

BIODIVERSIDADE DE ABELHAS INDÍGENAS SEM FERRÃO (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINAE) NA BACIA DO RIO TIBAGI, ESTADO DO PARANÁ, BRASIL

Edson Aparecido Proní

PRONI¹, E. A. Biodiversidade de abelhas indígenas sem ferrão (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) na Bacia do Rio Tibagi, Estado do Paraná, Brasil. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 145-150, 2000.

RESUMO : Foram realizados levantamentos preliminares do nível de ocorrência de ninhos de abelhas indígenas sem ferrão (meliponíneos ou *stingless bee*) na Bacia do Rio Tibagi, Estado do Paraná. Foram identificados 12 gêneros e 19 espécies dessas abelhas, com uma distribuição bem diversificada tanto nos ecossistemas urbanos como nos agroecossistemas. Foi constatado que a biodiversidade atual dessas espécies está seriamente ameaçada pelos processos antropogênicos.

PALAVRAS-CHAVE: stingless bee, abelhas indígenas, meliponíneos, biodiversidade

BIODIVERSITY OF INDIGENOUS STINGLESS BEES (HYMENOPTERA: APIDAE: MELIPONINAE) IN THE TIBAGI RIVER BASIN, PARANÁ STATE, BRAZIL

PRONI, E. A. Biodiversity of indigenous stingless bees (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) in the Tibagi River Basin, Paraná State, Brazil, *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 145-150, 2000.

ABSTRACT: Preliminary surveys on the occurrence of nests of indigenous stingless bees (meliponinea or stingless bee) in the Tibagi River Basin, State of Paraná, identified 12 genera and 19 species in a very diversified distribution both in urban and agricultural ecosystems. It was verified that the current biodiversity of these species is seriously endangered by anthropogenic processes.

KEY WORDS: stingless bee, indigenous bees, meliponinae, biodiversity

BIODIVERSIDAD DE ABEJAS INDÍGENAS SIN AGUIJÓN (HYMENOPTERA : APIDAE: MELIPONINAE) EN LA CUENCA DEL RIO TIBAGI, PROVINCIA DEL PARANÁ, BRASIL

PRONI, E. A Biodiversidad de abejas indígenas sin aguijón (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae) en la cuenca del Rio Tibagi, Provincia del Paraná, Brasil. *Arq. ciên. vet. zool. UNIPAR*, 3(2): p. 145-150, 2000.

RESUMEN: El grado de ocurrencia de nidos de abejas indígenas sin aguijón (meliponinos o *stingless bee*) fué determinado en la cuenca del Rio Tibagi, Estado de Paraná, através de un levantamiento preliminar. Fueron identificados 12 géneros y 19 especies de abejas, con una distribución bien diversificada tanto en los agroecossistemas como en los ecosistemas urbanos. Se constató que la biodiversidad actual de esas especies está seriamente amenazada por los procesos antropogênicos.

PALABRAS-CLAVE: stingless bees, abejas indígenas, meliponínos, biodiversidad

¹ Biólogo, Mestre, Doutor, Professor de Ecologia da Universidade Estadual de Londrina -UEL e Universidade Paranaense - UNIPAR - Praça Mascarenhas de Moraes, s/n, 87502-210, Umuarama - PR - Brasil – proni@uel.br

Introdução

Atualmente, cerca de 20.000 espécies de abelhas habitam os mais diversos tipos de ecossistemas. Possuem uma diversificação muito rica de comportamentos, tamanhos e formas. A maior parte destas possui hábitos solitários, contrastando com a minoria que mostra vários níveis de organização social, ou seja, vive em colônias.

As abelhas indígenas sem ferrão (meliponíneos) são encontradas tipicamente nas regiões tropicais e algumas importantes regiões de clima temperado subtropical, até 30 graus de latitude norte e sul. São, portanto, encontradas na maior parte da América Neotropical, ou seja, na maioria do território Latino-Americano (desde o Rio Grande do Sul até o México, além de Austrália, Indonésia, Malásia, Índia e África). Nessas abelhas um fato que chama muito a atenção, é a característica de apresentarem um ferrão atrofiado, o qual não pode ser usado como meio de defesa. Por isso, são denominadas popularmente de abelhas sem ferrão ou "*stingless bees*". Pertencem à superfamília Apoidea, que é subdividida em oito famílias: Colletidae, Andrenidae, Oxaeidae, Halictidae, Melittidae, Megachilidae, Anthophoridae e Apidae. Os Apidae, por sua vez, se subdividem em quatro subfamílias: Euglossinae, Bombinae, Apinae e Meliponinae.

