

HÁBITOS DE COLETA DE TETRAGONISCA ANGUSTULA ANGUSTULA
LATREILLE. (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE)*

VERA LUCIA IMPERATRIZ-FONSECA
ASTRID KLEINERT-GIOVANNINI
MARILDA CORTOPASSI-LAURINO
MAURO RAMALHO

Departamento de Ecologia Geral-Instituto
de Biociências-Universidade de São Paulo
CEP 05499. (recebido em 08.XII.1983)

RESUMO - Durante um ano foram coletadas amostras de pólen e mel de colônias de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille. Essas abelhas visitaram 180 espécies vegetais, pertencentes a 45 famílias diferentes, para coleta de alimento. Foram encontrados 140 tipos polínicos nas amostras de pólen e 158 nas amostras de mel. As espécies de plantas mais procuradas tanto para coleta de pólen como de néctar, variando somente a ordem de preferência, foram: *Alchornea sidaefolia*, *Cecropia* sp, *Eucalyptus* spp e *Mimosa daleoides*. A família botânica mais procurada para coleta de pólen foi Euphorbiaceae, seguida de Moraceae, Leguminosae e Myrtaceae. Para coleta de néctar, as mesmas famílias foram também as mais visitadas, variando no grau de preferência: Myrtaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae e Moraceae.

ABSTRACT - During one year, pollen and honey samples from *Tetragonisca angustula angustula* Latreille colonies have been collected. These bees have visited 180 botanic species, belonging to 45 different families. It has been found 140 pollinic types in pollen samples and 158 in honey samples. The most visited plant species, either to pollen and nectar rewards, varying only on the preference order, were: *Alchornea sidaefolia*, *Cecropia* sp, *Eucalyptus* spp and *Mimosa daleoides*. The most visited botanic family for pollen gathering was Euphorbiaceae followed by Moraceae, Leguminosae and Myrtaceae. For nectar, the same families were also the most visited, varying only on the degree of utilization: Myrtaceae, Euphorbiaceae, Leguminosae and Moraceae.

*Trabalho realizado com auxílio da FAPESP(1112/79) e do CNPq (402785/79 e 40.0379/82)

INTRODUÇÃO

Tetragonisca angustula, conhecida popularmente como jataí, é uma das espécies de abelhas indígenas sem ferrão mais comuns e distribuída por todo território brasileiro. É uma abelha de porte pequeno, dourada, com hábitos de nidificação bastante diversificados, sendo encontrada em ocos de árvores, muros de pedra, mourões de cerca e em qualquer local que possua um oco suficientemente grande, como por exemplo, registros de luz.

São conhecidas duas sub-espécies: *Tetragonisca angustula angustula* Latreille e *Tetragonisca angustula fiebrigi* Schwarz. Segundo Nogueira-Neto (1970), *Tetragonisca angustula angustula* ocorre desde o Rio Grande do Sul até o México, inclusive. A abelha encontrada em Santa Catarina, parte do Paraná, parte de São Paulo (Vale do Rio Paraná), Argentina e Paraguai é a sub-espécie *fiebrigi*.

Apesar da sua ocorrência em quase todo o território nacional, poucos trabalhos foram feitos com esta espécie. Alguns naturalistas que estiveram no Brasil no século passado fizeram observações sobre as plantas visitadas por jataí para coleta de néctar e pólen, e escreveram algumas notas sobre o comportamento desta espécie (Ducke, 1901, 1902, 1906; Müller, 1921 e Von Ihering, 1930, 1933) Mariano Filho (1911) também realizou observações sobre a jataí e Schwarz (1948) utilizou esta espécie em estudos taxonômicos. Em 1953, Nogueira-Neto observou as plantas visitadas por *Tetragonisca angustula* e descreveu o seu ninho, anotando sua distribuição e locais de nidificação. Em outro trabalho (1954), o mesmo autor fez observações sobre o processo de enxameagem.

Geralmente *Tetragonisca angustula* foi utilizada em trabalhos de taxonomia e de descrição de ninhos, aparecendo em trabalhos sobre comportamento somente de uma maneira mais restrita. Trabalhos específicos com esta espécie surgiram na década de 70, como o de Iwama (1977), que realizou estudos sobre a atividade externa de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille. Fowler (1979) publicou dados sobre a atividade externa de *Tetragonisca angustula fiebrigi* no Paraguai.

Além da falta de dados, a grande importância de ampliar os conhecimentos sobre esta espécie reside no fato de ser uma abelha facilmente encontrada, que se adapta perfeitamente às mais variadas condições, podendo ser criada até no quintal de uma casa na cidade de São Paulo, não exigindo grandes cuidados. O incentivo a esta criação é de fundamental importância pois o mel de jataí é muito apreciado pelas populações rurais e utilizado no tratamento de várias doenças, como glaucoma e catarata.

Iwama & Melhem (1979) coletaram durante um ano amostras de mel de 2 colônias de *Tetragonisca angustula angustula* no mesmo local em que realizamos esse trabalho (Cidade Universitária - USP) e obtiveram o espectro polínico dessas amostras para o ano de 1977.

As diferentes espécies vegetais variam na sua atratividade para as abelhas de ano para ano, e mesmo de época para época. Essa atratividade vai depender de diversos fatores que influenciam a atividade de coleta das abelhas, como tem-

peratura, umidade relativa, intensidade luminosa, chuvas, além dos fatores internos da colônia. A interação entre os componentes de uma determinada comunidade vai determinar o tipo e a qualidade de coleta realizada. Também as espécies vegetais vão sofrer influência de diversos fatores que vão determinar sua maior ou menor produção de pólen e/ou néctar.

O objetivo deste trabalho é apresentar o espectro polínico de *Tetragonisca angustula* tanto para coleta de pólen como de néctar no ano de 1981. Tentaremos delinear o papel desta espécie na comunidade de abelhas eusociais existentes no Campus da USP, contribuindo assim com um pouco mais de conhecimento sobre a flora apícola para esta espécie e sobre a importância relativa das espécies vegetais visitadas para obtenção de alimento. O conhecimento das plantas apícolas obtido através da análise polínica fornece um subsídio importante para a melhor compreensão sobre a utilização de recursos e a dinâmica de uma comunidade de abelhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Para este trabalho foram utilizadas 4 colônias de *Tetragonisca angustula angustula* Latreille (jataí), provenientes de Juquitiba (SP), que chamaremos daqui por diante de colônias A, B, C e D. As colônias estavam instaladas no Laboratório de Abelhas do Instituto de Biociências da USP em colméias racionais idealizadas por Nogueira-Neto (1970)

Mensalmente, durante um ano (janeiro a dezembro de 1981), foram retiradas amostras de pólen (19) e mel (21) dos potes de alimento, num total de 40 amostras. Da colônia A obtivemos amostras todos os meses, tanto de pólen como de mel. Nas demais, obtivemos amostras isoladas em alguns meses que vão servir para verificação de similaridade de coleta entre as colônias: janeiro a maio e janeiro a março, pólen e mel, respectivamente, da colônia B. Da colônia C tiramos as amostras de mel referentes aos meses de abril, maio, agosto e setembro. Finalmente, da colônia D, conseguimos amostras de pólen e de mel nos meses de junho e julho.

