



ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS: REVISÃO SOBRE A FLORA APÍCOLA E NECESSIDADES NUTRICIONAIS

*Maria Daiane Celestino da Silva Batista¹, Rosa Maria Santos Pessoa²,
Gláyciane Costa Gois^{3*}, Anderson Antonio Ferreira da Silva¹,
Cristina Aparecida Barbosa de Lima⁴, Diego de Sousa Cunha⁵*

¹Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil.

²Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

³Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Pernambuco, Brasil.

⁴Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, Paraíba, Brasil.

⁵Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, Pernambuco, Brasil.

*Corresponding author. E-mail address: glayciane_gois@yahoo.com.br.

RESUMO

Como todos os animais, as abelhas devem consumir certos nutrientes essenciais em sua dieta. No Brasil, a flora é muito rica e diversificada, porém existe pouco conhecimento a seu respeito, principalmente em relação à flora apícola nordestina que precisa ser mais investigada, tendo em vista que essa região é reconhecida como uma das áreas de maior potencial para a apicultura no país. Nos últimos anos, com avanços na agricultura, se produziu uma série de modificações na flora apícola. O conhecimento das fontes alimentares utilizadas pelas abelhas é o primeiro passo para uma evolução na atividade apícola. Desse modo, objetivou-se com esta revisão fazer um levantamento sobre a alimentação das abelhas. Entre as vantagens competitivas da apicultura brasileira está a resistência a pragas e doenças, que tantos prejuízos têm causado em outras importantes regiões apícolas mundiais. No Brasil, a flora é muito rica e diversificada, porém, existe pouco conhecimento a seu respeito. Dessa forma, o conhecimento das plantas fornecedoras de recursos alimentares é essencial para o estabelecimento de programas de conservação desses insetos. O conhecimento da flora apícola também é necessário para a preservação e a multiplicação destas plantas de potencial melífero, auxiliando o estabelecimento de uma apicultura sustentável, e representa um passo importante para uma evolução na atividade apícola.

Palavras-chave: Apicultura. Nutrição. Produção.

BEE FOOD: REVIEW ON BEEKEEPING FLORA AND NUTRITIONAL NEEDS

ABSTRACT

As all the animals, the bees should consume certain nutritious ones essential in your diet. In Brazil, the flora is very rich and diversified, however little knowledge exists your respect, mainly in relation to the flora Northeastern beekeeping that needs to be more



investigated, tends in view that that area is recognized as one of potential adult's areas for the beekeeping in the country. In the last years, with progresses in the agriculture, a series of modifications was produced in the bee flora. The knowledge of the alimentary sources used by the bees it is the first step for an evolution in the beekeeping activity, thus, it was objectified with this review, make a survey on the food of the bees. Among the competitive advantages of Brazilian beekeeping is the resistance to pests and diseases, which have caused so much damage in other important beehive regions worldwide. In Brazil, the flora is very rich and diverse, but there is little knowledge about it. Thus, the knowledge of food supplying plants is essential for the establishment of programs for the conservation of these insects. The knowledge of the apicultural flora is also necessary for the preservation and multiplication of these plants of honey potential, helping to establish a sustainable beekeeping, and represents an important step for an evolution in the beekeeping activity.

Keywords: Beekeeping. Nutrition. Produccion.

1. INTRODUÇÃO

Descendentes das vespas que deixaram de se alimentar de pequenos insetos e aranhas para consumirem o pólen das flores, as abelhas são insetos da ordem dos Himenópteros e apresentam uma combinação de características individuais e de cooperação social não encontrada no restante do reino animal. O modo como essa espécie consegue se adaptar ao mundo que a rodeia é uma das mais ricas fontes de estudo e de conhecimento dentre todos os organismos, e que se torna mais importante ainda pelos benefícios econômicos trazidos para a humanidade (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2011).

