

P A P É I S A V U L S O S

DO

DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA

SECRETARIA DA AGRICULTURA — SÃO PAULO — BRASIL

DIVISÃO DE TRABALHO ENTRE OPERÁRIAS
DE *TRIGONA* (*SCAPTOTRIGONA*) *XANTHO-*
TRICHA MOURE (1)

NILTON J. HEBLING (2)

WARWICK E. KERR (3)

FLORENCE S. KERR (4)

INTRODUÇÃO

Existe um bom número de publicações sobre a divisão do trabalho entre operárias de abelhas sociais tanto do gênero *Apis* como do gênero *Bombus*. A maioria dessas publicações foi feita pelos pesquisadores das escolas alemã, inglesa e japonesa. Sobre os meliponídeos existem dois trabalhos. O de Bassindale (1955) que estudou colônias de abelhas africanas, identificadas como *Trigona* (*Hypotrigona*) *gribodoi* (corrigida no manuscrito pelo autor para *Trigona braunsi*). Distinguiu os seguintes estágios na divisão de trabalhos desta abelha: 1 — Nenhum trabalho; 2 — Cuidado para com a cria, alimentando todas as castas; 3 — Desidratação do nectar e limpeza do ninho; 4 — Ventilação do ninho carregando detritos para fora; 5 — Guardando a entrada e trabalhando no campo. As outras

(1) Este trabalho foi feito com auxílio parcial do United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service, sob a Lei Pública 480.

(2) Monitor de Zoologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

(3) Professor de Biologia na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro.

(4) Auxiliar de Pesquisas.

publicações são as de Kerr e Ribeiro dos Santos (1953, 1956) que, trabalhando com *Melipona quadrifasciata*, chegaram aos seguintes resultados mais importantes quanto à divisão do trabalho:

a) A "toilette" é feita nas 4 primeiras horas de vida.

b) Do 1.º ao 11.º dia as abelhas fizeram: incubação, trabalhos com cêra e limpeza na região da cria; do 9.º dia em diante construíram alvéolos para a cria, alimentaram a rainha e as abelhas jovens, fazendo côrte ocasionalmente.

c) Do 12.º ao 21.º dia começaram a encher os alvéolos com alimentos; lidaram com cêra em tôda a colmeia; incubaram e aumentaram os trabalhos de limpeza.

d) Do 22.º ao 26.º dia pararam os trabalhos de alimentação da cria e da rainha, só o fazendo ocasionalmente, mas persistiram nos trabalhos com cêra; incubaram nas horas mais frias e a limpeza tornou-se muito intensa; não sugaram mel colocado no assoalho da colmeia.

e) Do 27.º ao 35.º dia sugaram mel colocado no chão da colmeia; receberam e desidrataram néctar; trabalharam com cêra raramente; guardaram a entrada; transportaram lixo para fora, e ensaiaram vôo a partir do 34.º dia.

f) Do 35.º ao 43.º dia fizeram limpeza da colmeia para fora, e no 38.º dia tôdas as operárias tornaram-se campeiras. Não houve correlação entre as primeiras a executar cada tipo de trabalho e as primeiras a tornarem-se campeiras. A última abelha morreu com 43 dias.

As abelhas do grupo *Scaptotrigona* formam um ramo bem especializado dentro dos Meliponídeos e talvez, na nossa região, as duas espécies mais facilmente diferenciáveis uma da outra sejam a *Trigona (Scaptotrigona) postica* e a *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* pois a primeira é bem escura e a segunda é a mais amarela delas. Daí nasceu a idéia de estudarmos a divisão de trabalhos, observando as abelhas como um grupo e não como abelhas isoladas, utilizando operárias de *xanthotricha* dentro de uma colmeia de observação de *Trigona (S.) postica*.

2. MATERIAL

Cêrca de sessenta operárias de *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* Moure introduzidas em colmeia de observação de *Trigona (Scaptotrigona) postica* Latreille.