As amostras de pólen (mais ou menos 5 g) foram retiradas com o auxílio de uma pinça e colocadas em frascos com ácido acético glacial. As amostras de mel (4 a 5 ml) foram retiradas com o auxílio de uma seringa descartável e guardadas na geladeira para posterior análise.

As amostras de pólen foram submetidas ao processo de acetólise segundo o método de Erdtman (1960) e as de mel segundo a técnica descrita por Louveaux *et al.* (1970) modificada por Iwama e Melhem (1979). Foram feitas 3 lâminas de cada amostra e o material foi identificado por comparação com o polinário de referência instalado no Laboratório de Abelhas e por consultas à bibliografia especializada. Em alguns casos chegamos a nível de espécie, em outros até gênero ou família. Por vários motivos alguns grãos de pólen não foram classificados: devido ao material não constar no laminário, não ser encontrado em bibliografia ou estar presente em quantidades tão pequenas, às vezes um grão somente e amassado, que tornava praticamente impossível sua identificação.

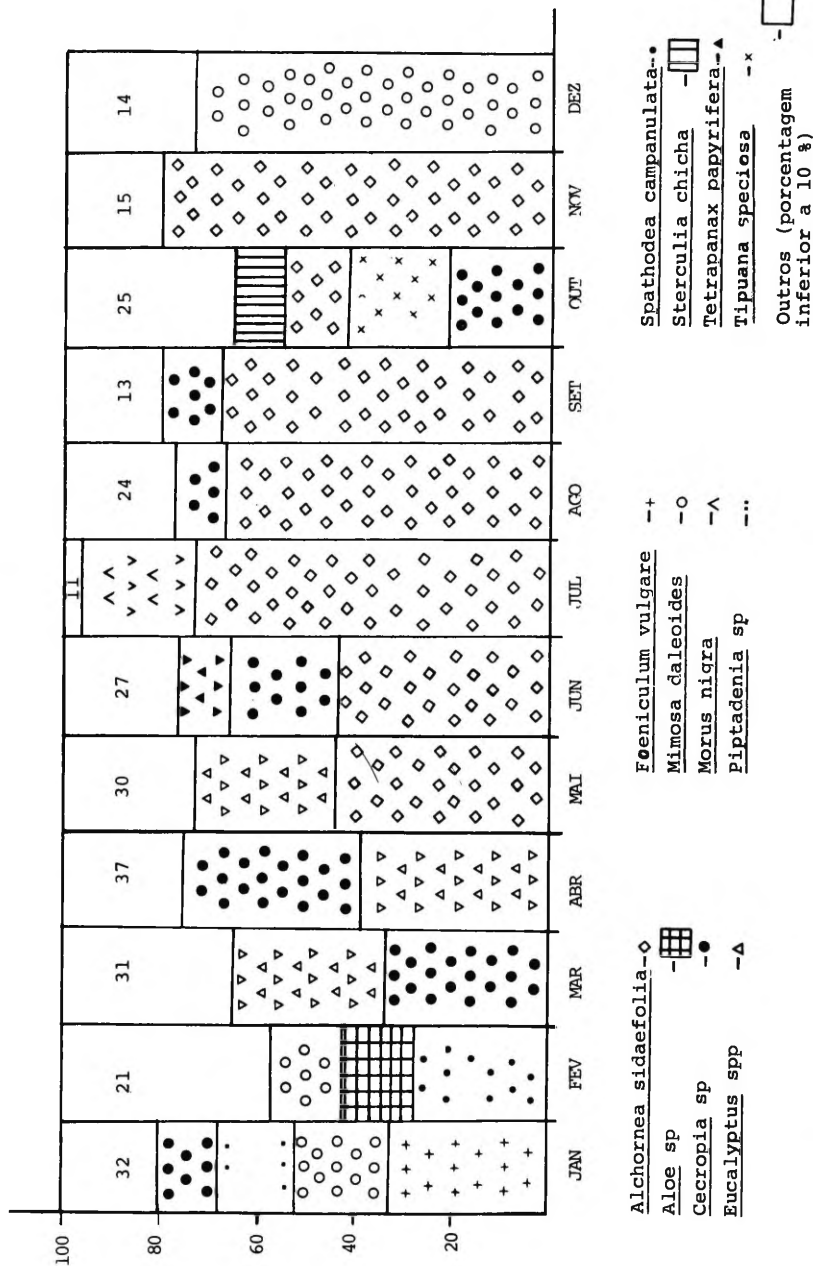


Figura 1 - Frequencia dos tipos polínicos encontrados em porcentagem superior a 10% nas amostras de pólen de *Tetragonisca angustula* (Colônia A).

Após a identificação, foram contados mais ou menos 1.000 grãos de cada amostra, com exceção de 1 amostra de mel referente ao mês de novembro da colônia A, onde a contagem foi de 304 grãos de pólen. A contagem foi feita segundo a técnica descrita por Vergeron (1964): o primeiro campo foi tomado ao acaso e os demais foram encontrados a partir do primeiro, por meio de deslocamentos ortogonais da lâmina. A seguir, foi determinada a porcentagem de ocorrência de cada grão de pólen nas amostras.

RESULTADOS

O espectro polínico das amostras de pólen e mel foi apresentado em histogramas que indicam a porcentagem de representação dos grãos de pólen presentes em porcentagens superiores a 10%. Os grãos com porcentagem inferior à mencionada foram agrupados e seu número consta dos histogramas sob a denominação de outros. As Figuras 1 e 3 correspondem aos resultados obtidos para a colônia A, a partir das amostras de pólen e mel, respectivamente. As Figuras 2 e 4 apresentam os resultados referentes às demais colônias. Na Figura 2 estão representadas as porcentagens de ocorrência de diferentes grãos de pólen nas amostras de pólen das colônias B e D e na Figura 4 as porcentagens verificadas nas amostras de mel das colônias B, C e D. Como foram feitas coletas esporádicas nessas colônias, só obtivemos amostras de pólen nos meses de janeiro a julho e de mel nos meses de janeiro a setembro.

