
Revisão de Literatura

**ALIMENTOS CONVENCIONAIS E ALTERNATIVOS PARA
ABELHAS**

Márcia de Sousa Coelho

Pós-graduanda em zootecnia, Campus II/CCA/UFPB, Areia – PB,
CEP 58397-000, marcia.s.coelho@gmail.com

José Humberto Vilar da Silva

Professor do DAP/CFT/UFPB, Campus III s/n, Bananeiras – PB,
CEP 58220-000

Elton Roger Alves de Oliveira

Pós-graduando em zootecnia, Campus II/CCA/UFPB, Areia – PB,
CEP 58397-000

José Anchieta de Araújo

Pós-graduando em zootecnia, Campus II/CCA/UFPB, Areia – PB,
CEP 58397-000

Matheus Ramalho de Lima

Pós-graduando em zootecnia, Campus II/CCA/UFPB, Areia – PB,
CEP 58397-000

Resumo - O Brasil possui potencial para obtenção de grandes quantidades de produtos apícolas, o que o diferencia dos demais países que, normalmente, colhem uma única vez por ano. Porém apesar da diversidade da flora apícola e da alta concentração de alimento existente no período chuvoso, durante a estação seca, ocorre uma escassez de pasto apícola e, conseqüentemente, de alimento para as abelhas sendo necessária uma alimentação complementar dessa forma assegurando a produtividade e os lucros. A alimentação das abelhas naturalmente é muito seletiva, elas estão adaptadas na fase adulta a uma alimentação líquida, no entanto, estes fluidos são pouco concentrados e sua composição desequilibradas com predominância de açúcares, necessitando assim de complementar na dieta com um alimento rico em proteínas como é o pólen. Dessa forma é preciso conhecer os alimentos convencionais e alternativo para o período de entre safra diminuindo a perda da produção. Esta breve revisão apresenta aspectos relevantes da alimentação das abelhas relacionando sua composição química, valor nutritivo e propriedades funcionais.

Palavras-chave: Néctar, Mel, Pólen, Geléia Real.

Literature Review

ALTERNATIVE AND CONVENTIONAL FOODS TO HONEY BEE

Abstract - Brazil possess potential for attainment of great amounts of apicultural products, what it differentiates it of the too much countries that, normally, harvests an only time per year. However despite the diversity of the apicultural flora and the high existing food concentration in the rainy period, during the dry station, a scarcity of apicultural grass e occurs, consequently, of food for the bees being necessary a complementary feeding of this form assuring the productivity and the profits. The feeding of the bees of course is very selective, them is adapted in the adult phase to an feeding eliminates, however, these unbalanced fluids little is concentrated and its composition with predominance of sugars, thus needing complementing in the diet with a rich food in proteins as form is pólen. Dessa is necessary to know foods conventional and alternative for the period of between harvest diminishing the loss of the brief produção. Esta revision presents excellent aspects of the feeding of the bees relating its chemical composition, nutritional value and functional properties.

Key Words: Nectar, Honey, Pollen, Real Jelly.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui potencial para obtenção de grandes quantidades de produtos apícolas, o que o diferencia dos demais países que, normalmente, colhem uma única vez por ano. Entre as vantagens competitivas da apicultura brasileira esta a resistência a pragas e doenças que tantos prejuízos têm causado em outras importantes regiões apícolas mundiais. (BERTOLDI et al,2004). A diversidade florística e climática contribui com o sucesso da apicultura no país.

Apesar da diversidade da flora apícola e da alta concentração de alimento existente no período chuvoso, durante a estação seca, ocorre uma escassez de pasto apícola e, conseqüentemente, de alimento para as abelhas. Dessa forma a produção de mel da safra seguinte fica comprometida, na dependência de uma nova coleta de enxame, que necessitará se fortalecer e se desenvolver para iniciar a produção. (PEREIRA et al,2006). Neste contexto é necessária uma alimentação complementar dessa forma assegurando a produtividade e os lucros. A alimentação das abelhas naturalmente é muito seletiva, elas estão adaptadas na fase adulta a uma alimentação líquida, porém estes fluidos são pouco concentrados e sua composição desequilibradas com predominância de açúcares, necessitando assim complementar a dieta com um alimento rico em proteínas como é o pólen (PORTELA e GALLEGO, 1999). Por ser capaz de aproveitar a mão-de-obra familiar, gerar renda e fixar o homem no campo, aproveitando o potencial da vegetação da caatinga no semi-árido, a apicultura é uma atividade crescente no nordeste do Brasil, onde se caracteriza por ser praticada por pequenos apicultores ligados á agricultura familiar (PEREIRA et al,2007) Sendo a apicultura uma atividade dependente dos recursos naturais, sofre oscilação de produção de acordo com as condições climáticas e ambientais de cada região.(PEREIRA et al,2006).No entanto é preciso conhecer os alimentos convencionais e alternativo para o período de entre safra diminuindo a perda da produção.Esta breve revisão apresenta aspectos relevantes da alimentação das abelhas relacionando sua composição química, valor nutritivo e propriedades funcionais.

