento necessário ao seu desenvolvimento. No presente trabalho, embora tenha sido observada diferença significativa no porte corporal em relação ao sexo dos adultos, não houve diferenças no comprimento das células.

A presença de células vazias, entre células aprovisionadas, pode reduzir a taxa de mortalidade por parasitas e patógenos (Pérez-Maluf 1993). Nos ninhos de *C. tarsata* examinados, a posição ocupada pelas células vazias não deixa clara a sua

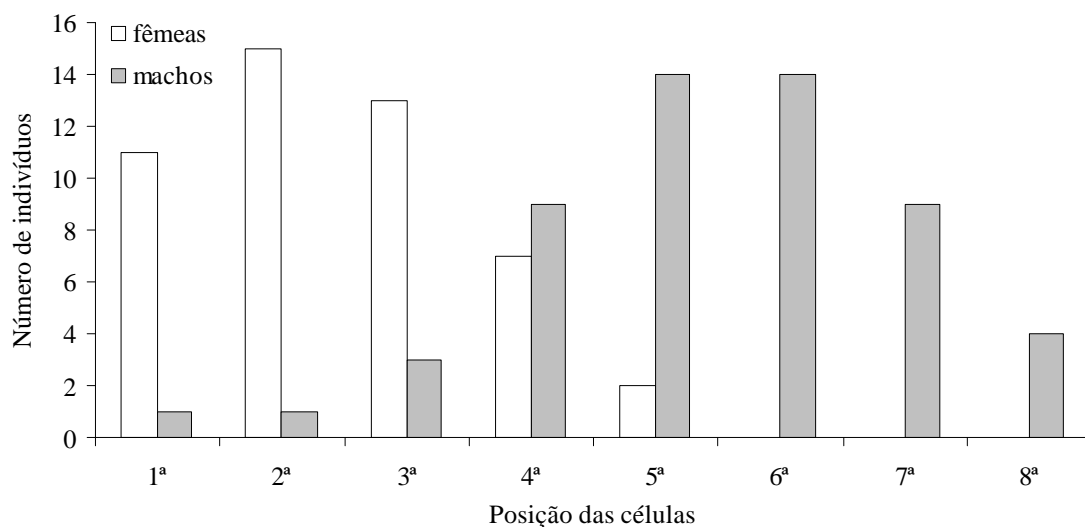


Figura 1. Distribuição dos sexos nos ninhos fundados por *C. tarsata* na Área de Proteção Ambiental das Lagoas e Dunas de Abaeté, Salvador, Bahia.

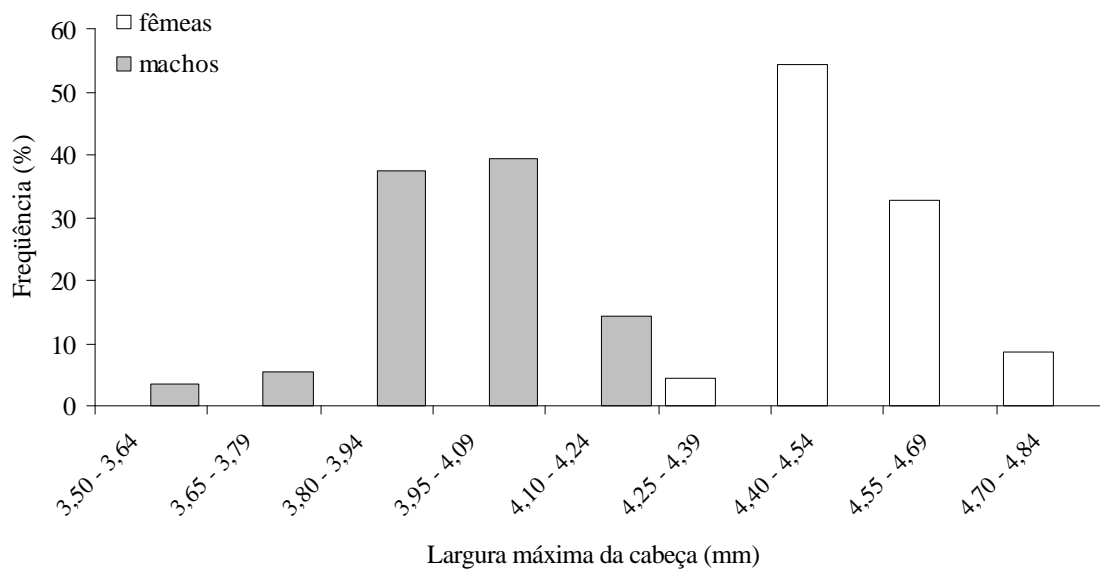


Figura 2. Distribuição de frequência dos tamanhos de machos e fêmeas de *C. tarsata* de acordo com a largura máxima da cabeça (mm).

efetividade contra a predação ou parasitismo.

A disposição dos sexos nos ninhos de *C. tarsata*, com as fêmeas sendo produzidas nas primeiras células construídas e os machos nas últimas células, segue o padrão observado para outras espécies de abelhas solitárias (Pérez-Maluf 1993, Morato, *et al.* 1999, Jesus & Garófalo 2000).

Em Viçosa (MG) *C. tarsata* apresentou razão sexual igual a 0,17 (Pérez-Maluf 1993), sendo esta bem menor do que a razão sexual obtida neste estudo. Porém, o resultado da referida autora, baseou-se em um número muito pequeno de indivíduos (n=6).

