

SOBRE A BIONOMIA DE BOMBUS MORIO (HYMENOPTERA, APOIDEA) *
ON THE BIONOMICS OF BOMBUS MORIO (HYMENOPTERA, APOIDEA) *

RECEBIDO em 01/junho/76
APROVADO em 10/junho/76

SEBASTIÃO LAROCA **

INTRODUÇÃO

O estudo da bionomia das espécies brasileiras de **Bombus** tem se desenvolvido muito nos últimos anos, principalmente, no que se refere a nifidicação e certos aspectos comportamentais. Apesar disso, as informações sobre o grupo, no Brasil, são relativamente escassas. Assim, são pouco conhecidas, p.e., as relações dessas mamangabas com as flores — suas potencialidades como agentes polinizadores; ignora-se quase que por completo, o censo populacional a que podem chegar as suas colônias, além de outros pontos de elevado significado biológico. Ainda existem espécies (como **B. brevivillus**) em que não se tem nem mesmo dados sobre as características fundamentais da arquitetura dos seus ninhos. Outras, como **B. brasiliensis**, em que já se conhece alguns aspectos da arquitetura dos ninhos (Moure & Sakagami, 1962; Laroca, 1972), mas permanecem desconhecidos os detalhes de sua biologia. **B. atratus** é a espécie brasileira melhor estudada. Para essa mamangaba já se tem dados que permitem visualizar muitas de suas tendências biológicas (Sakagami, Akahira and Zucchi, 1967).

A espécie em estudo, **B. morio** (Swederus), é uma das menos conhecidas biologicamente. Sobre essas mamangabas só existem as notas de Milliron (1961), nas quais relata a descoberta de um ninho em início de desenvolvimento coim uma rainha, 10 larvas, uma célula ainda em construção contendo seis ovos) e um pote de mel, e a de Moure (Moure & Sakagami, 1962) sobre o elevado censo po-

* Contribuição N.º 349 do Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná. Caixa Postal 756. Curitiba, PR

** Professor Assistente do Departamento de Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná.

pulacional a que podem chegar os ninhos das espécies brasileiras de **Bombus**. Esse autor, referindo-se ao presente problema, diz o seguinte: "Isto vem confirmado pelas observações que fizemos com Michener e Lange, em 1956, num ninho de **B. morio**, de Caiobá, PR". Infelizmente a descoberta acima ainda não foi dada a conhecer em detalhes. Nesse mesmo trabalho Moure ressalta ainda a grande capacidade de vôo da espécie e diz ter observado (juntamente com H. E. Milliron, R. Salamuni e J. Bigarella) um ninho em início de construção, com apenas uma rainha e três operárias.

O presente trabalho está fundamentado no estudo de dois ninhos de **B. morio** descobertos em Alexandra, no Município de Paranaguá, Estado do Paraná e em dados sobre flores visitadas, fenologia e abundância relativa coletados periodicamente nessa localidade durante um ano (de fevereiro de 1969 a janeiro de 1970); dados esses, aqui apresentados por complementarem as observações sobre nidificação.

MATERIAL E MÉTODOS

1. **Área de Estudo.** O material em estudo foi coletado na vegetação secundária de Alexandra, à 12,5 km a Oeste da Cidade de Paranaguá, Paraná. Essa área era originalmente coberta pelas "florestas da planície costeira" (Klein, 1961) que se estendiam desde a encosta Leste da serra do Mar até as proximidades da orla oceânica.

Atualmente essa região está muito modificada no que se refere ao seu revestimento vegetal. As associações do tipo acima são encontradas somente em alguns núcleos, cobrindo pequenas áreas. Nos demais lugares nota-se o desenvolvimento de culturas tropicais (banana, cana de açúcar, frutas cítricas, etc.) além da vegetação secundária que pode cobrir terrenos (geralmente abandonados após o cultivo) de tamanhos apreciáveis. A área em que foram realizadas as presentes observações apresenta-se coberta pela vegetação secundária. Encontra-se, além das espécies características para esses estágios serais, um grande número de espécies cultivadas; plantas essas, remanescentes de antigas culturas desenvolvidas nessa localidade.

Maack (1968) dá os seguintes detalhes para o clima de Paranaguá (estação meteorológica mais próxima da área de estudo):

Temperatura média anual: 21,1°C;

Temperatura média do mês mais quente (janeiro): 24,9° C;

Temperatura média do mês mais frio (julho): 17,0°C;

Mês mais chuvoso (fevereiro): 304,0 mm;

Mes menos chuvoso (julho): 61,0 mm.

12 meses úmidos, precipitação anual: 1.976,4 mm.

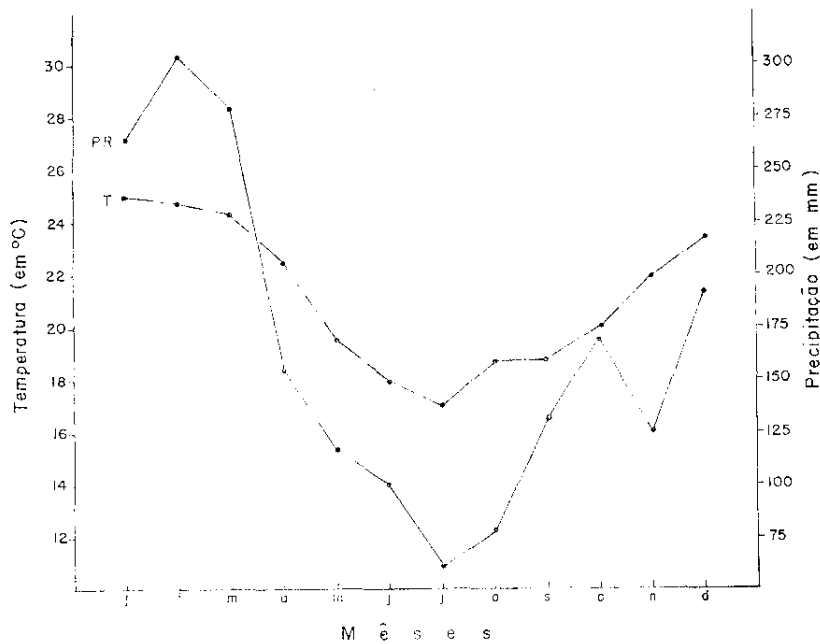


Fig. 1. Curso anual da temperatura (T) e precipitação (PR). Dados da Estação Meteorológica de Paranaguá.

Como se nota pelas informações acima, trata-se de um clima relativamente quente e muito úmido, sem estação seca, apesar das quantidades de precipitação não serem as mesmas para todos os meses, i.e., apesar de haverem meses mais úmidos que outros. Os meses de maior precipitação ocorrem no semestre de verão (1.334,3 mm). No semestre de inverno esse valor baixa para menos da metade (i.e., 642,1 mm).