1. Néctar

O néctar é uma substância açucarada oriundas dos nectários das plantas, que retirada pelas abelhas constituem a principal matéria prima para

o mel. O néctar difere em sua composição da seiva elaborada circulante nos vasos que desembocam nos nectários, pois ao chegar sofre diversas transformações bioquímicas complexas que faz do néctar um líquido diferente do que circula nos vasos. Trata-se de uma solução com uma variabilidade de água e açúcares que é sua fração mais importante contendo hidratos de carbono que pode variar de 4 a 70% sendo os açúcares mais representativos a sacarose, a glicose e a frutose. Contem também outras substâncias em pequenas quantidades como os minerais, aminoácidos, vitaminas, ácidos orgânicos, óleos essenciais, flavonóides e etc. Sua composição depende da espécie vegetal, fisiologia da planta, condições de solo e clima e fatores genéticos. (PORTELA e GALLEGO, 1999).

Para Winston (2003) o néctar também pode ser definido como uma secreção aquosa da planta que contém de 5 a 80% de açúcar, dependendo da origem floral, e pequenas quantidades de compostos nitrogenados, minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, lipídeos e substâncias aromáticas. A secreção de néctar é importante para atrair insetos, favorecendo a polinização das colheitas. Uma fonte adequada do néctar de concentração suficientemente elevada é necessária para induzir abelhas a visitar uma colheita particular. Também a produção do néctar pela colheita do alvo facilita a manutenção das colônias de polinização. A concentração do volume e do açúcar do néctar varia entre as espécies de plantas (LANZA et al,1995) e as variedades diferentes da mesma espécie podem também diferir extremamente na concentração do açúcar no néctar(FREE,1993). No entanto, a maior importância do néctar para as abelhas reside em fornecer praticamente todos os glicídios ou carboidratos (açúcares), responsáveis pela fonte energética da dieta e a produção de mel (COUTO, 1998). A quantidade, a concentração e o teor de açúcares encontrados no néctar, dão parâmetros para estabelecer o seu nicho trófico e por isso, são discutidos por vários autores como agentes determinantes de atração alimentar (REAL E RATHCKE, 1991). Outro componente importante, no entanto, menos discutido é a água.Esse componente é essencial a qualquer organismo vivo sua falta é prejudicial e tem efeitos drásticos na sua fisiologia e conseqüentemente interferindo na alimentação.

As abelhas, como os outros seres vivos, necessitam de água para viver, principalmente para diluição do mel e preparo do alimento para

as larvas. Além disso, ela também é usada para controlar a temperatura no interior do ninho (WINSTON, 2003).

2. Mel

O mel é o produto alimentício elaborado pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias armazenam e deixam madurar nos favos da colméia (BRASIL, 2000)

Horn et al (1996) o mel é coletado e transformado pelas abelhas por meio de dois processos básicos, um físico, evaporação da água e outro químico, adição de enzimas, e é um dos produtos da colméia mais usados, tanto in natura quanto em diversas formas industrializadas. É uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose, contendo ainda uma mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração. (MARCHINI et al, 2005). É proveniente das abelhas e algumas vespas, porém devido a sua domesticação antiga e por ser originária dos principais países consumidores, a abelha *Apis mellifera* L. É a espécie considerada como principal produtora de mel comumente utilizado para consumo humano, apesar da grande diversidade de espécies de abelhas existentes e que produzem mel de boa qualidade, com as abelhas sem ferrão das tribos meliponini e trigonini. Na história da humanidade, o mel foi uma das primeiras fontes de açúcar para o homem. Isso é demonstrado pelo uso do mel e pólen das abelhas nativas sem ferrão nos períodos pré-hispânicos e o papel que desempenharam na dieta das comunidades indígenas americanas (ALVES et al, 2005). O mel desde a antiguidade sempre foi considerado um produto especial utilizado pelo o homem desde os tempos mais remotos.