3. MÉTODOS

Colocamos no dia 27-12-1961 um favo contendo pupas de *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* prestes a emergir, em uma colmeia de observação (Figura 1) contendo uma colônia de *Trigona (Scaptotrigona) postica*. Juntamente com as pupas das operárias introduzidas, foi um casulo de rainha, que também estava prestes a nascer.

Essas abelhas e a rainha nasceram nos 4 dias seguintes (60 abelhas aproximadamente) e foram observadas, a partir do dia 5 de janeiro, durante 8 horas diárias nos 2 primeiros meses e, espaçadamente, do 60.º dia de vida em diante.

O trabalho foi encerrado no início do mês de abril, ocasião em que a última das abelhas introduzidas morreu.

4. RESULTADOS

Vamos dividir os resultados em 2 subtítulos: no primeiro relatemos a sequência de trabalhos executados pelas operárias de *xanthotricha* que foram introduzidas dentro da colmeia, e no segundo, os dados especiais sobre alguns dos grupos de trabalhos mostrando inclusive correlações estreitas entre eles. As abelhas nasceram do dia 27 de dezembro de 1961 até o dia 1.º de janeiro de 1962; assim tinham entre elas uma diferença de idade de, no máximo, 4 dias. Nos primeiros dias (até no dia 5 de janeiro), não fizemos observações porque, pelo que temos visto, nessas abelhas êsses primeiros dias são utilizados para fazerem sua "toilette" e a maior parte do tempo ficam paradas sobre a região da cria que já esteja desoperculada, ou seja, perto do lugar em que nasceram.

4.1 *Divisão de trabalho observada cronologicamente*

Nossas observações propriamente começaram no dia 5 de janeiro de 1962. Do dia 5 até o dia 22, portanto, as abelhas atingiram um

máximo de 25 dias de idade. Nesse período executaram os seguintes trabalhos: ficavam muito tempo situadas na região da cria adulta (pre-pupas e pupas), ocasionalmente na região da cria nova (ovos e larvas), faziam trabalhos com cêra, inclusive operculação da cria. Retiravam cêra dos opérculos, vedavam frestas, construíam invólucros, alvéolos e potes. Alimentavam-se e trabalhavam na região do mel e do pólem; andavam bastante, enchiam alvéolos de cria com alimento e trabalhavam com cêra na região da cria e no envólucro. Quanto à côrte à rainha (Figura 2) começaram a executar êsse serviço pela primeira vez quando tinham 11 dias de vida; executaram-no com maior intensidade aos 19 dias de vida e, quando tinham aproximadamente 28 dias, diminuíram sensivelmente a côrte à rainha. Do 26.º em diante elas pararam também a operculação da cria e pararam de retirar cêra dos opérculos; pararam também, de certa maneira, de alimentar as outras abelhas e a rainha, e não encheram mais alvéolos de cria.

Com 25 dias de idade passaram a executar, além dos trabalhos que ainda estavam executando, a remoção do lixo e a destruição de células da região do ninho. Também, no 31.º dia de vida, foi vista a primeira abelha lambe o xarope que, propositadamente, colocávamos todos os dias no chão da colmeia de observação; parece, pois, que estas atividades estão relacionadas. No dia 26 verificamos que as abelhas não mais defecavam em qualquer lugar, mas defecavam somente sôbre o lixo, mostrando essa atividade estar correlacionada com a da remoção do lixo para fora.

Ao 35.º dia de idade passaram a fabricar cêra (veja figura 3); fabricaram cêra por cêra de 5 dias seguidos; depois dessa época não vimos mais as abelhas secretando cêra (fato facilmente observável pelas escamas de cêra nas costas).