Tetragonisca angustula angustula visitou 180 espécies de plantas, pertencentes a 45 famílias diferentes, para coleta de pólen e néctar. Foram encontrados 140 tipos polínicos nas amostras de pólen e 158 nas amostras de mel. A única colônia da qual obtivemos o espectro polínico anual (colônia A) visitou 111 espécies vegetais para coleta de pólen e 122 espécies de plantas para coleta de néctar.

Apesar do espectro polínico parcial das colônias B, C e D, podemos notar uma certa diferença intercolonial no que diz respeito à coleta de pólen. No período compreendido entre janeiro e maio, as colônias A e B tiveram em comum na sua dieta alimentar: *Mimosa daleoides*, *Foeniculum vulgare*, *Cecropia* sp., *Eucalyptus* spp e *Alchornea sidaefolia*. Na colônia A ainda foi verificada a presença de *Piptadenia* sp e *Sterculia chicha*, enquanto na colônia B os grãos de pólen com porcentagem superior a 10% não verificados nesta porcentagem na colônia A foram: *Tibouchina* sp., *Sambucus australis*, *Euphorbia splendens*, Compositae tipo *Ambrosia* e Compositae l. Esses grãos que não apareceram em uma ou outra colônia estiveram presentes em quase todas as amostras em porcentagens inferiores a 10%.

Nos meses de junho e julho, as colônias A e D visitaram as mesmas espécies de plantas para coleta de pólen, em porcentagens semelhantes, com exceção de *Tetrapanax papyrifera*, que apareceu somente na amostra de junho da colônia A (Figuras 1 e 2). No geral, podemos observar que *Alchornea sidaefolia*, *Cecropia* sp., *Eucalyptus* spp e *Mimosa daleoides* foram as espécies vegetais mais procuradas para coleta de pó-

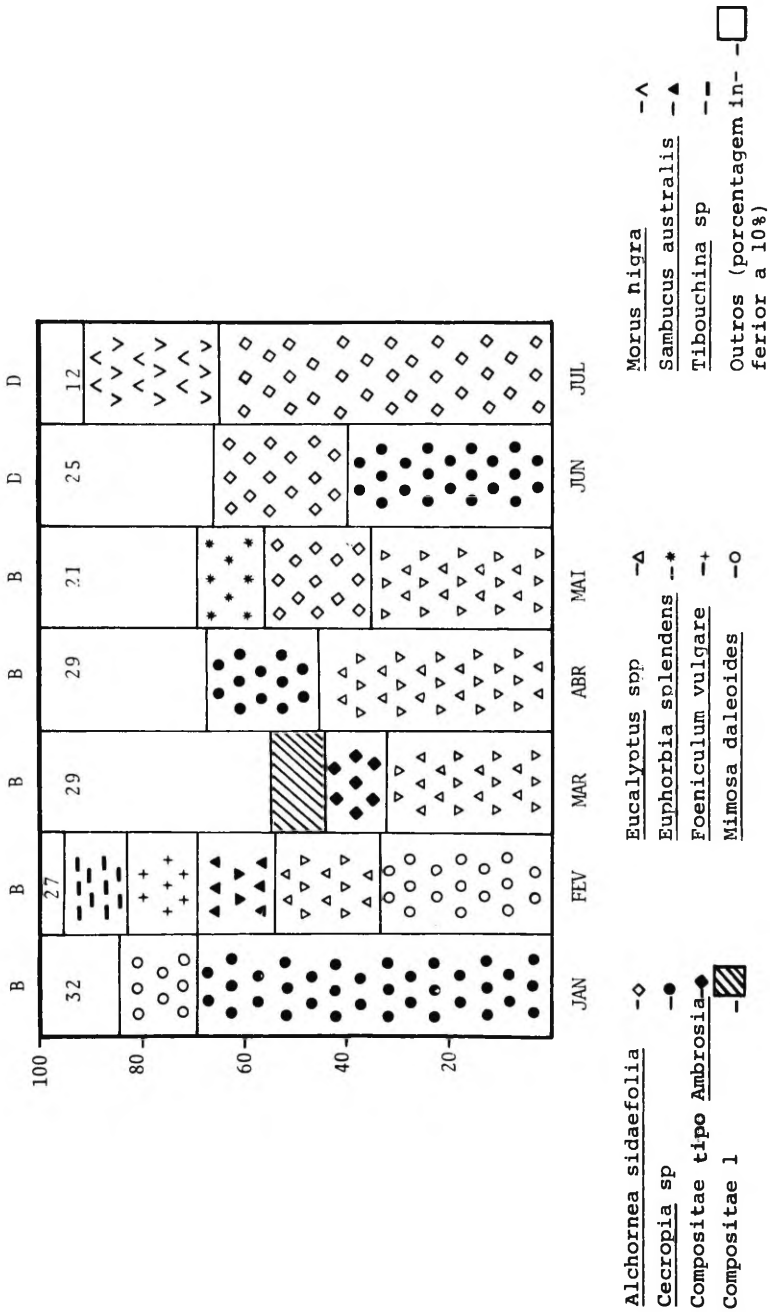


Figura 2 - Frequencia dos tipos polínicos encontrados em porcentagem superior a 10% nas amostras de pólen de *Tetragonisca angustula* (Colônias B e D)

len.

Com relação à coleta de néctar, pode-se notar uma diferença intercolonial bem grande. Comparando-se a colônia A e B, no período correspondente ao mês de janeiro, pode-se verificar que enquanto a colônia A concentrou sua coleta de néctar numa espécie de Melastomataceae, a colônia B coletou em porcentagem alta em *Mimosa daleoides* e um pouco em *Cecropia* sp. No mês seguinte, a colônia A dividiu sua maior preferência entre 4 espécies de plantas: *Foeniculum vulgare*, *Mimosa daleoides*, *Piptadenia* sp e *Schinus terebinthifolius*, enquanto a colônia B só visitou em porcentagem superior a 10% flores de *Mimosa daleoides*. No mês de março, ambas colônias coletaram néctar em flores de *Eucalyptus* spp. A colônia B visitou ainda *Tibouchina* sp, que apareceu em porcentagem alta no mel, enquanto na amostra da colônia A apareceram *Foeniculum vulgare* e *Mimosa daleoides*. Em todos esses meses, as espécies vegetais que não apareceram no histograma de uma das colônias foram encontradas em porcentagens inferiores a 10% com exceção da amostra correspondente ao mês de março da colônia B onde *Mimosa daleoides* não esteve presente (Figuras 3 e 4)