As abelhas devem consumir certos nutrientes essenciais em sua dieta. Em condições normais, o néctar fornece os carboidratos, que são convertidos em mel que é estocado nos alvéolos e utilizado como fonte de energia para suas funções vitais, enquanto o pólen supre as exigências de aminoácidos, lipídeos, minerais e vitaminas essenciais para o desenvolvimento da sua estrutura corporal. Já a água cumpre papel de transporte e dissolução de substâncias e serve de meio para várias reações químicas. A deficiência de qualquer um destes nutrientes na dieta das abelhas compromete o desenvolvimento, manutenção e reprodução das colônias, ocasionando estresse e favorecendo o aparecimento de doenças. A escassez de pólen afeta a capacidade da colônia em cuidar das crias mais jovens, enquanto a falta de alimento energético diminui o estímulo para a produção de crias (SEREIA, 2009).

Entre as vantagens competitivas da apicultura brasileira está a resistência a pragas e doenças, que tantos prejuízos têm causado em outras importantes regiões apícolas mundiais. A diversidade florística e climática contribui com o sucesso da apicultura no Brasil (COELHO et al., 2008). Pouco se sabe sobre os recursos da flora apícola necessários à manutenção das comunidades de abelhas em *habitats* naturais brasileiros. Dessa forma, o conhecimento das plantas fornecedoras de recursos alimentares é essencial para o



estabelecimento de programas de conservação desses insetos, uma vez que as condições edafoclimáticas, dependendo de cada região, podem interferir no fornecimento desses recursos florais.

É possível que uma única espécie de planta apresente variações na disponibilidade de néctar, de acordo com a região em que se encontra. Essas informações são importantes para a obtenção de uma apicultura produtiva, tornando possível, a partir desses dados, o estabelecimento de metas para a exploração racional desta atividade (VIEIRA et al., 2008). Desse modo, objetivou-se com esta revisão fazer um levantamento bibliográfico sobre a alimentação das abelhas.

2. METODOLOGIA

Neste trabalho foi realizada uma revisão narrativa de literatura, de caráter exploratório e documental, sobre a alimentação das abelhas. A busca nos bancos de dados foi realizada com a utilização da BDP@ (Bases de Dados da Pesquisa Agropecuária, disponível em <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/>), que dispõe de quase um milhão de documentos indexados em 50 coleções; e o portal científico A.B.E.L.H.A.S (Sistema de informação científica sobre abelhas neotropicais, disponível em <http://abelha.cria.org.br/resources>), mantido pela Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. Também foram consultados livros, arquivos de teses, dissertações e monografias.

3. FLORA APÍCOLA

Flora apícola significa o conjunto de plantas presentes em uma determinada região e que desempenham o papel de fornecimento de néctar e pólen para as abelhas (DEMARTELAERE et al., 2010). O conhecimento da flora apícola converte-se numa importante fonte de informação para os apicultores, ao se identificar as espécies vegetais utilizadas pelas abelhas para o suprimento de néctar e pólen, contribuindo para a formação do mel produzido na região. O conhecimento da flora apícola também é necessário para a preservação e a multiplicação destas plantas de potencial melífero, auxiliando o estabelecimento de uma apicultura sustentável (SODRÉ et al., 2008).

No Brasil, a flora é muito rica e diversificada, porém, existe pouco conhecimento a seu respeito. Nesse contexto, a flora apícola nordestina precisa ser mais investigada, tendo em vista que essa região é reconhecida como uma das áreas de maior potencial para a apicultura no país (DEMARTELAERE et al., 2010).

Carvalho e Marchini (1999), ao investigarem a flora apícola do município de Castro Alves/BA, observaram que floradas de Mimosaceae e Malpighiaceae, estavam entre as famílias com maior riqueza de espécies de interesse para as abelhas. A família Mimosaceae é composta por aproximadamente 60 gêneros, representados por 3.000 espécies distribuídas principalmente em regiões tropicais e subtropicais, além de algumas espécies que são encontradas em regiões temperadas. A sua importância como fornecedora de recurso alimentar às abelhas é reconhecida (VIEIRA et al., 2008) e considerada como uma das principais famílias de importância para o grupo formado por *Apis mellifera* e Meliponinae na região neotropical.