Ao 42.º dia de vida a primeira abelha foi vista sair da colmeia e voltar com néctar; 4 dias depois, a primeira *xanthotricha* foi vista voltar com pólem. Dêsse dia em diante, as abelhas trabalharam intensamente como campeiras. Todavia, muitos outros trabalhos continuavam e, fato interessante, do 56.º aos 60.º dia, verificamos que quase 100% das abelhas que faziam côrte à rainha eram *xanthotricha*, ao mesmo tempo que outras colegas suas estavam ativas em trabalhos

com cêra, vedando frestas, construindo invólucro, andando sem ter o que fazer e mesmo incubando. A razão dessa brusca mudança na frequência de atividades foi devida ao tempo chuvoso e frio. Nos últimos dias de vida as abelhas continuavam executando diversos serviços, porém a maior atividade era como campeiras.

A última abelha do lote morreu com 97 dias de vida, sendo que aos 80 dias estavam quase tôdas vivas.

4.2 Principais trabalhos realizados

Vamos agrupar os trabalhos de acôrdo com a correlação que observamos e dar sôbre algumas delas certos detalhes.

1.º — *Abelhas permanecendo na região da cria ou andando através dos favos, potes e invólucros.*

Êsse tipo de trabalho, se é que podemos chamar de trabalho, é observado com mais frequência nas abelhas jovens. Depois do 43.º dia de vida diminuiu consideravelmente até que, depois do 53.º dia praticamente não vimos nenhuma abelha, durante o dia, parada na região da cria.

2.º — *Incubação da cria.*

Chamamos de “incubação” quando a abelha fica parada em cima dos favos de cria. Êsse serviço é executado especialmente no comêço da vida. A partir do 25.º dia, só ocasionalmente vimos abelhas executando êsse tipo de serviço. O número de abelhas incubando aumenta com o frio.

3.º — *Trabalho com cêra.*

Trabalhos com cêra são executados praticamente durante tôda a vida da abelha e dependem, ao nosso ver, essencialmente da necessidade da colmeia. Assim, por exemplo, o trabalho de cêra com os potes foi executado desde o 8.º dia até o 68.º dia de vida; porém, cada vez que forçávamos as abelhas a trabalhar com cêra, as abelhas saíam dos outros serviços e vinham para êsse. Êste “forçamento” foi feito ao 28.º dia e ao 55.º dia de vida da seguinte maneira: levan-

távamos o vidro da colmeia de observação e retirávamos parte do envólucro que protegia a região dos favos de cria; com isso as abelhas eram forçadas a reformá-la.

De certa maneira, semelhante a êsse trabalho com cêra, é o de vedar as frestas. A vedação tanto pode ser feita com cêra como com resina; só vimos usar resina pela primeira vez quando as abelhas tinham 32 dias de vida; antes dessa idade usavam sômente cêra. Depois do 32.º dia tanto usavam cêra como resina. Essa vedação de frestas também era feita de acôrdo com a necessidade da colmeia. O mesmo aconteceu em relação à construção do invólucro.

A construção de alvéolos e de potes foi feita com mais intensidade no período em que a abelha tinha de 8 até 24 horas de vida, porém foi, de certa maneira, executada durante tôda a vida das abelhas. Evidentemente, quando arrebatávamos os potes, as abelhas rapidamente os refaziam o que mostra ser essa uma atividade estreitamente determinada pela necessidade da colmeia.

4.º — *Serviços de alimentação das larvas.*

Êsse serviço da alimentação da larva foi executado concomitantemente com outros que, verificamos mais tarde, serem estreitamente correlacionados. Assim, a construção de alvéolos para a cria, a raspagem da cêra dos opérculos e a operculação da cria foram executados mais ou menos no mesmo período da alimentação da cria.

A operculação da cria foi feita desde o 8.º até o 49.º dia. A retirada da cêra todavia, foi mais intensa no período que vai desde o 8.º até o 27.º dia. A construção de alvéolos muito intensa do 12.º até o 25.º dia.

