

Abelhas africanizadas *Apis mellifera scutellata* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Apidae: Apinae) exploram recursos na floresta amazônica?

Marcio Luiz de OLIVEIRA e Jorge Alcântra CUNHA

RESUMO

As abelhas africanas (*Apis mellifera scutellata*) foram trazidas para o Brasil na década de 1950 e, por acidente, cruzaram-se com outras subespécies de abelhas melíferas européias introduzidas no século XIX. Isso proporcionou o surgimento de híbridos com características predominantes das abelhas africanas, tais como rusticidade e maior capacidade de enxamear, o que lhes permitiu uma rápida adaptação e expansão por quase todo continente americano. Até hoje existem controvérsias se essas abelhas, denominadas africanizadas, causam algum impacto sobre a fauna de abelhas nativas. Nas Américas, as africanizadas estão restritas a regiões de baixas altitudes e de invernos amenos; no Brasil, ocorrem principalmente em áreas urbanas e formações vegetacionais abertas ou adulteradas, sendo dificilmente vistas ou coletadas no interior de florestas densas como a amazônica. Diante dessa observação, diversas iscas foram disponibilizadas no interior de fragmentos de florestas e de florestas contínuas na Amazônia central, para testar se operárias de abelhas africanizadas seriam capazes de penetrar nos mesmos. Nenhuma operária foi vista visitando as iscas na floresta contínua ou mesmo nos fragmentos de floresta, ocorrendo visitas somente nas áreas desmatadas e capoeiras próximas. Esse resultado, além de indicar a inexistência de competição por recursos com as abelhas nativas no interior da floresta amazônica, também indica que uma apicultura em grande escala na região seria inviável, uma vez que a floresta não é sequer visitada por essas abelhas.

PALAVRAS-CHAVE

espécies introduzidas, apicultura, competição por recursos.

Do Africanized honeybees explore resources in the Amazonian forest?

ABSTRACT

The African honeybees (Apis mellifera scutellata) were introduced accidentally to Brazil in 1956 where it subsequently interbred with other subspecies of European honeybee here introduced in the 19th century. This resulted in hybrids with predominantly African honeybee characteristics, such as higher capacity of swarming and survival in inhospitable conditions, allowing them to adapt quickly and expand throughout nearly of the Americas. Moreover, to date there is much controversy about the probable impact of these bees, called Africanized honey bees, on native bees. In the Americas, Africanized honeybees are limited to regions of low altitude and cool winters, and in Brazil they occur principally in urban areas, and open or disturbed vegetation, not occurring in the interior of dense forest such as the Amazon Forest. We offered various kinds of bait in the interior of continuous forest, and in forest fragments to verify if Africanized honeybees would be capable of penetrate in it. No Africanized honeybee workers visited any baits in continuous forest or in forest fragments, but they did so in deforested/open areas. This result indicates that there is no possibility of source competition between Africanized and native bees within Amazon forest, and also indicates that large-scale beekeeping is unlikely to succeed in this region, because forest is not explored by Africanized bees.

KEY – WORDS

exotic species, beekeeping, resource competition.

INTRODUÇÃO

As abelhas africanas *Apis mellifera scutellata* foram introduzidas no Brasil em 1956. Cerca de um ano depois, 26 enxames com suas respectivas rainhas, escaparam e cruzaram com as demais subespécies de abelhas melíferas européias aqui introduzidas no século XIX: a italiana *Apis mellifera ligustica*, a alemã *Apis mellifera mellifera* e a austríaca *Apis mellifera carnica*. Com isso surgiram populações polí-híbridas denominadas africanizadas, com predominância de características das abelhas africanas, tais como a grande capacidade de enxamear e a rusticidade (Kerr, 1967).

A alta capacidade de defesa, de adaptação a ambientes inóspitos e a capacidade de reprodução com ciclo de vida mais curto que as demais subespécies aqui existentes, são características das africanizadas que muito se assemelham às das abelhas africanas nativas. Tais características permitem a ambas uma rápida ampliação da biomassa e significativo aumento populacional (Gonçalves, 1994). A conjunção de todos esses fatores contribuiu para que as abelhas africanizadas atualmente ocupem quase todo continente americano, do paralelo 33 ao sul da Argentina até o sudeste de Nevada, Estados Unidos, percorrendo cerca de 110 Km/ano (Gonçalves, 2001; Krebs, 2001).