Na comparação entre as colônias A e C, levando-se em conta as amostras correspondentes aos meses de abril, maio, agosto e setembro, pode-se notar a presença de *Eucalyptus* spp em porcentagens variáveis nas amostras das duas, ressaltando-se a predominância deste gênero nas amostras de agosto e setembro da colônia C. *Alchornea sidaefolia* esteve presente nas 4 amostras da colônia A em porcentagem superior a 10%, sendo também encontrada nas 4 amostras da colônia C em porcentagens inferiores a mencionada acima. *Schinus terebinthifolius* apareceu na amostra referente ao mês de abril da colônia C, sendo encontrado também na amostra do mesmo mês da colônia A em porcentagem baixa. A grande diferença nesses meses, entre as 2 colônias, refere-se aos seguintes tipos polínicos: *Paulownia* sp e uma espécie vegetal não determinada que estiveram presentes nas amostras de mel da colônia A referentes a agosto e setembro, respectivamente, e que não foram encontradas nas amostras da colônia C, mesmo em porcentagens baixas ou simples presença. O mesmo ocorreu na amostra referente ao mês de maio da colônia C, onde pode-se verificar a presença de outra espécie não determinada exclusiva desta colônia.

Já a comparação entre as amostras de junho e julho das colônias A e D indica apenas uma coleta diferencial em termos de porcentagem, pois todas as espécies vegetais presentes no histograma de uma colônia e que não apareceram na outra, foram encontrados em porcentagens inferiores a 10% nas amostras (Figuras 3 e 4)

No geral, as mesmas espécies vegetais que mais foram procuradas para coleta de pólen também o foram para coleta de néctar, variando somente a ordem de preferência: *Eucalyptus* spp, *Alchornea sidaefolia*, *Mimosa daleoides* e *Cecropia* sp.

Analisando-se o espectro polínico de todas as colônias (Figuras 1 a 4), pode-se observar a grande quantidade de tipos polínicos presentes em porcentagens inferiores a 10% que foram agrupados e constam da parte superior dos histogramas.

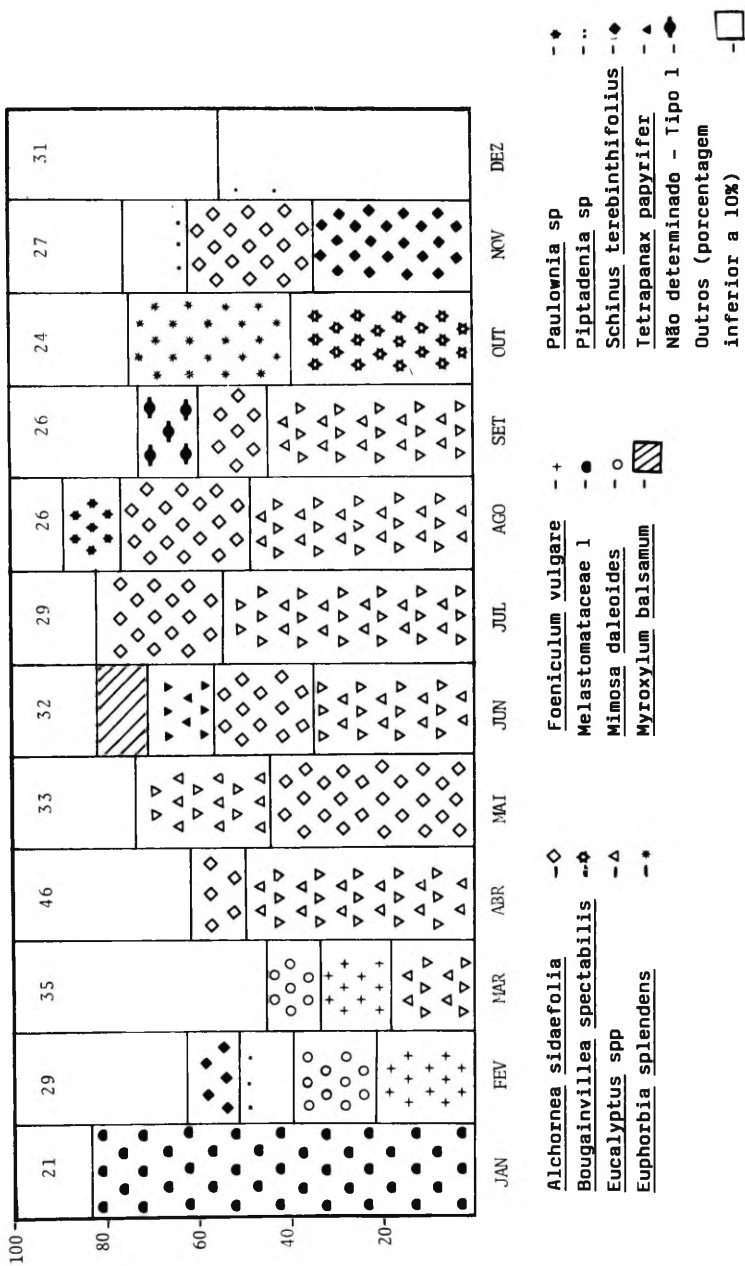


Figura 3 - Freqüência dos tipos polínicos encontrados em porcentagem superior a 10% nas amostras de mel de *Tetragnosta angustula* (Colônia A)