Os Apidae são a base das cadeias tróficas, mantendo um fluxo de energia para as demais espécies animais, incluindo o homem. Assim, os ecossistemas dependem da manutenção dos recursos genéticos das plantas nativas ou cultivadas, tornando-se a base para sobrevivência das espécies, principalmente em relação ao aumento populacional humano, cujo incremento na produção de alimentos é uma necessidade primária que não deixa dúvida.

Segundo HOYT (1992), a variabilidade genética das populações vegetais exóticas e de seus parentes silvestres é um recurso para a manutenção do vigor híbrido das cultivares domesticadas, usadas na alimentação humana e economia agrícola. Sendo assim, a heterogeneidade ambiental exige das plantas domesticadas grande flexibilidade em seu genoma. Portanto, uma cultura torna-se mais

sensível às variações ambientais (epidemias, pragas, clima, etc.) com o desenvolvimento da uniformidade genética, ocasionado pelos cruzamentos consanguíneos.

De acordo com ROUBIK (1989), a manutenção da variabilidade genética é realizada pelo cruzamento entre plantas dióicas. Dessa maneira, as abelhas nativas sem ferrão são parte integrante deste mecanismo de reprodução vegetal, aumentando a produtividade das plantas cultivadas e a fertilidade dos vegetais que dependem da polinização cruzada (CAMILLO, 1996; HOFFMANN & PEREIRA, 1996; GIMENES & MARQUES, 1996; MATEUS, MECHI & BEGO, 1996).

Essa eficiência na polinização e no ciclo reprodutivo dos vegetais tropicais é devido à grande variação no tamanho dos indivíduos entre essas espécies de abelhas (ROUBIK, 1989). Segundo KERR (1997), o processo de polinização realizado pelos meliponídeos, em plantas nativas fanerógamas, fica em torno de 30% das espécies de caatinga e pantanal e até 90% em remanescentes de Mata Atlântica (Serra do Mar no Espírito Santo) e algumas partes da Amazônia.

Estudos referentes à associação inseto-planta, especificamente entre meliponíneos e vegetais nativos na Região de Manaus –AM, verificaram que a extinção de espécies nativas de abelhas implica na extinção de espécies vegetais, desequilibrando os ecossistemas (ABSY & KERR, 1977; ABSY, BEZERRA & KERR, 1980; ABSY *et al.*, 1984; KERR, CUNHA & PISANI, 1978; ROUBIK, 1989).

Dessa maneira, as abelhas sem ferrão são consideradas, por muitos autores, como de importância vital para o ecossistema, devido à sua eficiência como polinizadoras. A criação da maioria das espécies de abelhas está ligada, principalmente, ao seu emprego como auxiliar na agricultura e em projetos de florestamento, onde numerosas espécies vegetais dependem de processos de polinização cruzada. De acordo com NOGUEIRA NETO (1953), é muito maior o valor dessas abelhas como agentes polinizadores do que como produtoras de mel.

Nas regiões tropicais, vários outros estudos também demonstraram que a polinização realizada

pelas abelhas indígenas diminui o isolamento reprodutivo, resultando em um aumento na biodiversidade (PRICE, 1975; BAWA & OPLER, 1975; JANSEN, 1975; MICHENER, 1974; ROUBIK, 1979; ABSY *et al.*, 1984).

Nas florestas brasileiras, segundo KERR, CARVALHO & NASCIMENTO (1996), as abelhas indígenas constituem-se nas principais polinizadoras de 40 a 90% das árvores, enquanto que outros animais como morcegos, aves, borboletas e alguns mamíferos desempenham o papel polinizador restante. A diminuição ou eliminação dessas abelhas seguramente, a médio prazo, modificará a estrutura florística de tais florestas, criando um desequilíbrio nos ecossistemas com conseqüências imprevisíveis para a perenização da atual fauna.

