

NOTAS SOBRE A BIONOMIA DE *Tetragonisca weyrauchi* SCHWARZ, 1943 (APIDAE, MELIPONINI)

Marilda CORTOPASSI-LAURINO¹, Paulo NOGUEIRA-NETO¹

RESUMO - No Brasil, a abelha sem ferrão, *Tetragonisca weyrauchi* tem sua distribuição restrita à região Amazônica. Constrói ninhos aéreos freqüentemente em forquilhas inclinadas de árvores. Os ninhos, cilíndricos e verticais, medem cerca de 60cm de circunferência na parte mais larga e 35cm de altura. A cobertura é de uma película fina e maleável com diferentes consistências. A maioria dos ninhos apresenta, na parte superior, um prolongamento com várias protuberâncias e aberturas, ou só aberturas, com diâmetros milimétricos variáveis ao longo do dia, denominado aqui de respiráculo. A morfologia do ninho, com a porta na parte inferior e o respiráculo na parte superior, parece estar bem adaptado ao ambiente tropical em que se encontra. As médias das temperaturas internas de um ninho habitado e outro vazio acompanharam as flutuações ambientais com alto valor de correlação ($r=0,98$). Os resultados sugerem que a estrutura física do ninho seria responsável por uma pequena parcela na retenção da energia calorífica. Se existe termorregulação, ela deve ser mais evidente acima dos 33 °C ambientais, temperatura onde ocorreu tendência de estabilidade. A grande quantidade de lamelas de cerume ao redor dos favos de cria horizontais, o tamanho dos potes ovóides de alimento ao redor de 1-2 cm de altura, a porcentagem de água no mel ao redor de 27.6%, o aspecto do tubo de entrada com pequenos orifícios, os valores de temperatura em que ocorre a abertura desse tubo pela manhã, entre 21-23 °C, e as coletas de néctar, predominantemente a Myrtacea, fazem com que seja atribuída grande semelhança física e comportamental entre *T. weyrauchi* e *T. angustula*. Os ninhos se adaptam bem em colônias tipo Paulo Nogueira-Neto. São abelhas agressivas quando manuseadas. Estima-se que seus ninhos tenham uma população de 2000-3000 indivíduos.

Palavras-chave: Meliponini, jataí da região Amazônica, ninho aéreo, termorregulação.

Notes on the bionomy of The stingless bee *Tetragonisca weyrauchi* Schwarz, 1943 (Apidae, Meliponini)

ABSTRACT - In Brazil, the stingless bee *Tetragonisca weyrauchi* has its distribution restricted to the Amazonian region. It builds aerial nests frequently in trees branches. The nests are 60 cm wide by 35cm tall. The cover is a fine layer, flexible with different consistences. The majority of the nests present, in the upper part, a prolongation with protuberances and openings, or only openings, with millimetrical diameters that vary during the day. This structures are here named "respiráculo". The morphology of the nest, with the opening in the inferior part and the respiráculo in the upper part, seems well adapted to the tropical environment. The internal temperatures of the inhabited nest were compared to those of an empty nest. Both values followed the environment fluctuations with a high correlation ($r = 0.98$). The results suggest that the physical structure of the nest would be responsible for the retention of a small parcel of the caloric energy. If termorregulation exists, it must be more evident above the air temperature of 33 °C due to a tendency of stability of these values. There are several characteristics in nest morphology and behaviour that are similar in *Tetragonisca weyrauchi* and *T. angustula*: the large amount of cerume layers around the horizontal combs, the oval food pots around 1-2 cm high and the percentage of water in the honey around 27,6%. The entrance tube with small openings in both species is

¹Departamento de Ecologia - USP 05508-900 São Paulo, Brasil
mclaurin@usp.br_nogueira-neto@uol.com.br

completely open in the morning when the air temperature is 21-23 °C, and the nectar collection predominantly occurs in Myrtaceae. The bees adapt well in colonies idealized by Nogueira-Neto. They are aggressive when manipulated. Their nests have an estimated population of 2000-3000 bees.

Key-words: Meliponini, jataí from Amazon region, aerial nests, thermoregulation

INTRODUÇÃO

No Brasil, ocorrem duas espécies de *Tetragonisca*, diferentes quanto à distribuição geográfica. A *T. angustula* Latreille (1811) tem ampla distribuição vivendo desde o Rio Grande do Sul até o México, enquanto *T. weyrauchi* (Schwarz, 1943), descrita de um exemplar do Peru, está restrita à região Amazônica. Nogueira-Neto (obs. pes.) viu essas abelhas no estado do Acre e também em Goiânia, no estado de Mato Grosso.