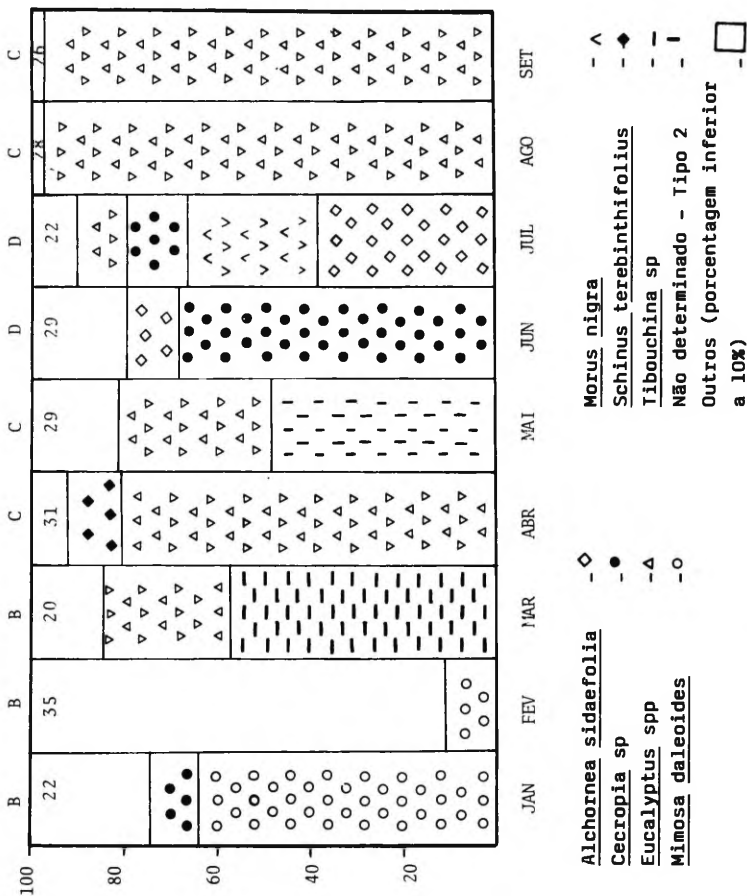


Figura 4 - Frequência dos tipos polínicos encontrados em porcentagem superior a 10% nas amostras de mel de *Tetragonisca angustula* (Colônias B, C e D)

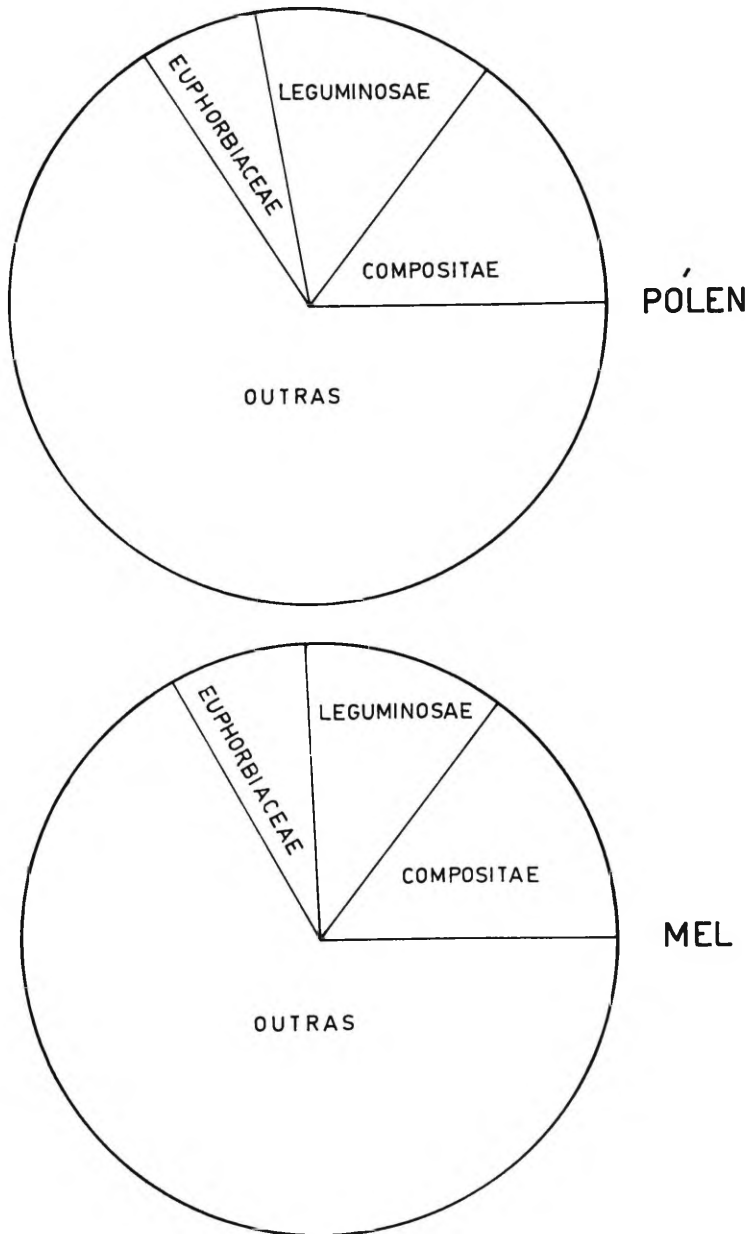


Figura 5 - Representação percentual circular das famílias botânicas mais representadas nas amostras de pólen e de mel de *Tetragonisca angustula* (em número de espécies vegetais)