No Brasil, muitas espécies de abelhas indígenas sem ferrão estão seriamente ameaçadas de extinção, em conseqüência das alterações de seus habitats, causados pelas atividades antrópicas como desmatamento, queimadas, uso indiscriminado de agrotóxicos, processos de urbanização e ação predatória de meleiros. Também diversas espécies de abelhas indígenas sem ferrão são combatidas pelos apicultores por serem consideradas competidoras de *Apis mellifera*. Entretanto, a magnitude dessa competição não é perfeitamente conhecida e, em muitos casos, é absolutamente destituída de importância. Assim, segundo KERR, CARVALHO & NASCIMENTO (1996), a favor desta constatação está o fato de que das mais de 400 espécies de meliponíneos catalogadas, 100 estão em perigo de extinção.

Os meliponídeos formam um grupo, sendo que os indivíduos dependem quase que diretamente de parâmetros ligados a certos fatores ambientais limitantes e da característica florística de cada região. Assim, todas as possibilidades de se desenvolver estudos destinados a conhecer a biodiversidade dessas abelhas, poderão trazer soluções na conservação e manejo dos ecossistemas atuais, bem como do equilíbrio do fluxo de energia nas cadeias tróficas.

Material e Métodos

Foram realizados levantamentos preliminares da ocorrência de ninhos de abelhas

indígenas, principalmente nas regiões de Londrina e municípios adjacentes da Bacia do Rio Tibagi, numa área que corresponde a 13% do Estado do Paraná, ou seja, aproximadamente 2.471.000 hectares, onde estão localizados 42 municípios.

As espécies de abelhas coletadas no período entre janeiro de 1996 e dezembro de 1999, estavam nidificadas em troncos de árvores, mourões de cerca, paredes, debaixo de pedras, etc, tanto em áreas urbanas como rurais. Os ninhos foram retirados desses locais e transferidos para caixas racionais de madeira, exceto no período de inverno que poderia ser letal aos mesmos. Após o segundo dia, período de reestruturação natural das abelhas no interior das caixas, as colmeias foram transferidas para um meliponário, onde as espécies foram identificadas.

Resultados

Na área estudada, foram encontrados 12 gêneros e 19 espécies de abelhas indígenas sem ferrão, cujos levantamentos preliminares, de acordo com a Tabela 1, indicam uma distribuição bem diversificada tanto nos ecossistemas urbanos como nos agroecossistemas.

Os resultados, em relação à diversidade dessas abelhas, mostraram que 12 espécies (*Melipona quadrifasciata*, *M. marginata*, *M. nigra*, *Cephalotrigona capitata*, *Plebeia remota*, *P. julianii*, *Friesella schrottkyi*, *Leurotrigona muelleri*, *Lestrimelitta limao*, *Partamona cupira*, *Oxytrigona tataira* e *Scaura latitarsis*) praticamente não nidificam nos ecossistemas urbanos.

Por outro lado, poucas espécies, como jataí (*Tetragonisca angustula*), irapuá (*Trigona spinipes*) e mandaguari (*Nannotrigona (Scaptotrigona) postica*) têm um nível de ocorrência alto no meio urbano, onde se tornaram espécies cosmopolitas, enquanto no meio rural essas populações estão em decréscimo.

Com relação aos agroecossistemas, os resultados mostraram que 12 espécies estão em nível de ocorrência baixo (*Melipona quadrifasciata*, *M. marginata*, *M. nigra*, *Cephalotrigona capitata*, *Trigona clavipes*, *Plebeia remota*, *P. droryana*, *Leurotrigona*

muelleri, *Lestrimelitta limao*, *Partamona cupira*, *Oxytrigona tataira* e *Scaura latitarsis*). Com nível de ocorrência médio, encontramos sete espécies: (*Trigona spinipes*, *Nannotrigona*

(*Scaptotrigona*) *bipunctata*, *N. (Scaptotrigona) postica*, *N. testaceicornis*, *Tetragonisca angustula*, *Plebeia julianii* e *Friesella schrottkyi*).

Tabela 1 - Levantamento preliminar do nível de ocorrência de espécies de meliponíneos na Bacia do Rio Tibagi - PR, no período de janeiro de 1996 a dezembro de 1999.