2. **Coletas.** Os ninhos foram localizados ocasionalmente enquanto uma das operárias regressava aos mesmos. O primeiro deles (ninho n.º 1) foi coletado em 14 de fevereiro de 1970 e o outro (n.º 2) em 3 de abril do mesmo ano, imediatamente após a sua descoberta. O ninho n.º 1 foi removido às 10 horas e 30 minutos, sendo a temperatura do ar 23°C e notando-se a ocorrência de chuva

leve na ocasião. Eram escassos os insetos em atividade de vôo nessa hora. Devido ao elevado grau de agressividade das mamangabas, a coleta foi feita com auxílio de acetato de etila colocado sobre a cobertura externa do ninho. As abelhas que saíam do ninho, iam sendo coletadas. Após a cessação da saída das abelhas do ninho, iniciou-se a remoção da cobertura externa do mesmo e os indivíduos que iam sendo encontrados, eram colocados em fixador (Kahle). Após haver sido retirada toda a cobertura acima referida, o ninho propriamente dito foi coletado e condicionado em um recipiente com forro macio para transporte. De quatro exemplares que escaparam no início do trabalho de coleta, três foram capturados mais tarde.

O ninho n.º 2 foi localizado e coletado aproximadamente às 12 horas, sendo a temperatura do ar 25°C e notando-se a ocorrência de chuvisco. Havia insetos em atividades de vôo na ocasião. A coleta foi feita sem aplicação de qualquer substância mortífera ou anestésica. Apenas foi procedida a escavação e os indivíduos que iam saindo eram coletados. Ao término da escavação haviam escapado cerca de 10 exemplares, os quais, mais tarde, foram capturados.

No laboratório, o ninho n.º 1 foi estudado em detalhes, enquanto que no n.º 2 foram realizadas apenas algumas observações.

As abelhas adultas foram etiquetadas (pela técnica de Dias, 1960) e colocadas em álcool 70%. Nesses exemplares foram realizadas as seguintes observações: estado da cobertura pilosa, desgaste (pela técnica de Michener, 1953) e comprimento das asas anteriores, largura da cabeça e número de hâmulos. Foi verificado também o grau de desenvolvimento dos ovários.

Abaixo é apresentada a composição dos dois ninhos.

NINHO n.º 1

NÚMERO TOTAL DE CASULOS	219
Casulos desocupados	122
Casulos ocupados	97
Casulos com larva madura	20 (?)
pré-pupa	17 (?)
pupa branca	9 (op)
pupa branca — olhos pigmentados	27 (op)
pupa pigmentada	16 (op)
pupa (morta)	1 (?)
imago jovem	7 (op)

NÚMERO TOTAL DE COMPARTIMENTOS DE CRIAS	19 (18 1p, 66 1mp, 108 O-
Células com ovos	9 (total: 102)
com ovos e larvas muito pequenas	1 (6 O, 5 1mp)
larvas muito pequenas	1 (total: 61)
larvas pequenas	3 (total: 18)
NÚMERO TOTAL DE ADULTOS	66 (2 "r", 64 op)

A população total produzida neste ninho foi pois de aproximadamente 411 indivíduos.

NINHO n.º 2

NÚMEROS TOTAL DE CASULOS	275
Casulos desocupados	179
Casulos ocupados	96
Casulos com larva madura	24 (?)
pré-pupa	29 (?)
pupa branca — olhos pigmentados	19 (op)
pupa branca	11 (op)
pupa pigmentada	13 (op)

NUMERO TOTAL DE COMPARTIMENTOS DE CRIAS	? (12 1p, 24 1mp, 31 o)
NUMERO OTAL DE INDIVÍDUOS ADULTOS	71(1r, 71 op)

A população total produzida no presente ninho foi de aproximadamente 342 indivíduos.

Abreviaturas: ?: sexo desconhecido, r: rainha, "r": fêmeas grandes que pelos critérios morfométricos apresentados por Moure e Sakagami (1962) enquadram-se dentro da classe das rainhas, op: operárias, 1p: larvas pequenas, 1mp: larvas muito pequenas, O: ovo

As informações sobre abundância relativa, fenologia e flores visitadas se fundamentam no estudo de espécimens coletados pelo método de Sakagami, 1959 (cf. Sakagami & Matsumura, 1967), estando portanto sujeitos aos vícios de amostragens apontados por Sakagami, Laroca & Moure, 1967. As datas e número de horas (entre parênteses) de coleta foram os seguintes:

Fevereiro: 11(4), 25(2); Março: 8(4), 25(4); abril: 12(2), 17(4);

maio: 1(4); 17(4); junho: 7(4), 27(4); julho: 15(4); agosto: 1(4), 19(4); setembro: 2(4), 22(4); outubro: 15(4); novembro: 5(4), 25(4); dezembro: 14(4); janeiro: 3(4), 17(4) e 27(4).

ESTRUTURA DOS NINHOS

NINHO N.º 1

a) **Localização.** O presente ninho foi localizado numa das margens (a cerca de 3-4 m do acostamento) da rodovia que liga Curitiba a Paranaguá, PR., no meio de um denso capinzal (formado principalmente pela gramínea *Melinis minutiflora* Beauv.) de aproximadamente um metro de altura. Encontrava-se sobre uma camada de detritos vegetais (na qual predominava restos de *Melinis minutiflora* Beauv. — folhas, colmos, etc.). Estava coberto por uma camada semelhante à já referida. Essa cobertura apresentava uma espessura de 10-15 cm: É interessante notar que o acúmulo desse material no local aparentemente não havia sido feito pelas mamangabas, pois fazia parte do mesmo restos vegetais relativamente grandes e que não poderiam haver sido transportados pelos referidos himenópteros.

b) **Arquitetura.** Infelizmente não foi possível localizar a entrada principal do ninho, notou-se apenas que as mamangabas quando perturbadas saíam de diversas partes da cobertura atrás mencionada, sem aparentemente, um lugar determinado de saída.

O ninho propriamente dito estava assentado sobre seu substrato, sendo que daí foi removido com facilidade. Estava abrigado contra os raios solares e as águas da chuva. Não evidenciava ataque de fungos e estava seco apesar da precipitação leve que ocorria na ocasião em que foi coletado.

Era um bloco (cf. Fig. 2) bastante irregular de casulos, células e recipiente de alimento. Apresentava as seguintes dimensões: comprimento: 11 cm, largura 10 cm e altura: 7cm. Quando observado de perfil mostrava uma certa estratificação, porém não muito nítida. Na parte inferior estavam situados os restos de casulos muito velhos, encimados por casulos velhos. Estes suportavam em seus ápices os casulos novos e ocupados, ou, em alguns casos, haviam sido transformados em potes de alimento. Alguns dos casulos ocupados apresentavam em seus cumes células de ovos e de larvas em desenvolvimento.