Se por um lado, antes da introdução das africanas, a produção brasileira de mel oscilava entre 3 a 5 mil toneladas/ano, algumas décadas depois o país passou a produzir em torno de 40 mil toneladas/ano (Gonçalves, 1994). Por outro, ainda se discute os prováveis impactos na competição com as espécies de abelhas nativas, sobre as relações entre polinizadores e plantas nos ambientes naturais e sobre o sucesso reprodutivo das plantas nativas (Silveira *et al.*, 2002).

As abelhas africanas nativas possuem ampla distribuição geográfica, ocupando todo o território da África compreendido entre o Sahara e o Kalahari (Kerr, 1992). Nas Américas, as abelhas africanizadas estão restritas as regiões de baixas altitudes e lugares de invernos amenos (Kerr, 1989). No Brasil, estão bem adaptadas a áreas urbanas, bordas de florestas e formações vegetativas abertas (Obs. Pess.). Na Amazônia, a despeito da exuberância e da grande extensão territorial da floresta, as abelhas africanizadas dificilmente são vistas ou coletadas no interior de florestas densas (M.L. Oliveira, Obs. Pess.; Silva, 2005)

Diante disso, os objetivos desse trabalho foram verificar se abelhas africanizadas são capazes de penetrar em florestas contínuas ou mesmo em fragmentos de floresta na Amazônia e, em caso positivo, até que distância que conseguem penetrar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Amazônia central, cerca de 90 km ao norte de Manaus, Amazonas, Brasil (2°30'S e 60°00'W), na Área de Relevante Interesse Ecológico do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais-PDBFF (Convênio INPA/Smithsonian Institution).

A região apresenta vegetação típica de floresta tropical úmida de terra firme, com dossel atingindo em média 30-37m de altura. A precipitação média anual é de cerca de 2.200mm³, com estação mais seca entre julho e setembro, quando pode ser inferior a 100mm por mês (Bierregaard & Lovejoy, 1988).

Na ARIE-PDBFF, os locais de coletas e observações foram as fazendas Porto Alegre, Dimona e Esteio, nos seus fragmentos de 1, 10 e 100 ha, capoeiras adjacentes e na mata contínua.

As iscas foram dispostas: 1) no centro de cada fragmento; 2) nas capoeiras, a cerca de 10 m da borda dos fragmentos e 3) no interior da floresta contínua, sendo que nesta foram estabelecidos onze pontos de coleta de 50 em 50 metros ao longo de uma trilha, a partir da borda, para estimar até que distância as operárias seriam capazes de penetrar. A cada coleta, dois pontos eram sorteados.

As coletas e observações foram realizadas em semanas alternadas, de maio a julho 2003, sendo seis dias para cada local, no período das 06:00 as 12:00 e das 14:00 as 17:00 horas.

A primeira isca utilizada foi óleo de capim-limão ou capim santo (*Cymbopogon citratus*, Poaceae). Esse óleo funciona como um análogo do feromônio de agregação encontrado na glândula de Nasanov das operárias de *Apis mellifera* e tem sido usado com sucesso na atração de enxames viajantes no sul e sudeste do Brasil (Soares, 1985). A isca foi oferecida em tubinhos de Eppendorf contendo 0,5 ml do óleo. Quatro tubinhos foram amarrados em um barbante de 50cm e pendurados em arbustos a aproximadamente 2m do solo, a distâncias de 1,50m, totalizando 20 tubinhos por local de coleta.

Como essa tentativa foi mal sucedida, passamos a usar, simultaneamente, solução de água açucarada a 50%, a qual atrai abelhas forrageando. A solução foi oferecida em 10 bandejas de isopor brancas com alguns palitinhos no interior para servir de suporte para as abelhas. Segundo A.E.E. Soares (Com. Pess.), por esse método, no sudeste do Brasil, em menos de uma hora costuma haver um número grande de abelhas coletando na fonte.