Espécie	Ecossistema urbano	Agroecossistema
<i>Melipona Quadrifasciata</i> (mandaçaia)	0	1
<i>Melipona marginata</i> (manduri)	0	1
<i>Melipona nigra</i> (guarupú)	0	1
<i>Cephalotrigona capitata</i> (mombucão)	0	1
<i>Trigona clavipes</i> (borá)	2	1
<i>Trigona spinipes</i> (irapuá)	3	2
<i>Nannotrigona (Scaptotrigona) bipunctata</i> (tubuna)	1	2
<i>Nannotrigona (Scaptotrigona) postica</i> (mandaguari)	3	2
<i>Nannotrigona testaceicornis</i> (iraí)	1	2
<i>Tetragonisca angustula</i> (jataí)	3	2
<i>Plebeia remota</i> (mirim- guaçu)	0	1
<i>Plebeia droryana</i> (mirim-mosquito)	2	1
<i>Plebeia julianii</i> (mirim)	0	2
<i>Friesella schrottkyi</i> (mirim-preguiça)	0	2
<i>Leurotrigona muelleri</i> (mirim)	0	1
<i>Lestrimelitta limao</i> (iraxim)	0	1
<i>Partamona cupira</i> (cupira)	0	1
<i>Oxytrigona tataira</i> (tataira)	0	1
<i>Scaura latitarsis</i>	0	1

Níveis de ocorrência (0 - 1 - 2 - 3) de espécies em ecossistema urbano e agroecossistema:

0 - nível de ocorrência nulo

1 - nível de ocorrência baixo

2 - nível de ocorrência médio

3 - nível de ocorrência alto

Discussão e Conclusões

A diversidade biológica deve ser considerada como um recurso global, para ser catalogada e explorada, mas sempre dentro do ponto-de-vista de desenvolvimento sustentável, ou seja, deve ser preservada a todo custo. Segundo WILSON (1997), três circunstâncias conspiram para dar a essa matéria uma urgência sem precedentes. Primeiro, o crescimento explosivo das populações humanas está desgastando o meio ambiente de uma forma muito acelerada, especialmente nos países tropicais. Segundo, a ciência está descobrindo novas formas de utilização para a diversidade biológica, que podem aliviar tanto o sofrimento humano quanto a destruição ambiental. Terceiro, grande parte da diversidade está se perdendo irreversivelmente através da extinção causada pela destruição de habitats naturais, também de

forma mais acentuada nos trópicos.

Segundo LUGO *apud* WILSON (1997), a natureza da relação entre a taxa de desmatamento e a perda de espécies não é conhecida. Contudo, qualquer cálculo de redução de biodiversidade tem que incluir essa relação.

As áreas urbanas são efetivamente sinônimos de perturbação de ecossistemas e de redução da biodiversidade. Habitats naturais são e foram substituídos diretamente pela construção civil, ruas, estradas e pelas instalações que as sustentam (MURPHY *apud* WILSON, 1997).

As abelhas indígenas sem ferrão ocorrem praticamente em todos os tipos de habitats, possuindo muitas espécies com hábitos de nidificação variados e conseqüentemente com grande variabilidade na sua biologia. Comparativamente, podemos ressaltar que essas abelhas possuem uma biodiversidade bem mais rica e mais especializada que as do gênero *Apis*,

pois no primeiro caso possuem 52 gêneros com um total de mais de 400 espécies distribuídas em todo mundo e, no segundo caso, apenas 8 espécies.

Segundo KERR, CARVALHO & NASCIMENTO (1994) e KERR, NASCIMENTO & CARVALHO (1994), as espécies de abelhas não classificadas e aquelas razoavelmente conhecidas estão sendo extintas com a destruição de seus habitats. Por exemplo, a *Melipona capixaba* (uruçu-preto) recém-classificada (MOURE & CAMARGO, 1994), está sendo extinta na sua região de ocorrência no Estado de Espírito Santo (AIDAR, 1995 e 1996).

Os levantamentos da apifauna brasileira são muito escassos, devido, principalmente, à dimensão e à diversidade de ecossistemas estudados. Há uma necessidade urgente de complementar estes resultados com coletas mais cuidadosas, unificar os dados já obtidos e por fim organizá-los em um banco de dados.

Na Bacia do Rio Tibagi, constatamos que a biodiversidade atual dessas abelhas está seriamente ameaçada e, de uma forma geral, vários fatores contribuíram para tal situação, sendo o principal, a diminuição de áreas florestadas. No início do século, o Estado do Paraná contava com 83,4% de sua área total coberta por florestas nativas e atualmente esta área é inferior a 10% e a maior parte pertence à Serra do Mar. O estado de preservação dos remanescentes de florestas é precário nas áreas de planalto e as florestas ciliares praticamente inexistem. Esse quadro sempre esteve relacionado com a exploração das riquezas da terra e sua conseqüente colonização. Na década de 30, com o processo de colonização no chamado terceiro planalto (Norte do Paraná), onde as terras roxas foram descobertas, teve início um processo intensivo de desmatamento para dar lugar as monoculturas extensivas, atividades pecuárias e processos de urbanização.