A composição do mel varia dependendo da flora visitada e das condições edafo-climáticas da região onde foi produzido. (KOMATSU et al, 2002). Segundo Portela e Gallego (1999) a função do mel é alimentar as abelhas adultas suprimindo as necessidade energéticas, sendo a função dos glicídios a regulação e manutenção

dos processos vitais das abelhas. Os parâmetros físico-químicos e a origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil foi estudado por Barth et al, (2005) que encontrou com alta frequência, que os méis comercializados como monoflorais indicam, incorretamente sua origem botânica e necessitando de uma análise polínica para a origem botânica e havendo indícios que os padrões estabelecidos pela legislação não contemplariam alguns destes méis, e uma parte das amostras analisadas não poderia ser classificadas como mel de mesa em função do teor de açúcares redutores. Amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e laranjeira, produzidas por *Apis mellifera*, mostrou nas análises físico-químicos uma homogeneidade quanto aos parâmetros açúcares redutores, açúcares redutores totais e sacarose que se enquadram nas especificações da legislação brasileira para qualidade do mel, porém o parâmetro proteína das amostras são bastantes variáveis sendo a maioria das amostras de méis silvestres e laranjeiras tem valores fora das especificações da legislação brasileira para qualidade de mel (KOMATSU et al, 2002).

As características físico-químicos do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*) com florada predominante de hortelã-do-campo (*Hyptis crenata*) produzida no pantanal apresentou parâmetros de mel dentro da legislação brasileira vigente (BERTOLDI et al, 2004). Para Alves et al (2005) as características físico-químicos de amostras de mel de *Melipona mandacaia* Smith (HYMENOPTERA: APIDAE) encontrou a maioria dos parâmetros físico-químicos dentro da legislação, apresentando também características distintas do mel de *Apis mellifera*, o que assegura um nicho de mercado como produto diferenciado, apenas o teor de umidade no trabalho encontra-se fora dos padrões definidos pela legislação. Segundo o autor a utilização generalizada dos valores referentes aos parâmetros físico-químicos do mel de uma determinada espécie de abelha sem ferrão poderá acarretar problemas quando da comercialização desse produto no mercado interno e externo, porque ainda não há dados consistentes para padronização do mel de meliponíneos. Os dados obtidos demonstram que as características físico-químicas do mel de *M.mandacaia* são diferentes na sua composição do mel de *A. mellifera*. O mel da abelha sem ferrão *M.compressis* é mais fluido e de cristalização lenta quando comparado com *Apis mellifera*. De acordo com Bastos et al, (2002) encontrou ao estudar a composição de

voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja e detectou que os perfis de voláteis presentes em méis de eucalipto e laranja diferiram entre si, indicando um perfil característico em função da origem botânica, com isso o mel de eucalipto foi caracterizado sensorialmente pelos atributos aroma e sabor de queimado relacionado com o composto nonanol, enquanto o mel de laranja foi caracterizado como aroma e sabor de cera e floral relacionados com o composto fenilacetaldéido e benzaldeído compostos voláteis associados ao aroma e ao sabor. Estudando a comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel, Silva et al, (2003) afirma que dentre as amostras analisadas no estado de Goiás a sacarose está dentro dos valores que a legislação brasileira estabelece.

3. Geléia Real

A apicultura brasileira é, atualmente, uma das mais importantes do mundo em termos quantitativos e qualitativos, no que se refere á produção de mel, entretanto, informações a respeito de outros produtos apícolas são quase que totalmente inexistentes, como por exemplo, a geléia real. (QUEIROZ, et al, 2001). Geléia real é o produto da secreção do sistema glandular cefálico (glândulas hipofaríngeas e mandibulares) das abelhas operárias coletado até 72 horas. Segundo Puttkammer (1994) é uma substância cremosa, de cor branco-leitosa, gosto ácido e cheiro ligeiramente forte, é produzida em pequenas quantidades por abelhas jovens chamadas nutrizas. Compõe-se de água, proteínas, extratos etéreos, dextrose, sacarose, nitrogênio, enxofre, fósforo, gorduras, sais minerais e vitaminas incluindo as do complexo B. (MARCHINI et al, 2005; PUTTKAMMER, 1994). A composição físico-química foi estudada por Garcia-Amoedo e Almeida-muradian, (2007) que concluiu que as adulterações em geléia real podem ser detectadas pela interação do teste de solubilidade no meio alcalino, com determinações das análises proximais dos índices de 10-HDA que encontrado naturalmente na geléia real torna-se um parâmetro para testes de adulteração do produto.

A composição da geléia real brasileira apresenta um aumento em relação ao índice de água, e em outros estudos a viscosidade, a cor, a fração solúvel da proteína e os hidratos de carbono mudam significativamente quando a geléia real é armazenada na temperatura de 4°C.

A composição e quantidade de geléia real depende segundo Nogueira - Couto, (1996); Azevedo-Benitez et al, (1998) de diversos fatores que interferem na sua produção, incluindo-se fatores genéticos, condições internas da colméia, fluxo de alimento, postura da rainha e o meio ambiente externo.