Como essa isca também não estava sendo atrativa, passamos a usar, ao mesmo tempo, sal grosso, o que costuma ser avidamente coletado pelas abelhas africanizadas. O sal pode ser oferecido em prato ou bandeja e permanecer no campo, pois, mesmo que chova, a preferência por água levemente salgada é maior que por água normal (A.E.E. Soares, com. pess.). O sal e a solução açucarada foram oferecidos em bandejas de isopor brancas, cinco para cada isca, alternadamente e a distâncias de 1,50m.

Ainda sem termos sucesso, passamos a oferecer as mesmas iscas em pratos de plásticos nas cores azul e amarelo, por serem cores mais atrativas as abelhas e aumentamos a quantidade para 10 pratos de cada cor. Em cada local de coleta, os pratos foram intercalados a distâncias de 1,50m.

Ainda foram testadas nas mesmas condições as seguintes iscas: mel puro, mel com essência de baunilha, mel com própolis, cera de abelhas, feijoada com farinha de mandioca, goiabada, peixe, caldo de cana, açúcar mascavo, açúcar de

baunilha, solução açucarada com xarope de guaraná, com essência de morango ou uva, refrigerantes de uva, laranja e guaraná e ainda chá de capim-limão.

As iscas foram vistoriadas a cada hora, fazendo-se coletas com rede entomológica e anotando-se o comportamento das abelhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma operária de *Apis mellifera scutellata* visitou qualquer tipo de isca nos fragmentos ou na mata contínua. Somente nas áreas desmatadas da fazenda Porto Alegre, ocorreram duas operárias na isca de mel puro. Nas áreas desmatadas da fazenda Esteio, em solução açucarada com essência de morango, uma operária apareceu às 8:45 e outra às 9:45; às 10:00 havia duas e às 10:30 seis, junto com vários indivíduos de *Partamona vicina* Camargo, 1980, *P. mourei* Camargo, 1980 e *Trigona fulviventris* Guerin, 1835 (Apidae: Meliponinae). Uma semana depois, a mesma isca foi oferecida, no mesmo local, porém só atraiu as abelhas sem ferrão citadas acima.

Os motivos das abelhas africanizadas não terem visitado nenhum tipo de iscas dentro da floresta contínua e nem mesmo dentro dos fragmentos, ainda não estão claros, apesar de terem sido utilizadas iscas que são muito atrativas para *Apis mellifera* em outros lugares. Parece que existe uma baixa densidade populacional de abelhas africanizadas na região amazônica, o que de certo modo diminuiria as chances das operárias encontrarem as iscas oferecidas. Uma evidência indireta dessa baixa densidade, é que o número de acidentes humanos com essas abelhas registrado no Hospital de Medicina Tropical de Manaus, referência para a região, é praticamente inexistente (M.G.V. Barbosa, com. pess.). O contrário pode ser visto no município de São Paulo, próximo ao epicentro de dispersão dessas abelhas, onde o Centro de Controle de Zoonoses recebeu 3.061 solicitações para remoção de colônias e enxames viajantes nos anos de 1994 a 1997 (Mello *et al.*, 2003).

É provável que em sua migração rumo ao norte do continente, as abelhas africanizadas, por não encontrarem condições favoráveis na Amazônia central, a contornaram através de rios, estradas e áreas abertas disponíveis. Há informações de que enxames podem deslocar-se por cerca de 100 Km em busca de um novo local para se estabelecerem (Bradbear, 1990)

Contudo, outros fatores também devem contribuir para a baixa densidade. Segundo Roubik (1989:369), nos trópicos úmidos, particularmente nas terras baixas e florestas nebulares, as abelhas melíferas européias geralmente fracassam na produção de excedentes de mel, pois suas colônias são debilitadas por fungos, doenças microbianas, ataques de formigas, abelhas e vespas ou destruídas por vertebrados predadores de ninhos. Ao que tudo indica, também as africanizadas não são bem sucedidas em boa parte dessas regiões (Nogueira-Neto, 1997; M.L. Oliveira, Obs. Pess.). Como exemplo disso, dez colônias de abelhas africanizadas morreram ou

migraram após dois meses de introduzidas na reserva florestal Adolpho Ducke (Kerr, 1978), um fragmento de 10.000 ha de floresta amazônica de terra firme situada nas proximidades de Manaus, AM (Ribeiro *et al.* 1999).