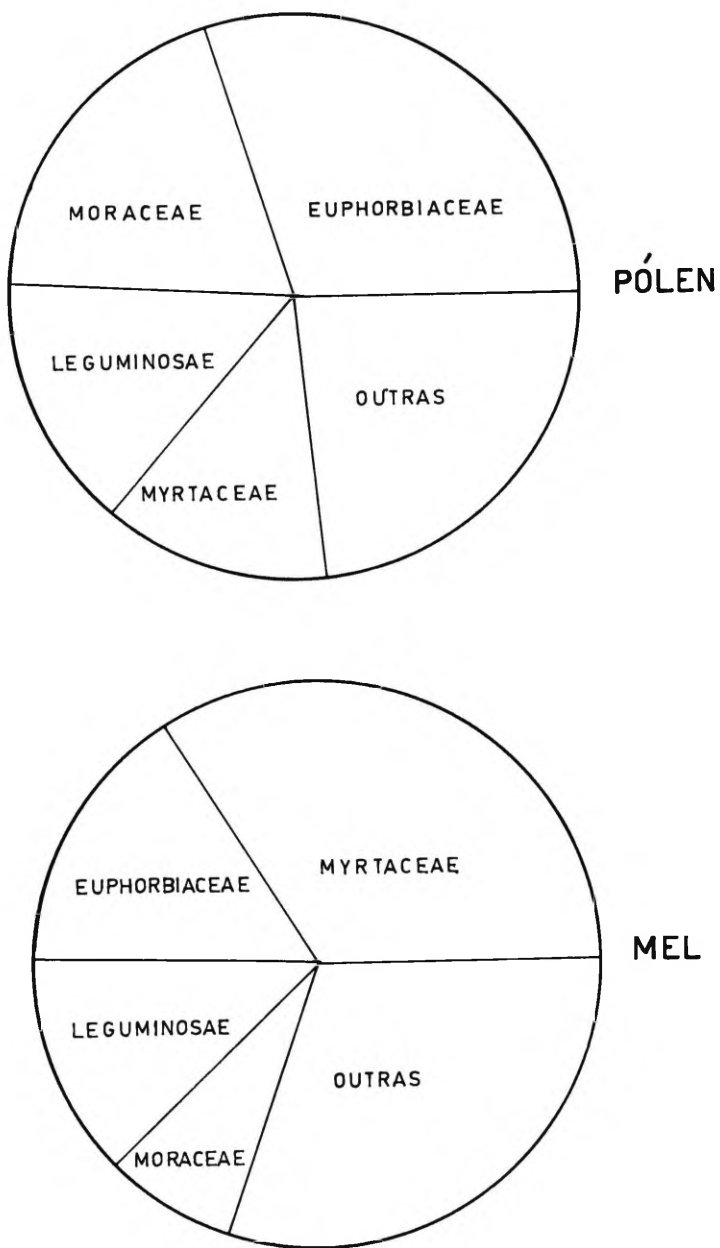


Figura 6 - Representação percentual circular das famílias botânicas com maior percentagem de ocorrência nas amostras de pólen e de mel de *Tetragonisca angustula*.

Mesmo em meses em que as espécies vegetais com porcentagem superior a 10% foram encontradas em níveis semelhantes, como por exemplo, nas amostras de pólen de agosto e setembro da colônia A (Figura 1), pode-se notar uma diferença na quantidade de espécies vegetais que compõe o espectro polínico daqueles meses. O mesmo pode ser observado nas demais colônias (Figuras 2, 3 e 4). A quantidade de espécies vai variar conforme o mês, independentemente das espécies vegetais encontradas em porcentagem superior a 10%.

Essa variação do número de espécies de plantas encontradas tanto nas amostras de pólen como nas de mel de cada mês é que vai determinar as maiores diferenças de coleta entre as colônias.

A família botânica com o maior número de espécies representadas nas amostras de pólen e mel foi a família Compositae. A seguir, veio a família Leguminosae. A terceira família mais representada em número de espécies foi Euphorbiaceae (Figura 5).

Com relação à porcentagem de ocorrência polínica, a família botânica mais procurada para coleta de pólen foi a Euphorbiaceae, vindo a seguir as famílias Moraceae, Leguminosae e Myrtaceae. As mesmas famílias foram também as mais visitadas para coleta de néctar. A diferença existente foi verificada no grau de preferência: em primeiro lugar, veio a família Myrtaceae, acompanhada das famílias Euphorbiaceae, Leguminosae e Moraceae (Figura 6).

DISCUSSÃO

Lindauer & Kerr (1960) verificaram, na região de Piracicaba (SP), que as colônias de *Tetragonisca angustula* possuíam uma população entre 2.000-5.000 abelhas; eles não conseguiram treinar as jatais para visitar alimentadores além de um raio de 10 m do local do ninho, sugerindo que a área de coleta estivesse restrita a regiões mais próximas das colméias. Nesse trabalho, entretanto, as espécies vegetais encontradas nas amostras tanto de mel como de pólen, por exemplo *Alchornea sidaefolia*, são primordialmente de mata, situadas a dezenas de metros do local dos ninhos.

O modo pelo qual os animais comem depende da variedade de alimentos disponíveis e das características desses alimentos. Alimentos potenciais diferem com respeito à eficiência com que podem ser encontrados e consumidos, à intensidade com que outros animais competem por eles, à vulnerabilidade à predação acarretada por seu uso e à maneira com que os fatores climáticos e outros fatores ambientais interferem neste uso. A gama de variabilidade de recursos encontrados durante o tempo de vida irá afetar os repertórios alimentares através de seleção natural e essa variabilidade de recursos pode ser fortemente afetada pelas relações entre os consumidores (Morse, 1980).

A distribuição dos ninhos naturais nos nossos jardins é ao acaso, não sugerindo defesas territoriais como as apresentadas por espécies de distribuição uniforme, no nosso caso *Trigona spinipes*. Entretanto, no Laboratório de Abelhas,

onde a concentração de abelhas é maior do que na natureza, pudemos observar que *T. angustula* tem uma grande capacidade de pilhagem de colônias mais fracas da mesma espécie ou de outras (em particular de *Paratrigona subnuda*). A pilhagem em meliponíneos já foi descrita por outros autores, entre estes Souza (1978) com relação à *Melipona rufiventris flavolineata*.

O grande número de sentinelas voando ao redor da entrada do ninho delimita um certo território, que se manifesta nitidamente se colocamos próximo (0,5 m) a colônia forte de jataí outra colméia, ambas com as entradas na mesma direção. Neste caso, as jataís podem atacar até as operárias de tamanho bem maior do que o delas, como por exemplo *Melipona quadrifasciata*. As jataís são eficientes no ataque a abelhas grandes como *M. quadrifasciata* e a *Apis mellifera*, pois duas operárias de jataí fixam-se às inserções das asas da abelha grande, impedindo-as de voar. Essa é com certeza uma ação altruística que traz benefícios às jataís, pois o impedimento à abelha grande de retornar ao ninho comunicando às outras irmãs sobre a presença das jataís lhes é vantajoso. Afinal, o requisito para o desenvolvimento da agressão é que ela seja bem sucedida.

A coexistência de espécies de abelhas indígenas na Costa Rica foi estudada por Johnson & Hubbell (1974, 1975), Hubbell & Johnson (1977, 1978) e Johnson (1980, 1981). Usando baterias artificiais de alimento, observaram que a competição intraespecífica por uma fonte rica de alimento ocorria da mesma forma que em fontes naturais.

Nas flores observamos em geral grupos grandes de jataís, principalmente nas horas mais quentes do dia. Não podemos afastar a possibilidade de haver uma marcação por feromônios de fontes ricas visitadas pelas operárias, como ocorre em *Apis* e *Trigona*. Entretanto, sendo uma abelha pequena, a necessidade energética de *T. angustula* não é muito pronunciada, de modo que as várias sentinelas das colônias tem chance de encontrar várias fontes igualmente atrativas de alimento, se possível sem outros competidores. Isso explicaria as diversas fontes alimentares utilizadas pelas abelhas nessas amostras aqui analisadas.

