



Faculdades Integradas

fafibe

BEBEDOURO

Faculdades Integradas Fafibe

Curso de Ciências Biológicas

Apis mellifera: reprodução, polinização e produção de mel.

Graduando: Renan Gomes Carvalho

Orientador: Wellington Marcelo Queixa Moreira

Bebedouro (SP)

-2010-

Faculdades Integradas Fafibe

Curso: Ciências Biológicas

Graduando: Renan Gomes Carvalho

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado as Faculdades Integradas
FAFIBE, sob a orientação do Profº. Ms.
Wellington Marcelo Queixa Moreira, para
obtenção de título de Bacharelado e
Licenciatura em Ciências Biológicas.

Banca Examinadora

Profº. Ms. Wellington Marcelo Queixa Moreira

Profº. Ms Joaquim Ozório Manoel de Souza Pinto

Profº. Ms. Evaldo Guimarães

A minha mãe Eliana e meu pai Ednazio, ao meu avô Eduardo Soares (*in memoriam*) a quem devo todo meu apoio e interesse pelas abelhas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha mãe Eliana Soares Carvalho que proporcionou tudo que eu precisava para a realização deste curso.

Agradeço ao meu pai Ednazio Gomes Carvalho por ter contribuído junto a minha mãe e proporcionando a personalidade e perseverança que carrego.

Agradeço ao meu avô Eduardo Soares Ruiz, por despertar o meu interesse pelas abelhas e, além disso, me direcionar todo seu conhecimento e assegurar meu bom desempenho.

Agradeço ao meu orientador Wellington Marcelo Queixa Moreira, pela atenção e dedicação ao meu trabalho.

Agradeço a DEUS por ter estado ao meu lado todo este tempo e por pessoas tão importantes ao meu lado que garantiram minha realização pessoal dando-me forças para eu conseguir meu sonho.

“Não há nada impossível, porque os sonhos de ontem são as esperanças de hoje e podem converter-se em realidade amanhã.”

(Autor Desconhecido)

RESUMO

CARVALHO, Renan. G. *Apis mellifera: Reprodução, polinização e produção de mel*. Bebedouro, 2010. Trabalho de conclusão de Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas, Faculdades Integradas Fafibe.

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônia. São conhecidas há mais de 40.000 anos e as que mais auxiliam para a polinização, ajudando a agricultura, produção de mel, geléia real, cera, própolis. Pertencentes ao gênero *Apis*. Abelha é a denominação comum de vários insetos que pertencem à ordem Hymenoptera, da superfamília Apoidea, subgrupo Anthophila, aparentados das vespas e formigas. A *Apis mellifera*, oriunda do Velho Mundo, criada em larga escala para a produção de mel, cera e própolis. As espécies de abelhas nativas não possuem ferrão, a maioria destas pertence à tribo Meliponini. A palavra sociedade na ecologia significa: tipo de relação ecológica estabelecida entre seres de mesma espécie que se auxiliam mutuamente e vivem separados anatomicamente. Existem mais de 20 mil espécies de abelhas conhecidas. Muitas espécies de abelhas vivem sozinhas. A fêmea fecundada constrói ninhos no chão e coloca seus ovos. Na maioria das vezes, elas morrem antes que os filhotes tenham atingido a forma adulta. A espécie de abelhas mais conhecidas são *Apis mellifera*, que vivem em sociedade. Nessa espécie existem as seguintes castas: a das rainhas, a das operárias e a dos zangões. A rainha é a fêmea fértil, e ela pode botar até mil ovos por dia. Os zangões são os machos férteis. As operárias são fêmeas estéreis (não podem se reproduzir).

A geléia real é o único alimento da abelha rainha, durante toda a sua vida, é um produto natural produzido pelas abelhas jovens para alimentar a sua rainha, que contém grandes quantidades de vitaminas, enzimas, minerais e substâncias essenciais nos processos de regeneração das células orgânicas.

As operárias encarregam-se da higiene da colméia, garantem o alimento e a água de que a colônia necessita coletando pólen e néctar, produzem cera com o qual constroem os favos, alimentam a rainha os zangões e as larvas, e também cuidam da defesa da família, resumidamente as operárias respondem por todo o trabalho empreendido na colméia, elas nascem 21 dias após a postura do ovo e podem viver até seis meses, em situações excepcionais de pouca atividade, o seu ciclo de vida normal não ultrapassa aos 60 dias.

Palavra Chave: Reprodução, polinização, produção de mel, *Apis mellifera*.

ABSTRACT

CARVALHO, Renan. G. *Apis mellifera*: **Reproduction, pollination and honey production**. Bebedouro, 2010. Work completion of the B.Sc. in Life Sciences, Faculdades Integradas Fafibe.

Honeybees are social insects that live in colonies. They are known for more than 40,000 years and that more help for pollination, helping agriculture, production of honey, royal jelly, wax, propolis. Belonging to the genus *Apis*. Bee is the common name of several insects belonging to the order Hymenoptera, superfamily Apoidea, Anthophila subgroup, related to wasps and ants. *Apis mellifera*, originated in the Old World, created largely for the production of honey, beeswax and propolis. The species of native bees do not sting, most of these belong to the tribe Meliponini.

The word ecology in society means: type of ecological relationship established between beings of the same species that help one another and live separated anatomically. There are over 20,000 known species of bees. Many species of bees live alone. The fertilized female builds nests on the ground and lays her eggs. Most often, they die before they reach the young adult form. The best known species of bee is *Apis mellifera*, which lives in society. In this species there are the following varieties: the queens, the workers and the drones. The queen is a fertile female, and she can put up to a thousand eggs per day. The drones are fertile males. The workers are sterile females (they can not reproduce).

Royal jelly is the only food of the queen bee throughout her life, is a natural product produced by young bees to feed their queen, which contains large amounts of vitamins, enzymes, minerals and essential substances in the processes of cell regeneration organic.

The workers are in charge of the hive hygiene, ensure food and water needs of the colony to collect pollen and nectar, produce wax to build the combs, feed the queen, the drones and larvae, and also take care of the family rights.