Com relação à família Malpighiaceae, existem 63 gêneros e 800 espécies pantropicais catalogados. No Brasil são encontradas 300 espécies pertencentes a 32 gêneros. Dentre estes, o que apresenta importância apícola é o *Byrsonima*. As estas plantas deste gênero são referendadas como importantes produtoras de óleo, que é usado como fonte de alimento por certas abelhas, como as dos gêneros *Centris*, *Epicharis* e *Tetrapedia*, além de algumas espécies de Meliponinae (VIEIRA et al., 2008).

Silveira (1989) estudou a comunidade de abelhas no cerrado de Paraopeba/MG e observou que 13 espécies da família Malpighiaceae eram visitadas por 40 espécies de abelhas pertencentes aos gêneros *Centris*, *Epicharis*, *Monoeca*, *Paratetrapedia* e *Tetrapedia*. O autor ressaltou ainda a importância de *Byrsonima* *cf.* *lancifolia* como fonte de pólen para um grande número de abelhas que não coletam óleo.

Silva et al. (2008), estudando plantas visitadas por abelhas *Melipona scutellaris* na microrregião do brejo no Estado da Paraíba, identificaram toda a pastagem existente no Meliponário, no período de abril a julho de 2003. Esses autores concluíram que as abelhas não são visitantes especializadas de determinadas espécies plantas, mas tem preferência por algumas delas, tais como: *Erytroxylon* *sp.* (Moraceae); *Schamanthus* *sp.*; *Caliandra brevipes* (Mimosoideae); *Wulffia stenoglossa* (Compositae); *Croton alagoensis* e *Jaquemontia* *sp.* (Convolvulaceae).

Espécies da flora de interesse apícola que fornecem recursos para as abelhas podem ser cultivadas com um objetivo econômico específico. Estudos sobre flora apícola devem levar em consideração não somente as espécies vegetais presentes na área, mas também sua frequência, abundância e distribuição, tendo em vista que influenciam diretamente na atratividade de cada espécie de abelha. Um aspecto importante nos estudos de flora apícola é a avaliação da capacidade de suporte da área, definida como o número de colônias que se pode instalar em uma área, de acordo com o potencial apícola dessa região, sem que haja comprometimento da produção e/ou sobrevivência das colônias, observando que o raio de ação de uma colônia é determinado pelo número de abelhas campeiras em uma determinada área, à procura de alimentos (REIS; PINHEIRO, 2011).

Outro aspecto importante relacionado à capacidade de suporte é a saturação do pasto apícola, isto é, quando a densidade de colônias em uma área é superior à daquela flora de fornecer pólen e/ou néctar em quantidades suficientes para alimentar satisfatoriamente as colônias e gerar excedentes para serem armazenados. Neste caso, as abelhas competem por alimento em um mesmo raio de ação, comprometendo parcial ou total a produção por colmeia (AWAD et al., 2017).

A redução da flora apícola pela destruição das matas pode ser considerada como uns dos maiores problemas responsáveis pela redução da produtividade de mel. Com o desmatamento, as abelhas ficam privadas de certas plantas que florescem no período seco, e que são responsáveis pela sua dieta de manutenção. Essa situação pode provocar a redução da colônia, abandono da colmeia ou aumento da mortalidade de animais, fazendo com que a produção de mel da safra seguinte fique prejudicada e o produtor fique na dependência de coletar novos enxames, que primeiro necessitarão se fortalecer e desenvolver, para depois iniciarem a armazenagem do mel (EVANGELISTA-RODRIGUES et al., 2010).



4. ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS

A alimentação constitui um dos principais pilares da produção animal e da atividade apícola. Até pouco tempo, esse tema não tinha tanta relevância, provavelmente devido às florações abundantes que atendiam as exigências nutricionais das abelhas, nas diferentes épocas do ano. Os avanços na agricultura produziram uma série de modificações na flora apícola de muitas regiões. A essas modificações associa-se o fato de que, atualmente, existem colmeias em zonas consideradas marginais e onde a abelha talvez tivesse chegado se não fosse pela mão do homem (PINHEIRO et al., 2009).