A razão sexual é frequentemente variável e associada à abundância dos recursos disponíveis no ambiente para as fêmeas. Assim, as fêmeas, que requerem maior quantidade de alimento para desenvolverem-se, seriam preferencialmente produzidas nas épocas em que os recursos estariam mais abundantes (Pérez-Maluf 1993, Morato *et al.* 1999).

Segundo esses mesmos autores, a razão sexual pode ser também influenciada pelo diâmetro das cavidades, sendo observado em algumas espécies uma maior produção de machos em ninhos de diâmetros menores, e um aumento na produção de fêmeas com o aumento no diâmetro do orifício. Entretanto, essa tendência não foi observada para os ninhos analisados neste estudo.

Embora tenham sido observadas semelhanças entre os dados obtidos para *C. tarsata* no presente estudo e de outros autores, quanto aos aspectos gerais da biologia de nidificação das espécies do subgênero *Hemisiella*, alguns resultados foram discordantes. Desse modo, investigações em um maior número de ninhos, em diferentes ecossistemas são necessárias para determinar se essas variações são decorrentes de fatores intrínsecos de cada espécie ou do ambiente estudado.

Agradecimentos

À Capes/UFBA e ao CADCT/SEPLANTEC pelo auxílio financeiro. Aos biólogos Ciáxares Magalhães Carvalho e Alex Fabian Rabelo Teixeira pelo auxílio na instalação e inspeção dos ninhos no campo. Aos consultores anônimos pelas valiosas críticas e sugestões.

Literatura Citada

- Camillo, E., C.A. Garófalo & J.C. Serrano. 1993.** Hábitos de nidificação de *Melitoma segmentaria*, *Centris collaris*, *Centris fuscata* e *Paratetrapedia gigantea* (Hymenoptera, Anthophoridae). Rev. Bras. Entomol. 37: 145-156.
- Camillo, E., C.A. Garófalo, J.C. Serrano & G. Mucillo. 1995.** Diversidade e abundância sazonal de abelhas e vespas solitárias em ninhos armadilhas (Hymenoptera, Apocrita, Aculeata). Rev. Bras. Entomol. 39: 459-470.
- Coville, R.E., G.W. Frankie, S.B. Vinson. 1983.** Nests of *Centris segregata* (Hymenoptera, Anthophoridae) with a review of the nesting habits of the genus. J. Kansas Entomol. Soc. 56: 109-122.
- Eickwort, G.C. & K.R. Eickwort. 1973.** Notes on the nests of three wood-dwelling species of *Augochlora* from Costa Rica (Hymenoptera: Halictidae). J. Kansas Entomol. Soc. 46: 17-22.
- Frankie, G.W., L.E. Newstrom, S.B. Vinson & J.F. Barthell. 1993.** Nesting-habitat preferences of selected *Centris* bees species in Costa Rican dry forest. Biotropica 25: 322-333.

- Frankie, G.W., S.B.Vinson, L.E. Newstrom & J.F. Barthell. 1988.** Nest site and habitat preferences of *Centris* bees in Costa Rican dry forest. *Biotropica* 20: 301-310.
- Garófalo, C.A., E. Camilo & J.C. Serrano. 1989.** Espécies de abelhas do gênero *Centris* (Hymenoptera, Anthophoridae) nidificando em ninhos-armadilha. *Ci. Cult.* 41: 799.
- Jesus, B.M.V. & C.A. Garófalo. 2000.** Nesting behaviour of *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius) (Hymenoptera, Apidae, Centridini). *Apidologie* 31: 503-515.
- Kimsey, L.S. 1978.** Nesting and male behavior in *Dynatus nigripes spinolae* (Lepelletier) (Hymenoptera, Sphecidae). *Pan-Pac. Entomol.* 54: 65-68.
- Linsley, E.G., J.W. Macswain & C.D. Michener. 1980.** Nesting biology and associates of *Melitoma* (Hymenoptera, Anthophoridae). *Univ. Calif. Publ. Entomol.* 90: 1-45.
- Martins, R.P., F.G. Guimarães & C.M. Dias. 1996.** Nesting biology of *Ptilothrix plumata* Smith, with a comparison to other species in the genus (Hymenoptera: Anthophoridae). *J. Kansas Entomol. Soc.* 69: 9-16.
- Michener, C.D. 1974.** The social behavior of the bees – A comparative study. Cambridge, Harvard University Press, 404p.
- Morato, E.F., M.V.B. Garcia & L.A.O. Campos. 1999.** Biologia de *Centris* Fabricius (Hymenoptera, Anthophoridae, Centridini) em matas contínuas e fragmentos na Amazônia Central. *Rev. Bras. Zool.* 16: 1213-1222.
- Pérez-Maluf, R. 1993.** Biologia de vespas e abelhas solitárias, em ninhos-armadilhas, em Viçosa-MG. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 87p.
- Raw, A. 1977.** The biology of two *Exomalopsis* species (Hymenoptera: Anthophoridae) with remarks on sociality in bees. *Rev. Biol. Trop.* 25: 1-11.
- Raw, A. 1984.** The nesting biology of nine species of Jamaican bees (Hymenoptera). *Rev. Bras. Entomol.* 28: 497-506.
- Roubik, D.W. 1989.** Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge, Cambridge University Press, 514p.
- Viana, B.F., F.O. Silva & A.M.P. Kleinert. 2001.** Diversidade e sazonalidade de abelhas solitárias (Hymenoptera: Apoidea) em dunas litorâneas no nordeste do Brasil. *Neotrop. Entomol.* 30: 245-251.
- Zar, J.H. 1999.** Biostatistical analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 663p.

Received 13/09/00. Accepted 15/09/01.