Em relação ao local de nidificação, a *T. angustula* é bastante versátil, e usa mais comumente ocos de árvores, localizados com frequência, na sua parte basal, porém em áreas mais urbanizadas, utiliza ocos de tijolos das habitações, caixas de medidores de luz, etc (Pirani & Cortopassi-Laurino, 1993). A morfologia da entrada do ninho da jataí (*T. angustula*) é típica: um tubo de 3 a 4 centímetros de comprimento, com abertura que permite a passagem de várias abelhas ao mesmo tempo, construído de cera ou cerume com pequenos orifícios na parede. A entrada é vedada à noite e só reaberta pela manhã. A presença de várias abelhas sentinelas que ficam voando muito tempo nas proximidades da porta do ninho, também é típica.

Poucas espécies de abelhas sem ferrão constroem ninhos aéreos (Nogueira Neto, 1970, Sakagami, 1982). Estes ninhos correspondem a 12.5% dos ninhos de Meliponini encontrados por Roubik (1983) na América Central. Ninhos aéreos como os de *T. spinipes*, espécie com distribuição geográfica em todo território brasileiro, mostram grande capacidade termorreguladora no Sudeste brasileiro; entretanto, muitas outras espécies de meliponíneos não fazem, com precisão, o

controle da temperatura do ninho (Zucchi & Sakagami, 1972).

Ninhos aéreos de abelhas, com exposição maior às variações climáticas, devem estar relacionados com a ativação da capacidade de termorregulação, favorecidos por uma ou várias estruturas físicas, o que resulta em regiões frias, na capacidade de reter energia térmica e, em regiões quentes, na capacidade de dispersá-la. Estruturas relacionadas com ventilação como batume perfurado já foram constatadas em ninhos de várias espécies de meliponíneos (Nogueira-Neto, 1948). Na região do Xapuri, Acre, operárias de *Melipona crinita* ventilam na porta do ninho quando a temperatura interna na região do favo alcança valores superiores à 37 °C (Cortopassi-Laurino & Nogueira-Neto, 2000).

Antes deste trabalho, os hábitos de nidificação e a morfologia do ninho da *T. weyrauchi*, ainda não haviam sido descritos, embora os seus ninhos aéreos sejam observados com frequência em Xapuri e nos arredores da cidade de Rio Branco, Acre.

MATERIAIS E MÉTODOS

Todas observações foram todas feitas em dez ninhos localizados no meliponário e Mini Estação Experimental mantida pelo segundo autor na cidade de Xapuri, Acre (10°65'S, 68°50'W), durante os períodos de 13-22/10/1999, 29/9 e 7/10/2000. A região do Acre é uma planície ligeiramente ondulada na área formada pela junção dos rios Purus e Juruá. Os índices de precipitação pluvial variam de 2000 a 2500mm, e a média anual da temperatura está ao redor de 26 °C. Esta região possui estação seca pouco pronunciada que ocorre nos meses de maio-outubro (Hueck, 1972). Nos últimos anos,

porém, tem havido uma clara estação seca de julho a setembro, inclusive. A temperatura ambiente no período das observações variou, ao longo do dia, de 22 °C a 41 °C e a umidade relativa de 47% a 92% no primeiro ano, e no segundo ano, mais ameno, entre 22 °C a 33 °C e 62% a 94%.

As temperaturas ambientais e de um ninho habitado foram obtidas na região dos favos de cria com termômetro digital indoor/outdoor Radio Chaeck e a de um ninho vazio, com termômetro marca Salvterm. Estes dados estão na Fig. 6. Os ninhos recebiam sol direto bem cedo pela manhã e estavam em local abrigado. O ninho habitado apresentava respiradouro insipiente.

A luminosidade na hora da abertura das entradas dos ninhos foi medida com luxímetro marca Gossen-Panlux.

A quantidade de água nos méis de 9 potes fechados de duas colméias foi aferida com refratômetro Atago (0-90). Os méis, agrupados em uma única amostra, foram acetolizados para verificação da sua composição polínica.

