

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

KÁSSIA DOS SANTOS VIANA

DIFERENTES TIPOS DE CÚPULAS PARA PRODUÇÃO DE RAINHAS

PONTES E LACERDA-MT
SETEMBRO/2016

KÁSSIA DOS SANTOS VIANA

DIFERENTES TIPOS DE CÚPULAS PARA PRODUÇÃO DE RAINHAS

“Trabalho de conclusão de curso, apresentado a coordenação do curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA.”

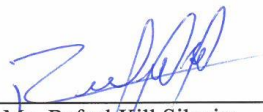
Orientador: Me. Rafael Kill Silveira

KÁSSIA DOS SANTOS VIANA

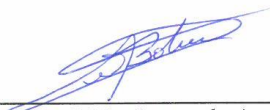
DIFERENTES TIPOS DE CÚPULAS PARA PRODUÇÃO DE RAINHAS

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 01/09/2016



Prof. Me. Rafael Kill Silveira
Orientador/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Prof. Me. Leonardo Antonio Botini
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Eurico Lucas de Sousa Neto
Membro/UNEMAT – Pontes e Lacerda

À minha família
Vô Joaquin Viana
Arnô Gonçalves Viana,
Ivanete Moreira dos Santos Viana,
Hebny dos Santos Viana,
Custódia Moreira Silva,
Sabrina Silva Viana,
Lorena Moreira Campos,
Aos meus (minhas) tios (as) especialmente
Eliene Rosa Moreira
E a todos os (as) primos (as).
Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter me abençoado a entrar na universidade e durante todos os momentos de alegrias e dificuldades, a Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT por ter me proporcionado a oportunidade de fazer minha graduação.

Ao meu orientador Rafael Kill Silveira, por ter aceitado me orientar nessa etapa final, ter me ajudado na escrita do TCC, por ter me atendido quando precisei inclusive aos finais de semana. Ao departamento de zootecnia, aos professores pelos ensinamentos e aos funcionários da universidade.

Aos amigos, que me ajudaram no projeto e tiveram paciência nessa etapa Filipe Cordeiro Almeida, Gustavo Gabriel Bottcher e Waldeiane Rodrigues de Jesus e todos os amigos da faculdade, que souberam entender a minha falta de tempo e paciência para com eles.

Agradeço a minha família pelo apoio incondicional, pelos conselhos nos momentos de angustia, por não terem medido esforços para me ajudar financeiramente e por entenderem que não poderia estar sempre com eles.

*“Se as abelhas a partir de hoje,
Desaparecessem da face da Terra,
Bem pouco tempo após
A humanidade desapareceria também”.*

(Albert Einstein)

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho demonstrar a importância de troca anual de rainhas, e determinar qual tipo de cúpula é o mais indicado no processo de produção artificial de rainhas. Os principais manejos que contribuem para o aumento da produtividade é alimentação dos enxames no período da entressafra de florada, implantar o apiário em locais com abundância de flores e a troca anual de rainhas. A produção artificial de rainha consiste na transferência de larvas com menos de três dias para as cúpulas, onde permanecerão até o momento do nascimento. O tamanho da realeira influencia no desenvolvimento da abelha rainha, devido as larvas depositadas em cúpulas com maior volume receber maior quantidade de alimento. Com isso a futura rainha cresce, e quanto maior for a rainha, maior será sua taxa de postura, devido ao aumento do aparelho reprodutivo. Pode-se concluir que a produção de abelhas rainhas, é influenciado pela quantidade de geleia real, cor de cúpulas, tamanho, profundidade, diâmetro e influência climática. Para abelhas africanizadas o tamanho de cúpulas a mais indicada é a de 9 mm de diâmetro e 20 mm de profundidade, sendo que as cúpulas mais aceitas são de cera.

Palavras chaves: abelha rainha, produção, realeiras artificiais

ABSTRACT

The objective of this study demonstrate the importance of annual exchange of queens, and determine which type of dome is the most suitable in the artificial production process of queens. The main managements that contribute to increased productivity is feeding swarms in the period of off-season flowering, deploy apiary in places with plenty of flowers and the annual exchange of queens. The artificial production of queen is the transfer of larvae less than three days to the summit, where they will remain until the moment of birth. The size of realeira influence on the development of the queen bee, because the larvae deposited in summits with greater volume receive higher amount of food. Thus the future queen grows, and the higher the queen, the higher your rate of lay, due to increased reproductive tract. It can be concluded that the production of queen bees, is influenced by the quantity of royal jelly, color domes, size, depth, diameter and climate influence. For honeybees size domes is the most suitable of 9 mm diameter and 20 mm deep, and the domes are more acceptable wax.