Summarized the workers are in charge of all the work undertaken in the hive, they are born 21 days after laying the egg can live up to six months in exceptional situations of little activity, their normal life cycle does not exceed 60 days.

Key words: Reproduction, pollination, honey production, Apis mellifera.

SUMÁRIO

	Pg.
1. Introdução.....	12
2. Revisão da Literatura.....	14
2.1 Reprodução	15
2.2 Os Zangões	17
2.3 As Operárias	18
2.4 A Rainha	20
2.5 A Cera	22
2.6 Própolis	23
2.7 Geléia Real	25
2.8 O Mel	27
2.9 Polinização	30
3.0 Considerações Finais	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ciclo de desenvolvimento do Zangão	18
Quadro 2 - Ciclo de desenvolvimento da Operária	19
Quadro 3 – Ciclo de desempenho de tarefas pela Operária	20
Quadro 4 – Ciclo de desenvolvimento da Rainha	21

LISTA DE FIGURA

FIGURA 01 - Fase de crescimento da <i>Apis mellifera</i>	16
FIGURA 02 – Colméia da abelha <i>Apis mellifera</i>	24
FIGURA 03 – Favo de Mel da abelha <i>Apis mellifera</i>	29

1.1 - Introdução

As abelhas são um dos principais grupos de polinizadores das regiões tropicais. Contribuem muito para a natureza, e através da polinização, aumenta a produção de frutos, em alguns ecossistemas a abelha é responsável por 90% da polinização e isso é crucial para a manutenção desses ecossistemas (STORER, 1998).

O processo de polinização constitui uma das mais fortes ligações entre plantas e animais. O fluxo gênico entre membros de uma população vegetal depende do raio de alcance do polinizador, distribuição espacial da planta e da biologia floral. A maior eficiência das abelhas como polinizadores se dá, tanto pelo seu número na natureza, quanto por sua melhor adaptação às complexas estruturas florais como, por exemplo, peças bucais e corpos adaptados para coletar o néctar das flores e coletar pólen, respectivamente (STORER, 1998).

A polinização representa atualmente um fator de produção fundamental na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo. Esta pode ocorrer na própria planta, onde o grão de pólen é transportado para o estigma da flor ou ainda, com a transferência dos grãos de pólen da antera de uma flor para o estigma de outra flor da mesma espécie, mas de pés diferentes com intervenção de agentes polinizadores. A ligação que as abelhas e as plantas possuem, geram sucesso na polinização cruzada para os vegetais, com isso gera aumento das espécies proporcionando novas combinações e o aumento da produção de frutos e sementes. As abelhas naturalizadas dependem da vegetação nativa para a sobrevivência dos seus enxames e para garantir a reserva do mel e do pólen. (STORER, 1998).

O conhecimento dos processos reprodutivos e produção de mel por abelhas (*Apis mellifera*) é inicial para a maior apreciação das funções, organização e funcionamento da colméia; utilização dos produtos fabricados a

partir de ingredientes retirados da natureza e modificados pelas abelhas para desenvolvimento da colméia (STORER, 1998).

2.0 - Revisão da literatura

A **abelha-europeia** (*Apis mellifera*) é uma abelha social, cujas operárias medem de 12 mm a 13 mm de comprimento e apresentam pêlos do tórax mais escuros. Antes da introdução das abelhas africanas no Brasil, as subespécies responsáveis pela produção *melifera* no país eram: a alemã [*Apis mellifera mellifera* L. (*Hymenoptera: Apidae*)] e a italiana [*Apis mellifera ligustica* Spinola (*Hymenoptera: Apidae*)], introduzidas por volta do século XVII, muito mansas mas com produtividade não compatível com o que ofereciam as floradas da região. (WIESE 1984).

Foi introduzida no Brasil em 1839, para suprir apiários na produção de mel e cera. Também é chamada de **abelha-alemã, abelha-comum, abelha-da-europa, abelha-de-mel, abelha-doméstica, abelha-do-reino, abelha-escura, abelha-europa, abelha-preta** e “**oropa**”. (WIESE, 1984).

Mel, própolis e um exemplo de organização social é o que as abelhas generosamente oferecem ao homem. A abelha comum ocidental, a *Apis mellifera*, é originária da Ásia e da Europa e foi introduzida na América por ingleses e espanhóis.

Para um homem do campo a apicultura é uma forma de renda e opção de ocupação para sua vida, além de ser uma atividade de baixo custo se for comparado a outros trabalhos agrícola. Além de gerar a possível aquisição de bons lucros, as abelhas contribuem para o equilíbrio do ecossistema e a manutenção da biodiversidade. A apicultura nos oferece varios produtos, e uma parte dela que esta sendo desenvolvida a fim de ajudar produtores nas suas culturas para o aumento da produção das mesmas (ARAUJO, 1982).

Pois ela desperta grande interesse em ambas as partes da sociedade por se tratar de uma atividade que corresponde ao tripé da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental, o social por se tratar de uma forma de geração e de grande ocupação que gera emprego no campo (ARAUJO, 1982).

O fator econômico, além de gerar renda as famílias, há a possibilidade de obtenção de bons lucros, e na questão ambiental pelo fato de as abelhas atuarem como polinizadores naturais de espécies nativas e cultivadas, preservando-as e conseqüentemente contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade (ARAÚJO, 1982).

Em condições favoráveis, de intensa florada, as abelhas coletam e armazenam alimento, mas, em períodos de escassez de néctar, pode ocorrer a diminuição das suas atividades, ocasionando na redução da postura da rainha e um desequilíbrio da população na colméia. Em tais circunstâncias, é essencial a interferência do apicultor, sob o risco de perda de enxames ou enfraquecimento geral das colônias. Muitas dietas oferecidas às abelhas até suprem o valor nutritivo do pólen, mas quando as abelhas têm uma livre escolha entre o pólen e o substituto, elas geralmente têm maior preferência pelo primeiro do que o segundo (CASTAGNINO, 2006).