Os casulos estavam em geral reunidos em conjuntos de quatro a dez. Os compartimentos que se encontravam na periferia do con-

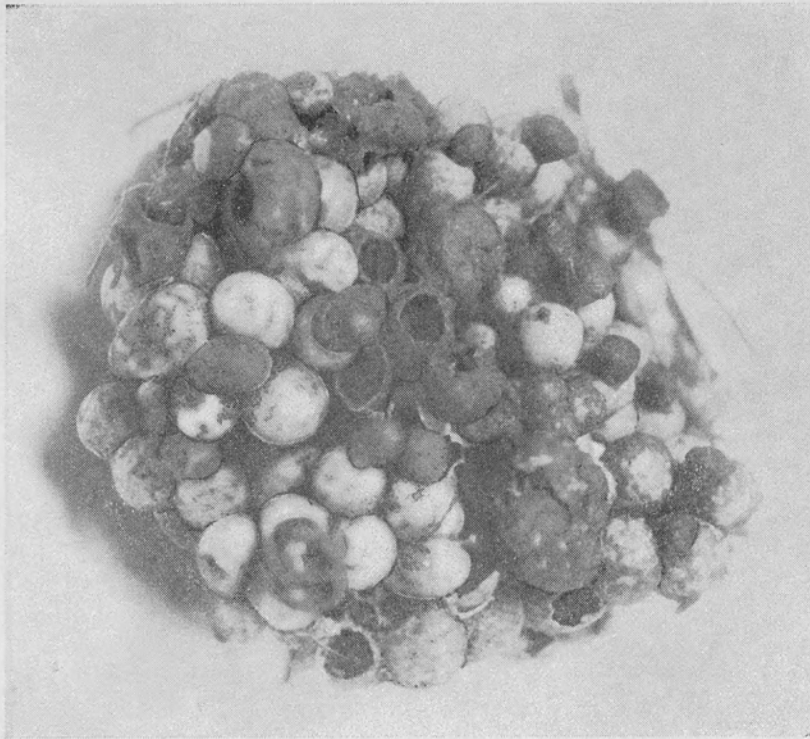


Fig. 2. Estrutura do ninho n.º de **Bombus morio**.

junto eram geralmente menores que os demais. Esses compartimentos eram de cor amarelo-castanha e ovais, como nos ninhos conhecidos dos demais representantes brasileiros de **Bombus**. As paredes dos casulos totalmente fiados apresentavam uma espessura de aproximadamente 0,1 mm no ápice e na base eram um pouco mais espessas (cerca de 0,5 mm). O espessamento da base devia-se a permanência de uma delgada camada de cera. Nos casulos mais novos (em fiação), ainda cobertos de cera, as paredes mediam cerca de 0,5 mm. A cera que revestia os casulos em fiação, era marrom-escura.

O casulos velhos apresentavam um orifício (de saída do antigo ocupante). Essa abertura era em geral, apical, mas em alguns casos ligeiramente lateral. Esses casulos geralmente serviam de substrato para a "camada" de casulos novos e ocupados. Três desses haviam sido transformados em potes de armazenamento. Nesses recipientes notava-se construções secundárias de cera marrom-escura (cf. Fig. 5). Em dois deles foi observada a presença de mel; o outro estava vazio. Não foi constatada a presença de potes de pólen.

Entre os casulos muito velhos notava-se os que eram representados apenas pelas suas bases e os que estavam praticamente inteiros (apresentando apenas a abertura feita pelo antigo ocupante). No interior desses casulos abertos às vezes notava-se restos de operárias ou detritos do ninho. É interessante notar que nem mesmo esses casulos que estavam em contacto direto com o substrato (camada de detritos vegetais) apresentavam ataque de fungos.

As células de crias jovens eram construídas de cera marrom-escura, apresentando um aspecto externo variado (na Fig. 3 é apresentada uma em vista externo) e estavam situadas sobre um casulo ou entre dois desses compartimentos. Suas dimensões eram também bastante variáveis, como pode ser visto na Tabela I.

Cortes transversais em tais células mostravam formas irregulares (ver Fig. 4). As paredes apresentavam uma espessura de 0,1 a 0,5 mm. Nas que continham estádios mais jovens (ovos ou larvas muito pequenas), as paredes eram mais espessas e nas que continham estádios com idades mais avançadas eram mais finas e porosas, às vezes com pequenos orifícios. Nos lados de cada compartimento contendo larva em desenvolvimento havia uma "bolsa" de alimentação. A Fig. 3 mostra uma dessas estruturas. As células contem-

do larvas pequenas apresentavam no seu interior uma camada de pólen amarelo-claro e seco. Os ovos estavam empilhados uns sobre os outros em posição horizontal (Fig. 4).

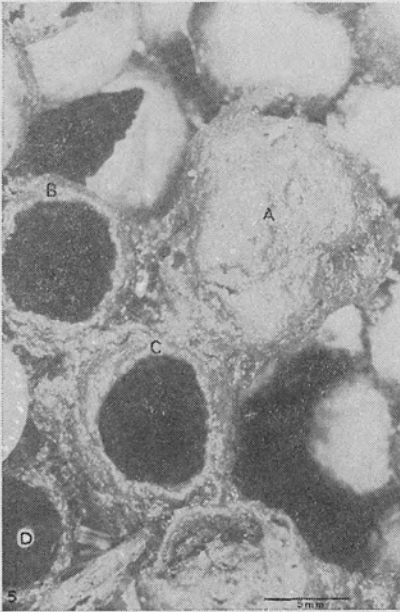
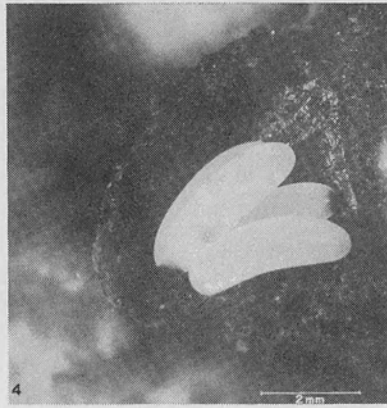
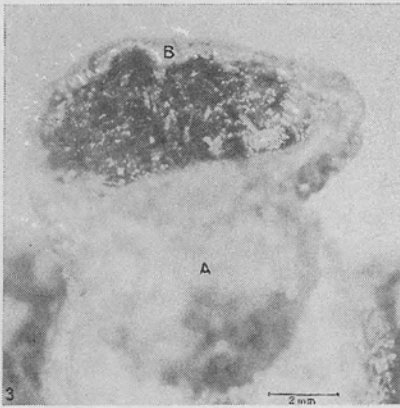
TABELA I — Número de jovens de cada "célula da crias" e as dimensões destas. (Entre parênteses medidas internas).