Outro impacto ambiental negativo da alteração do habitat natural dos meliponíneos é a transformação de florestas em pequenas capoeiras e a estratificação e descontinuidade das reservas, impedindo o cruzamento de colônias de diferentes regiões, devido à distância que as separa ser normalmente maior que 6 km (AIDAR, 1996). Assim, a riqueza de espécies é

muito variada nesses ecossistemas e pode estar relacionada à redução da disponibilidade de sítios de nidificação e a diminuição da diversidade de plantas melíferas ao longo do gradiente.

Outra constatação negativa observada por KERR (1997), em Mamirauá (Região Amazônica), é que os macacos uacaris estão diminuindo em número em razão da eliminação, causada por meleiros, de três espécies de abelhas grandes e boas produtoras de mel (*Melipona seminigra*, *M. rufiventris* e *M. crinita*) polinizadoras de centenas de árvores frutíferas. Dessa maneira, a importância das abelhas cresce ao mesmo tempo em que no ecossistema aumenta a proporção de espécies de plantas bissexuais ou dióicas e aquelas que são obrigatoriamente panmíticas.

Em suma, as abelhas indígenas brasileiras perdem cada vez mais a sua identidade na nossa cultura, em parte pela popularização do modo de vida das abelhas européias ou africanizadas (conhecidas por abelhas de mel) e em parte pela extinção gradativa de seus habitats naturais. Esta perda leva consigo muito do conhecimento popular sobre as mesmas, diminui a oportunidade de expansão do conhecimento científico já acumulado durante anos de pesquisas em nossas universidades e centros de pesquisa, dificultando a difusão cultural desse conhecimento aos meios não acadêmicos.

Comportamentos ritualizados de dominância-subordinação entre rainha e operárias, ou a marcação de trilhas de cheiro, pelas campeiras, orientando o acesso a fontes de alimento, são processos da vida da colônia bastante conhecidos nos meios científicos, mas que infelizmente não estão acessíveis à grande maioria da população. Talvez, por esta razão, esta grande maioria nem sequer imagina a possibilidade da existência dessas abelhas e menos ainda que está se perdendo gradativamente um legado historicamente importante para a formação de nossos ecossistemas. Isto constitui certamente uma distorção do conhecimento para aqueles que só conhecem as "abelhas de mel", deixando no limbo as centenas de espécies de abelhas nativas sem ferrão.

Portanto, o que cabe aos pesquisadores,

apicultores e meliponicultores, é a responsabilidade de proporcionar a esta imensa biodiversidade potencial (nativa ou não) condições para que possa florescer sem o risco de ameaça que se tem vislumbrado nos últimos anos com a rápida degradação ambiental por todo o país.