2.1 Reprodução

As abelhas têm peças bucais apropriadas para sugar e mastigar, passa por metamorfose completa, desde a larva vermiforme, através de um estágio de pupa até o adulto voador. O sistema reprodutor é vestigial nas operárias, mas altamente desenvolvido nas rainhas. Cerca de 7 dia após a eclosão, uma jovem rainha acasala-se, a grande altitude, com um zangão; os órgãos copuladores deles são então destacados para permanecer na bolsa genital dela até ser removido pelas operárias após seu retorno à colméia (STORER, 1998).

Os espermatozóides assim recebidos na espermateca da rainha devem servir para todos os ovos fecundados que ela irá ovipor. Os ovários crescem, preenchendo o longo do abdômen e em um dia ou dois ela começa a ovipor. Ela pode controlar o processo de fecundação. Os óvulos não fecundados

produzem zangões ou macho e óvulos fecundados produzem fêmeas. Na estação de abundâncias do néctar, uma rainha põe até 1.000 ovos por dia, colocando cada um no fundo de uma célula (STORER, 1998).

Cada larva tem cinco mudas e cresce; então sua célula é tampada com cera e a larva dentro tece um casulo fino. Ai como pupa, ela passa por metamorfose completa e finalmente corta a tampa da célula com suas mandíbulas para emergir como uma abelha jovem (STORER, 1998).

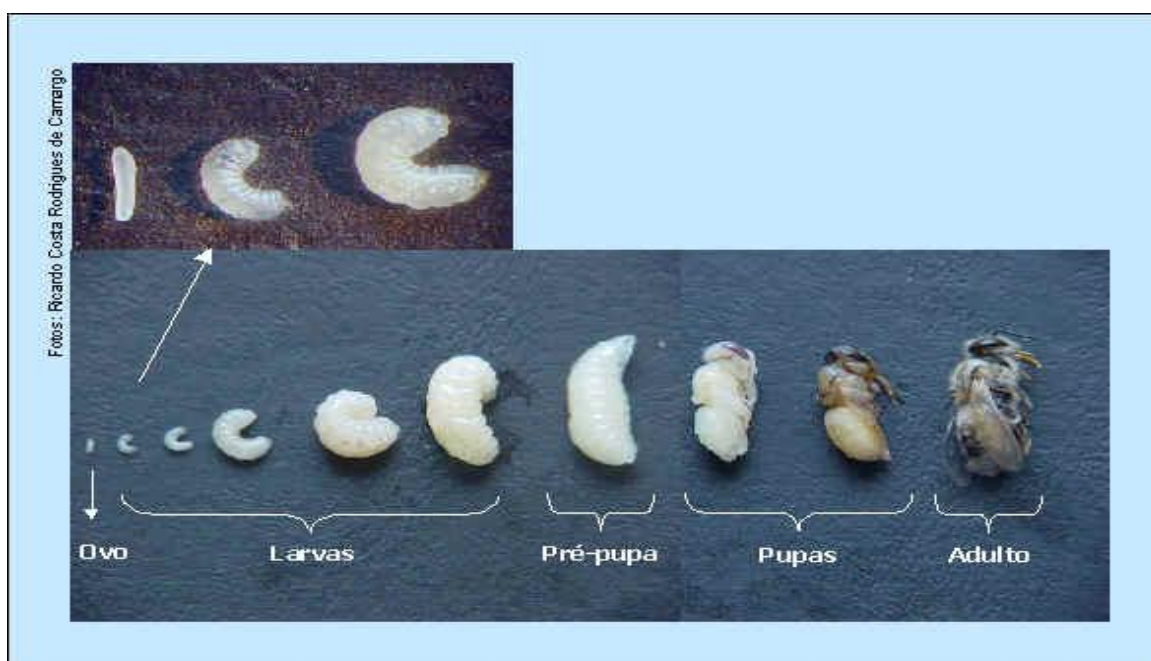


Figura 1. Fase de crescimento das abelhas *Apis mellifera*. Ilustração: Camargo

O zangão é expulso da colméia perto do inverno ou quando há pouca comida, uma fêmea acasala com vários zangões, para que consiga guardar todo esperma que irá usar durante sua vida, o tempo de duração para uma abelha doméstica seria de 5 anos e a solitária de alguns meses (STORER, 1998).

Os acasalamentos são feitos em áreas coletivas, porém os pesquisadores ainda não sabem a razão pelo qual o zangão escolhe sua área de acasalamento. Os dias de eclosão a rainha acasala-se com o zangão em grande altitude, depois da união destes os espermatozoides são

destacados para ficar na bolsa genital dela até as operárias retirarem todos os espermatozoides. Os ovos devem servir para todos os ovos fecundados posto pela rainha. Os ovários vão crescendo e em um ou dois dias ela começa a ovipositar, a rainha pode controlar o processo de fecundação. Durante dois dias as larvas são alimentadas com geléia real, mas após isso as operárias e os zangões passam a ser alimentados por pólen e mel, somente as larvas que virão a serem rainhas continuam a ser alimentadas por geléia real, no qual se desenvolvem diferentemente ficando maiores. Uma rainha costuma viver de 5 a 6 estações, e pode ovipositar um milhão de ovos, enquanto a operária vive apenas de 6 a 8 semanas, certas espécies, incluindo as domésticas, logo após de se acasalar os zangões morrem, pois são feridos no meio do acasalamento por deixarem seus endófalos na abelha causando sua morte, em algumas espécies os zangões podem se acasalar com várias fêmeas e elas a mesma coisa, após serem fecundados os espermatozoides ficam guardados na espermateca que será utilizado pela rainha durante toda sua vida (STORER, 1998).

Quando ovipositem os ovos em pequenas células eles são fecundados, neste caso originarão as fêmeas, no caso da rainha são depositados nas células maiores que serão fecundados pelos espermatozoides, que originará os machos, isso é chamado de reprodução assexuada que no caso dos insetos é muito comum (STORER, 1998).

As abelhas melíferas organizam-se em três classes principais: as operárias, que providenciam a alimentação, a rainha que põe ovos e o zangão, que se acasala com a rainha (STORER, 1998).

2.2 OS ZANGÕES

Os zangões são os machos da família, não realizam nenhum tipo de atividade dentro e nem fora da colméia, são maiores e mais pesados do que as

operárias, mas não ganham em números de indivíduos, estes são poucos dentro da colméia (PINHO, 1998).