estádios		dimensões das células (em mm)		
ovos	Imp	comprimento	largura	altura
4		6,0 (5,0)	? (4,0)	5,5 (4,0)
10		8,5 (6,5)	6,5 (4,5)	8,5 (?)
10		? (4,5)	? (?)	? 5,5)
11		5,5 (3,5)	5,5 (3,5)	6,0 (6,5)
12		5,5 (4,5)	6,0 (4,5)	8,0 (6,0)
12		6,5 (4,5)	5,0 (4,5)	9,0 (7,5)
14		7,0 (4,5)	5,0 (?)	6,0 (4,5)
14		? (4,5)	5,0 (?)	? (5,5)
15		7,0 (5,0)	? (?)	7,5 (6,5)
6	5	5,5 (4,5)	6,5 (5,0)	9,0 (8,0)
	6	? (5,5)	5,0 (4,0)	? (?)
	10	9,5 (6,0)	? (?)	6,5 (5,5)
	11	6,0 (?)	7,5 (6,0)	6,5 (?)
	11	? (5,0)	4,5 (?)	? (?)
	11	? (5,0)	? (4,5)	? (?)
	12	7,0 (6,0)	5,5 (4,5)	8,5 (?)

Imp: larvas muito pequenas.

c) **Adultos.** No presente ninho foram encontradas 66 mamangabas adultas, sendo duas "rainhas" e 64 operárias. São dadas abaixo as condições em que se encontravam os membros dessas castas.

"Rainhas". Foram encontradas duas fêmeas razoavelmente grandes que pelos critérios morfométricos apresentados por Moure e Sakagami (1962) enquadram-se dentro da classe das rainhas. Esses exemplares estavam com as asas (moles e ligeiramente encurvadas sobre o abdome) e a cobertura pilosa intactas. Os ovários desses espécimes não apresentavam desenvolvimento algum. Não havendo sido portanto capturada rainha em atividades de postura neste ninho. Para futuras comparações são dadas algumas medidas que aparentemente (Moure e Sakagami, 1962) melhor representam o tamanho dessas mamangabas.



Figs. 3-6. (Detalhes estruturais do ninho n.º 1 do **Bombus morio**. 3: Célula contendo larvas em 1.º estágio (A). Note-se a bolsa de alimentação (B). 4: Célula de ovos em corte (vista de cima). Deve-se notar os ovos empilhados e posição horizontal. 5 -A: "Mórula", B: pote de armazenamento vazio, C e D: potes com mel. 6: "Mórula" formada por casulos em fileira.

Fêmeas

	A	B
Largura da cabeça (em mm)	5,6	5,6
do torax (em mm)	7,7	7,8
abdome (em mm)	8,5	9,2
Comprimento da asa (em mm)	19,5	19,9
Número de hâmulos	26	28

Operárias. A maioria dos representantes desta casta encontrados na colônia eram muito jovens, com as asas e a cobertura pilosa intactas. Alguns porém eram relativamente idosos.

Os graus de desgaste dos bordos livres das asas anteriores dos exemplares dessa casta eram os seguintes:

N.º de operárias

1. Asas intactas	52
2. " levemente desgastadas	7
3. " moderadamente desgastadas	3
4. " extremamente desgastadas	2

As 64 operárias foram dissecadas para observação do desenvolvimento dos ovários. Entre esses indivíduos estava incluída uma operária que apresentava os mesmos relativamente desenvolvidos (Fig. 7), sendo que o maior óvulo media cerca de 2,0 mm de comprimento por 0,32 mm de diâmetro. A operária em questão era a menor do ninho (largura da cabeça: 3,6 mm, do torax: 5,0 mm, do abdome: 5,4 mm, comprimento das asas anteriores: 10,5 mm, sendo 19 o número de hâmulos de cada asa) e encontrava-se com os bordos livres das asas anteriores moderadamente desgastados.

Todas as operárias integrantes da presente colônia foram medidas (ver Tabelas II e III). O número de hâmulos das asas desses exemplares apresentava variação: 19-29 (média: 25,9).

d) **Ácaros.** No presente ninho foram observados muitos espécimes de ácaros (do gênero *Allodermanyssus*) em diversos estádios de desenvolvimento. Infelizmente não foi possível estabelecer as relações desses artrópodos com os membros da colônia.

NINHO N.º 2

a) **Localização.** Este ninho foi localizado na margem de uma pequena estrada (a cerca de 1.000 m da rodovia que liga Curitiba a Paranaguá — entre os quilômetros 12 e 13), no meio da vegeta-

ção secundária arbustiva. Encontrava-se no interior de uma cavidade no solo com aproximadamente 10-15cm de profundidade, ao lado de toco seco de madeira. Essa cavidade era limitada superiormente por uma camada de solo arenoso rico em humo.

b) **Arquitetura.** A entrada era bastante irregular e não apresentava indícios de haver sido construída pelas mamangabas. Devido a agressividade dos membros da colônia não foram feitas anotações mais detalhadas sobre esse elemento do ninho.

O ninho propriamente dito era um bloco irregular de casulos células e recipientes de alimentos. Suas dimensões eram semelhantes as do ninho anterior. Apresentava também uma certa estratificação, não muito nítida. Na parte inferior encontravam-se os casulos muito velhos (muito dos quais representados apenas por suas bases) e na parte superior os casulos novos e ocupados que serviam de substrato para as células de crias. Infelizmente não foram feitas observações mais detalhadas sobre a arquitetura do presente ninho.

c) **Adultos.** Faziam parte desta colônia 72 mamangabas adultas, sendo 71 operárias e uma rainha.

Rainha. A rainha era um exemplar muito velho, com a cobertura pilosa bastante puida e os bordos livres das asas anteriores "extremamente desgastadas". Seus ovários estavam muito desenvolvidos e apresentavam diversos óvulos grandes. Tudo indica que essa era a única rainha fecundada e em atividades de postura existente no ninho. Essa rainha apresentava as dimensões que seguem. Largura da cabeça 5,7mm, do torax 8,7mm, do abdome 12mm comprimento das asas anteriores 20,0mm, sendo 28 o número de hêmulos de cada asa.

Operárias. Os membros desta casta apresentavam uma graduação no que se refere ao desgaste das asas anteriores desde intactas até extremamente desgastadas, evidenciando a ocorrência de indivíduos em diferentes idades relativas. A composição desta casta quanto ao desgaste das asas anteriores era a seguinte:

	N.º de operárias
1. Asas intactas	40
2. " levemente desgastadas	12
3. " moderadamente desgastadas	8
4. " extremamente desgastadas	11

Todas as 71 operárias foram dissecadas. Nenhuma apresentava os ovários desenvolvidos.



Fig. 7. Operária de **Bombus morio** coletada no ninho n.º 1. Note-se os ovários relativamente desenvolvidos.

A maioria dos membros desta casta foram medidos (Tabelas II e III). O número de hâmulos de cada asa foi contado — 18-30 (média: 23,9).