Observamos também que *T. weyrauchi* vive, há pelo menos cinco anos, dentro de colméias tipo PNN (Nogueira-Neto, 1997) e no interior de caixas comuns de madeira. Em uma dessas caixas racionais, a estrutura de um respiráculo foi construída pelas abelhas num buraco lateral superior da caixa.

RESULTADOS

Os ninhos desta jataí são aéreos, muito freqüentes nas imediações e no interior da cidade de Xapuri, e se localizam principalmente em forquilhas inclinadas de árvores, beirais de telhados e, até mesmo, paredes de caixas d'água, a 3-4m de altura, onde ficam firmemente sustentados. Na cidade, um dos ninhos estava no beiral da cobertura de um posto de gasolina.

Os ninhos são cilíndricos, verticais, medindo aproximadamente 60cm de circunferência na parte mais larga e 35cm de altura. São cobertos por uma película

fina, lisa e maleável, com diferentes consistências que se alternam e variam de coloração desde castanho até cinzenta-clara, que é a cor predominante (Fig.1). As partes mais maleáveis e recém construídas são as mais escuras, que posteriormente se tornam cinzentas e rígidas. Essa película poderia ser constituída de gomas, mas não de própolis.

Essa espécie de abelha, com 4mm de comprimento, de porte esguio e cor amarelada, constrói o tubo de entrada na parte inferior do ninho. Esse tubo, de cera, apresenta pequenos orifícios na parede (Fig. 2). Ele é sempre fechado depois das 18h e, pela manhã, a porta só começa a ser aberta entre 5:25-6:05h quando a temperatura oscilou entre 21-23 °C e 93-91% de umidade relativa. A abertura do tubo de entrada ocorreu quando a luminosidade variou de 90-525 lux dependendo da localização do ninho, que podia estar debaixo de plantas ou recebendo luz diretamente.

A maioria dos ninhos apresenta, na parte superior, um prolongamento com várias protuberâncias e aberturas (Fig. 3), ou só aberturas com diâmetros milimétricos, ambos variáveis ao longo do dia (Fig. 4). Essa estrutura, que denominamos "respiráculo" não só pela sua posição, mas também porque as abelhas não usavam tais aberturas para sair ou entrar no ninho, possui internamente somente tabéculas (Fig. 5).

No ninho de *T. weyrauchi*, os favos são horizontais assim como os de *T. angustula*. O conjunto dos favos possui um invólucro de várias membranas de cerume e os potes de alimento são pequenos e ovóides, com 1-2cm de altura.

Quanto aos méis, agrupados em três amostras, apresentaram quantidade de água de 27.6%. No seu conteúdo foram constatados onze tipos diferentes de pólen (n=453), sendo predominante os de Myrtaceae (85,2%), seguidos por Asteraceae (5,07%). Outros polens identificados foram das famílias Sapindaceae, Melastomataceae, Moraceae, Boraginaceae e Bombacaceae.

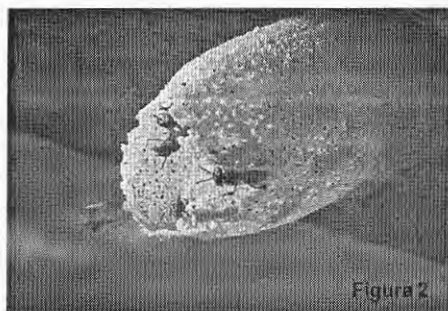


Figura 2



Figura 3



Figura 4

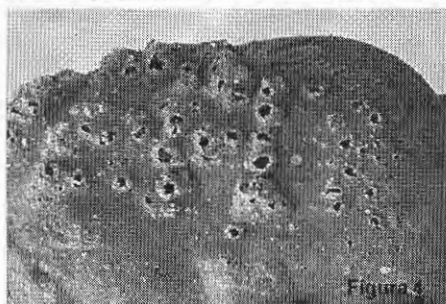


Figura 5



Figura 6

Figura 1 - Tubo de entrada, localizado na parte inferior do ninho, exibindo pequenos orifícios.

Figura 2 - Aspecto externo de um ninho de *Tetragonisca weyrauchi* da região de Xapuri, Acre, coberto por uma película fina, com diferentes cores e consistências. As partes mais escuras são mais maleáveis, mas se tornam claras e rígidas com o tempo.