Eles nascem do ovo não fecundado, nas células maiores chamadas zanganeiras, e tem por função somente fecundar a rainha virgem. Após a fecundação eles morrem. Na falta de alimentos, principalmente nos finais de florada, são mortos pelas operárias, como forma de economia (PINHO, 1998).

Quadro 1 - Ciclo de desenvolvimento para formação do zangão das abelhas *Apis mellifera*. (PINHO, 1998. Adaptado de ZANON, 2005)

CICLO	DIAS
Ovo	3
Larva	6
Pupa	14,5
Nascimento	24

2.3 AS OPERÁRIAS

São as operárias que buscam o néctar, o pólen a água e a resina para o sustento da colméia. São as fêmeas, mas não possuem o aparelho reprodutor desenvolvido. Na falta de rainha podem por ovos, mas desses nascem somente zangões. A larva que da origem a uma operária, depois do terceiro dia recebe somente mel e pólen. A tarefa das operárias é distribuída conforme sua idade. O pólen, que é trazido pelas campeiras nas patas traseiras, serve de alimento as abelhas adultas e aos filhotes, mas elas também trazem água e resina para fechar as frestas da caixa. Essa resina misturada com saliva das abelhas resulta na chama própolis (PINHO, 1998).

Quadro 2 - Ciclo de desenvolvimento para formação da operária *Apis mellifera* (PINHO, 1998. Adaptado de ZANON, 2005)

CICLO	DIAS
Ovo	3
Larva	6
Pupa	12
Nascimento	21

Uma colméia não muito grande existe uma rainha e cerca de cem zangões e sessenta mil operárias. As operárias da colméia dividem o trabalho delas conforme sua idade. Sendo que as mais jovens dedicam-se, durante quatorze dias à nutrição das larvas, dos zangões e da rainha, ao fim desse período, tornam-se coletoras (ou campineiras), trazendo alimento para dentro da colméia (PINHO, 1998).

Quando elas já estão com sua idade avançada, elas deixam as tarefas de coleta e voltam aos trabalhos no interior da colméia. Suas glândulas secretoras, são ativadas e elas transformam-se em "pedreiros", passando a construir e consertar as células, dentro das quais armazenam pólen e mel.

As células são alvéolos hexagonais que servem também de ninhos para os ovos da rainha (PINHO, 1998).

Além disso, a operária quando já esta muito velha, elas vão servir somente para a limpeza da colméia e fazem curtos vôos ao redor de sua colméia, ou seja tomando conta da mesma contra predadores. Um enxame geralmente apresenta em media de 60.000 a 80.000 abelhas, podendo chegar a casos que pode ter até 120.000 abelhas. A colméia de abelhas

melíferas apresenta vários favos, e com isso elas utilizam como berço de crias e para armazenar o mel e o pólen. Os favos formados por várias células, chamados também de alvéolos, encontramos todas as crias de zangão e abelhas operárias (PINHO, 1998).

Quadro 3 – Ciclo de desempenho de tarefas dentro da colméia pela operária das abelhas *Apis mellifera* (PINHO, 1998. Adaptado de ZANON, 2005)

IDADE	DEVERES	ATRIBUIÇÕES
1 a 3 dias	Faxineiras	Fazem a limpeza e reforma polindo os alvéolos.
3 a 7 dias	Cozinheiras	Alimentam com mel e pólen as larvas, com mais de três dias.
7 a 14 dias	Nutrizes	Alimentam com o mel e pólen as larvas, com idade inferior a três dias, com geléia real.
14 a 18 dias	Engenheiras ou Carpinteiras	Segregam a cera e constroem os favos.
18 a 20 dias	Guardiãs	Defendem a colméia contra inimigos.
21 dias ate a morte	Campeiras	Trazem néctar, pólen, água e resina.

2.4 A RAINHA

A rainha é a mãe de todas as abelhas e zangões da colméia, é ela que realiza a postura de ovos. Cada colméia possui apenas uma rainha, com as funções de postura de ovos e de manter o enxame unido, ela quem dá às ordens dentro da colméia. De ovos, nascem às abelhas operárias as novas rainhas e os zangões nascem de ovos não fecundados. Quando faltar a rainha em uma colméia, e as abelhas tiverem condições de produzir outra, uma operária pode realizar a postura de ovos destes só sairão zangões, o enxame pode então se

extinguir em 60 a 65 dias, por falta de ovos para substituição das abelhas que vão morrendo (PINHO, 1998).

Já a célula que a rainha fica, chamada de realeiras, são muito maiores que a das outras abelhas operária e dos zangões, que geralmente sempre se apresentam na posição vertical. Pelo fato do zangão frequentar outras colméias ele é o único que pode trazer pragas para a colméia. Ele vive até quando não se acasalar com uma rainha ou quando tiver muito alimento na colméia, pelo fato delas matarem o zangão quando a comida fica escassa. Geralmente em algumas espécies logo depois que o mesmo se acasala com a rainha, seus órgãos genitais se desprendem junto com seu intestino, e fica preso a rainha. Alguns deles sempre têm a sorte de viver ainda por um ou dois dias. Em uma colméia de qualquer espécie existe apenas uma rainha, quando ela nasce, ela destrói as realeiras de outras rainhas para que não nasça mais nenhuma rainha, caso haja outra rainha elas brigam até morrer podem também se tolerarem desde que sejam virgens, e não realizam nenhum tipo de atividades dentro na colméia. Seu ciclo de vida não passa de cinco anos. (PINHO, 1998).

Quadro 4 - Ciclo de desenvolvimento para formação da Rainha da abelha *Apis mellifera* (PINHO, 1998. Adaptado de ZANON, 2005).