TABELA II — Largura da cabeça (em mm) das operárias capturadas nos ninhos n.º 1 e n.º 2 de **Bombus morio** (Swederus) coletados em Alexandra, Paraná.

Ninho	Número de operárias	Amplitude	Variância	Média e erro padrão	"t"	P
n.º 1	64	3,6 — 5,2	0,13175	4,67 ± 0,045	7,46	< 0,0001
n.º 2	71	3,2 — 5,1	0,23243	4,12 ± 0,057		

TABELA III — Comprimento da asa anterior (em mm) das operárias capturadas nos ninhos n.º 1 e n.º 2 de **Bombus morio** (Swederus) coletados em Alexandra, Paraná.

Ninho	Número de operárias	Amplitude	Variância	Média e erro padrão	"t"	P
n.º 1	64	10,5 — 19,6	2,35952	16,44 ± 0,192	7,18	< 0,0001
n.º 2	54	9,5 — 18,9	4,61962	13,91 ± 0,292		

AGRESSIVIDADE

Nas duas colônias estudadas haviam indivíduos extremamente agressivos. Durante a remoção dos ninhos foi observado que as operárias reagem a qualquer distúrbio com um zumbido de asas; ruído esse audível a uma distância de 3-4m. Após isso é que iniciam a sair do ninho para atacar o intruso. Não foram feitas observações detalhadas sobre esses aspectos, ficando aqui registrada apenas a agressividade das operárias (e talvez rainhas) de colônias do tamanho das estudadas no presente trabalho.

ABUNDÂNCIA RELATIVA, FENOLOGIA E FLORES VISITADAS

Durante o levantamento periódico realizado em Alexandra foram coletadas três espécies de **Bombus** (**atratus**, **brasiliensis** e **morio**). Dentre essas, **morio** é a mais abundante (Tabela IV). Entre 235 exemplares de **Bombus** coletados (34 rainhas, 152 operárias e 49 machos), 195 (24 rainhas 124 operárias e 47 machos) são dessa espécie, ou seja, 83,0% dos espécimes desse gênero capturados.

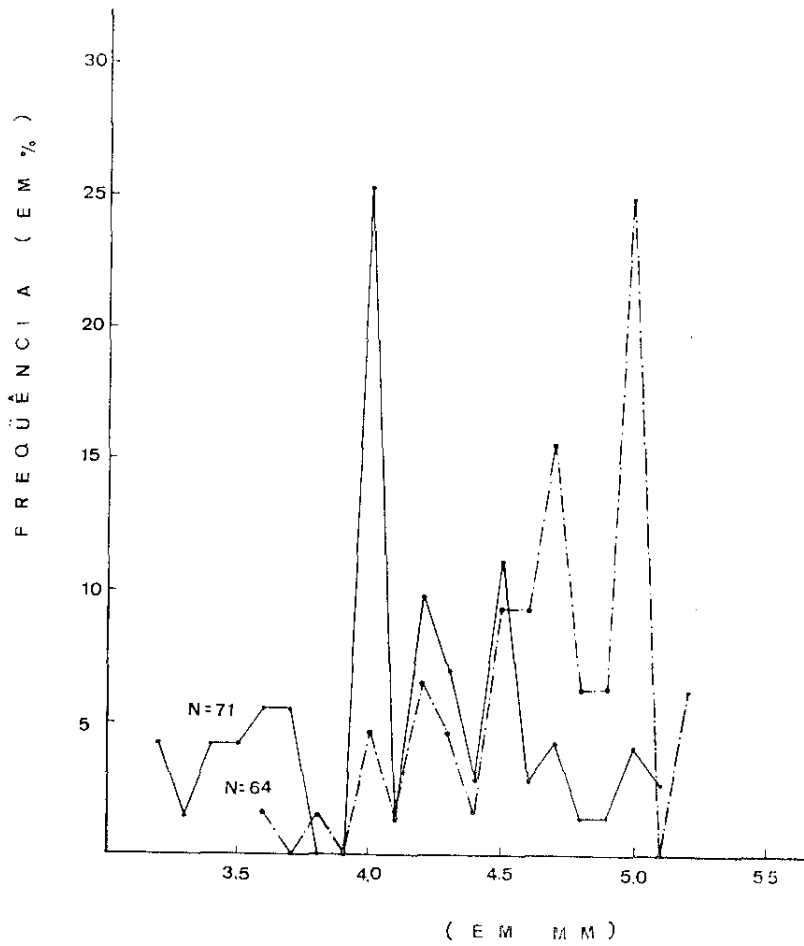


Fig. 8. Distribuição de frequências das largura da cabeça das operárias de **Bombus morio** coletadas no ninho n.º 1 (linha interrompida) e n.º 2 (linha contínua).

TABELA IV — Número de indivíduos de **Bombus** coletados em Alexandra, Paraná (1969-70).

Espécies	rainhas	operárias	machos	total
morio	24	124	47	195
atratus	8	26	2	36
brasiliensis	2	2	0	4
total	34	152	49	235

Os dados apresentados por Moure & Sakagami (1962) fornecem os traços fenológicos básicos para a espécie em questão na região sul brasileira (SP-RS). As informações obtidas durante o levantamento de Alexandra são aqui apresentadas a título de comparação. Como pode ser notado na Tabela V, os dados, em seus traços fundamentais, são semelhantes, ou seja as rainhas estão em atividade de campo de agosto a abril; operárias são encontradas sobre flores de janeiro a junho, podendo talvez serem coletadas em outros meses mas em reduzido número; o maior número de machos em atividades de vôo se concentra nos meses compreendidos entre janeiro e abril, podendo serem capturados esporadicamente durante maio e junho.

TABELA V — Fenologia de **Bombus morio** (Swederus) em Alexandra Paraná.

Castas	Mês e s											
	fev.	mar.	abr.	mai.	jun.	jul.	agô.	set.	out.	nov.	dez.	jan.
rainha	2*	0*	1*	0	0	0	1	5*	5*	4*	5*	1*
operária	32*	36*	15*	7	2*	0	0	0*	0*	0*	0*	32*
macho	11*	14*	16*	1	1	0	0	0	0	0	0	4*
Total	45	50	32	8	3	0	1	5	5	4	5	37*

* Fenologia da espécie na região sul brasileira (SP — RS), segundo Moure & Sakagami, 1962.

O autor julga oportuno relatar que teve a oportunidade de observar diversos machos (não em agregação) desta espécie pousados com o dorso para baixo, na página dorsal de folhas de monocotiledôneas. Essa observação foi realizada no Município de Morretes, Paraná, em abril de 1961, aproximadamente às 17 horas, ocasião em que ocorria névoa úmida sendo a visibilidade reduzida. É muito provável que tais exemplares aí permanecessem para pernoite.