Azevedo (1996) e Toledo (1997) verificaram efeito genético na produção de geléia real e concluíram que colônias descendentes de outras melhores produtoras de geléia real apresentaram também maior número de larvas aceitas e também maior quantidade de geléia real depositada por cúpula. Neste contexto Toledo e Mouro (2005) estudou a produção de geléia real com abelhas africanizadas selecionadas e cárnicas híbridas, concluiu que as abelhas africanizadas, quando selecionadas, tanto para produção de mel quanto para geléia real mostraram-se mais efetivas, recomendando-se assim a seleção das colônias mais produtivas quanto à geléia real em razão da variabilidade genética. Garcia e Couto (2005) testando a produção de geléia real por abelhas *Apis mellifera* italianas, africanizadas e descendentes de seus cruzamentos, encontrou uma aceitação das larvas transferidas (%) e a quantidade de geléia real por cúpula (mg) superiores nas colônias de abelhas híbridas, e concluiu que as híbridas de abelhas italianas e africanizadas podem ser reconhecidas como boas produtoras de geléia real tendo aceitação das larvas mais influenciadas por fatores ambientais do que a produção quantitativa de geléia real. Toledo (1997) e Mouro e Toledo (2004) observaram uma maior aceitação em larvas transferidas para colméias de abelhas híbridas descendentes de rainhas cárnicas em relação as africanizadas e Duran (1991) verificou que a umidade relativa até 65% apresentou efeito direto sobre a aceitação das larvas em abelhas descendentes de rainhas italianas fecundadas naturalmente e, acima desse valor, a relação passou a ser inversa. A literatura cita ainda que, em abelhas do gênero *Apis*, a coleta de geléia real se dá em torno de 72 horas após ocorrido a transferência da larva. No entanto, isto pode estar relacionado principalmente com o local e a época em que ocorre a atividade, o que provavelmente determina variações importantes na produção de geléia (SANTOS e MESSAGE, 1980; WIESE, 1989).

A produção de geléia real e desenvolvimento da larva de abelhas *Apis mellifera* na região semi-árida de Pernambuco têm maiores acúmulo de

geléia real 48 horas após a transferência da larva, e maiores produções podem ser obtidas de 54 a 59 horas após a transferência das larvas. O crescimento da larva é intensificado no terço final do seu desenvolvimento, portanto coletas neste período serão reduzidas em face do aumento do consumo. (QUEIROZ *et al.*, 2001). Garcia *et al.* (1989) relataram maiores produções de geléia real obtidas 72 horas após a transferência da larva. Em abelhas *Apis mellifera* Martinho (1994) observou maiores produções de geléia real, em coletas efetuadas de 44 a 64 horas após a transferência das larvas. Trabalhando com abelhas africanizadas, Garcia (1992) relata que a extração da geléia real pode ser realizada em torno de 69 horas após a transferência da larva. Queiroz *et al.* (2001) verificaram que a maior produção de geléia real no nordeste do Brasil foi obtido de 54 a 59 horas após a transferência. Chang (1977) 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. Baumgratz (1992) utilizando também 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.

4. Pólen

O pólen é o elemento fundamental da flor e da reprodução sexuada da planta. Funciona como recipiente para os gametas masculinos, transportando com segurança a informação genética para a geração seguinte. A produção de pólen é muito mais cara que a de néctar, sobretudo porque requer nitrogênio. Além disso, o número de grãos de pólen é limitado, pois a quantidade de células-mãe desses grãos é fixa. O pólen é o elemento masculino das flores, liberados pelas anteras, sua composição é muito variada em função da espécie floral a localização geográfica entre outros, e as abelhas modificam seu conteúdo físico-químico (PORTELA e GALLEGO, 1999). O pólen serve tanto para polinização das plantas como alimento para as abelhas, e pode ser coletado das armadilhas na entrada da colônia para o uso como alimento humano (VIDAL *et al.*, 2006) porém diferem entre si porque o pólen apícola é o resultado da aglutinação do pólen das flores efetuadas pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no