O aprovisionamento dos alvéolos com pólem e substância glandular foi executado numa fase específica da vida das abelhas, qual seja do 10.º dia de vida ao 28.º dia de vida; nem antes, nem depois foi observada essa atividade. Interessante foi que a alimentação de abelhas e de rainhas virgens por essas operárias foi observada do 9.º até o 27.º dia. Pedimos ao leitor que se reporte à atividade de côrte à rainha, no seu primeiro período, que também pensamos seja correlacionado às atividades de glândulas que devem então estar desenvolvidas.

5.º — *Côrte à rainha.*

Esse trabalho começou no dia 8 de janeiro e nêles pudemos notar alguns aspectos interessantes durante todo o período em que as abelhas em observação o efetuaram. O aumento dessa tarefa foi gradual até alcançar um máximo nos dias 18.º a 28.º de vida, sobretudo no 25.º dia quando somente abelhas *xanthotricha* eram vistas em tórno da rainha. Do 28.º dia de vida em diante, só ocasionalmente as abelhas faziam côrte à rainha. É relevante notar que êsse período é o mesmo em que as abelhas enchem os alvéolos com alimento. Supomos que esta seja uma côrte de alimentação. Damos a seguir alguns detalhes da côrte (veja figura 2).

As abelhas aproximam-se da rainha de qualquer lado, vão e vêm ao seu encontro, batendo as asas, ou então mantendo as asas levantadas ou abertas num raio de 2 cm. As vêzes levantam as patas da frente e com elas tocam na rainha. A rainha, por sua vez, corresponde a êsse batimento de asas, fazendo-o com a mesma intensidade, só o interrompendo na ocasião em que está pondo ovos. Notamos por vêzes uma ávida lambeção por todo o corpo da rainha, por parte das operárias.

Pudemos fazer algumas contagens do número de batimento de asa que a rainha faz por minuto: foi de 102,25 em média por minuto (erro padrão da distribuição = 20,92).

6.º — *Expulsão da rainha virgem.*

No dia 29 de janeiro de 1962, às 18 horas e 6 minutos, abelhas *postica* iniciaram um ataque contra a rainha virgem que nascera no dia 30 de dezembro de 1961 e, portanto, tinha 32 dias de idade. Aqui seguem os detalhes da expulsão: as operárias atacam-na por todos os lados sobretudo nas pernas, com a seguinte sequência de detalhes:

18:11 — Uma operária mordeu-lhe o tórax na região compreendida entre duas patas.

18:12 — Uma outra agarrou-se ao seu corpo, arrastando-a em direção à saída, sem deixar de mordê-la continuamente.

18:15 — Uma outra abelha dependurou-se em seu corpo; seus

movimentos são agora retardados visto ter que transportar as duas operárias que se fixaram em seu corpo.

18:20 — A rainha tenta fugir ao ataque, porém fica cada vez mais próxima à porta, sempre arrastada pelas operárias.

18:23 — Acabam por expulsá-la colmeia a fora. Durante todo o tempo em que viveu a rainha virgem foi alimentada constantemente pelas operárias embora nunca lhe tenha sido reservado um atendimento especial. É de interesse lembrar que Kerr e Lello (1962) relataram que encontraram uma rainha virgem de *T. (S.) bipunctata* secretando cêra.

7.º — *Secreção de cêra.*

A secreção de cêra foi um serviço bastante específico, que ocorreu somente num curto período de 5 dias desde o 31.º até o 36.º dia de vida. A secreção de cêra ocorreu dois dias depois de tirarmos o invólucro. A cêra era secretada e levada para pequenos depósitos nos lados da colmeia (lado de dentro evidentemente) ou em regiões do invólucro que ficavam grossas e brancas com a cêra recém-secretada. Há portanto um verdadeiro depósito de cêra que é evidenciado na figura 1 (em baixo). Conforme as abelhas vão secretando a cêra, vão colocando-a nesses depósitos, os quais são usados pelas demais abelhas. Porém, só um pequeno grupo, que tem especificamente a idade acima mencionada, é que secreta a cêra. As abelhas retiram a cêra com as patinhas de trás e colocam-na nos depósitos.