CICLO	DIAS
Ovo	3,0
Larva	5,5
Pupa	7,5
Total	16

2.5 A Cera

A cera é composta por ácido cerótico e palmítico, é isolante elétrico, funde a 63/64 °C, amolece a partir dos 35 °C, e tem densidade próxima da água. É solúvel em gorduras, azeites, benzina, sulfeto de carbono, terebentina, éter e clorofórmio. É muito maleável e utilizada para laminação de cera alveolada e utilizada para determinar a posição em que as abelhas deverão fundar os favos no interior da colméia. É utilizada na fabricação de medicamentos, cosméticos, depilatórios etc. As abelhas utilizam a cera para a fabricação dos favos, e toda estrutura para armazenamento de alimentos e crias, a célula em que se guarda o alimento se chama alvéolo. A cera é uma substância oleosa, que se solidifica em forma de lâminas delgadas, quase transparente, que a abelha operária desprende do seu corpo com auxílio das patas posteriores para leva-la até as suas mandíbulas. Depois a cera é amassada e triturada com outras secreções próprias das abelhas, antes de ser depositada no favo em construção. Na indústria a cera é usada para polimento de materiais e madeiras, como isolador de bobinas, na galvanoplastia, na fotografia, na pirotécnica e ainda para impermeabilizar panos e papéis (GARCIA, 2000).

Na fabricação de velas litúrgicas e ornamentais, é a principal matéria prima, permitindo a cópia de figuras perfeitas mediante o uso de moldes (GARCIA, 2000).

A apicultura depende muito dos recursos naturais, a produção dessa atividade varia de acordo com as condições climáticas e ambientais de cada região. Quando a flora é escassa e a pouco alimento na reserva é recomendável uma alimentação artificial às abelhas (PEREIRA, 2006).

Com este fornecimento aumenta a postura de rainha, a colônia perde peso e a relação com o mel é positiva no período da safra no início da florada o apicultor sofre um prejuízo, pois o enxame necessita de 50 dias para se fortalecer ou começar o aproveitamento dos recursos naturais. O atrativo do alimento é um grande obstáculo para se conseguir uma dieta substituída do

pólen. No período de chuva na região Nordeste há uma grande concentração de alimento, mas na época de seca a uma grande escassez e com isso os apicultores perdem suas colônias, pois as abelhas vão à busca de alimentos (PEREIRA, 2006).

Em consequência disto a safra seguinte fica comprometida, o produtor irá precisar de uma nova colméia e esta precisará fortalecer para iniciar a produção. Esta é a realidade de todo o Nordeste, com isso a falta de recursos para aquisição do alimento e sem saber os produtos que possam ser oferecidos às abelhas fica difícil a alimentação das colônias no período de seca. Algumas pesquisas realizadas em busca de um alimento substituído para as abelhas, mas poucas foram feitas no Nordeste, usando produtos regionais de baixo custo e fácil acesso ao produto (PEREIRA, 2006).

2.6 Própolis

É um produto coletado pelas abelhas e corresponde a uma resina secretada por certos vegetais, como pinheiros e outros. É levada para dentro da colméia pelas abelhas campeiras que a transportam nas patas posteriores. Sendo de consistência pegadiça, as abelhas a coletam das plantas com certa dificuldade, acontecendo o mesmo para aplicá-la na colméia. Segundo pesquisas recentes, o própolis tem importantíssimas aplicações como remédio curativo para cicatrizar feridas, como analgésico, tratamento de doenças da pele e até curar câncer (GARCIA, 2000).

Nas enzimas pode encontrar-se: ferro, cobre, manganês, zinco, vitaminas do complexo B, vitaminas E, C, H e provitaminas A. A coleta de própolis é mais acentuada em algumas raças de abelhas, como é o caso da africana, que é grande coletadora do produto, característica indesejável pelos apicultores, pelo fato de grudar-se muito nos dedos e na roupa quando das manipulações da colméia (GARCIA, 2000).

As abelhas italianas são pouco propolizadoras. Fora da aplicação pelas abelhas, o própolis pode ser usado como impermeabilizante, anti-séptico e

verniz. A principal fonte para o desenvolvimento da colméia é o pólen, depois de garantir o desenvolvimento de sua família às abelhas também perpetuam as espécies vegetais. O sucesso para a polinização cruzada dos vegetais foi graças à interação que as abelhas e as plantas possuem, com grande importância na adaptação das plantas, aumentando a força das espécies, dando novas chances de combinações hereditárias e aumento na produção de frutos e sementes. Neste caso não só as abelhas e os vegetais que são beneficiados, o homem também terá aproveitado da polinização graças à nova técnica que foi desenvolvida. A apicultura migratória possui um grande número de enxames, que são transportados para o aumento da produção. No Brasil o aluguel de colméia não é muito comum, pois no clima tropical a um grande aumento de polinizadores, mas o interesse do produto é nas abelhas para o aumento da produção (VIEIRA, 2004).

Santa Catarina foi a que abriu caminhos para a utilização da colméia para a polinização na produção das macieiras de um modo profissional. A macieira é uma planta totalmente dependente da polinização para a sua frutificação (PARANHOS, 1998).



Figura 2. Colméia da abelha *Apis mellifera*. Ilustração: Amaral, J;

Com a destruição da colônia, logo após a colheita do mel, o produtor torna impossível a multiplicação e com o corte das árvores elimina as condições que as abelhas necessitam para sobreviver e armazenar o seu mel e empobrece a vegetação natural eliminando as espécies que as abelhas precisam para sobreviver com isso diminui sua alimentação e segurança da qual ela precisa (QUEIROZ, 2001).

2.7 Geléia Real

É um produto das abelhas conhecido há séculos, porém somente há pouco tempo o homem vem industrializando este poderoso alimento em favor do seu bem estar (TOLEDO, 2005).

Para as abelhas é a dieta das larvas jovens até o 3º dia de vida larvária e o alimento da rainha durante todo o seu ciclo vital. Corresponde a uma substância alimentar secretada pelas abelhas jovens de 4 a 14 dias de idade, conhecidas por abelhas nutrizas. Para a produção, a matéria prima, pólen, mel e água que ingeridas pelas abelhas, sofre a sua transformação pelas glândulas hipofaríngeas localizadas em suas cabeças (TOLEDO, 2005).

Sumariando, a geléia real é um complexo alimentar composto de vitaminas do complexo B riboflavina, ácido pantotênico, piridoxina, tiamina, ácido nicotínico, biotina, ácido fólico e outros. As abelhas produzem geléia real, normalmente para alimentar as larvas nas idades já citadas e principalmente para a criação de uma nova rainha, quando da preparação para enxamear. Sobre a conserva da geléia, poucas pesquisas têm sido feitas até hoje, apesar de se conhecer as dificuldades que existem para a sua conservação devido a sua fácil deterioração (TOLEDO, 2005).