Keywords: artificial realeiras, production, queen bees

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
2.1 HISTÓRICO DA APICULTURA NO BRASIL.....	10
2.2 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DO MEL	11
2.3 TIPOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS AFRICANIZADAS	14
2.4 PRODUÇÃO DE ABELHAS RAINHAS	15
2.5 PESO E POSTURA DAS ABELHAS RAINHAS E SUAS CORRELAÇÕES.....	21
2.6 CÚPULAS.....	22
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

As abelhas pertencem a um dos principais grupos de polinizadores, responsáveis por 90% da polinização em alguns ecossistemas. Isso resulta em vários benefícios à natureza e ao homem, principalmente pelo aumento da variabilidade genética dada pela polinização cruzada e pela produção de frutos, garantindo a perpetuação das espécies vegetais contribuindo também para a alimentação humana (CARVALHO, 2010).

Em 2010 o Brasil produziu 38.000 toneladas de mel, e o estado de Mato Grosso 428.000 kg, representando 1,10% do total do país. Entre 2002 e 2010 este estado teve crescimento de 144%, sendo que a região norte de Mato Grosso contribuiu com 20% do total no ano de 2010 (IBGE, 2012). Em Mato Grosso a atividade apícola é favorecida pelo clima e pela grande diversidade de flora silvestre e/ou ainda também pelas grandes áreas plantadas com culturas de interesse agrônômico desde que não se trabalha com grande quantidade de agrotóxicos (CAIONE et al., 2011). De acordo com o IBGE (2010), a cidade de Alta Floresta foi responsável pela produção de 8.065 kg de mel em 2009.

Os principais manejos que contribuem para o aumento da produtividade são a alimentação dos enxames no período da entressafra de florada, implantar o apiário em locais com abundância de flores e a troca anual de rainhas, entre outros. Conforme Pifano (2006), no setor apícola a criação de rainhas tem sido um tema de grande importância, pois apesar de uma rainha poder viver de quatro a cinco anos, é necessário fazer a troca da mesma a cada um ou dois anos, devido a diminuição da postura após este período.

O desenvolvimento das estruturas reprodutivas (espermateca, estrutura de armazenamento de espermatozoides) das rainhas está intimamente relacionado ao seu peso, quanto mais pesada a rainha maior sua taxa de postura, e uma rainha leve, conseqüentemente menor, não possui uma grande espermateca, com isso não possui vida fértil longa, apresentando uma taxa de postura menor (DE SOUZA, 2009).

O peso da rainha é basicamente determinado pela sua constituição genética, porém na produção artificial há estudos que evidenciam correlações positivas entre o peso da rainha e dimensões das células em que cresceram (SOUZA, 2011).

Objetivou-se com este trabalho demonstrar a importância de troca anual de rainhas, e determinar qual tipo de cúpula é o mais indicado no processo de produção de rainhas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

As abelhas são de grande importância para a sociedade pois contribuem de forma direta e indireta. De forma direta são os produtos cosméticos feitos através da produção das abelhas e indireta com a polinização. Além dos produtos que são comercializados, já bem conhecidos, (mel, própolis, pólen, geleia real, apitoxina), e mais recentemente rainhas e enxames, temos também a polinização. Sendo elas responsáveis por fecundar 73% dos vegetais da nossa flora, aumentando a produção de frutos e sementes. A eficiência das abelhas como polinizadores se dá pela quantidade destes animais na natureza e por sua adaptação às complexas estruturas florais (COUTO e COUTO, 2006).

Apesar do crescimento do agronegócio em todo mundo, principalmente dos produtos orgânicos que estão cada vez mais procurados, nos últimos anos surgiu um problema que colocou a apicultura em alerta. Se trata da desordem do colapso das colônias (desaparecimento das abelhas), este colapso alertou o setor apícola dos Estados Unidos e Europa em 2006. No ano de 2007 pesquisadores americanos identificaram bactérias, fungos e vírus, chegando a um vírus israelense que causa paralisia, sendo este o maior suspeito. Este vírus pode ter sua transmissão facilitada pelo ácaro *Varroa destructor* (GONÇALVES, 2012; PADILHA, 2011).