8.º — *Desidratação do néctar.*

A desidratação do néctar se dá conforme descrita por Kerr (1959) para a *Melipona quadri-fasciata*, somente variando as frequências das bombadas. A desidratação começa no 29.º dia, é muito intensa no 35.º dia de vida, mas daí por diante, é executada praticamente todos os dias em que há necessidade. Note-se que a desidratação foi pela primeira vez executada no 29.º dia e a ventilação foi pela primeira vez observada 6 dias depois, o que indica serem funções correlacionadas. Ventilam quando há necessidade.

9.º — *Guardas.*

As abelhas passam pela fase de guarda a partir do 33.º dia;

todavia foi muito interessante notar que no 57.º dia de vida havia 8 abelhas *postica* e 4 *xanthotricha* fazendo guarda na entrada. Aos 41 dias a porta era feita só por *xanthotricha*, usando somente cêra branca e construindo o tubo do formato costumeiro da sua espécie (muito mais aberto). Assim é evidente que a função de guarda é condicionada pela idade.

10.º — *Trabalho de campo.*

O trabalho de campo começou aos 42 dias de vida. Pela primeira vez vimos uma abelha entrar na colmeia trazendo néctar; três dias depois uma *xanthotricha* entrava trazendo pólem. Daí por diante, cada vez mais intenso foi o trabalho de campo. Ao redor do 53.º dia de vida, notamos que uma grande quantidade de abelhas deixou de fazer serviço de campo e passou a fazer côrte à rainha e alimentar cria. A razão prendeu-se ao fato de que êstes dias foram chuvosos e relativamente frios e nublados, o que prejudicou o trabalho de campo fazendo-as mudar o trabalho de campo para o trabalho de côrte à rainha e alimentação da cria.

As operárias de *xanthotricha* atenderam à trilha de cheiro de comunicação pela primeira vez quando tinham 52 dias de idade ou seja, 10 dias após serem campeiras. Diariamente tentou-se ver se elas se comunicavam e verificamos que não foi possível fazê-las entenderem as marcas de cheiro de comunicação. Parece portanto que elas primeiro começam a trabalhar, alguns dias depois adquirem a capacidade de atender à "marcação" e só ainda mais tarde (56.º dia) é que têm o instinto de fazer a comunicação por meio de marcas, conforme descrita por Lindauer e Kerr (1958-1960).

Diversas funções, como a de trabalho de campo, a de desidratação, a de ventilação, a de guarda foram praticamente executadas pelas abelhas campeiras, desde aproximadamente o 40.º dia de vida até a morte. As abelhas viveram, em média, 94 dias.

SUMÁRIO E CONCLUSÕES

Verificamos por esta pesquisa que algumas funções, como trabalho com cêra e lacragem de fendas da colmeia, são executados praticamente durante toda a vida da abelha. Outros trabalhos como côrte

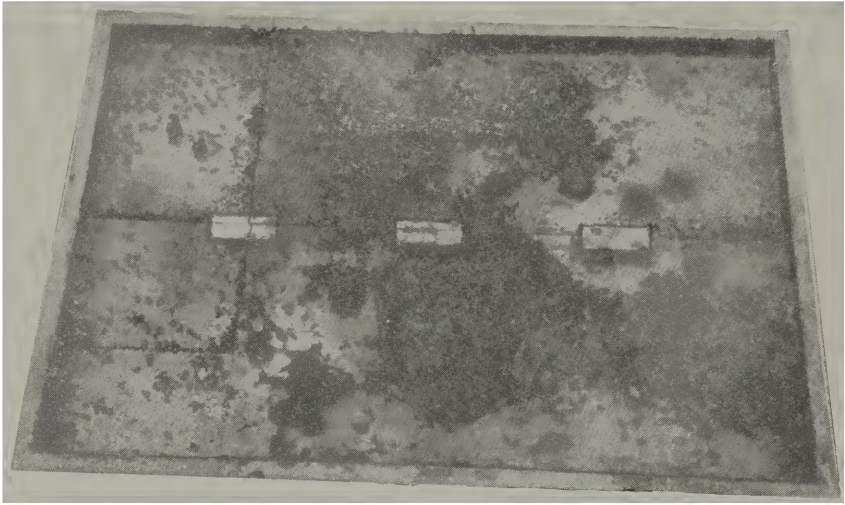


Fig. 1 — Em cima — Colmeia de observação; é uma caixa de 50 x 50 x 3 cms. coberta por 8 vidros a fim de permitir a retirada de um dêles sem tocar nos demais.