Iwama & Melhem (1979) estudando a mesma espécie, no mesmo local, também verificaram algumas diferenças intercolônias nas 23 amostras de mel no ano de 1977, por elas analisadas. Verificaram no total a presença de 55 tipos polínicos, enquanto que nas nossas amostras de mel foram encontrados 158 tipos polínicos. Podemos supor que no ano de 1977 essa espécie de abelha restringiu sua coleta a um menor número de espécies vegetais por não sofrer muita competição por parte de outras colônias da mesma espécie ou de outras espécies, ou por defender mais eficientemente determinados recursos que forneciam uma boa recompensa em néctar. Até 1978, tive com alguns anos consecutivamente secos. A partir de 1979, começou uma época chuvosa que se estende até hoje. Acompanhando essa alteração das condições abióticas, *T. angustula angustula* que também possuía poucos ninhos naturais na Cidade Universitária durante os anos secos, apresentou uma explosão populacional durante esses anos úmidos, aumentando consideravelmente a quantidade de ninhos nessa região. Dessa maneira

ra, considerando-se somente a competição intercolonial, as fontes de alimento existentes no local passaram a ser disputadas por um número muito maior de indivíduos. Isto poderia explicar a grande diferença em número de espécies vegetais visitadas para obtenção de néctar nesses anos de 1977 e 1981. Cortopassi-Laurino (1982), observando as abelhas sociais que visitavam as flores dos jardins do Instituto de Biociências (USP), num período de 2 anos (julho de 1979 a julho de 1981), verificou que *Tetragonisca angustula angustula* foi a terceira espécie mais politrófica, ou seja, a terceira espécie mais observada nas flores, vindo logo após *Trigona spinipes* e *Apis mellifera*.

Uma maior disponibilidade floral e um número menor de competidores faz com que um determinado recurso possa ser melhor aproveitado, não necessitando que as espécies, ou que as colônias de uma mesma espécie, utilizem uma gama maior de recursos, da qual a maior parte vai servir como fonte potencial de alimento, ou seja, recursos a serem utilizados em caso de falta (ou ocupação por outras espécies ou indivíduos de outras colônias) de uma fonte alimentar mais atrativa.

Heinrich (1976) verificou que várias espécies de *Bombus* visitavam com maior frequência determinadas espécies vegetais, que ele chamou de espécies "majors". Todavia, apesar dessas espécies vegetais fornecerem boa recompensa em termos de quantidade de alimento, ele observou que as abelhas procuravam ainda assim outras espécies de plantas que forneciam uma pequena quantidade de alimento e que ele chamou de "minors". Sugeriu então que essas espécies vegetais representariam fontes alternativas de alimento para quando as demais estivessem saturadas ou diminuíssem a quantidade de néctar ou pólen fornecidos. As espécies de plantas "minors" tornariam-se "majors" em outros períodos e as abelhas já teriam aprendido a coletar eficientemente nelas.

Convém notar que *Bombus* não possui sistema de comunicação e assim não podem informar às demais operárias da colônia a localização de uma fonte alimentar. Assim, para as campeiras deste gênero é importante que aprendam a utilizar um determinado recurso com o máximo de eficiência e mínimo de gasto de energia possível. Para elas, é de vital importância esse aperfeiçoamento de coleta e também a utilização de outras espécies vegetais menos atrativas numa determinada época. Deste modo, quando elas se tornarem mais vantajosas, a eficiência da exploração será muito maior.

Em *Tetragonisca angustula angustula* o sistema de comunicação atua provavelmente na informação sobre a localização da florada, e o grande número de campeiras favorece o encontro de fontes de alimentos alternativas e potenciais.

Levins (1968) observou que a pressão seletiva para uma exploração eficiente deve estreitar a gama de recursos usados, enquanto que a competição inter-específica e flutuações ambientais devem ampliá-la.

Podemos talvez dizer que o mesmo deve valer para a competição intra-específica. No nosso caso, teríamos num ano (1977) menos competição e menor eficiência de exploração, acarretando um estreitamento da gama de recursos utilizados. Quatro anos mais tarde, com o aumento do número de colônias teríamos uma maior eficiência de exploração e portanto um a-

largamento da gama de recursos usados.

As abelhas de uma determinada comunidade distribuem-se nas flores sempre tentando evitar ao máximo a competição, que é um processo desgastante e que reduz a possibilidade de sucesso na obtenção de alimento, que é o principal objetivo da visita a espécies vegetais. As abelhas utilizam diversas estratégias para evitar ao máximo a competição. No caso de *Tetragonisca angustula angustula*, comparando os resultados obtidos na análise das amostras de pólen com os verificados por Cortopassi-Laurino (1982), no mesmo local, para *Apis mellifera* e *Trigona spinipes*, nota-se que as 3 espécies visitaram diferentes espécies vegetais em porcentagens altas para obtenção de pólen, sugerindo mais uma divisão de recurso do que competição. Por exemplo, no mesmo ano, no mês de julho, as espécies vegetais mais procuradas por *T. angustula angustula* para este tipo de coleta foram *Alchornea sidaefolia* e *Morus nigra*. *Apis mellifera* e *T. spinipes* visitaram principalmente flores de *Eucalyptus* spp. No caso dessas duas espécies, apesar de utilizarem o mesmo recurso, elas possuem uma estratégia de coleta que permite sua coexistência na mesma fonte, baseada na densidade floral: quando juntas numa mesma espécie de planta, *Apis mellifera* concentra sua coleta nas plantas de maior densidade floral, enquanto *T. spinipes* visita as plantas com menor densidade floral (C.F. Martins, inf. pess.) Este foi o mecanismo encontrado por elas para evitar a competição. Alguns anos atrás, notou-se um comportamento agonístico dessas duas espécies nas flores: as abelhas *Apis* afastavam as *T. spinipes* subindo sobre o seu corpo (S.C.F. Souza, inf. pess.) Hoje em dia, raramente observamos um comportamento desse tipo, demonstrando que as espécies de uma comunidade apícola têm capacidade de se adaptar rapidamente a novas situações, no caso a representada pelo comportamento agressivo da *Apis* africanizada, e sua grande penetração nos mais diversos ambientes.

Em 1982, na região de Teresópolis (RJ), esse tipo de comportamento agonístico foi por nós observado entre *Apis mellifera* e *Melipona quadrifasciata*. Isso poderia sugerir um sentido evolutivo de comportamento apresentado pelas abelhas sociais nas flores; o primeiro passo seria a agressão direta que, posteriormente, se tornaria um comportamento ritualizado; a seguir, viria a marcação das fontes com feromônios.