Figura 3 - Prolongamento superior do ninho, com suas várias protuberâncias e aberturas (respiráculo).

Figura 4 - Aberturas do respiráculo que variam de tamanho e número ao longo do dia e conforme a temperatura ambiente.

Figura 5 - Tabéculas internos do respiráculo.

As temperaturas internas dos ninhos acompanharam as variações externas sendo os valores mais próximos entre si ao redor dos 33 °C (Fig. 6). O ninho habitado apresentou média das temperaturas pouco maior ($\bar{x}=28,6$ °C) que o desabitado ($\bar{x}=27,9$ °C) e ambos maiores que a externa ($\bar{x}=27,5$ °C).

No primeiro ano, mas não no segundo, foram observados machos no interior da colméia. Eles se destacavam das operárias pela coloração mais escura do corpo.

O estudo dos ninhos desta espécie requereu o uso de véu no seu manejo já que são abelhas agressivas e os ninhos populosos, estimados subjetivamente em 2000-3000 indivíduos.

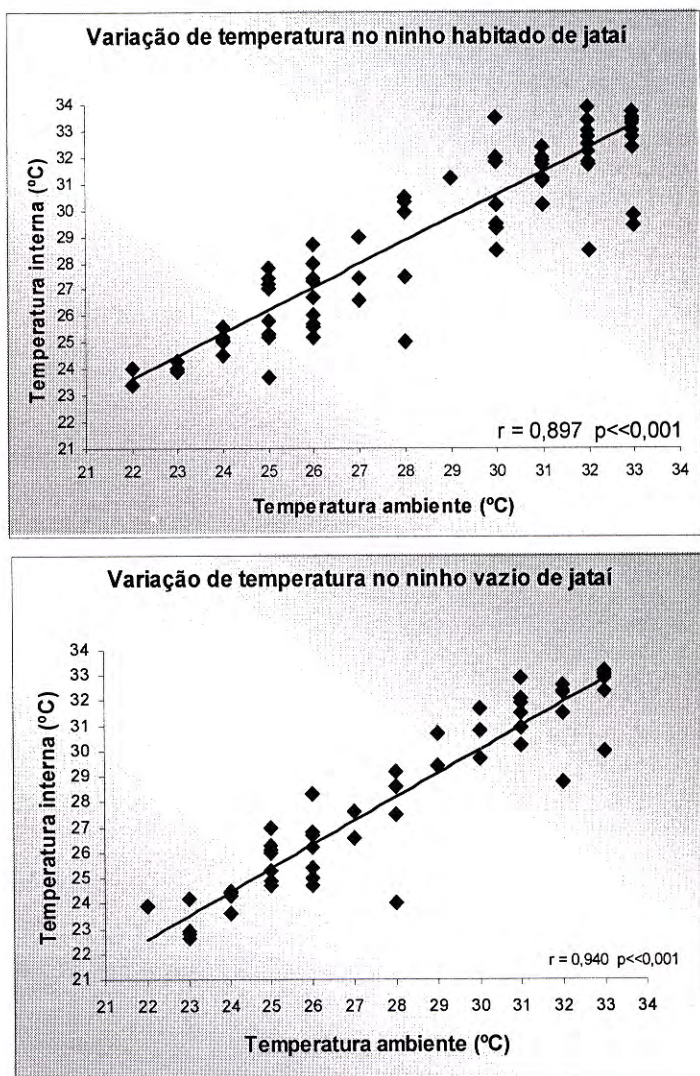


Figura 6 - Variação das temperaturas internas dos ninhos vazios e habitados de *Tetragnisca weyrauchi*, de acordo com as temperaturas do ambiente, na região de Xapuri, Acre.

DISCUSSÃO

A cobertura externa do ninho da jataí, semelhante à de alguns ninhos de vespas, sugere, segundo Michener (1974), a convergência dessa arquitetura destinada a proteção contra ações físicas e de insolação. Diferente do material tipo “cartão” proveniente de fibras vegetais, usado por algumas vespas, a constituição do material externo dos ninhos de jataí parece gomosa. Outra diferença entre os ninhos de vespas e de *T. weyrauchi* consiste na presença de partes maleáveis e escuras nesta última, que se apresentam em diferentes quantidades e distribuições, na estrutura da cobertura do ninho, mas que se tornam rígidas e cinzentas com o tempo. A cor cinzenta-clara, e o aspecto liso da cobertura, podem ser mais um fator colaborador na dispersão da energia térmica dos ninhos.