Em baixo — Operária de *Trigona (S.) xanthotricha* colocando escamas de cêra da parte dorsal do seu abdomen nos depósitos de cêra. Desenho feito pelo sr. João Camargo.

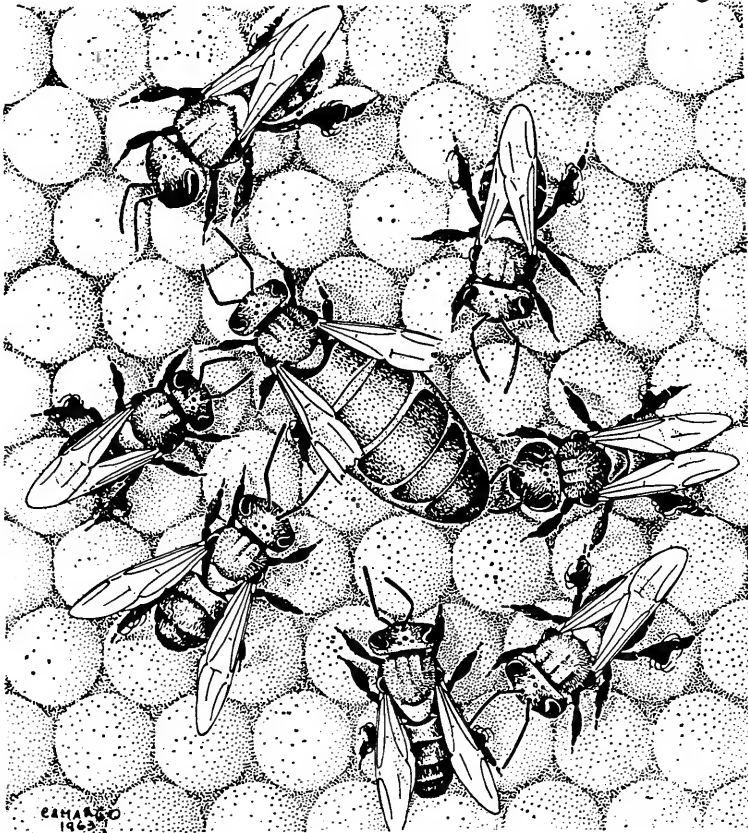


Fig. 2 — Operárias de *Trigona (S.) xanthotricha* fazendo côrte à rainha de *T. (S.) postica*. Desenho feito pelo sr João Camargo.

à rainha são executados mais no comêço, porém, como percebemos, se houver uma chuva, um abaixamento de temperatura, mesmo as abelhas campeiras podem voltar a fazer côrte à rainha e, também, voltar a prover os alvéolos (nos quais a rainha vai botar ovos) com alimento. Noutros tipos de trabalhos a idade é decisiva, como por exemplo: a desidratação do néctar, os trabalhos de campo, a ventilação, os trabalhos de guarda e outros.

O trabalho talvez mais especializado das operárias é o de comunicação, e também é o último a ser executado por elas nesta longa série.

Após a saída das abelhas *xanthotricha* para o campo elas foram treinadas a ir coletar o xarope num alimentador e quando comunicaram notamos que as *postica* também iam ao alimentador. Em seguida, treinamos as *postica* e constatamos que as *xanthotricha* também atenderam à comunicação. Todavia, percebia-se mais dificuldade de as *postica* atenderem a essa comunicação inter-específica. O primeiro dia em que as *xanthotricha* atenderam à marcação foi quando tinham 52 dias ou seja, 10 dias após iniciarem trabalho de campo.