As abelhas têm necessidades específicas de nutrientes para que possam desenvolver todo o seu potencial produtivo e reprodutivo. Quando essas necessidades não são atendidas, a capacidade reprodutiva do animal é a primeira a ser afetada, diminuindo a produção de crias e, conseqüentemente, de abelhas adultas, levando à redução da força de trabalho da colônia e queda na produtividade do produto explorado (PIRES et al., 2016).

Os elementos básicos para a alimentação das abelhas são o pólen e o néctar provenientes das flores. Estes recursos são necessários para todo o desenvolvimento destes insetos, desde a fase de larva até a fase adulta (CASTAGNINO, 2008). O pólen e o néctar juntos compõem a dieta básica da colônia, fornecendo-lhes os nutrientes necessários ao crescimento larval, à metamorfose e o desenvolvimento do adulto e suas atividades. As abelhas operárias utilizam-nos para sintetizar geléia real, cera e outras substâncias essenciais para a colônia, e quando estão bem nutridas com fontes protéicas têm uma vida prolongada em relação àquelas com deficiências nutricionais (GOIS et al., 2010).

5. TIPOS DE ALIMENTAÇÃO

Os alimentos para as abelhas estão divididos em dois grupos: naturais e artificiais. Quanto à alimentação, as abelhas são muito seletivas: estão adaptadas, na fase adulta, a uma alimentação líquida, porém, estes fluidos são pouco concentrados e sua composição desequilibrada, com predominância de carboidratos solúveis, necessitando de complementação proteica, como é caso do pólen. A apicultura é uma atividade dependente dos recursos naturais e sofre oscilação de produção, de acordo com as condições climáticas e ambientais de cada região, no entanto, é preciso conhecer os alimentos convencionais e alternativos para o período de entressafra, para que haja mitigação na perda da produção (LIMA et al., 2015).

As abelhas retiram seu alimento da própria natureza, podendo este ser suficiente ou não, dependendo do potencial da florada; em época de pouca florada o alimento pode se tornar escasso, sendo necessária a suplementação da alimentação natural, através da alimentação artificial. Estudos comprovam que colônias submetidas à alimentação artificial apresentam um desenvolvimento superior ao das que não recebem suplementação, no período em que a disposição de floradas ficou escassa (DIAS et al., 2010).

Pereira et al. (2007), trabalhando com alimentação artificial com diferentes níveis proteicos, observaram que os alimentos com maior porcentagem de pólen tiveram uma maior atração pelas abelhas, portanto, o manejo da alimentação de colmeias, em período de escassez de alimentos, é uma importante estratégia para minimizar o enfraquecimento de colmeias.



De acordo com Dias et al. (2010), alimentação artificial é uma técnica fundamental para a manutenção das colmeias, uma vez que a destruição das matas nativas e em ocorrência de secas prolongadas, ocorre redução considerável da capacidade de suporte alimentar oferecida pela vegetação local. É importante ressaltar que, nos períodos de escassez de néctar, para manutenção dos níveis populacionais adequados das colônias, deve ser introduzida a tática de suplementação alimentar, o que resultará em uma maior produção de mel nos períodos mais favoráveis.

As abelhas requerem os nutrientes necessários para um desenvolvimento orgânico normal e, em algumas ocasiões especiais, é necessário também o fornecimento de alimento, mesmo com a disponibilidade de flores (PEREIRA et al., 2007).

A alimentação proteica faz-se necessária na dieta porque está intimamente relacionada com os processos vitais das células e conseqüentemente do organismo que, por sua vez, não consegue sintetizar aminoácidos complexos com rapidez e eficiência, para o atendimento das necessidades orgânicas. Após a digestão das proteínas, os aminoácidos são absorvidos e utilizados pelo organismo para síntese de suas próprias proteínas, portanto, os animais devem receber uma quantidade mínima de proteínas para atender às suas necessidades biológicas, ressaltando que, tão importante quanto a quantidade, é a qualidade da proteína fornecida (DIAS et al., 2010).