A geléia real, para as abelhas, tem três aplicações: alimentação das larvas das abelhas operárias de até 90 horas de vida larval; alimentação da

rainha durante toda sua vida e alimentação das larvas de zangões durante toda a sua fase larvária (TOLEDO, 2005).

Diversos fatores interferem na sua produção, incluindo-se fatores genéticos, condições internas da colméia, fluxo de alimento, postura da rainha e o meio ambiente externo (NOGUEIRA-COUTO, 1998, et al, AZEVEDO-BENITEZ, 1998).

A quantidade de geléia real obtida por cúpula varia conforme o tempo que a cúpula é deixada dentro da colônia obteve maior quantidade de geléia real ao realizar a coleta 72 horas após a transferência de larvas, de 12 a 24 horas de idade larval, que após 48 horas utilizando abelhas africanizadas para produção de geléia real, verificou que a coleta deve ser feita três dias após a transferência de larvas com 0 a 24 horas de idade, justificando que com larvas mais velhas, o consumo de geléia real é maior em um mesmo período de tempo. Segundo (TOLEDO, 2005) para abelhas africanizadas, é recomendada a extração da geléia real em torno de 69 horas após a transferência, pois pode ser mais vantajosa para o apicultor em termos de quantidade e intervalo de tempo recomendam a coleta da geléia real com 64 horas após a transferência das larvas.

Segundo (VISSCHER, 1986), a aceitação de larvas é maior que a de ovos e as abelhas preferem as cúpulas que estão no alto e na parte mais central do quadro não encontrou diferença entre cúpulas artificiais feitas de cera e de material plástico. O contato preliminar das cúpulas com as abelhas não tem qualquer efeito evidente no aumento da aceitação. Cúpulas com diâmetro de 7 a 10 mm foram igualmente aceitas, enquanto as com 6, 11 e 12 mm foram rejeitadas (TOLEDO, 2005).

Estudaram o efeito de diferentes diâmetros de cúpulas na aceitação de larvas transferidas e concluíram, entre os valores estudados (5, 7, 9, 11 e 13 mm), que o mais indicado para abelhas africanizadas é o de 9 mm, o que possibilitou uma aceitação média de 78,5% (GULLAN, 2007).

Normalmente a monocultura predomina na agricultura. Com o desmatamento e o uso intensivo de defensivos agrícolas, extensas áreas floridas ficam com pouquíssimos insetos polinizadores disponíveis. O único método conhecido e satisfatório de se aumentar a população desses insetos nos pomares é com a introdução de colméias de abelhas, *Apis mellifera*, a qual poliniza adequadamente a cultura, proporcionando ainda a colheita de mel, cera, própolis, etc. Cada favo de uma colméia é uma lamina vertical presa no alto de uma cavidade coberta com células hexagonais. Onde ficam armazenados os polens e as larvas de operárias que medem 5 mm de diâmetro, as células dos zangões e de armazenamento possuem 6mm, já as rainha são grandes verticais, abertas embaixo, são construídas no inferior do favo. A cera é secretada como pequenos flocos pelas glândulas em bolsas que ficam no abdome das operárias. Depois dos favos formados são usados durante anos desde que sejam limpos e polidos para novo uso (GULLAN, 2007).

2.8 O Mel

Entende-se por mel o produto alimentício produzido pelas abelhas *mellíferas* a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou mesmo de secreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas das mesmas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRIZOLA, 2006).

A obtenção de parâmetros físico-químicos de méis é importante para sua caracterização como também é primordial para garantir a qualidade desse produto no mercado. Além disso, é de fundamental importância a caracterização regional de méis, levando-se em consideração a grande diversidade botânica e a variação climática de cada região (WELKE, 2008).

Quando uma abelha levanta o vôo, se dirige para o lugar certo, onde existe néctar, não basta visitar uma ou duas flores, mas centenas delas, e em cada uma sugar uma pequena gota da substância que se há de transformar em mel. Sua origem esta nas glândulas nectaríferas chamada *nectários*, habitualmente localizadas nos receptáculos, parte superior do pedúnculo, ou seja, o sustentáculo que prende a flor ao ramo. Elas pousam nas flores e com a sua língua atingem o néctar açucarado e perfumoso (FREITAS, 2004).

Engole-o conserva-o de cada viagem ou visita, em quantidade insignificante no seu estômago de transporte ou papo e lhe adiciona secreções provenientes das suas glândulas salivares, de modo que ao regressar a colméia quando regurgita no alvéolo do favo a sua pequenina, mas preciosa carga, esta já sofreu a química de substâncias albuminóides, minerais, uma espécie de acido fórmico e essa diástase que é a invertina, responsável pela conversão do açúcar comum, ou sacarose, em glicose e levulose (FREITAS, 2004).

Aproximadamente em cinco dias o néctar se transforma em mel propriamente dito, após contrair corpo ou viscosidade conveniente dependendo esse prazo das condições higrométricas ou de umidade, e da ventilação da colméia. Com efeito, no verão, em dias de abundantes floradas e consequentes copiosas colheitas, é rápido o amadurecimento e as abelhas se aplicam em opercular, selar os alvéolos peçados de mel, em muito pouco tempo após ser o mesmo colhido. Agora o mel verde que de esverdeado nada tem, é a palavra muito comum na língua dos apicultores. Mel verde é o que não esta maduro, é o mel fluido demais, com água em excesso e que ainda não recebeu suficiente inversão dos açucares por ação das enzimas (FREITAS, 2004).

Mel maduro é então o mel pronto, denso, assimilado, desidratado, embora não conheçam os principiantes o ponto certo, segredo das abelhas, há um sinal muito visível de maturação. Basta olhar sobre o favo se ele estiver lacrado ou operculado com tampinhas de cera, certamente esta preparado, pronto e maduro. O produto mais conhecido e de fácil exploração é o mel, além de servir de alimentação também é usado como produto farmacêutico e

em produtos cosméticos por suas ações terapêuticas. Segundo o IBGE o estado do Ceará atinge cerca de 25% da produção de mel deixando o em segundo lugar na região do nordeste permanecendo na sua frente com 50% o Estado do Piauí (FREITAS, 2004).