De acordo com Bovi (2013), e Afonso (2012), a principal causa do desaparecimento das abelhas é o uso indiscriminado de agrotóxicos, e o desmatamento excessivo, se continuarmos com o atual sistema de produção poderá ocorrer o desaparecimento das mesmas, e isto será muito prejudicial para a humanidade, pois acarretará em grandes prejuízos para a alimentação humana.

2.1 HISTÓRICO DA APICULTURA NO BRASIL

Antigamente, os produtos da apicultura usados pelos humanos como alimento eram uma mistura de mel, pólen, crias e cera, pois ainda não se conhecia como separar os produtos do favos. Os enxames, morriam ou fugiam muitas das vezes, obrigando o homem a procurar novos ninhos toda vez que necessitasse retirar mel para consumo (CAMARGO; PEREIRA;

LOPES, 2002). No Brasil a história da criação de abelhas iniciou-se com as abelhas sem ferrão pois essas eram nativas, sendo uma atividade desenvolvida pelos índios e posteriormente praticada por produtores (PADILHA, 2011).

A apicultura industrial teve seu início em 1839 passando por vários problemas até tornar-se opção aos produtores atuais. As primeiras abelhas do gênero *apis* a chegarem no Brasil foram as *Apis mellífera mellífera* (alemãs, 1839-1955), em 1956 foram introduzidas as abelhas *Apis mellífera scutellata* (africana). Após a africanização, o setor apícola teve uma redução drástica devido aos acidentes (ataque das abelhas aos apicultores) provocados por essas, uma vez que são mais defensivas. Em 1970 houve um fortalecimento da apicultura devido a aliança entre pesquisadores, apicultores e governo (ROCHA, 2008).

Ao chegar ao Brasil as abelhas africanas encontraram condições ambientais muito semelhantes ao seu local de origem, facilitando seu alastramento por quase toda a América com menos de 50 anos após serem introduzidas. A abelha africanizada (que é proveniente do cruzamento entre europeias e africanas) é dotada de características como rápido desenvolvimento e adaptação, prolificidade, rusticidade, alta produção de própolis e mel, excelente capacidade de encontrar alimentos, além disso apresentam alta resistência a doenças e são eficientes polinizadoras (FAQUINELLO, 2007).

Inicialmente a produção apícola era voltada para a produção de mel e os índices produtivos eram baixos, e os equipamentos tinham que ser importados. Para iniciar a produção era necessário procurar e localizar os enxames, que a maioria das vezes nidificavam em locais com difícil acesso e de grande risco. Atualmente, além do mel, pode-se explorar com a criação racional das abelhas, produtos como: pólen, geleia real, rainhas, polinização, apitoxina e cera (PEREIRA et al., 2003).

2.2 PRODUÇÃO E EXPORTAÇÃO DO MEL

Ao perceber os valores positivos da produção de mel, houve um aumento do interesse na atividade apícola. O Brasil possui potencial para o crescimento desta atividade, porém, ainda há pouca produtividade necessitando inclusive de estudos para melhorá-la (SILVA; FREITAS, 2004).

Com a evolução da apicultura mundial, as mercadorias apícolas têm se relevado como uma admirável renda no comércio, passando a ser um investimento para agricultura familiar presente em todos os estados, e deste modo têm atraído inúmeros consumidores, arrastando as empresas de produção apícola a se especializar cada vez mais nesse setor (PADILHA, 2011).

Segundo Silva e Freitas (2004), o Brasil exporta e importa mel. Isso por que a produção de mel brasileiro ainda não atendeu a demanda interna de consumo e com isso ocorre à importação, além disso há o fato do preço do mel importado ser mais barato porque em seus países os custos para a produção são menores. Porém, a exportação do mel nacional aumentou nos últimos anos por que o mel nacional garante as exigências de qualidade (ZANDONADI e SILVA, 2006).

Com a participação dos apicultores do semiárido do nordeste o país deixou de exportar 269 toneladas no ano de 2000 para 21.000 toneladas em 2004, um aumento de 7,8%. Em 2005 houve uma diminuição provocado pela confiscação da União Europeia ao produto, impondo a necessidade de buscar alternativas de mercado. No mesmo ano, a exportação atingiu 14,4 mil toneladas, gerando receita de US\$ 18,9 milhões. Ao perceber os avanços no processo e fabricação começaram a importar o mel do Brasil, sendo que aproximadamente 80% das exportações se destinaram à União Europeia e a Alemanha o maior importador (APIS DEL REI, 2012).