A alimentação energética, que é representada pelo néctar floral é fundamental, pois a quantidade de substâncias corporais prontas para fornecerem energia para o organismo é sempre pequena. Esta fonte imediata de energia pode ser suprida por carboidratos solúveis (açúcares), sendo a sacarose a principal fonte desses carboidratos para as abelhas, e constitui uma importante fonte imediata de calor para o organismo, de energia para a realização de vários processos e desenvolvimento das crias (CASTAGNINO et al., 2011).

A alimentação artificial das colônias também se faz necessária durante o período de floração das plantas tóxicas para as abelhas, com o objetivo de desviá-las dessa fonte de alimento, em serviços de polinização de algumas culturas, ou para produção de rainhas, entre outras atividades apícolas (PINHEIRO et al., 2009).

Estudando o efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*, Pereira et al. (2007) encontraram toxicidade em se fornecer farinha de bordão-de-velho (*Pithecellobium C.F.saman*), *in natura*, às abelhas, porém, o feno de leucena, o feno de mandioca, farelo de babaçu, farinha de vagem de algaroba e o sucedâneo de leite para bezerros foram alimentos que não se mostraram tóxicos para *Apis mellifera*, sendo considerados na formulação de ração proteica.

A suplementação alimentar, principalmente em períodos de escassez, é importante para que não ocorram bruscas reduções na produção de mel. Pequenas flutuações diárias na quantidade de alimento coletado, provavelmente pouco influenciam no desenvolvimento da prole, no entanto, flutuações maiores podem ter um efeito considerável. Carências de pólen podem ocorrer em qualquer época do ano, devido a fatores ambientais ou quando as abelhas estão frequentando plantas que produzem muito néctar e pouco pólen. Deficiências de néctar podem ocorrer quando há um longo período com precipitações intensas e contínuas, ou quando ocorrem longos períodos com baixas temperaturas, quando as abelhas praticamente paralisam suas atividades e não coletam alimentos. Ainda pode ocorrer quando as abelhas estão polinizando culturas que produzem muito pólen e pouco néctar, ou quando falha uma florada (SCHAFASCHEK et al., 2008).



6. NÉCTAR

As abelhas suprem suas necessidades energéticas a partir de carboidratos na forma de açúcares produzidos pelas plantas, principalmente do néctar produzido pelas flores e, ocasionalmente, de nectários extraflorais ou secreções de insetos que se alimentam em plantas. O néctar é uma secreção aquosa da planta que, contém de 5 a 80% de açúcar e quantidades pequenas de compostos nitrogenados, minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, lipídios, pigmentos e substâncias aromáticas. Dessas últimas só o ácido ascórbico é encontrado em quantidade apreciável, ressalta-se que o teor de proteína no mel é inferior a 0,2% (PEREIRA et al., 2007).

Segundo Almeida Neto et al. (2015), sacarose, glicose e frutose são os principais açúcares encontrados no néctar e os néctares podem ser classificados, de forma genérica, em três grupos: predominantemente, ou apenas, sacarose; proporções, aproximadamente iguais, de sacarose, glicose e frutose e; predominantemente glicose e/ou frutose. Além desses três açúcares, α -metil-glucosídeo, maltose, trealose e melezitose tem valor nutritivo para as abelhas. A maioria dos outros açúcares não tem sabor doce nem valor nutritivo. Alguns açúcares como manose, galactose e ramnose, ou são tóxicos para as abelhas ou causam a redução da sua longevidade.

O néctar coletado pelas abelhas operárias forrageadoras pode ser fornecido diretamente para a cria e as abelhas adultas, mas é comumente transformado primeiro em mel. O néctar é levado até o ninho dentro da vesícula melífera e transferido para as operárias de casa para ser processado. São adicionados ao néctar durante a coleta, enzimas das glândulas hipofaríngeas, especificamente diástase, invertase e glucose oxidase. Essas enzimas quebram os açúcares em formas invertidas simples que são mais facilmente digeridas pelas abelhas e protegem também o mel de ataques bacterianos (KONZMANN; LUNAU, 2014).