Tentativas de introdução também têm sido mal sucedidas em outras regiões do mundo. Segundo Bradbear (1990), rainhas de *Apis mellifera* européias introduzidas na África tropical no passado sobreviveram apenas um mês.

Em condições de alta pluviosidade como as existentes em grande parte da Amazônia, o aporte de néctar poderá ser menor que o consumo, isso porque as operárias não costumam sair da colméia durante as chuvas e, após as mesmas, só encontram flores lavadas. Por conta disso, os estoques de alimentos diminuem e a rainha também diminui ou pára a postura, sendo que a presença de crias é um dos fatores que evitam que abandonem o ninho. Por outro lado, aumentam as dificuldades para se alimentar as crias, ficando estas mal nutridas e sujeitas a doenças, favorecendo, por exemplo, o surgimento da podridão da cria européia.

É possível que por obterem os recursos necessários de modo mais fácil em ambientes abertos, as operárias não penetrem nas florestas, onde a livre circulação é dificultada e onde teriam que percorrer extensas áreas para encontrar os recursos que precisam. Um levantamento de plantas invasoras e pioneiras em um roçado abandonado (4,5 ha) e em um cultivo de feijão (1 ha) na região de Manaus, revelou por exemplo que existem 54 espécies de plantas vasculares, muitas delas visitadas por abelhas (Albuquerque, 1980). Também as análises do pólen coletado por operárias de *Apis mellifera* revelam que um bom número de espécies de plantas é visitado: 79 no Maranhão (Kerr *et al.*, 1987) e 126 em Rondônia (Marques-Souza *et al.*, 1993). Em estudo recente realizado em Roraima, Silva (2005) verificou que abelhas africanizadas, italianas e cármicas forrageiam sobretudo em ervas (43%) mais comuns em áreas abertas.

Outra facilidade encontrada pelas abelhas africanizadas nas áreas desmatadas é que o forrageio pode ser feito nos estratos mais baixos, onde as plantas invasoras e pioneiras atingem algo em torno de 15 m (Nee, 1995), enquanto nas florestas as copas das árvores situam-se a 30-37m em média (Bierregaard & Lovejoy, 1988). Evidência de que essas abelhas preferem forragear em estratos mais baixos foi encontrada por Moretti & Marchini (1998). Segundo esses autores, o número de abelhas africanizadas que visitou as iscas de mel+água colocadas a 0, 5, 10, 15, 20, 25, 30m do solo, em um eucaliptal no estado São Paulo, decresceu linearmente com a altura.

Se de um lado o período relativamente curto em que ocorreu o experimento (3 meses) é uma das limitações deste trabalho, o fato dele ter sido realizado entre o fim da estação chuvosa (inverno amazônico) e início da seca (verão amazônico), portanto, sem chuvas em excesso, deveria contribuir para que houvesse muitas abelhas visitando as iscas. Além do que, nessa época do ano não existem tantos recursos disponíveis na floresta, como prova um levantamento fenológico de 80 espécies arbóreas realizado na mesma região, em que apenas 10% delas florescem nessa época do ano

(Alencar, 1998). Marques-Souza *et al.* (1993) por sua vez, constaram que a coleta de pólen por abelhas africanizadas está mais relacionada com a época de floração do que com as condições climáticas.

Esses resultados confirmam os aqui apresentados, de que abelhas africanizadas não penetram no interior de florestas contínuas, mesmo em épocas de maior necessidade, porque encontram facilmente os recursos que precisam em plantas pioneiras e invasoras em áreas abertas.

De certa forma, os resultados aqui obtidos corroboram os de Dick (2001), obtidos nas mesmas áreas. Esse autor constatou que abelhas africanizadas foram praticamente os polinizadores exclusivos dos indivíduos de *Dinizia excelsa* (Fabaceae) localizados nas capoeiras, mas jamais foram vistas visitando os indivíduos localizados nas florestas contínuas.

Por outro lado, assim como as africanizadas herdaram a maior parte dos hábitos de nidificação, reprodução, enxameamento e características corporais das africanas, também podem ter herdado preferência por locais de vegetação adulterada, ou mais aberta como as savanas da África. Um outro inseto introduzido no Brasil e que também não ocorre em florestas contínuas na Amazônia é *Drosophila latifasciaeformis* (Diptera: Drosophilidae). Nas savanas da África, essa espécie possui forte capacidade colonizadora e alta abundância, mas no Brasil é comum apenas em áreas de cerrado, caatinga e em vegetação de mata secundária (Martins, 1989).