Entre janeiro a maio de 2014 as exportações de mel tiveram um aumento de 96,79%, comparado ao mesmo período de 2013, totalizando US\$ 44,9 milhões. Esse acréscimo em volume representa 68,32% equivalendo a 11.917 toneladas. Esse aumento ocorreu devido a proporção de chuvas na região nordeste aumentando a florada e na região norte ocorreu o aprimoramento dos apicultores e com isso o mel brasileiro esta cada vez mais atendendo o nível de qualidade determinado pelo comércio internacional (GLOBO RURAL, 2014).

Conforme o Rural BR Pecuária, (2014) em setembro (2014) a exportação teve um decréscimo de 22,53%, correspondendo a R\$ 6.500.000,00, que é equivalente a 1.647 toneladas de mel, essa redução foi contribuída pela seca que atingiu o Brasil nesse período.

De acordo com Globo rural, (2015), os cinco primeiros meses de 2015 o mel brasileiro teve uma redução de 15,2% em termos de valor e apesar dessa redução o preço médio cresceu 3,73% comparado ao mesmo período ao ano de 2014 e de 17,8% em volume, em relação ao ano passado. A desaceleração nas exportações deveu-se aos elevados estoques de mel, ao aumento de produção em alguns países e à safra recorde nos Estados Unidos. E em maio de 2016 o mel nacional exportado atingiu US\$ 8,1 milhões e volume de 2.588 toneladas, com um aumento de 98,26% em valor e de 80,67% em peso (SEBRAE, 2016).

As figuras 1 e 2, a seguir demonstram uma forma de produção de mel com boa higienização, qualidade para conseguir ter uma boa comercialização, e um tipo de envasamento para o produto final ser exportado em potes de vidro, porém existem outros tipos de embalagens para envazar o produto para comercialização. Sendo a figura 1 a qualificação do mel produzido e a figura 2 o mel envazado em um tipo de embalagem.



Figura 1 - Produção e qualificação do mel.

Fonte: Google imagens.



Figura 2 - Mel envazado.

Fonte: Google imagens.

Uma boa produção no setor apícola, além dos manejos sanitários da colmeia, troca de abelhas rainhas anualmente. E bom preparo do produto final, necessita planejar um manejo de alimentação para as abelhas principalmente no período da falta de alimento natural. Caso o apicultor não possua um bom pasto apícola também necessita fornecer alimentos aos seus animais (LIMA, 2003).

2.3 TIPOS DE ALIMENTAÇÃO DAS ABELHAS AFRICANIZADAS

Ao considerar as características produtivas e reprodutivas nas colmeias de abelhas é constatado que o clima e a disponibilidade de alimento em uma região possuem influência, sendo possível analisar que a produção de mel oscila de acordo com variáveis como temperatura, pluviosidade e floração (RUEDA, 2011).

Comumente, as abelhas são dependentes dos vegetais (flores) para adquirir néctar, óleos, fragrâncias, pólen e outros recursos, usados tanto pelas abelhas adultas quanto por suas larvas. Além disso, umas espécies de abelhas igualmente usam flores como local de abrigo, repouso ou acasalamento (PEREIRA, et al. 2015).

O pasto apícola de uma região é composta de espécies com distintos graus de valor, determinados por diversos fatores que vai desde a quantidade de plantas, até concentrações diferentes de açúcares no néctar e é importante estudar essa flora, pois fornecem os subsídios para colmeia (LIMA, 2003).

Na escassez do pasto apícola deve ser fornecido uma alimentação artificial (ração ou similar). Podendo ser alimentação de subsistência ou manutenção, estimulante, proteica e energética. É importante utilizar uma porcentagem de açúcar na fabricação do alimento, também se faz necessário fazer alimentação proteica (MOCHIUTTI, ROSINA, FERREIRA, 2010).

A época de ministrar alimentação artificial, tendo em vista suplementar as necessidades diárias de nutrientes das abelhas, pode variar de região. Geralmente nos períodos secos, chuvosos ou frios, ocorre a falta de nutrientes. Devido a isso, o apicultor deve se adaptar de acordo com o clima da região onde está instalado o apiário (MOCHIUTTI, ROSINA, FERREIRA, 2010).

Na formulação das dietas artificiais, é necessário uma boa higiene durante o preparo, verificar o local e tempo adequado de estocagem, ver o valor dos ingredientes das dietas, saber qual a forma de fornecer a alimentação para a colmeia, verificar o valor nutricional e a aceitabilidade da dieta (CAMARGO, 2002).

A figura 3 mostra dois tipos de alimentadores artificiais para abelhas, sendo um de cobertura e outro que utiliza garrafa ou pote.