O néctar é evaporado sobre a língua da operária e colocado em alvéolos para a evaporação adicional através da ventilação; o teor de água é reduzido geralmente para menos de 18%, a fim de protegê-lo das leveduras. Quando a atividade enzimática e a evaporação da água estão completas, considera-se que o néctar está maduro e pode ser chamado de mel, que é fechado hermeticamente com opérculo de cera, até ser necessário para alimentar larvas ou os adultos. Uma larva de operária necessita de, aproximadamente, 142 mg de mel para seu desenvolvimento, e as exigências anuais de mel para uma colônia foram calculadas em, aproximadamente, 60 a 80 kg (ALMEIDA NETO et al., 2015).

7. PÓLEN

O pólen está relacionado ao aparelho reprodutor das flores, tem o aspecto de um pó fino, de cor, sabor e aroma variáveis, dependendo das flores de procedência. A sua composição química também varia, podendo ter de 8 a 40% de proteína bruta (PB), de 4 a 35% de umidade, de 1 a 18% de carboidratos, de 0,7 a 7% de minerais (ALVES et al., 2015).

O mutualismo existente entre as abelhas e as plantas, além de ser essencial para a reprodução das plantas, também é fonte de alimento para as abelhas, o que torna essa interação vantajosa, uma vez que as abelhas necessitam do pólen para o seu crescimento e



desenvolvimento e muitas plantas necessitam das abelhas para transferirem o pólen entre as flores (WINSTON, 2003). A importância do pólen para uma colmeia é tanta que basta dizer que, na sua falta, as abelhas não sobrevivem. O pólen apícola é uma importante fonte de proteínas, carboidratos e minerais, sendo a única fonte protéica disponível para as abelhas (BARROS et al., 2017).

A abelha coleta o pólen das flores, que adere aos pêlos do seu corpo quando em contato com os estames, escovando-se com os pentes tibiais e aglutinando os grãos em bolotas ou grânulos, que são transportados nas corbículas das patas posteriores. Na colmeia, ele será depositado nos alvéolos dos favos, sendo comprimido pelas operárias com a cabeça, para obter uma massa compacta. Essa massa sofre transformações pela ação de secreções salivares das abelhas, ricas em enzimas, e quando misturadas com néctar (MELO et al., 2009).

Pegoraro e Chaves Neto (2005), trabalhando com disponibilidade de alimento, observaram que o horário de preferência para as abelhas coletarem pólen foi às 11 horas e de coletar néctar e pólen foi às 10 horas, Esses achados foram semelhantes aos citados por Moura et al. (2006), que ao estudarem a Bracatinga (*Mimosa scabrella*) verificaram que entre as 10:00 e as 14:30h as abelhas colhem maior número de pólen desta planta.

Quando se pensa em quantidade de pólen coletado pelas abelhas, tem-se que uma colmeia de tamanho médio pode coletar de 40 a 60 kg de pólen por ano, e o que determina esta quantidade são as condições florais e a produção de cria no ninho, assim, quanto maior a quantidade de cria produzida pela rainha, maior será a coleta de pólen (FAQUINELLO et al., 2013). Experimentos de alimentação demonstraram uma necessidade média de 145 mg de pólen para que uma abelha operária complete seu ciclo de vida; dentro deste raciocínio, 10.000 operárias (que formam uma pequena colônia), necessitam consumir 1,5 kg de pólen para completar o seu ciclo de vida, em aproximadamente 45 dias (MARCHINI et al., 2006).

8. CONCLUSÕES

Entre as vantagens competitivas da apicultura brasileira está a resistência a pragas e doenças, que tantos prejuízos têm causado em outras importantes regiões apícolas mundiais. No Brasil, a flora é muito rica e diversificada, porém, existe pouco conhecimento a seu respeito. Dessa forma, o conhecimento das plantas fornecedoras de recursos alimentares é essencial para o estabelecimento de programas de conservação desses insetos. O conhecimento da flora apícola também é necessário para a preservação e a multiplicação destas plantas de potencial melífero, auxiliando o estabelecimento de uma apicultura sustentável, e representa um passo importante para uma evolução na atividade apícola.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA NETO, I. P.; SILVA, R. A.; SILVA, S. S.; SOUSA, J. S.; ANDRADE, A. B. A. Influência de essências na alimentação artificial energética na atividade de Abelhas *Apis mellífera*. **Revista Verde**, v.10, n.3, p 47 - 52, 2015.