Quanto à competição, Roubik (1978, 1983) não presenciou nenhum efeito significativo das abelhas africanizadas sobre as colônias de abelhas sem ferrão (Apidae: Meliponini) em uma zona de transição de floresta-savana na Guiana Francesa. Entretanto, notou que em altas densidades de africanizadas, ocorre uma redução do número de abelhas sem ferrão (Meliponinae). Essa interferência, segundo o autor, deve ser casual ou provocada por algum tipo de interação química. Porém, Roubik (1980) sugere que, por conta da capacidade de comunicar a distância e a posição da fonte de alimento, maior tamanho corporal e formação de colônias mais populosas, as africanizadas são superiores, na competição, às abelhas nativas.

Na floresta atlântica, Wilms *et al.* (1996) também não observaram competição por recursos entre as africanizadas e abelhas sem ferrão, sugerindo que a competição talvez seja eclipsada pela abundante oferta de recursos apresentada pela maioria das plantas melíferas.

Impactos negativos parecem ser mais comuns em formações vegetativas mais abertas, onde as abelhas africanizadas, pelo visto, são mais comuns. Por exemplo, Roubik (1996b) verificou que *Apis mellifera* é responsável por 100% das visitas em dormideira (*Mimosa pudica*, Mimosaceae) em áreas de floresta levemente perturbadas na Guiana Francesa, porém, em florestas contínuas essas visitas foram mais variáveis.

Entretanto, ainda segundo esse autor, nenhum impacto mensurável tem sido verificado, em nível de populações, das africanizadas sobre as abelhas nativas, embora haja algum tipo de competição por recursos em flores e em colônias (Roubik 1978, 1980, 1981, 1982, 1983, 1988, 1996a e 2001).

Também no Brasil há indícios de que, se existem impactos negativos, eles são mais comuns em formações vegetativas mais abertas. Em campos rupestres, por exemplo, *Clusia arrudae* (Clusiaceae) é polinizada quase que exclusivamente por abelhas *Eufriesea nigrohirta* (Friese, 1899). As visitas de abelhas africanizadas causaram diminuição na produção de sementes dessa planta, pois visitam intensamente as flores masculinas e raramente as femininas (Carmo & Franceschinele, 2000). Também em *Vellozia leptopetala* e *V. epidendroides* (Velloziaceae), as africanizadas promoveram efeitos negativos na polinização, diminuindo o número de sementes e afugentando outros visitantes (Jacobi, 2002).

Se de fato as abelhas africanizadas preferem as áreas abertas, então, a possibilidade de estar havendo algum tipo de impacto sobre as abelhas nativas, dentro da floresta amazônica, deve ser mínima ou mesmo desconsiderada. O mesmo poderia ser dito sobre seus impactos sobre a flora nativa.

Por fim, estes resultados comprometem bastante a sustentabilidade e, por conseguinte, a viabilidade econômica de uma apicultura em grande escala na região amazônica, sobretudo nas áreas mais densamente vegetadas, a despeito de sua imensidão territorial e riqueza florestal. Durante muito tempo se pensou que diante de uma floresta tão rica, as abelhas africanizadas obteriam recursos em tão grande quantidade e qualidade que tornariam a apicultura, nessa região, mais rentável que nas demais.