Figura 3 - Alimentador tipo cobertura (esquerda). Alimentador de garrafa (direita).

Fonte: Embrapa

Em um sistema sustentável de apicultura é necessário realizar um manejo de produção com qualidade e boa higiene no momento de trabalhar com o produto (mel, cera, pólen, geleia real). O apicultor deve monitorar o apiário constantemente observando a sanidade do local em que estão instaladas suas colmeias. Observar se não há invasores e se seus animais não estão doentes. Atualmente para se obter uma boa produtividade, é necessário produzir e realizar a troca de abelhas rainhas anualmente (SOUZA, 2011).

2.4 PRODUÇÃO DE ABELHAS RAINHAS

Segundo Pereira et al. (2006), para conseguirmos produzir abelhas rainhas é necessário entender a evolução da casta, de ovos não fertilizados serão produzidos zangões após cerca de

24 dias, dos ovos fertilizados são produzidas rainhas com cerca de 16 dias e operárias entre 19 a 21 dias conforme a figura.

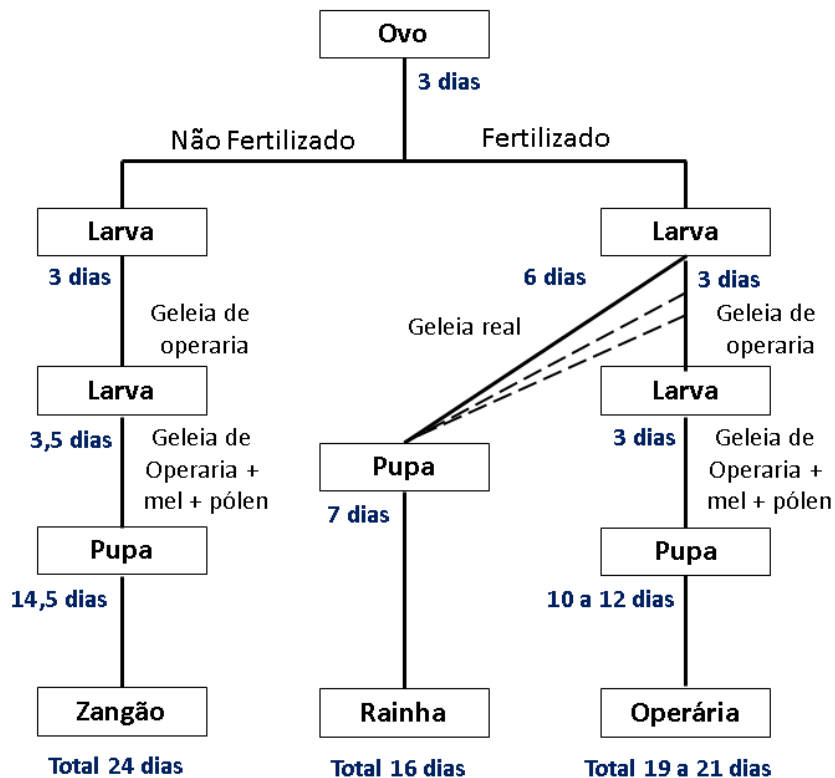


Figura 4 - Desenvolvimento das castas através de ovos fertilizados e não fertilizados.
Fonte: Adaptado: Pereira et al., 2006.

A frequência de troca anual de rainhas, necessária para obter uma maior produção, não se encontra diferente dos dados obtidos por Anderson (1990) apud (NASCIMENTO; VIEIRA, 2011) sobre a frequência de substituição no Brasil. A média nacional de substituição de rainha após um ano de vida foi de 13,9%, após dois anos 7,7%, não trocam 52,9% e não declararam 23,4%. Podemos observar que a maioria dos apicultores não substitui as rainhas.

Nascimento e Vieira (2011), produzindo abelhas rainhas naturalmente. Usando um processo de orfanagem (método em que elimina a abelha rainha) as abelhas puxaram 12 realeiras. Com intenção de aproveitar todas as princesas, cada realeira foi envolvida em gaiola. E à medida que as princesas nasceram, foi realizada a transferência para as colmeias receptoras, eliminando as rainhas velhas, e não foi observada rejeição pelas colônias receptoras (Figura 5.)



Figura 5 – Realeiras envolvidas em gaiolas.

Fonte: Google imagens.