Os ninhos de **B. morio** estudados neste trabalho foram coletados durante o período do ano em que se observa maior atividade de machos no campo, e, apesar disso, não foram encontrados representantes deste sexo nos mesmos. Fato esse, um tanto estranho. Adiante serão feitas breves considerações a respeito.

Abaixo são apresentadas algumas informações sobre visita de **B. morio** às flores, em Alexandra, PR. Entre parênteses é dado o número de indivíduos, por casta — r: rainha(s), op: operária(s) e m: macho(s).

Fevereiro: **Cassia multijuga** (2 op), **Dioclea violacea** (1 r, 2 op),

Hedychium coronarium (1 r, 1 m), **Merremia dissecta** (4 op), **Polygala laureola** (2 op), **Rubus rosaefolius** (1 m), **Stachytarpheta cayennensis** (19 op, 8 m), em vôo (3 op, 1 m).

Março: **Cucurbita pepo** (2 op), **Dioclea violacea** (1m), **Merremia dissecta** (3 op), **Rubus rosaefolius** (2 op) **Stachytarpheta cayennensis** (26 op, 12 m), **Tibouchina clavata** (1 op), em vôo (2 op, 1m).

Abril: **Stachytarpheta cayennensis** (9 op, 6m), **Vernonia** sp. 2 (1 r, 4 op, 10 m), em vôo (2 op).

Maior: **Cucurbita pepo** (1 op), **Stachytarpheta cayennensis** (5 op), **Vernonia** sp. 2 (1 m), em vôo (1 op).

Junho: **Rubus rosaefolius** (2 op), **Stachytarpheta cayennensis** (1 m).

Agosto: **Rubus rosaefolius** (1 r).

Setembro: **Jacaranda puberula** (1 r), **Rubus rosaefolius** (1 r), **Stachytarpheta cayennensis** (3 r).

Outubro: **Jacaranda puberula** (1 r), **Stachytarpheta cayennensis** (3 r), **Vernonia scorpioides** var. **sororea** (1 r).

Novembro: **Stachytarpheta cayennensis** (3 r), em vôo (1 r).

Dezembro: **Stachytarpheta cayennensis** (3 r), **Tibouchina clavata** (1 r), em vôo (1 r).

Janeiro: **Eupatorium betonicaeforme** (1 op), **Stachytarpheta cayennensis** (1 r, 26 op, 4 m), **Tibouchina clavata** (2 op), **T. trichopoda** (2 op), em vôo (1 op).

O número total de espécies de plantas visitadas por **B. morio** em Alexandra foi de 14 (10 famílias) — Compositae 3; Leguminosae e Melastomataceae, 2 de cada; Bignoniaceae, Convolvulaceae, Cucurbitaceae, Polygalaceae, Rosaceae, Verbenaceae e Zingiberaceae 1 de cada.

Apesar das informações acima apresentadas haverem sido coletadas visando fundamentalmente estudos quantitativos, outras observações foram feitas.

As flores de **Stachytarpheta cayennensis** são aparentemente as mais importantes fontes de nectar para **B. morio** na área de estudo. A maior parte dos machos de **B. morio** capturados em Alexandra estavam sobre as flores dessa Verbenaceae. **Vernonia** sp. 2 parece ser também uma importante fonte de nectar para as mamangabas em estudo porém essa espécie fornece também pólen. **Hedychium coronarium** aparentemente exerce pouca atração sobre as abelhas

TABELA VI — Algumas características das plantas visitadas por **Bombus morio** (Swederus), em Alexandria, Paraná-guá, Paraná. (cap.: capítulos, act.: actinomorfa, zig.: zigomorfa, dig.: digitada, camp.: campanulada, viol.: violaceas).

Nome científico	Nome vulgar	Vegetação	Planta (tipo)	Floração	Infloresc.	FLOR		
						forma	côr	tamanho
<i>Eupatorium bifonicifolium</i>	capoeira	capoeira	erva perene	XII — VI	corimbo	cap.	lilás	1,5 — 2 cm
<i>Vernonia scorpioides var. sororea</i>	erva s. simão	capoeira	arbusto apolante	X — IV	cincineos	cap.	lilás	0,5 cm
<i>Vernonia</i> sp.	capoeira	capoeira	arbusto	III	cincineos	cap.		0,5 cm
<i>Cassia multijuga</i>	aleluia	floresta pluvial — vertente atlântica	árvore	II — III	panícula	act.	viol.	2 cm
<i>Dioclea violacea</i>	coronha	restinga litorânea, capoeira	trepadeira volúvel	I — II	racemo	zig.	viol.	2 cm
<i>Tibouchina clavata</i>	quaresmeira	capoeira, depressões	arbusto	X — VI	panícula	act.	viol.	3 cm
<i>Tibouchina trichopoda</i>	quaresmeira, jacatirão	restinga litorânea	arbusto	II — VI	panícula	act.	viol.	3 — 4 cm
<i>Jacaranda puberula</i>	caroba	restinga litorânea, capoeira	arbusto, arvoreta	IX — XI	racemo	act. (dig.)	viol.	3 cm
<i>Merremia dissecta</i>	capoeira	capoeira, orlas de mata	trepadeira volúvel	XII — V	racemo	act. (dig.)	branca	3 cm
<i>Cucurbita pepo</i>	abóbora	capoeira, terrenos baldios	escandante	XII — VI	isolada	act. (camp.)	amarela	2,5 cm
<i>Polygala laureola</i>		floresta pluvial — vertente atlântica	erva	IX — II	espiga	zig.	creme	0,5 cm
<i>Rubus rosetifolius</i>	framboeza	capoeira, pastos, orla de floresta	arbusto	XII — VI	isolada	act.	branca	2 cm
<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	gervão	capoeira	erva	XII — VI	racemo	zig.	azul	0,4 cm
<i>Hedychium coronarium</i>	lírio do brejo	brejos, margens de estrada	erva caespitosa	XII — VI		act.	branca	4 — 5 cm

em geral — **B. morio** visita-a esporadicamente para coletar nectar e pequenas quantidade de pólen. As duas rainhas coletadas sobre as flores de **Jacaranda puberula** estavam coletando nectar e se comportavam de maneira semelhante ao observado por Sakagami (cf. Sakagami e Moure 1967), em Rio Claro, São Paulo, no halictídeo **Pseudoaugochloropsis graminea**, sobre flores de **Maunetea** sp. As referidas rainhas pousavam na base da corola dessa espécie de *Bigoniaceae*, perfuravam-na para então iniciar a coleta de nectar. As observações em **B. morio** não foram suficientemente detalhadas a fim de permitirem a identificação das peças bucais responsáveis pela perfuração da parte basal da corola de **Jacaranda puberula**. Parece oportuno citar outra abelha de grande porte, **Xylocopa frontalis** (Olivier) também capaz de perfurar as pétalas dessa espécie de planta. As rainhas e operárias capturadas sobre flores de **Tibouchina clavata**, **T. trichopoda** e **Cassia multijuga** (plantas que apresentam anteras tubulares) estavam coletando pólen por meio de "vibrações" (ver Laroca, 1970).