O sucesso ecológico vai depender da interação de diversos fatores, das abelhas e das espécies vegetais visitadas por elas

A competição por fontes de alimento e energia resultou em detecção, captura e mecanismos de processamento eficientes de alimento. Não somente as abelhas competem por pólen e néctar, mas as plantas simultaneamente competem pelos serviços das abelhas (Heinrich, 1979)

O sucesso de *T. angustula* está ligado à sua grande capacidade de explorar de uma maneira eficiente o ambiente onde vive. Os resultados por nós obtidos e as observações realizadas por Cortopassi-Laurino (1982) indicam que a jataí coleta seu alimento nos mais variados tipos de plantas; espécies vegetais arbóreas e herbáceas da mata, herbáceas de jardins, etc. Isso não ocorre com as abelhas do gênero *Melipona*

existentes no Campus (*marginata* e *quadrifasciata*), que obtêm seu alimento principalmente de espécies vegetais arbóreas da mata (A. Kleinert-Giovannini e L.S. Guibu, inf.pess.), sendo raramente observadas nas espécies de plantas herbáceas de jardins (Cortopassi-Laurino, 1982)

Além disso, a jataí coleta o resto de pólen e néctar deixado pelas abelhas grandes. No caso de espécies vegetais com anteras poricidas, é necessário uma abelha grande que vi bre as asas, fazendo com que o pólen saia da antera. Normalmente resta sempre pólen do lado de fora das anteras, depois que essas abelhas já obtiveram o que necessitavam. As abelhas pequenas, como a jataí, então coletam esse pólen. As nossas análises mostram que *Tetragonisca angustula angustula* visitou de maneira conspicua espécies pertencentes à família Melastomataceae que possui esse tipo de antera.

REFERÊNCIAS

- CORTOPASSI-LAURINO, M. 1982. Divisão de recursos tróficos entre abelhas sociais principalmente em *Apis mellifera* Linné e *Trigona (Trigona) spinipes* Fabricius (Apidae, Hymenoptera) Tese de Doutorado apresentada à Universidade de São Paulo.
- DUCKE, A. 1901. Beobachtungen über Blütenbesuch, Erscheinungszeit, etc der bei Pará vorkommenden Biene. *Vergl. Zeit. Syst. Hymenoptera, Diptera*:1-8, 49-67.
- DUCKE, A. 1902. Beobachtungen über Blütenbesuch, Erscheinungszeit, etc, der bei Pará vorkommenden Bienen. *All. Zeit. J.Ent.*, 17:321-25, 360-68, 400-5.
- DUCKE, A. 1906. Neue Beobachtungen über die Bienen der Amazonsländer. *All. Zeit. J.Ent.*, 2:51-60.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method - A revised description. *Sv.bot.Tidskr.*, Upsala, 54(4):561-4.
- FOWLER, H.G. 1979. Responses by a stingless bee to a subtropical environment. *Rev.Biol.Trop.*, 27(1):111-18.
- HEINRICH, B. 1976. Foraging specializations of individual bumblebees. *Ecol.Monogr.*, 46:105-128.
- HEINRICH, B. 1979. *Bumblebee economics* - Harvard Univ. Press. Cambridge, Mass. 245 pp.
- IHERING, H. von 1930. Biologia das abelhas melíferas do Brasil - *Bol.Agr.da Secr.Agr.do Estado de S.Paulo*, vol. 31 (5-8), 435-506, 649-714.
- IHERING, H. von 1933. Criando a abelha brasileira jataí *Chácaras e Quintais*, 47:456-457
- HUBBELL, S.P. & L.K. JOHNSON 1977. Competition and nest spacing in a tropical stingless bee community. *Ecology*, 58:949-963.
- HUBBELL, S.P. & L.K. JOHNSON 1978. Comparative foraging behavior of six stingless bee species exploiting a standardized resource. *Ecology*, 59(6):1123-1136.
- IWAMA, S. 1977. A influência dos fatores climáticos na atividade externa de *Tetragonisca angustula* (Apidae, Meliponinae). *Bolm.Zool.Univ.S.Paulo*, 2:189-201.
- IWAMA, S. & MELHEM, T 1979. The pollen spectrum of the honey of *Tetragonisca angustula angustula* Latreille. *Apidologie*, 10(3):275-295.
- JOHNSON, L.K. & S.P. HUBBELL 1974. Aggression and competi -

- tion among stingless bees: field studies. *Ecology*, 55: 120-127
- JOHNSON, L.K. & S.P. HUBBELL 1975. Contrasting foraging strategies and coexistence of two bee species on a single resource. *Ecology*, 56:1398-1406.
- JOHNSON, L.K. 1980. Alarm response of foraging *Trigona fulviventris* (Hymenoptera: Apidae) to mandibular gland components of competing bee species. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 53(2):357-362
- JOHNSON, L.K. 1981. Effect of flower clumping on defense of artificial flowers by aggressive stingless bees. *Biotropica* 13(2):151-157
- LEVINS, R. 1968. Evolution in changing environments. *Monographs in Population Biology*, 2:1-200.
- LINDAUER, M. & W.E. KERR 1960. Communication between the workers of stingless bees. *Bee World*, 41:29-81.
- LOUVEAUX, J; A. MAURIZIO, & G. VORWOHL 1970. Methods of melinopalynology. *Bee World*, 51(3):125-138.
- MARIANO FILHO, J 1911. *Ensaio sobre os meliponidas do Brasil*. Edição do Autor - 140 p.
- MORSE, 1980. *Behavioral Mechanisms in Ecology* - Harvard Univ. Press, Cambridge, Mass. 383 pp.
- MÜLLER, F 1921. *Werke, Briefe und Leben gesammelt und herausgegeben von dr. Alfred Müller* - Jena, Verlag von Gustav Fischer, v. 2: 617 pp.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1953. *A criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Ed. Chácaras e Quintais. 1ª edição. São Paulo, 280 pp.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1954. Notas bionômicas sobre Meliponíneos III - Sobre a enxameagem. *Arquivos do Museu Nacional*, Rio de Janeiro, vol. 42:419-451.
- NOGUEIRA-NETO, P. 1970. *A criação de abelhas indígenas sem ferrão*. Ed. Chácaras e Quintais. 2ª ed. S.Paulo, 365 pp.
- SOUZA, S.C.F 1978. Notes on pillage behavior of *Melipona rufiventris flavolineata* (Hymenoptera, Apoidea) *Rev.bras. Ent.* 22(2):95-98.
- SCHWARZ, H.F 1948. Stingless bees (Meliponidae) of the western Hemisphere - *Bull.Amer.Mus.Nat.Hist.*, vol. 99; pp. 1-546.
- VERGERON, P.H. 1964. Interprétation statistique des résultats en matière d'analyse pollinique des miels. *Annls. Abeille*, 7(4):349-64.