Pelo fato de ser um produto que num requer muita tecnologia e vem tendo muito lucro, a atividade vem despertando grande interesse nos apicultores (FREITAS, 2004).

A produtividade na apicultura está relacionada com a ajuda do manejo adequado, e às grandes condições da flora apícola, que adicionada às novas técnicas e à eficiência na comercialização, fazem-na destacar-se dentre as atividades agropecuárias. A importância e a potencialidade da apicultura no Estado consideram-se importante na realização de estudos que permitam conhecer e avaliar o nível tecnológico dos produtores de mel nos principais municípios produtores no Estado do Ceará e a rentabilidade da atividade (SOUZA, 2008 et al, CARNEIRO, 2008).

O mel é produzido pelas abelhas a partir do néctar coletado nas flores, ele é constituído de água, frutose, glicose, sacarose, maltose e outros dissacarídeos, sais minerais, vitaminas, enzimas, hormônios, proteínas, ácidos, aminoácido e fermento, e é um dos poucos alimentos de ação antibactericida e de fácil digestão (FREITAS, 2004).



Figura 3. Favo de Mel da *Apis mellifera* . Ilustração: Shimogo, S.; Okada, R.; 2010.

2.9 Polinização

Os membros polinizadores nas áreas cultivadas é uma atividade complicada, exigirá muito de certos conhecimentos fisiológicos de cada planta e a eficiência do inseto na polinização, tecnicamente a polinização é a transferência do pólen das anteras para o estigma das flores (FREITAS, 1998).

Neste processo, os microscópicos grãos de pólen, quando maduros, se desprendem as anteras e alcançam o estgma, onde, através do estilete, são atraídos até o ovário para fecundar os seus óvulos e originar as sementes para a produção de frutas perfeitamente desenvolvidas. As abelhas além da produção de mel e cera, desempenham papel de grande importância na polinização das flores garantindo a perpetuação da espécie vegetal e o aumento da produção de frutas e sementes (STORER, 1998).

A polinização é tão antiga quanto as próprias plantas, e as abelhas sempre exerceram uma participação ativa nesse ato que é um dos mais maravilhosos da natureza em função da sua sobrevivência. Na maioria das plantas de interesse econômico, a polinização é feita exclusivamente pelos insetos, entre os quais a abelha se destaca pela sua, organização e vida em grandes sociedades, visita metódica as flores completando a carga sempre na mesma fonte de néctar em que a iniciou, o que assegura mais eficiência, tamanho e formação de seus pêlos que evitam a acumulação de pólen, fato que evita desperdício (STORER, 1998).

As flores visitadas pelas abelhas têm características muito variadas, mas geralmente são aromáticas e fornecem quantidades moderadas de néctar. As flores polinizadas normalmente apresentam facilidades para o pouso e guias de néctar (CARVALHO, et al MANCINI , 1999).

A polinização das abelhas é comum em boa parte do mundo são: as abelhas de mel (*Apis mellifera*) nas mais diversas culturas; como as mamangavas (especialmente *Bombus terrestris*) manejadas, de modo particular, no cultivo de solanáceas, e, em especial, em plantações de tomate;

as abelhas carpinteiras (*Xylocopa* sp), no maracujá; diversas espécies do gênero *Osmia*, em plantações de maçã e outras frutíferas; e *Megachile rotundata* na polinização de alfafa (STORER, 1998).

A flora da caatinga é rica em néctar e pólen ajudado muito da produção da abelha. Inclusive, a característica da grande diversidade botânica e diferenciado comportamento fenológico da vegetação de caatinga propicia um escalonamento das floradas durante o ano, significando haver sempre algumas espécies florescendo ao longo do ano, independente da estação. Por isso, esse ecossistema é responsável por uma considerável parte da produção de mel de abelhas que eleva a região nordestina à condição de terceiro maior produtor do País. As floradas das espécies da caatinga garantem ao Nordeste a produção de um mel totalmente puro, livre de resíduos de agrotóxicos muito comuns em explorações agropecuárias intensivas proporcionando a produção do chamado “mel orgânico”. As ameixa (*Ximenia americana* L.), angico (*Anadenanthera colubrina* (VELL.) Brenan var. *cebil* (GRISEB.) (Altshul), canafístula (*Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin & Barneby var. *excelsa* (Schrad. H. S. Irwin & Barneby), catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), cumaru (*Amburana cearensis* Allemão), faveleiro (*Cnidoscolus phyllacanthus* (Müll. Arg.) Pax & K. Hoffm.), imburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillett), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), jurema branca (*Piptadenia communis* (Benth.) Ducke), jurema preta (*Mimosa hostilis* (Willd.) Poir.), marmeleiro-preto (*Cróton sonderianus* Muell. Arg.), mofumbo (*Crombretum leprosum* Mart.), mororó (*Bauhinia cheilantha*) (Bong.), murici (*Byrsonima crassifolia* , L.), umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), dentre outras plantas são alguns dos representantes da caatinga como fonte de néctar e pólen e abrigo para as abelhas em diferentes épocas do ano. O muricizeiro (*Byrsonima crassifolia* , L.) é uma espécie vegetal nativa do Norte e Nordeste do Brasil, e ele é muito explorado de forma extrativista para alimentação e comércio (GULLAN, 2007).

Um experimento realizado no Ceará na planta maracujazeiro foi visto que a sua polinização é feita pelas abelhas coletoras de mel (GULLAN, 2007).

Ele continua a praticar apicultura sem identificar as floradas, praticando uma apicultura extrativista com um custo muito alto, ficando assim seus produtos menos competitivos no mercado. As descobertas científicas e principalmente as de técnicas de manejo de campo estão em evolução constante nos obrigando a estarmos sempre em contato uns dos outros a fim de trocarmos informações e estarmos sempre atualizados, participando de encontros, cursos, seminários e congressos (STORER, 1998).