De acordo com Silvia (1998) e Almeida (2012), a primeira metodologia para a produção de rainhas foi através da puxada natural das realeiras, onde as próprias operárias fazem o serviço quando a colmeia é orfanada ou ocorre a enxameação. Depois surgiram outros métodos como, a postura da rainha em células artificiais (cúpulas), e a transferência de larvas para cúpulas de cera, plástico ou acrílico, e estes são os métodos que atualmente são mais usados e mais eficientes (CUNHA, 2005)

Na produção de rainhas existe o método da transferência de larvas para cúpulas (imitam realeiras), estas são introduzidas em uma coméia recria (Figura 6). As recrias devem possuir grande quantidade de operarias que exerçam a função de nutrizes. As larvas que são transferidas para as cúpulas devem ter de 12 a 24 horas, ou seja, menos de três dias, onde permanecerão até o momento do nascimento (DOOLITTLE, 1889).



Figura 6 - Transferência de larvas para cúpulas (enxertia).

Fonte: Google imagens

Alguns trabalhos mostraram que ao utilizar larvas dessa idade produz rainhas maiores e mais produtivas em se tratando de postura (CHAVES et al, 2012). Alguns trabalhos utilizaram larvas de diversas idades, até mesmo de 72 horas de eclodida, porém a maioria dos estudos apontam que a melhor idade para se fazer a enxertia são as de 12 a 24 horas sendo as mais aceitas (CHAVES et al, 2011).

Uma outra forma de produzir rainhas é aprisionar a abelha mãe (rainha) em gaiolas plásticas para que ela bote os ovos em cúpulas acrílicas. Esse método foi desenvolvido para alcançar um controle efetivo da idade da larva que dará origem as novas rainhas (ALMEIDA, 2012).

Em abelhas melíferas, a produção de rainhas vêm se tornando uma alternativa de mercado para os apicultores, pois é recomendado a substituição anual das rainhas. Adotando essa alternativa, podemos reduzir a captura de enxames silvestres já que a produção de abelhas rainhas, gera um aumento no número de colmeias a serem povoadas. Porém, ultimamente é notado à diminuição das condições favoráveis para a multiplicação natural dos enxames, devido ao aumento das áreas desmatadas, queimadas (FREITAS, 1996).

As metodologias para produzir rainhas tiveram origem na Europa, mas seu progresso tecnológico avançou nas regiões onde os europeus levaram suas abelhas, de maneira especial nos Estados Unidos da América, dando origem a uma importante indústria. Atualmente, a produção de rainhas é um segmento fundamental da indústria apícola em todas as nações

tecnologicamente evoluída. No entanto no Brasil, esta peculiaridade ainda não foi integrada ao manejo profissional dos apiários, mas quem pratica, utiliza técnicas de países de clima temperado e com raças europeias, influenciando pouco sobre a produção apícola nacional (SILVA, 1998).

Para garantir a produção de uma colmeia, é necessário uma rainha adequada, sendo ela responsável por transmitir as características aos indivíduos da colmeia, como baixa agressividade ou a capacidade de propolizar, podendo ser selecionada pelo apicultor (CAMARGO; PEREIRA; LOPES, 2002).

Mesmo que o tempo de vida de uma abelha rainha seja equivalente de quatro a cinco anos, após o primeiro ano, já diminui sua postura, colônias com rainhas jovens são menos tendentes a enxameação por terem uma boa postura, assim as abelhas não precisam buscar outros locais para se fortalecerem e são mais populosas. Desta forma é desejável que as colônias sempre possuam rainhas jovens (SILVA, 2006).

Conforme Silva (1998), podemos produzir abelhas rainhas africanizadas, mesmo que o caminho das intervenções que permitem ir desde a aquisição de células reais até sua mudança em rainhas fecundadas, necessita de peculiares cuidados do produtor, mostrando que a dificuldade dos apicultores brasileiros é de como colocar no calendário apícola um cronograma de operações sucessivas obrigatórias para a produção das rainhas e não como produzi-las.

Em estudo Souza (2011), ressalva que o peso da rainha está totalmente conexo ao desenvolvimento das estruturas reprodutivas, principalmente em relação ao tamanho da espermateca, sendo identificador na qualidade reprodutiva e longevidade da mesma. Garantindo assim, uma quantidade superior de gametas, necessários à fecundação e produção de operárias (DE SOUZA, 2009).

Segundo Pereira et al. (2014), para a produção de uma abelha rainha, os apicultores comumente transferem uma larva jovem da célula hexagonal de uma operária para uma cúpula (célula artificial), e coloca estas em uma colônia órfã (sem rainha) para consentimento e nutrição das larvas pelas operárias.