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os dados sobre a localização dos ninhos dos representantes brasileiros de **Bombus** evidenciam que a maioria das espécies tem preferência em construir os mesmos à flor da terra e cobertos com detritos vegetais, embora em certas ocasiões **B. atratus** (cf. Dias, . . 1960; Laroca, 1972), **B. brasiliensis** (cf. Moure & Sakagami, 1962) e **B. morio** (cf. ninho atrás mencionado) possam ocupar locais diferentes.

As informações acumuladas até o presente (ver Moure & Sakagami, 1962) dão indícios de que o local de nidificação preferido pela espécie em estudo é à flor da terra como provavelmente ocorre com as suas demais congêneres brasileiras, apresentando porém uma certa "plasticidade", conforme pode ser notado pelo ninho n.º 2 atrás descrito que se situava a 10-15 cm abaixo da superfície do solo.

Os ninhos de **B. morio** descritos neste trabalho vêm confirmar em parte a hipótese de que as espécies desse gênero distribuídas no Brasil em geral não constroem a cobertura de cera comum nos ninhos de suas congêneres do Hemisfério Norte (cf. Free and Butler, 1959; Moure & Sakagami, 1962) Essa cobertura, segundo Moure & Sakagami (1962) parece ser facultativa. Ocorre aparentemente nos ninhos das espécies que estão distribuídas nas regiões cujos climas são sujeitos a grandes oscilações térmicas, fornecendo indícios de

que a sua principal função está relacionada com o controle de temperatura no interior da colônia. Os ninhos subterrâneos ou mesmo semi-subterrâneos também estão submetidos a menores variações de temperatura, que os construídos à flor da terra, sem o envoltório ceroso.

Parece-nos bastante interessante o estudo dos ninhos das espécies brasileiras de **Bombus** distribuídos em regiões de baixas temperaturas. Tais investigações talvez revelem curiosas variações estruturais.

Com a localização dos presentes ninhos também fica confirmada em parte a hipótese de Moure & Sakagami (1962) de que as espécies brasileiras de **Bombus** enquadram-se no grupo das que constroem as "bolsas" ou "túneis" de alimentação, junto às células de crias. **B. morio** pertence portanto ao grupo dos "marsipopoea" (termo empregado por Plath, 1927 e 1934 — cf. Moure & Sakagami, 1962).

Quanto à fundação dos ninhos de **B. morio** no Estado do Paraná, são dignas de nota as observações de Moure, juntamente com H. E. Milliron, R. Salamuni e J. Bigarella (cf. Moure & Sakagami, 1962), que viu um ninho, "com apenas uma rainha e três operárias, precisamente no início". Temos observado também em diversas oportunidades rainhas dessa espécie voando rasteiramente sobre acúmulos de detritos vegetais e às vezes pousando nos mesmos, talvez "tentando" localizar local adequado para fundação de novo ninho. Parece muito provável que esta se dê por meio de apenas uma rainha como foi observado por Milliron (1961), bem como no caso de **B. atratus**, observado pelo autor em 1965 (cf. Sakagami, Laroca & Moure, 1967).

A maior atividade de rainha no campo se dá desde o início da primavera até os meados do verão (Tabela V), isso sugere que as novas colônias talvez sejam fundadas com maior freqüência nessa época.

Outro problema que ainda permanece aberto para futuros estudos é o da população média nos ninhos de **B. morio**. Na colônia n.º 1, a população total produzida foi de aproximadamente 411 indivíduos. Dessa população provavelmente 122 indivíduos chegaram ao estágio adulto antes da coleta do ninho. Desses 122, apenas 66 adultos estavam vivos no momento da retirada do ninho. Na n.º 2, a população total produzida foi de cerca de 342 indivíduos. Deses, possivelmente, 179 indivíduos atingiram o estágio adulto antes

da coleta do ninho. Dos 179, apenas 72 adultos (uma rainha e 71 operárias) estavam vivos no momento da retirada do ninho.

Com referência aos adultos merecem algumas considerações os seguintes fatos: a) ausência de rainha-mãe e presença de uma operária com ovários relativamente desenvolvidos no ninho n.º 1; b) ausência de machos em ambos os ninhos, e c) diferença entre os tamanhos médios das operárias das duas colônias.

A ausência da rainha-mãe do ninho n.º 1 pode ser explicada pelo fato de que provavelmente ela tenha morrido antes da coleta do ninho pois desde o momento em que as primeiras operárias emergem, a rainha não sai mais do ninho (Free and Butler, 1959).

A existência de uma operária com os ovários desenvolvidos não é estranha mesmo em ninhos com rainha em atividades de postura, uma vez que esses indivíduos podem coexistir como foi confirmado por Dias (cf. Moure & Sakagami, 1962) em estudos de **B. atratus**.

A ausência de machos nos ninhos de **B. morio** aqui descritos, justamente no período em que os representantes desse sexo são capturados em maior abundância no campo (ver Tabela V) mostra claramente que o desenvolvimento dos ninhos não obedece a nenhum ciclo rígido podendo numa mesma época do ano se encontrar ninhos em vários estágios de desenvolvimento.

Conforme os dados das Tabelas II e III, as operárias do ninho n.º 1 apresentam um tamanho médio maior que as do ninho n.º 2. Essa constatação, por ser fundamentada em poucas observações, é de difícil interpretação. Deve-se ter em mente, no entanto, que o tamanho das operárias e rainhas de **Bombus** é determinado pela nutrição (ver Knee and Medler, 1965; Cumber, 1949). Talvez o fato por nós observado possa ser explicado em termos de quantidade de alimento disponível durante o desenvolvimento das operárias das colônias de **B. morio** em estudo. A economia alimentícia dessas colônias, entretanto, podia haver sido afetada por fatores como: existência de parasitas, quantidade de plantas em flores na área, número de operárias forrageiras, etc.; fatores esses de difícil identificação com os dados em análise. A questão fica aberta para estudos fundamentados em observações mais detalhadas.

Os dados apresentados na Tabela IV, embora sejam relativamente poucos, permitem concluir que **B. morio** é a espécie mais abundante na área de estudo; situação essa que pode se repetir na planície litorânea paranaense, em locais de condições semelhantes.

As informações fenológicas (Tabela V) pouca coisa trazem de novo, como podem ser vistos pelos dados de Moure & Sakagami (1962). Pelas suas características quantitativas talvez permitam uma maior facilidade para quem deseje localizar os ninhos desta espécie. A procura deve ser feita durante o período de maior atividade das obreiras no campo; i.e., entre janeiro e abril. Free e Butler (1959), indicam como momento mais propício para a procura dos ninhos de certas espécies européias de **Bombus**, o início de uma pancada de chuva, ocasião em que muitas operárias forrageiras são impelidas a regressar repentinamente à sua moradia.