Verificamos também que as rainhas virgens podem permanecer, desde o nascimento, por cerca de um mês, dentro da colmeia e ao fim dêste por razões fisiológicas que desconhecemos são atacadas pelas operárias e postas fora, morrendo logo em seguida.

Houve sempre um atendimento à rainha fecundada e as abelhas num raio de 2 cm em volta dela batiam as asas e eram sempre correspondidas nesse gesto pela rainha. Pudemos também contar o número de batidas de asas que foi em média de 102 por minuto.

Durante nossas observações notamos que, em épocas, as abelhas fizeram depósitos de cêra, que eram inteiramente utilizados quando retiramos o invólucro (fôlhas de cêra que recobriam a região da cria); os depósitos eram rapidamente refeitos, aparecendo então diversas abelhas com secreção nas costas. Entre o 56.º e o 62.º dia as abelhas encarregadas da reconstrução do tubo de entrada (propositalmente destruído) eram as *Trigona* (*S.*) *xanthotricha*. Parece, que para a reconstrução usam só cêra diretamente dos depósitos, (branca) ao passo que as *postica* usam qualquer cêra (marron).

A operária de *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha*, que durou mais, viveu 97 dias.

Como esta abelha vem sendo intensivamente estudada no nosso laboratório, cremos que o presente trabalho servirá para ajudar a elucidação de muitos pontos de sua biologia.

ABSTRACT

Labor division among workers of *Trigona (Scaptotrigona) xanthotricha* Moure (which are yellow) was studied observing 60 workers emerged in a observation hive (figure 1) of *Trigona (Scaptotrigona) postica* Lat. (whose workers are black), and the following facts were observed:

The bees lasted an average of 94 days. Works with wax and resins are carried out during the whole life of the bees. Courtship and occasional feeding the queen (see figure 2) are specially made in the first month, after the bee is about 10 days old. A *xanthotricha* virgin queen, born together with the bees under observation, was nicely treated for four weeks. However, when she was 31 days old she was killed and thrown out of the observation hive.

A remarkable behaviour discovered was the deposit of white wax, in small balls, made by workers between 31 and 36 days old. From these deposits (see fig. 3) other bees take the wax out to mix it with resins and use it in building and repairing. So, these bees, besides storage of honey and pollen, also stock wax for further use.

Foraging began on the 42nd day of life; in spite of many opportunities given, no bee was seen following a "scent path" left by a marking bee before the 52nd day; only with 56 days a bee communicated to others leaving her own scent track. Therefore, at least in this experiment, the sequence of outside work was: foraging, attending communication, and finally producing information.

REFERÊNCIAS

- BASSINDALE, R., 1955: The biology of the stingless bee *Trigona (Hypotrigona) gribodoi* Magretti (Meliponidae). *Proc. Zool. Soc. London* 125:49-62.
- KERR, WARWICK E. & G. R. DOS SANTOS NETO, 1953: Contribuição para o conhecimento dos Meliponini. II. Divisão de trabalho entre as operárias de *Melipona quadrifasciata*, Lep. *Ciência e Cultura* 5(4):224-225.
- , 1956: Contribuição para o conhecimento da bionomia dos Meliponini. 5. Divisão de trabalho entre as operárias de *Melipona quadrifasciata* Lep. *Insectes Sociaux* 3(3):423-430.
- KERR, WARWICK E. & EDY DE LELLO, 1962: Sting glands in stingless bees a vestigial character. *J. N. Y. Ent. Soc.* 70(4): 190-214.
- LINDAUER, M., & WARWICK E. KERR, 1958: Die gegenseitige verständigung bei den stachellosen Bienen. *Zeit. f. vergl. Physiol.* 41:405-434.
- , 1960: Communication between the workers of stingless bees. *Bee World* 41(2):29-41. 41(3):65-71.