Em relação a produção de abelhas rainhas é usado uma agulha chinesa para fazer a transferência das larvas da colmeia doadora, larvas novas entre 12 a 24 horas ou com mais de um dia, para fazer a enxertia. Esse processo é feito na claridade, por uma pessoa de boa visão, coloca-se a larva e a geleia real pura ou misturada com água destilada ou água de coco (MARTINEZ et al, 2014).

De acordo com Pereira et al (2015), utilizar água de coco na diluição da geleia real ocasiona bons resultados para a aceitação e peso das larvas, obtendo melhores resultados a partir da diluição de 75% de geleia real em água de coco.

Conforme Souza (2011), ultimamente houve um aumento no número de estudos em relação ao melhoramento genético na apicultura, onde se busca produzir rainhas com maior capacidade de expressar o comportamento higiênico e maior produtividade, para serem passadas as futuras gerações.

A Figura 7 mostra o método de produzir rainhas em cúpulas através da enxertia, que muitos pesquisadores utilizam.



Figura 7 - Método para produção de rainhas.

Fonte: Google imagens.

Em pesquisas realizadas é observado que uma colmeia produtiva possui uma rainha jovem, pois conforme o tempo a taxa de postura de uma rainha diminui. Há estudos sobre o peso das rainhas à postura, demonstrando que rainhas com tamanho grande e mais pesada possui uma maior postura (ALVES, 2012).

2.5 PESO E POSTURA DAS ABELHAS RAINHAS E SUAS CORRELAÇÕES

A procriadora da colônia de abelhas é a rainha, dado que é a fêmea cujo sistema reprodutor se apresenta desenvolvido. O valor não é justificado exclusivamente pelos genes que transferem para sua prole, mas também pela quantidade e qualidade dos ovos que estas ovopositam, e também pela homeostase da colmeia devido alguns feromônios liberados (DE SOUZA, 2009).

As rainhas só se acasalam no início de suas vidas, antes da primeira postura. O sêmen conserva-se estocado na espermateca por toda a vida fértil, usado de maneira gradativa na fecundação dos óvulos. Em regiões de clima temperado demoram de dois a quatro anos para esgotar os espermatozoides armazenados, já em climas tropicais há um alto desgaste pois se mantem ativas durante o ano todo (ALVES, 2012).

O peso da abelha rainha está intimamente conexo ao desenvolvimento das estruturas reprodutivas (câmara vaginal, oviduto, bolsa esférica denominada espermateca). Baseado nessa informação, indica-se que o peso da rainha ao imergir determina a qualidade reprodutiva bem como a longevidade destas. Devido armazenar maior quantidade de gametas necessário à fecundação e produção de abelhas operarias (WINSTON, 2003).

A quantidade de indivíduos de uma colmeia está anexada com a condição da abelha rainha, pois uma boa rainha apresenta postura homogênea e contínua. É do interesse do produtor manter colônias numerosas em seu apiário (CHAVES, et al. 2012).

Em programas de melhoramento genético o peso da rainha está sendo analisado para ser empregado como critério de seleção devido apresentar alta herdabilidade, manifestando variação no potencial reprodutivo (METORIMA et al, 2010).

De acordo com o tipo de alvéolo a rainha decide em fazer postura de ovos fertilizados ou não. Nos alvéolos pequenos são depositados ovos fertilizados e nos grandes os ovos não fertilizados. Por isso a rainha se movimenta sobre o favo, analisando cada alvéolo de cria com suas antenas antes de fazer a postura (CAMARGO et al. 2015).

Estudos sugerem que rainhas pesadas são mais eficientes no acasalamento, que estas conseguem copular com uma maior quantidade de zangões que rainhas leves. Foi verificado que abelhas rainhas com peso maior que 200 mg fazem um segundo voo nupcial com uma menor frequência que rainhas com peso menor que 180 mg (SOUZA, 2009).

Colmeias com ampla variabilidade genética, apresentam ser elevados a colmeias geneticamente iguais. Visualmente a presença de várias subfamílias dentro da colônia geram respostas mais eficientes das abelhas operárias aos estímulos internos e externos da colmeia, resultando em melhor alocação e desempenho das operárias nas diferentes atividades das colmeias (ALMEIDA, 2012).