ALVES, T. T. L.; SILVA, J. N.; MORAES, M. S.; CRISPIM, S. S.; BEZERRA, D. L.; MOTA, D. D. G. Caracterização físico-química do pólen polifloral coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) na região do Cariri cearense. **Acta Apícola Brasília**, v.3, n.2, p.19 - 22, 2015.

AWAD, A. M.; OWAYSS, A. A.; ALQARNI, A. S. Performance of two honey bee subspecies during harsh weather and *Acacia gerrardii* nectar-rich flow. **Scientia Agricola**. v.74, n.6, p.474-480, 2017.

BARROS, D. C. B.; SILVA, R. C. M.; CAMILLI, M. P.; ORSI, R. O. Função da glândula mandibular na nutrição de abelhas *Apis mellifera* L. In.: Jornada Científica e Tecnológica da FATEC, 6, **Anais...** Botucatu – São Paulo, Brasil, 2017. 4p.

CARVALHO, C. A. L.; MARCHINI, L. C. Plantas visitadas por *Apis mellifera* L. no vale do rio Paraguaçu, Município de Castro Alves, Bahia. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, p. 333-338, 1999.

CASTAGNINO, G. L. B.; MESSAGE, D.; JUNIOR, P. M. Fornecimento de substituto de pólen na redução da mortalidade de *Apis mellifera* L. causada pela Cria Ensacada Brasileira. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1838-1843, 2011.

CASTAGNINO, G. L. B. **Produtos naturais no controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas *Apis mellifera* L. (Africanizadas)**. 2008. 63f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista ‘Julio de Mesquita Filho’, Botucatu, 2008.

COELHO, M. S.; SILVA, J. H.; OLIVEIRA, J. H. V.; OLIVIERA, E. R. A.; ARAÚJO, J. A.; LIMA, M. R. Alimentos convencionais e alternativos para abelhas. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2008.

DEMARTELAERE, A. C. F.; OLIVEIRA, A. K.; GÓES, G. B.; LIMA, G. K. L.; PEREIRA, M. F. S. A Flora Apícola No Semiárido Brasileiro. **Revista Verde**. v.5, n.1, p. 17 – 22, 2010.

DIAS, A. M.; FILGUEIRA, M. A.; OLIVEIRA, F. L.; COSTA, E. M.; DIAS, V. H. P. Influência da alimentação artificial protéica no desenvolvimento de abelhas jandaira (*Melipona subnitida* Ducke) (Apidae: Meliponinae). **Revista Verde**, v.5, n.1, p.196 – 206, 2010.

EVANGELISTA RODRIGUES, A.; PEIXOTO, J. P. N.; MARCELO LUIS RODRIGUES, M. L.; ALVES, A. J.; GOIS, G. C. Efeito da própolis em microorganismos do líquido ruminal. **Biofarm**, v.5, n.1, p. 64-69, 2011.

EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; FARIAS, E. S. L. RODRIGUES, M. L.; COELHO, M. S.; GOIS, G. C.; SILVA, C. M. Fontes de alimentação para abelhas nativas: Estudos



Preliminares da *Cayaponia cabocla* como planta alimentar para *Melipona scutellaris*.

Biofarm, v.4, n.1, p. 1-8, 2010.

FAQUINELLO, P. B.; PEREIRA, B. B.; CARVALHO, C. A. L.; PAULA-LEITE, M. C.; ALVES, R. M. O. Correlação entre parâmetros biométricos e produtivos em colônias de *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier (Hymenoptera: Apidae). **Ciência Animal Brasileira**, v. 14, n.3, p. 312-317. 2013.

GOIS, G. C.; CARNEIRO, G. G.; SILVA, E. O.; CAMPOS, F. S. *Melipona scutellaris*: Características gerais. **Pubvet**, v. 4, n. 16, p. 1-20, 2010.