Referências Bibliográficas

- ABSY, M.L. & KERR, W.E. Algumas plantas visitadas para obtenção de pólen por operárias de *Melipona seminigra merrillae* em Manaus. *Acta. Amaz.*, Manaus, v. 7, n. 3, p. 309-315, 1977.
- ABSY, M.L.; BEZERRA, E.B. & KERR, W.E. Plantas nectaríferas utilizadas por duas espécies de *Melipona* da Amazônia. *Acta. Amaz.*, v. 10, n. 3, p. 81-271, 1980.
- ABSY, M.L.; CAMARGO, J.M.F.; KERR, W.E. & MIRANDA, I.P.A. Espécies de plantas visitadas por Meliponinae (Hymenoptera: Apoidea) para coleta de pólen na região do Médio Amazonas. *R. Bras. Biol.*, v. 44, n. 2, p. 227-237, 1984.
- AIDAR, D.S. *Multiplicação artificial e manejo de colônias de Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera: Apidae:Meliponinae), Viçosa, 1995, Dissertação (Mestrado em Zoologia), Universidade Federal de Viçosa.
- AIDAR, D.S. A mandaia: Biologia de abelhas, manejo e multiplicação artificial de colônias de *Melipona quadrifasciata* Lep. (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). Série Monografias: *Brazilian Journal of Genetics*, Ribeirão Preto, v. 2, p. 28, 1996.
- BAWA, K. S. & OPLER, O. P. Dioecism in tropical forest trees. *Evolution*, v. 29, p. 167 – 179, 1975.
- CAMILLO, E. Utilização de espécies de *Xylocopa* (HYMENOPTERA, ANTHOPHORIDAE) na polinização do maracujá amarelo. In: II Encontro Sobre Abelhas, (1996, Ribeirão Preto). *Anais do II Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, 1996, v. 2, 351 p. p. 141-146.
- GIMENES, M. & MARQUES, M.D. Polinização das flores de *Ludwigia elegans* em três localidades no estado de São Paulo. In: II Encontro Sobre Abelhas (1996, Ribeirão Preto). *Anais do II Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, 1996, v. 2, 351 p. p. 336.
- HOFFMANN, M. & PEREIRA, T.N.S. Polinização do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* DEG) na região de Campos dos Goytacazes, RJ. In: II Encontro Sobre Abelhas (1996, Ribeirão Preto). *Anais do II Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, 1996, v. 2, 351 p. p. 330.
- HOYT, E. *Conserving the wild relatives of crops*. U.S.A.: Addison-Wesley Ibero Americana, 1992, 382 p.
- JANSEN, D.H. *Ecology of plants in the tropics*. London: Inst. Biol. Stud. Biol., 1975, 580 p.
- KERR, W. E. A importância da meliponicultura para o país. R In: Encontro Internacional Rio Mais Cinco, (1997, Rio de Janeiro). *Anais do Encontro Internacional Rio Mais Cinco*, Rio de Janeiro, 1997, 1402 p. p. 1-3.
- _____; CARVALHO, G.A.; NASCIMENTO, V.A. *Relatório da expedição à estação ecológica Mamirauá* (30/01 a 08/02/1994), Uberlândia, 1994, Relatório, Projeto Mamirauá, Universidade Federal de Uberlândia, 258 p. p. 1-68.
- _____; NASCIMENTO, V.A. & CARVALHO, G.A. Há salvação para os Meliponíneos? In: I Encontro Sobre Abelhas, (1994, Ribeirão Preto). *Anais do I Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, 1994, v. 1, 308 p. p. 60-65.
- _____; CUNHA, R.; PISANI, J.F. Genética de determinação do sexo XII. Aplicação de métodos numéricos para agrupar sexos e castas de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lep. (Apidae). *Rev. Brasil Biol.*, Brasil, v. 38, n. 2, p. 319-394.
- _____; CARVALHO, G. A. & NASCIMENTO, V. A. *Abelha urucu, biologia, manejo e conservação*. Belo Horizonte: Fundação Acangaú, 1996, 143 p.
- MATEUS, S.; MECCHI, M.R. & BEGO, L.R. Abundância relativa, sazonalidade e preferência floral das abelhas da família Apidae, em área natural de cerrado na Estação Ecológica de Jataí. In: II Encontro Sobre Abelhas, (1996, Ribeirão Preto), *Anais do II Encontro Sobre Abelhas*, Ribeirão Preto, 1996, v. 2, 351 p. p. 338.
- MICHENER, C.D. *The social behaviour of the bees. A comparative study*. U.S.A.: Harvard Univ., 1974, 404 p.
- MOURE, J.S. & CAMARGO, J.M.F. *Melipona* (*Michinelia*) *capixaba*, uma nova espécie de Meliponine do Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Zool.*, Brasil, v. 11, n. 2, p. 289-296, 1994.
- NOGUEIRA NETO, P. *A criação de abelhas indígenas sem ferrão* (Meliponinae), São Paulo: Ed. Chácaras e Quintais, 1953, 459 p.
- PRICE, P.W. *Insect ecology*. New York: John Wiley & Sons, 1975, 589 p.
- ROUBIK, D.W. Nest and colony characteristic of stingless bees from French Guiana. *J. Kansas Entomol. Soc.*, USA, v. 52, p. 443 – 470, 1979.
- _____. *Ecology and natural history of tropical bees*. New York: Cambridge University Press, 1989, 514 p.
- WILSON, E. O. *Biodiversidade*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 657 p.

Recebido para publicação em 19/11/99.

Received for publication on 19 November 1999.

Recebido para publicación en 19/11/99.

Aceito para publicação em 03/08/00.

Accepted for publication on 03 August 2000.

Acepto para publicación en 03/08/00.