ingresso da colméia. Compõe-se basicamente de proteínas, lipídeos, açúcares, fibras, sais minerais, aminoácidos e vitaminas. (MARCHINI *et al.*, 2005). Zucoloto (1994) afirma que o pólen possui uma variação nutritiva muito grande, dependendo da espécie botânica, entre outros fatores. Petanidou (1992) em seus estudos demonstrou a alta energia que possui o pólen quando comparado com outras partes da planta num total de 40 espécies. Pinheiro *et al.* (1991) quantificaram as taxas de amido encontradas no pólen de 252 espécies de plantas pertencentes a 63 famílias e o tipo de recompensa floral oferecida ao visitante. Do ponto de vista do teor de nutrientes do pólen, poucos são os dados que comprovam que os gastos de pólen grandes contêm todas as substâncias que as abelhas necessitam. A análise de espectro do pólen do mel indica não somente as plantas visitadas por abelhas, mas permite a caracterização de plantas de abelhas em uma região geográfica ou a época do ano, estudando o espectro da abelha “uruçu” (*Melipona scutellaris*) (LATREILLE, 1811). Carvalho *et al.* (2000) encontrou 28 tipos de flores, nas condições do experimento o pólen dominante foi o do *Eucalyptus spp.* O *Eucalyptus* (Myrtaceae) também aparece com pólen dominante em diversas amostras de méis de alguns municípios da Bahia e também a participação de várias espécies de mimosa (MORETTI *et al.*, 2000). Souza *et al.* (2004) encontrou ao estudar o valor nutricional do pólen da abelha *M. seminigra* na região amazônica concentrações substanciais de proteínas e lipídeos. As fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera L.* em piracicaba foram de 53 tipos polínicos, sendo as fontes de pólen mais freqüentes *Arecaceae*, *Bulbine frutescens* e *Eucalyptus Sp.* (CARVALHO *et al.*, 1999). A análise do pólen através dos tipos polínicos indica a origem floral permitindo a caracterização apícola de determinada região geográfica (SEIJO *et al.*, 1992).

5. Alimentos alternativos

A apicultura por depender exclusivamente dos recursos naturais, pode sofrer declínio de produção no período de entre safra, ou seja, com redução da florada. As modificações na natureza diminuem e acabam destruindo certas plantas utilizadas pelas abelhas, com isso as colônias tem sua produção diminuída ou até mesmo cessada pela falta de alimento. Com isso abandonam a colméia a procura de alimento, essa busca por

alimento pode se tornar muito longa causando enfraquecimento e até a morte das abelhas. Diante dessa situação o apicultor necessita de uma alimentação complementar, nesse caso ofertando-se uma alimentação artificial, mantendo dessa forma a colônia e não diminuindo a produção na safra seguinte.

A busca por novos pastos no período de escassez de alimentos faz com que as abelhas abandonem os apiários. A alimentação complementar mantém as colônias populosas, garantindo maior produção na safra seguinte porque sem o fornecimento o apicultor compromete a produção e as colônias (FREITAS, 1991; LIMA, 1995). Para Raad (2002) sem a alimentação alternativa, quando se inicia a florada, os enxames necessitam de 50 dias para se fortalecer e começar o aproveitamento dos recursos naturais, causando prejuízos aos apicultores. Em épocas de escassez de alimentos, ocorre uma redução da atividade metabólica no organismo das abelhas (CRAILSHEIN, 1990).

Segundo Haydak (1970) o alimento substituto tem que ser oferecido antecipadamente nos favos, para que as abelhas nutrizas do ninho se acostumem com o odor estranho e o gosto do alimento, quando o mesmo é oferecido em forma de pasta. Vários parâmetros tem sido usados para identificar o alimento mais eficaz, devendo analisar entre outros fatores consumo do alimento, aumento de peso das colônias, longevidade das operárias. As características dos alimentos tem que estar de acordo com o sabor agradável, a consistência, a facilidade do preparo e o custo baixo (MILLS, 1981).

De acordo com Cremonez (2001) diversas fórmulas protéicas foram testadas em abelhas observando características como: palatabilidade, deteriorização, custos, disponibilidade no mercado e valor nutricional. Perlin (1999) analisou o valor nutricional de farinha de soja e mel, farinha láctea e açúcar em colméias de abelhas (*Apis mellifera*) na produção de geléia real e concluiu que a farinha láctea misturada ao açúcar refinado apresenta-se viável para ser utilizada como suplementação alimentar na produção de geléia real nas condições do experimento.

Segundo Shimanuki et al (1985) a farinha de soja é adequada á criação de larvas de abelhas quando oferecidas como única fonte de proteína no alimento em regimes alimentares contendo 23% de proteína. O farelo de soja, pólen seco moído, açúcar e mel, formando uma pasta também podem ser utilizadas como fonte

protéica.

Segundo Pereira et al (2006) a falta de recursos para adquirir o alimento e o desconhecimento de produtos que possam ser oferecidos às abelhas são os motivos que impedem a alimentação das colônias no período necessário, com isso estudou o desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos, utilizando como fontes protéicas a farinha de feno da folha de mandioca (*Manihot esculenta*), farinha das vagens de algaroba (*Prosopis juliflora*), farinha de babaçu (*Orbygnia martiana*), Purilac (sucedâneo para bezerros da marca purina) e pólen comercial acrescido em cada teste de xarope invertido de água e açúcar, neste estudo observou-se que as três formulações testadas podem ser fornecidas no período de entressafra para manutenção das colônias, utilizando-se alimentos regionais.