A morfologia do ninho da jataí, com a entrada na parte inferior e o respiráculo na parte superior, parece estar bem adaptada ao ambiente tropical em que se encontra. O aumento das aberturas do respiráculo ao longo do dia ou quando a colônia é manipulada, sugerem que a sua função seja aumentar a ventilação do ninho nos horários mais quentes do dia. Estrutura semelhante foi encontrada em *Dactylurina staudingeri*, um meliponíneo da África tropical, cujo ninho aéreo possui também pequenas aberturas na parte superior. Essas aberturas, de 1mm de diâmetro, variavam em número e aumentavam ao longo do dia de acordo com o aumento da temperatura, porém permaneciam fechadas durante a noite. (Darchen, 1973). Adaptação da arquitetura do ninho às mudanças de temperaturas é também compartilhada por cupins: nos dias muito quentes *Nasutitermis triadiae* aumenta as aberturas temporárias do teto dos seus ninhos, permitindo a saída do ar quente do seu interior. (Lee & Wood, 1971).

A análise da Fig. 6 mostra que as temperaturas dos ninhos vazio e habitado, acompanham as flutuações ambientais, com alto valor de correlação ($r = 0,940$ $p << 0,001$ e $r = 0,897$ $p << 0,001$, respectivamente). Os dois ninhos, o vazio e o habitado apresentaram amplitude de variação dos valores internos de temperaturas muito próximas: 9,1 °C e 8,8 °C,

respectivamente, enquanto a amplitude de variação térmica externa foi de 11,0 °C. Tais observações sugerem que a estrutura física do ninho, por si só, deve reter alguma energia térmica já que a temperatura do ninho vazio, na média, foi maior que a do ambiente. Por outro lado, o metabolismo da colônia não deve ter sido tão ativo na situação observada. Entretanto, quando empregamos a linha de tendência, ela indica que as temperaturas internas dos dois ninhos aproximam-se à medida que aumenta a temperatura externa.

A termorregulação talvez só ocorra acima de determinadas temperaturas que nem sempre são registradas pelos pesquisadores. A ausência de respiráculo evidente no ninho situado em local abrigado, no qual as temperaturas foram obtidas, apóia tal sugestão. Temperaturas de ninhos com respiráculo evidente não foram medidas, mas a ação de ampliar os orifícios do respiráculo ao longo do dia, sugere capacidade de regular a energia térmica. A temperatura ambiente no ano de 2000 chegou a 33 °C, mas em 1999 alcançou 41 °C, na mesma época do ano. Talvez a presença de respiráculo bem evidente esteja mais relacionada com períodos de temperaturas ambientais muito altas.

Se considerarmos as médias das temperaturas observadas no ambiente e nos ninhos, veremos que a estrutura física do ninho vazio deve ser o fator responsável pelo fato desta temperatura ser 0,36 °C maior que a do ambiente externo. No ninho habitado ocorreu um aumento de 1,1 °C em relação ao ambiente externo, ou seja, pouco maior em valor, mas o triplo do registrado no ninho vazio. A capacidade de termorregulação das estruturas do ninho por si só, é um enfoque novo ainda não considerado por outros autores. Engels *et al.* (1995) submetendo ninhos de *Scaptotrigona* a temperaturas elevadas artificialmente, constatou diferença de até 5 °C entre as camadas internas e externas das lamelas de cerume do invólucro. Maior número de observações poderiam avaliar o “quanto” as atividades das abelhas e as estruturas físicas do ninho interferem nesse parâmetro.

A temperatura em que as abelhas *T. weyrauchi* abrem suas portas em Xapuri, varia de 21-23 °C, e se sobrepõem aos valores

encontrados para a *T. angustula*, na cidade de São Paulo, entre 17-24 °C (Iwama, 1977). Poderiam esses valores estar relacionados com o metabolismo das atividades de vôo ou à manutenção da temperatura interna do ninho destas abelhas tão pequenas?