Se o pleno desenvolvimento da apicultura requer grandes áreas abertas para as abelhas forragearem, uma alternativa para a região amazônica seria a utilização das diversas áreas degradadas existentes, como as que outrora foram destinadas às pastagens, até como tentativa de acelerar a recuperação dessas áreas.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. David Roubik por seus comentários e bibliografia fornecida; Dr. Ademilson Espencer Soares, pela doação do extrato do capim limão e diversas sugestões; Dra. Graça Valle, pelas informações referentes ao Hospital de Medicina Tropical de Manaus; Dr. Silvio José R. da Silva pelas diversas sugestões, correções do trabalho e fornecimento de cera e mel; ao Dr. Mario Cohn-Haft pela correção do abstract; ao PDBFF através do programa Natureza e Sociedade (WWF-SUNY) do Instituto Internacional de Educação do Brasil (IIEB) pela bolsa concedida a J.A.C e apoio financeiro; a toda equipe e colegas do PDBFF, pelo apoio logístico. Esta é a publicação número 452 do PDBFF.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Albuquerque, J.M. 1980. Identificação de plantas invasoras de cultura da região de Manaus. *Acta Amazonica*, 10(1): 47-95.
- Alencar, J.C. 1998. Fenologia de espécies arbóreas tropicais na Amazônia central. In: C. Gascon & P. Moutinho (eds.). *Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo*. INPA, Manaus. 373p. Capítulo 2, p: 25-40.
- Bierregaard Jr, R. D.; Lovejoy, T. E. 1988. Birds in amazonian Forest fragments: Effects of insularization. In: Quillet, H. (ed.). *Acta XIX Cong. Int. Ornith.* Ottawa, Univ. of Ottawa Press, v. 2. p. 1564 – 1579.
- Bradbear, N. 1990. Cómo domar las abejas africanas. *Ceres*, 126 (22: 2): 30-34.
- Carmo, R.M.; Franceschinele, E.V. 2000. Influência de *Apis mellifera* no sucesso reprodutivo de *Clusia arrudae* (Clusiaceae) na Serra da Moeda, MG. *Anais do IV Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto*; Resumo, p. 337.
- Dick, C.W. 2001. Habitat change, african honeybees, and fecundity in the Amazonian tree *Dinizia excelsa* (Fabaceae). In: Bierregaard, Jr. R. O.; Gascon, C.; Lovejoy, T. E. & Mesquita R. G. G. (Eds.). *Lessons from Amazonia: The ecology and conservation of a fragmented forest*. Yale University Press, New Haven, 473 p. Chapter 12, p.146-157.
- Gonçalves, L.S. 1994. A influência do comportamento das abelhas africanizadas na produção, capacidade de defesa e resistência à doenças. *Anais do I Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto*; p. 69-79.
- Gonçalves, L.S. 2001. Impactos biológicos causados pela africanização das abelhas *Apis mellifera* e pela competição das abelhas africanas *Apis mellifera scutellata* com seu parasita obrigatório, o pseudoclone de *Apis mellifera capensis*. *Anais do V Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto*, p. 72-77.
- Jacobi, C.M. 2002. Comportamento de *Apis mellifera* em espécies de *Vellozia* (Velloziaceae) em campos rupestres. Mocinho e Bandido. *Anais do V Encontro Sobre Abelhas de Ribeirão Preto*, p. 345.
- Kerr, W.E. 1967. The history of introduction of African bees to Brazil. *South African Bee Journal*, 39(2): pp. 3-5.
- Kerr, W.E. 1978. Papel das abelhas sociais na Amazônia. *Anais do Simpósio Internacional da Apimondia sobre Apicultura em Clima Quente*. Florianópolis, Sc. Brasil, pp.119-129.
- Kerr, W.E. 1989. Distribuição da abelha africanizada em seus limites ao sul. *Ciência e Cultura*, 34 (1): 499-502.
- Kerr, W. E. 1992. Abejas africanas, su introduccion y expansion en el continente Americano. Subespécies e ecotipos africanos. *Industria Apícola*, 13: 12-21.
- Kerr, W.E.; Absy, M.L.; Marques-Souza, A.C. 1987. Espécies nectaríferas e polínicas utilizadas pela abelha *Melipona compressipes fasciculata* (Meliponinae, Apidae) no Maranhão. *Acta Amazonica*, 16/17 (no. Único): 145-156.
- Krebs, C. J. 2001. *Ecology*. Benjamin Cummings Press, Fifth Edition, San Francisco, 695p.
- Marques-Souza, A.C.; Absy, M.L.; Condé, P.A.A.; Coelho, H.A. 1993. Dados da obtenção de pólen por operárias de *Apis mellifera* no município de Ji-Paraná (RO) Brasil. *Acta Amazonica*, 23(10): 59-76.
- Martins, M. B. 1989. Invasão de fragmentos florestais por espécies oportunistas de *Drosophila* (Diptera: Drosophilidae). *Acta Amazonica*, 19(único): 265-271.
- Mello, H.M.S.H de; Silva, E.A. da; Natal, D. 2003. Abelhas africanizadas em áreas metropolitanas do Brasil: influencias climáticas. *Rev. Saúde Pública*, 37(2): 237-241.
- Moretti, A.C. de C.C. ; Marchini, L.C. 1998. Altura de vôo das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) para coleta de alimentos. *Sci. Agric.*, Piracicaba, 55(2): 260-264.
- Nee, M. 1995. *Flora preliminar do Projeto Dinâmica Biológica de Fragmentos Florestais (PDBFF)*. NYBG & INPA/SI-PDBFF, Manaus, 264p.
- Nogueira-Neto, P. 1997. *Vida e criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Ed. Nogueirapis, São Paulo, 445p.
- Ribeiro, J.E.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini, A.; Sothers, C.; Costa, M.A.S.; Brito, J.M.; Souza, M.A.D.; Martins, L.H.P.; Lohmann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E.C.; Silva, C.F.; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C. 1999. *Flora da Reserva Ducke. Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia central*. INPA. Manaus, 800p.
- Roubik, D. W. 1978. Competitive interactions between neotropical pollinators and Africanized honey bees. *Science*, 201: 1030-1032.
- Roubik, D.W. 1980. Foraging behavior of competing Africanized honey bees and stingless bees. *Ecology*, 61 (4): 836-845.
- Roubik, D.W. 1981. Comparative foraging behavior of *Apis mellifera* and *Trigona corvina* (Hymenoptera: Apidae) on *Baltimoria recta* (Compositae). *Rev. Biol. Trop.*, 29(2): 177-183.
- Roubik, D.W. 1982. Ecological impact of Africanized honeybees on native neotropical pollinators. In: Jaisson, P. (ed.). *Social insects in the Tropics*. Univ. Paris Nord. P. 233-247.
- Roubik, D.W. 1983. Experimental community studies: Time-series tests competition between african and neotropical bees. *Ecology*, 64 (5): 971-978.
- Roubik, D.W. 1988. An overview of Africanized honey-bee populations: reproduction, diet and competition. In: Needham, G.; Delfinado-Baker, M.; Page, R. & Bowman, C. (eds.). *Proc. Int. Conf. On Africanized honey bees and mites*. E. Horwood Ltd., Chichester, England. Chapter 4, p. 45-54.
- Roubik, D.W. 1989. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge University Press, 504p.
- Roubik, D.W. 1996a. Measuring the meaning of honey bees. In: Matheson, A.; Buchmann, S.L.; O'Toole, C.; Westrich, P.; Williams, I.H. (eds.). *The conservation of bees*. Academic Press, London, Chapter 13, p. 163-172.