A toxicidade muitas vezes é desprezada como relata Pereira et al (2002) e os apicultores utilizam por conta própria rapadura de cana-de-açúcar, xarope de água e açúcar, farelo de soja, achocolatado em pó, farinha láctea, ração de postura para galinha, sucedâneo de leite para bezerros e ração de codorna e muitas vezes não analisando a toxicidade dos alimentos. Estudando o efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*, Pereira et al (2007) encontrou toxicidade em fornecer 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, a farinha de vagem de algaroba e o sucedâneo de leite para bezerros não se mostraram tóxicos para *Apis mellifera*, sendo considerados na formulação de ração protéica. Por sua vez Abbas et al (1995) no Paquistão, usou uma leguminosa local em substituição ao farelo de soja utilizando nas rações complementares, como suprimento da falta de pólen, a farinha de grama preta (*Phaseolis mungo*) aumento nas colônias da produtividade do mel quando comparada com o farelo de soja e se mostrando viável para utilização nas rações.

A alimentação energética para as abelhas constitui bem menos problema do que a protéica, haja vista que uma simples mistura de água e açúcar (sacarose) é suficiente para proporcionar a energia necessária às colônias, podendo esta mistura variar de 3:1 a, 1:3, respectivamente, em função dos objetivos do criador (SOUSA, 2004). Esta alternativa, no entanto, eleva os custos devido a aquisição do açúcar, preparo do xarope e mão-de-obra.

CONCLUSÃO

Esta revisão teve o intuito de avaliar produtos da alimentação das abelhas relacionadas com a alimentação humana, avaliando sua composição, disponibilidade, toxicidade entre outros, sendo de fundamental importância a busca por novos ingredientes que venham a se tornar possíveis alternativas viáveis para as abelhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAS, T.; HASNAIN, A.; ALI, R. Black gram as a pollen substitute for honey bees. **Animal feed Science and technology**, v.54, p.357-359, 1995.

ALVES, R.M.O. CARVALHO, C.A.L. SOUZA, B.A. SODRÉ, G.S. MARCHINI, L.C. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacaiá* Smith (Hymenoptera:Apidae). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25, n.4,p.644-650, outubro,2005.

AZEVEDO, A.L.G. **Estudos de parâmetros relacionados com a produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera* mais e menos produtivas**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1996. 167p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, 1996.

AZEVEDO-BENITEZ, A.L.G.; PEREIRA, F.M.; NOGUEIRACOUTO, R.H. Seleção bidirecional para a produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera*. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3., 1998, Ribeirão Preto. **Anais...** Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, 1998. p.271.

BARTH, M.O. MAIORINO, C. BENATTI, A.P.T. BASTOS, D.H.M. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.25,n.2,p.229-233, abr-jun, 2005.

BASTOS, D.H.M. FRANCO, M.R.B. SILVA, M.A.A.P. JANZANTTI, N.S. MARQUES, M.D.M. Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22,n.2,p.122-129,maio-ago,2002.

BAUMGRATZ, L.L. **Utilização de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L., 1758) em diferentes técnicas de produção de geléia real.**

Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1992. 71 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 1992.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel**. Instrução Normativa 11, de 20 de outubro de 2000.

BERTOLDI, F.C. GONZAGA, L. REIS, V.D.A. Características físico-químicas do mel de abelhas africanizadas (*Apis mellifera scutellata*), com florada predominante de hortelã-do-campo (*Hyptis crenata*) produzida no Pantanal. **IV Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-Econômicos do Pantanal**. Corumbá/MS, 23 a 26 nov, 2004.

CARVALHO, C.A.L. MARCHINI, L.C. ROS, P.B. **Bragantia**, Campinas, v.58, n.1, p.49-56, 1999.

CARVALHO, C.A.L. MORETI, A.C.C.C. MARCHINI, L.C. ALVES, R.M.O. OLIVEIRA, P.C.F. Pollen Spectrum of Honey of “Uruçu” Bee (*Melipona scutellaris* LATREILLE, 1811) **Rev. Brasil. Biol.**,v 61,n.1,p. 63-67,2000.

COUTO, L.A. Nutrição de abelhas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Salvador. **Anais...** Salvador: Confederação Brasileira de Apicultura, 1998. p.92-95.

CHANG, S.Y. **Effects of size and type of queen cup on the production of royal jelly and acceptance by nurse bees**. Dissertação (Mestrado). 51p. Thaichung, Taiwan, National Chang Hsing University. 1977.