O tamanho dos potes de mel, com cerca de 1,5cm de altura (Nogueira-Neto, 1970) e os valores da porcentagem de água nesse alimento são muito semelhantes nas duas espécies de *Tetragonisca*. Os valores de *T. angustula* são dados não publicados de Cortopassi-Laurino. Em relação à origem floral do mel, a família Myrtaceae está entre as quatro mais importantes fontes nectaríferas para *T. angustula* na região de São Paulo (Iwama, 1977; Imperatriz-Fonseca *et al.*, 1984) sugerindo uma similaridade também nas visitas florais das duas espécies de abelhas, mesmo quando vivendo em ecossistemas diferentes e distantes.

Já que similaridades físicas, estruturais e comportamentais são encontradas nessas duas espécies de abelhas do gênero *Tetragonisca*, o hábito de nidificação aéreo sugere que este poderia ter sido o fator que restringiu a distribuição geográfica de *weyrauchii*. Decididamente, viver em troncos de árvores e produzir ou reter energia térmica deve ter sido, ao longo da evolução, o caminho mais adequado, adotado pela maioria dos meliponíneos conhecidos, estimado em 67.5% das abelhas do Panamá (Roubik, 1983). Entretanto, os ninhos aéreos, por sua vez, apresentaram-se como uma solução mais adequada somente para poucas espécies.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Hayo Velthuis, que compartilhou as viagens pela cidade de Xapuri, aos colegas Vera Lúcia Imperatriz-Fonseca, Sérgio Hilário, Márcia F. Ribeiro, à família do seringueiro Genario Nascimento da Silva, e aos referees e editor que também contribuíram com suas críticas construtivas.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Cortopassi- Laurino, M.; Nogueira-Neto, P. 2000. Termorregulação de *Melipona crinita* na cidade de Xapuri-Acre. *Anais do IV Encontro sobre Abelhas*, Ribeirão Preto-SP. p 278.
- Darchen, R. 1973. La thermoregulation et l'ecologie de quelques espèces d'abeille sociales d'Afrique (Apidae, Trigonini et *Apis mellifica* var. *adansonii*) *Apidologie*, 4:341-370.
- Engels, W; Rosenkrans, P.; Engels, E. 1995. Thermoregulation in the nest of the neotropical stingless bee *Scaptotrigona postica* and a hypothesis on the evolution of temperature homeostasis in highly eusocial bees. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30(4): 193-205
- Hueck, K. 1972. *As Florestas da América do Sul*. Editora da Universidade de Brasília-DF/ Editora Polígono-SP. 466p.
- Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovanini, A.; Cortopassi-Laurino, M.; Ramalho, M. 1984. Hábitos de coleta de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). *Bolm. Zool. Univ. S. Paulo*, 8: 115-131
- Iwama, S. 1977. A influência dos fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae). *Bolm. Zool., Univ. S. Paulo* 2: 189-201.
- Lee. K. E.; Wood, T.G. 1971. *Termites and Soils*. Academic Press, New York.
- Michener, C.D. 1974. *The Social Behaviour of the Bees*. Harvard Univ. Press, Cambridge, 404p.
- Nogueira-Neto, P. 1948. Notas Bionômicas sobre Meliponíneos I Sobre a Ventilação dos Ninhos e as Construções com ela Relacionadas. *Rev. Bras. Biol.*, 8(4): 465-488.
- Nogueira-Neto, P. 1970. *A Criação de Abelhas Indígenas Sem Ferrão*. Editora Chácara e Quintais, SP 365p
- Pirani, J. R.; Cortopassi-Laurino, M. 1993. *Flores e Abelhas em São Paulo*. EDUSP/ FAPESP 192p.
- Roubik, D. W. 1983. Nest and Colony Characteristics of Stingless Bees From Panama (Hymenoptera:Apidae). *J. Kansas Ent. Soc.*, 56(3): 327-355

- Sakagami, S. F. 1982. Stingless Bees. In Hermann, H.R (coord) *Social Insects III*. Academic Press. 360-423 p.
- Schwarz, H. F. 1948. Stingless bees (Meliponinae) of the Western Hemisphere. *Bull. Amer. Mus. Hist.*, 90:1-546.
- Zucchi, R.; Sakagami, S.F. 1972. Capacidade termo-reguladora em *Trigona spinipes* e em algumas outras espécies de abelhas sem ferrão. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). In Cruz-Landim, C. *et al* (eds). *Homenagem a Warwick E Kerr*. Rio Claro, SP: 301-309 p.

Recebido: 25/02/2002

Aceito: 10/06/2003