- Roubik, D.W. 1996b. African honey bees as exotic pollinators in French Guiana. *In*: Matheson, A.; Buchmann, S.L.; O'Toole, C.; Westrich, P.; Williams, I.H. (eds.). *The conservation of bees*. Academic Press, London, Chapter 14, p. 173-182.
- Roubik, D.W.; Wolda, H. 2001. Do competing honey bees matter? Dynamics and abundance of native bees before and after honey bee invasion. *Popul. Ecol.*, 43: 53-62.
- Silva, S.J.R. 2005. Fontes de pólen, pólen tóxico e mel amargo para três subespécies de abelhas *Apis mellifera* L. (africanas, italianas e cármicas) na Amazônia setentrional, Brasil. Tese de doutorado. PPBTRN-INPA/UFAM. 159p.
- Silveira, F. A.; Melo, G. A. R. & Almeida, E. A. B. 2002. *As abelhas brasileiras: Sistemática e Identificação*. Belo Horizonte, Fundação Araucária, 253p.
- Soares, A.E.E.1985. Cardboard bait hives: A practicable alternative to capturing swarms. International Bee Research Association. *Newsletter for Beekeeping in Tropical and Subtropical Countries*, 6:3.
- Wilms, W; Imperatriz-Fonseca, W.L; Engels, W. 1996. Resource partitioning between highly eusocial bees and possible impact of introduced africanized honey bee on native stingless bee in the Brazilian Atlantic rainforest. *Study on Neotropical Fauna & Environment*, 42 (3): 210-214.

RECEBIDO EM 10/09/2004

ACEITO EM 19/08/2005