KONZMANN, S.; LUNAU, K. Divergent Rules for Pollen and Nectar Foraging Bumblebees – A Laboratory Study with Artificial Flowers Offering Diluted Nectar Substitute and Pollen Surrogate. **PLoS One**. v.9, n.3, p.1-10, 2014.

LIMA, M. V.; SILVA, V. T.; SOARES, K. O.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A. Características reprodutivas das colônias de abelhas *Apis mellifera* submetidas à alimentação artificial **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, n.4, p.97-104, 2015.

MARCHINI, L. C.; REIS, V. D. A. dos; MORETI, A. C. de C. C. Composição físico-química de amostras de pólen coletadas por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) em Piracicaba estado de São Paulo. **Ciência Rural**, v. 36. n. 3, 2006.

MELO, I. L. P.; FREITAS, A. S.; BARTH, O. M.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Relação entre a composição nutricional e a origem floral de pólen apícola desidratado. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v.68, n. 3, p.346-53, 2009.

MOURA, J.; PEGARARO, A. Produção de pólen apícola com coletor nos horários de disponibilidade de alimento no pico da florada da Bracatinga (*Mimosa scabrella*). **Scientia Agraria**, v.7, n.1-2, p. 97-100, 2006.

PEGORARO, A.; CHAVES NETO, A. Disponibilidade de alimento coletado por operárias da abelha africanizada em função dos fatores ambientais. **Scientia Agraria**, v.6, n.1-2, p.35- 39, 2005.

PEREIRA, F. M.; FREITAS, B M.; NETO, J. M. V.; LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R. de; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, R. S. Efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*. **Ciência Rural**, v.37, n.2, p. 533 – 538, 2007.

PINHEIRO, E. B.; MARACAJÁ, P. B.; MESQUITA, L. X.; SOTO-BLANCO, B.; OLIVEIRA FILHO, R. B. Efeito de diferentes alimentos sobre a longevidade de operárias de abelhas jandaíra em ambiente controlado **Revista Verde**, v.4, n.3, p. 50 – 56, 2009.



PIRES, C. S. S.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; NOCELLI, R. C. F.; MALASPINA, O.; PETTIS, J. S.; TEIXEIRA, E. W. Enfraquecimento e perda de colônias de abelhas no Brasil: há casos de CCD? **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.5, p.422-442, 2016.

REIS, V. D. A.; PINHEIRO, R. S. **Fundamentos para o desenvolvimento seguro da apicultura com abelhas africanizadas**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Documentos 118. 32p. 2011.

SCHAFASCHEK, T. P.; PADILHA, M. T. S.; SANTOS, I. I.; PADILHA, J. C. F.; BRAGA, F. E. Efeito da suplementação alimentar sobre as características produtivas e reprodutivas de *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, **Biotemas**, v. 21, n.4, p. 99-104, 2008.

SEREIA, M. J. **Suplementos protéicos para abelhas africanizadas submetidas à produção de geléia real**. 2009. 92 f. Tese (Doutorado) - Universidade estadual de Maringá, Paraná, 2009.

SILVA, R. A.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; AQUINO, I. S.; FELIX, L.P.; MATA, M.F.; PERONICO, A.S. Caracterização da flora apícola do semiárido da Paraíba **Archivos de Zootecnia**, v.57, n. 220, p. 427-438. 2008.

SILVEIRA, F. A. **Abelhas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) e suas fontes de alimento no cerrado da estação florestal de experimentação de Paraopeba Minas Gerais**. 1989. 50 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1989.

SODRÉ, G. S.; MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; CARVALHO, C. A. L. Tipos polínicos encontrados em amostras de méis de *Apis mellifera* em Picos, Estado do Piauí. **Ciência Rural**, v. 38, n. 3, p. 839- 842, 2008.

VIEIRA, G. H. C.; MARCHINI, L. C.; SOUZA, B. A.; MORETI, A. C. C. C. Fontes florais usadas por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de cerrado no município de Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1454-1460, 2008.

WINSTON, N. L. **A Biologia da Abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. 276 p.

Received: 13 February 2018

Accepted: 17 March 2018

Published: 30 March 2018