As tendências da espécie em estudo quanto aos seus hábitos de visitas às flores não podem ser discutidas detalhadamente devido a escassez de material em mão. Algumas observações, no entanto, parecem dignas de nota. Assim, **B. morio** é capaz de perfurar as bases das pétalas de flores com corola tubulosa como **Jacaranda puberula**. Deve-se notar que Moure & Sakagami (1962) baseados no tamanho pequeno das maxilas e na relativa simplicidade das mandíbulas dos representantes brasileiros de **Bombus**, achavam improvável que essas mamangabas pudessem exercer esse comportamento. As observações do Sr. Gert Hatschbach (Diretor do Museu Botânico Municipal de Curitiba — em comunicação pessoal), sobre a dificuldade de se encontrar flores das plantas dessa espécie com a corola intacta (sem perfurações na base) parecem estar relacionadas com o comportamento de **B. morio** acima referido. O Sr. Hatschbach destaca ainda que tais furos são tão profundos que chegam a danificar partes da flor importantes sob o ponto de vista taxonômico.

RESUMO

Dois ninhos de **B. morio** (Swederus) coletados em Alexandra (Paranaguá), Paraná, Brasil são estudados. São apresentadas ainda notas sobre abundância relativa, fenologia e flores visitadas pelas mamangabas dessa mesma espécie.

PALAVRAS CHAVE: **Bombus morio**, Insecta, Hymenoptera, Apoidea — Bionomia.

SUMMARY

Data on relative abundance, phenology and flower visiting habits of **B. morio** (Swederus) are presented, with notes on the nest building habits of this species. The latter are based on studies of

locations, architecture and contents of two nests from Alexandra (Paranaguá), Paraná, South Brazil.

KEY WORDS: **Bombus morio**, Insecta, Hymenoptera, Apoidea — Bionomics.

RÉSUMÉ

Deux nids de **B. morio** (Swederus) rencontrés à Alexandra (Paranaguá, Etat du Paraná, Brésil) sont étudiés. Les observations concernant sa localisation et son architecture, ainsi, que quelques notes sur l'abondance relative, la phénologie et les fleurs visitées par l'espèce sont présentées.

CLASSIFICATION: **Bombus morio**. Insecta, Hymenoptera, Apoidea — Biologie.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece aos Profs. Pe. J. S. Moure (Depto. Zool., U.F.Pr.), C. D. Michener (Univ. Kansas), R. Zucchi e C. Garófalo (Fac. Fil. Ribeirão Preto, SP), pelas críticas e sugestões. Estende ainda os seus agradecimentos ao Sr. G. Hatschbach (Museu Botânico Municipal de Curitiba), pela assistência na resolução de problemas botânicos; Prof. R. C. Marinoni (Depto. Zool., U.F.Pr., pela localização do ninho n.º 21; Prof. S. S. Ribeiro (Depto. Paras. U.F.Pr.), pela identificação dos ácaros; ao CNPq e C.E.P., U.F.Pr. pelos auxílios.

BIBLIOGRAFIA

- CUMBER, R. A. The Biology of Humble-Bees with Special Reference to the Production of the Worker Caste. *Tr. Roy. Ent. Soc.*, London, 100: 1-45. 1949.
- DIAS, D. Contribuição para o Conhecimento da Bionomia de **Bombus incarum** Franklin da Amazônia (Hymenoptera; Bombidae). *Rev. Brasil. Ent.*, 8: 1-20. 1958.
- DIAS, D. Nota sobre um Ninho de **Bombus** Construído acima do Chão (Hymenoptera, Apoidea). *Rev. Brasil. Ent.*, 9: 151-156. 1960.
- DIAS, D. Procedures for Handling Preserved Bumblebees Specimens for Populations Studies. *Turtox News*, 38(10): 252-255.
- FREE, J. B. & BUTLER, C. G. Bumblebees. XIV + 208 p., London.
- KLEIN, R. M. Aspectos Fitofisionômicos da Mata Pluvial da Costa Atlântica do Sul do Brasil. *Boi. Soc. Argentina de Botânica*, 9: 121-140. 1961.
- KNEE, W. J. MEALER, J. T. The Seasonal Size Increase of Bumblebee Workers (Hymenoptera, **Bombus**). *The Canadian Entomologist*, 97(11): 1149-1155. 1965.
- LAROCA, S. Contribuição para o Conhecimento das Relações entre Abelhas e Flores: Coleta de Pólen das Anteras Tubulares de Certas Melastomataceae. *Rev. Floresta*, Esc. Floresta, Univ. Fed. PR., 2:69-74. 1970.
- LAROCA, S. Sobre a Bionomia de **Bombus brasiliensis** (Hymenoptera, Apoidea). *Acta Biol. Par.*, Curitiba, 1 (1/2): 7-28. 1972.

- MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. 350 p. Curitiba, PR. 1968.
- MICHENER, C. D. Biology of Leafcutter Bee (*Megachile brevis*) and Its Associates. **Univ. Kansas Sci. Bull.**, 35, pt. 3(16): 1659-1748, 1953.
- MILLIRON, H. E. Notes on the Nesting of *Bombus morio* (Swederus) (Hymenoptera, Apidae). **The Can. Entomologist**, 93 (11): 1017-1019. 1961.
- MOURE, J. S. SAKAGAMI, SH. F. AS Mamangabas Sociais do Brasil (*Bombus latr.*) (Hymenoptera, Apoidea). **Studia Ent.**, 5(1-4): 65-194. 1962.
- SAKAGAMI, SH. F.; AKAHIRA, Y ZUCCHI, R. Nest Architecture and Brood Development in a Neotropical Blumbeeb, *Bombus atratus*. **Insectes Sociaux**, 14(4): 389-414. 1967.
- SAKAGAMI, SH. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Wild Bee Biocoenotics in São José dos Pinhais (PR), South Brazil. Preliminary Report. **J. Fac. Sci., Hokkaido Univ.**, 16 (2): 253(291). 1967.
- SAKAGAMI, SH. F.; LAROCA, S.; MOURE, J. S. Two Brazilian Apid Nests worth Recording in Reference to Comparative Bee Sociology, with Description of *Euglossa melanotricha* Moure sp. n. **Annot. Zool. Jap.** 40: 45-54. 1967.
- SAKAGAMI, SH. F. MATSUMURA, T. Relative Abundance; Phenology and Flower Preference of Andrenid Bees in Sapporo, North Japan (Hymenoptera, Apoidea). **Jap. J. Ecol.**, 17 (6): 237-250. 1967.
- SAKAGAMI, SH. F. MOURE, J. S. Additional Observations on the Nesting Habits of Some Brazilian Halictine Bees (Hymenoptera, Apoidea). **Mushi**, 40: 119-138.