Muitos apicultores não preparam suas colméias para a safra futura. Com isso deixam de produzir muitos quilos de mel gerando uma baixa produtividade. Alimentação artificial antes da florada, a substituição sistemática anual de rainhas e a troca dos favos das colméias, são fatores decisivos para o aumento da produtividade. Uma rainha só poderá ovipor com desenvoltura, somente após ter faxineiras na limpeza da colméia e dos favos, nutrizes para cuidar das crias, estas nutrizes só conseguirão trabalhar corretamente se tiverem também o apoio das faxineiras, e estas das construtoras, e das guardiãs e por final, tudo isto não funciona se não tivermos um número de campeira suficiente a trazer alimento para toda a máquina funcionar e o principal, entrada regular de alimentos, pólen e néctar. O representante atual e fundamental na condução de muitas culturas agrícolas ao redor do mundo é a polinização. A polinização ocorre na própria planta, quando o pólen é transportado para a flor, podem ser transportar de um estigma para outro da mesma espécie, as de diferentes culturas a polinização é feita por agentes como os insetos (STORER, 1998).

3.0 – Considerações Finais

As abelhas são de grande importância para a natureza, pois fazem a polinização de diversas plantas, além de produzir substâncias como o mel, a cera, a própolis, a geléia real, todos esses produtos beneficiam os apicultores.

O interessante é saber que estas propriedades terapêuticas atribuídas aos produtos das abelhas, são todos produtos naturais e, portanto livres de agrotóxicos, por tanto pode ser considerado um produto orgânico, pois os resíduos encontrados que podem contaminar o mel tem níveis tão baixos que não prejudicam a abelha e, portanto também não causa mal algum ao seres humanos.

As abelhas beneficiam o ser humano quando fazem polinização de plantas que também são de uso comercial, é possível dizer que as abelhas conseguem aumentar a produção de produtos agrícolas, pois da uma boa variação.

Referências

- ARAÚJO, N.; Ganhe muito dinheiro criando abelhas. In: _____
Como vivem as abelhas. São Paulo: Editora Distribuidora. 1982 cap. 1, p.16-22.
- BRIZOLA-BONACINA, Anna K.; ALVES JR., Valter V. e MORAES, Mônica M.B de. **Relação entre o tamanho da glândula ácida e a quantidade de veneno produzido em abelha africanizada, *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae), na região de Dourados, MS.** *Neotrop. Entomol.* [online]. 2006, vol.35, n.2, pp. 210-214. ISSN 1519-566X.
- CASTAGNINO, Guido Laércio et al. **Desenvolvimento de núcleos de *Apis mellifera* alimentados com suplemento aminoácido vitamínico, Promotor L^â.** *Cienc. Rural* [online]. 2006, vol.36, n.2, pp. 685-688. ISSN 0103-8478.
- CARVALHO, C. A. L., MARCHINI, L. C.; **Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia.** *Rev. bras. Bot.* [online]. 1999, vol.22, suppl.2, pp. 333-338. ISSN 0100-8404.
- FREITAS, D.G.F.; KHAN, A.S.; SILVA, L.M.R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **Rev. Econ. Sociol. Rural** [online]. 2004, vol.42, n.1, pp. 171-188.
- GARCIA, R.C; SOUZA, D. Teresinha M.; et al NOGUEIRA-COUTO, REGINA H., **Cúpulas comerciais para produção de geléia real e rainhas em colméias de abelhas *Apis mellifera*.** *Sci. agric.* [online]. 2000, vol.57, n.2, pp. 367-370. ISSN 0103-9016.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. Sociedades de Insetos. In: _____
Os Insetos. Um resumo de Entomologia. São Paulo: Editora Roca. 2007
cap.12, p.264-287.

PARANHOS, B.A.J.; WALDER, J.M.M.; MARCHINI, L.C.; Densidade
De Colmeias De Abelhas Africanizadas, *Apis mellifera*. [online] **Sci.
agric.** v. 55 n. 3 Piracicaba 1998.

PEREIRA, Fábila de Mello et al. **Desenvolvimento de colônias de abelhas
com diferentes alimentos protéicos**. *Pesq. agropec. bras.* [online]. 2006,
vol.41, n.1, pp. 1-7. ISSN 0100-204X.

PINHO F., Rubens.; Apicultura: In: _____ Criação de Abelhas.
Cuiabá, SEBRAE: Editor Jonas Pinho. 1998. 2ª Ed. 85 pag.

QUEIROZ, M.L.; et al BARBOSA, S. B. P.; et al AZEVEDO, M.;
Produção de geléia real e desenvolvimento da larva de abelhas *Apis
mellifera*., *Rev. Bras. Zootec.* [online]. 2001, vol.30, n.2, pp. 449-453. ISSN
1806-9290.

SOUSA, R. S.; et al CARNEIRO, Júlia Geracila de Mello . **Pesquisa de
sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apis mellifera* L.)**.
Ciênc. Tecnol. Aliment. [online]. 2008, vol.28, n.1, pp. 32-33. ISSN 0101-
2061.

STORER, T.I.; USINGER, R.I; STEBBINS, R.C.; NYBAKKEN. J.W.
Classe Insecta: Insetos. In: _____ **Zoologia Geral**. São Paulo: Editora
Nacional. 1998, cap.5, p.504-545.

TOLEDO, V.A.A.; MOURO, G.F. Produção de geléia real com abelhas africanizadas selecionadas e cárnicas híbridas. **R. Bras. Zootec.** [online]. 2005, vol.34, n.6, pp. 2085-2092. ISSN 1516-3598.

WELKE, Juliane Elisa et al. **Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.** *Cienc. Rural* [online]. 2008, vol.38, n.6, pp. 1737-1741. ISSN 0103-8478.

WIESE, H.; Nova Apicultura: In: _____ **Os produtos da abelha.** Porto Alegre: Editora Agropecuária. 1984. 5ª Ed. Cap.14, p.409-438.

ZANON, E. Morfologia e Biologia das abelhas (*Apis mellifera*). 2005. 44 f. TCC (Graduado em Ciências Biológicas) – Faculdades Integradas FAFIBE.