CRAILSHEIM,K.The protein balance of the honey bee worker. *Apidologie*, Avignon, n.21, p.417-429, 1990.

CREMONEZ, T.M. Influência da nutrição sobre aspectos da fisiologia e nutrição de abelhas *Apis mellifera*. Tese(Doutorado). Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2001.87p.

DURAN, J.E.T. **Estudo das variáveis ambientais e do ácaro varroa jacobsoni na produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera***. Dissertação (Mestrado) – FCAVJ/UNESP, 1991. 68p.

- FREITAS, B.M. **Potencial da caatinga para a produção de pólen e néctar para exploração apícola.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE, 1991. 140p.
- FREE, J.F. **Insect Pollination of Crops.** Academic press, San Diego, 1993. 321p.
- GARCIA, R.C., COUTO, R.H.N., MALERBO, D.T.S. Efeitos do fornecimento de farelo de trigo sobre o desenvolvimento da glândula hipofaríngea e produção de Geléia Real em colméias de *Apis mellifera*. **Ciência Zootécnica**, 4 (1):6-8, 1989.
- GARCIA, R.C. **Produção de geléia real e desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* italiana e seus híbridos com africanizadas em fecundação natural e instrumental.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), FCAVJ-UNESP, 1992. 257p.
- GARCIA, R.C. COUTO, R.H.N. Produção de geléia real por abelhas *Apis mellifera* italianas, africanizadas e descendentes de seus cruzamentos. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v.27, n.1, p.17-22, jan-march, 2005.
- GARCIA-AMOEDO, L.H. ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Physicochemical composition of pure and adulterated Royal Jelly. **Química Nova**, v.30, n.2, p.257-259, 2007.
- HAYDAK, M. Alimentación de las abejas y los substitutos de pollen. **Apiacta V**, Romênia, v.3, p. 8-9, 1970.
- HORN, H.; DURÁN, J.E.T.; CORTOPASSI-LAURINO, M.; ISSA, M.R.C.; TOLEDO, V.A.A.; BASTOS, E.; SOARES, A.E.E. Méis brasileiros: resultados de análise físico-químicas e palinológicas. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, Piauí, 1996. **Anais....** Piauí: CBA, 1996, p. 403-429.
- KOMATSU, S.S. MARCHINI, L.C. MORETI, A.C.C.C. Análises físico-químicas de amostras de méis de flores silvestres, de eucalipto e de laranjeira, produzidos por *Apis mellifera* L. 1758 (Hymenoptera; Apidae) no estado de São Paulo. 2. Conteúdo de açúcares e de Proteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.2, p.143-146, maio-ago, 2002.
- LANZA, J., SMITH, G.C., SACK, S., CASH, A. Variation in nectar volume and composition of *Impatiens capensis* at the individual, plant, and population level. **Oecologia**, v.102, p.113-119, 1995.
- LIMA, A.O.N. **Pólen coletado por abelhas africanizadas em apiário comercial na caatinga cearense.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 1995. 118p.
- MARCHINI, L.C. SODRÉ, G.S. MORETI, A.C.C.C. **Mel Brasileiro: Composição e Normas.** 1º ed. Ribeirão Preto: A.S. Pinto, 2004. 111p.
- MARCHINI, L.C. SODRÉ, G.S. MORETI, A.C.C.C. **Produtos Apícolas: Legislação Brasileira.** 1º ed. Ribeirão Preto: A.S. Pinto, 2005. 130p.
- MILLS, J.A. Alimentación de las abejas: um importante método de mantenimiento para desarrollar colonias fuertes. **Apiacta XVI**, Romênia, v.3, p.116-118, 1981.
- MOURO, G.F.; TOLEDO, V.A.A. Evaluation of *Apis mellifera* camiolan and Africanized honeybees in royal jelly production. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, Curitiba, v.47, n.3, 2004.
- NOGUEIRA – COUTO, R.H. COUTO, L.A. **Apicultura: Manejo e produtos.** Jaboticabal: FUNEP, 1996. 123p.
- PETANIDOU, T. **Measurement of Pollen Energetic Value.** In: Dafni, A. *Pollination Ecology - Practical Approach.* IRL, Oxford University Press, London. p.131-132. 1992.
- PEREIRA, F.M. Gargalos tecnológicos. In: VILELA, S.L.O.; PEREIRA, F.M. **Cadeia produtiva do mel no Rio Grande do Norte.** Natal, Sebrae - RN; Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. p.66-92.
- PEREIRA, F.M. FREITAS, B.M. VIEIRA NETO, J.M. LOPES, M.T.R. BARBOSA, A.L. CAMARGO, R.C.R. RIBEIRO, V.Q. ROCHA, R.S. Efeito tóxico de alimentos alternativos para abelhas *Apis mellifera*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.2, p.533-538, mar-abr, 2007.

- PEREIRA, F.M. FREITAS, B.M. VIEIRA NETO, J.M. LOPES, M.T.R. BARBOSA, A.L. CAMARGO, R.C.R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos protéicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.1, p.1-7, 2006.
- PERLIN, T.A. Valor nutricional de farinha de soja e mel, farinha láctea e açúcar em colméias de abelhas (*Apis mellifera*) na produção de geléia real. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.2, p.345-347, 1999.
- PINHEIRO, M.C.B. ORMOND, W.T. LIMA, H.A. CORREIA, M.C.R. PIMENTA, M.L. Estudo do amido no pólen das angiospermae. **Bol. Mus. Nac. N. S. Bot.**, v.86, p.1-22, 1991.
- PORTELA, E.M.R., GALLEGO, J.C.S. **Alimentación de las abejas: Aplicación práctica de los fundamentos fisiológicos de la nutrición**. Portada y gráficos: Elena M. Roblas Portela, 1999. 195p.
- PUTTKAMMER, E. **Geléia real - métodos e técnicas de produção, coleta e armazenamento**. Florianópolis: 1994. 30p (EPAGRI: Boletim Didático, 7)
- QUEIROZ, M.L. BARBOSA, S.B.P. AZEVEDO, M. Produção de geléia real e desenvolvimento da larva de abelhas *Apis mellifera*, na região Semi-Árida de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.449-453, 2001.
- RAAD, R.S. **Alimentação dos enxames com uso de ração protéica seca coapivac e líquida estimulante**. Rio de Janeiro: Coapivac, 2002. 7p.
- REAL, L.; RATHCKE, B.J. Individual variation in nectar production and its effect on fitness in *Kalmia latifolia*. **Ecology**, v.72, n.1, p.149-155, 1991.
- SANTOS, J.J.; MESSAGE, D. Utilização de mini-recrias para produção de geléia real. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5, CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 3, 1980, Viçosa. **Anais...** Confederação Brasileira de Apicultura, 1980. p.307-311.
- SEIJO, M.C., AIRA, M.J., IGLESIAS, I. Palynological characterization of honey from the Coruña province (NW Spain). **Journal of Apicultural Research**, v.31, p.149-155, 1992.
- SHIMANUKI, H. HERBERT, E.W. Alimento artificial com proteínas para las colônias de abejas. In: XXX Congresso Internacional de Apicultura. 1985. 320p. Nagoya, Japão. **Anais...** Nagoya, p.131-135, 1985.
- SILVA, R.N. MONTEIRO, V.N. ALCANFOR, J.D.X. ASSIS, E.M. ASQUIERI, E.R. Comparação de métodos para a determinação de açúcares redutores e totais em mel. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.23, n.3, p.337-341, set-dez, 2003.
- SOUSA, D.C. **Importância socioeconômica da Apicultura: manual do agente de desenvolvimento rural**. Brasília: Sebrae, Cap. 4. p.35-41, 2004.
- SOUZA, R.C.S., YUYAMA, L.K.O., AGUIAR, J.P. L., OLIVEIRA, F.P.M. Valor nutricional do mel e pólen de abelhas sem ferrão da região amazônica. **Acta Amazonica**, v.34, n.2, p.333 – 336, 2004.
- TOLEDO, V.A.A.; MOURO, G.F. Produção de geléia real com abelhas africanizadas selecionadas e híbridas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2085-2092, 2005.
- TOLEDO, V.A.A. **Estudo comparativo de parâmetros biológicos e de produção de cera e geléia real em colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas, cárnicas, italianas e seus híbridos**. Tese (Doutorado) – FCAVJ/UNESP, 1997. 167p.
- WIESE, H. **Nova Apicultura**. 6.ed. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária Ltda., p.488-490. 1989.
- WINSTON, N. L. **A Biologia da Abelha**. Porto Alegre: Magister, 2003. 276 p.
- ZUCOLOTO, F.S. Aspectos gerais da nutrição de insetos, com especial referência em abelhas. In: Encontro sobre Abelhas, 1., 1994, **Anais...** Ribeirão Preto, SP: Universidade de São Paulo, 1994. p.27-37.
- VIDAL, M.G.; JONG, D.; WIEN, H.C.; MORSE, R. A. **Nectar and pollen production in pumpkin (*Cucurbita pepo* L.)** **Revista Brasil. Bot.**, V.29, n.2, p.267-273, abr.-jun. 2006.