Em estudo foi observado que uma maior produção de mel estava relacionada com o peso da rainha fecundada, e que a característica de uma maior capacidade de produção de mel é herdada pelas abelhas operárias de um gene da rainha. Atualmente existem métodos para fazer realeiras artificiais (cúpulas), garantindo uma boa observação da futura rainha quando produzida fora da colmeia (COSTA MAIA, 2009).

2.6 CÚPULAS

As realeiras artificiais (cúpulas) são copinhos de cera de abelhas ou plástico, onde servem para a edificação da célula real, geralmente as cúpulas de plástico são mais usadas por aqueles apicultores que praticam a produção de geleia real e/ou a produção de rainhas. Já as cúpulas de cera são confeccionadas com a ponta de um bastonete de madeira, o bastonete necessita ser colocado de molho em água por um tempo antes de ser usado para moldar as cúpulas, isso impede adesão da cera no bastonete, deixando que a cúpula moldada se solte com facilidade (SILVA, 1998).

As operárias alimentam e desenvolvem larvas de rainhas alojadas em cúpulas de diferentes formas e dimensões, e as mesmas são capazes de modificar as células naturais ou cúpulas, de acordo com suas necessidades. Entretanto, há indícios de que células maiores produzem rainhas mais pesadas por receberem maior quantidade de geleia real (SOUZA, 2011).

Ultimamente a metodologia usada para fazer a produção artificial de rainhas fundamenta-se na transferência das larvas para realeiras artificiais (cúpulas) de cera ou acrílico. A figura 8 mostra estes dois tipos de cúpulas. O processo com as larvas exige prática, tanto para fazer a seleção de larvas jovens quanto no cuidado para não danificá-las. Este método é conhecido como Doolitte ou enxertia (WIESE, 2005). Cunha (2005) descreve este método como eficiente e versátil. No entanto necessita-se de conhecimentos profundos da

biologia da abelha, instalações, equipamentos e acessórios especializados, além de boa visão para selecionar as larvas.



Figura 8 - À esquerda cúpulas de acrílico e a direita cúpulas de cera.

Fonte: Google imagens.

O tamanho da realeira influencia no desenvolvimento da abelha rainha, devido as larvas depositadas em cúpulas com maior profundidade receberem maior quantidade de alimento (SOUZA, 2009).

O tipo de material usado na confecção das cúpulas (plástico, cera ou parafina) pode afetar a aceitação das larvas, porém em estudo realizado por Silva et al. (1996), os autores verificaram que não houve diferença na aceitação considerando o plástico e a cera. No entanto comparando cúpulas de cera de favos velhos, ao processar a cera com parafina ou a cúpula de parafina pura, eles constataram que as de cera dos favos velhos obtiveram uma maior aceitabilidade.

Comparando cúpulas de diversos tamanhos e com exposição prévia às operárias ou não, foi observado que as cúpulas que tiveram o contato foi mais aceita do que as sem o contato, independentemente do tamanho (GARCIA; SOUZA; NOGUEIRA-COUTO, 2000). Já Toledo e Mouro (2005), o contato preliminar das cúpulas com as abelhas não tem qualquer resultado evidente no acréscimo da aceitação.

Antes de fazer o processo de transferência as cúpulas devem ser expostas por pelo menos 24 horas, o quadro porta-cúpulas deve ser colocado no centro da caixa da colmeia de recria, para as cúpulas absorverem os odores da colônia (feromônios), assim facilitando a aceitação das larvas (GARCIA, 1992; TOLEDO et al., 2010).

A figura 9 demonstra o tipo de realeira artificial que é utilizado na produção de abelhas rainhas ou geleia real. E as cúpulas estão sendo fixadas no sarrafo porta – cúpula.



Figura 9 - Cúpulas sendo fixadas no sarrafo porta – cúpula.
Fonte: Globo rural.

Segundo Corbella (1985) não obteve diferença ($P>0,05$) entre realeiras artificiais feitas de cera e de material plástico e as abelhas operarias possui preferência por cúpulas que estão no alto e na parte central do quadro. A abundância de geleia real adquirida por cúpula varia de acordo com o tempo que a própria é deixada dentro da colônia (TOLEDO & MOURO, 2005).

Ao verificar os resultados de Chang (1977) apud Toledo e Mouro (2005), pode concluir que cúpulas com diâmetro de 7 a 10 mm foram aceitas igualmente, enquanto as de 6, 11 e 12 não foram aceitas. Silva; Silva; Moreti (1993) estudando os diferentes diâmetros de cúpulas na aceitação de larvas transferidas concluíram que entre os valores (5, 7, 9, 11 e 13 mm), o mais indicado ao se tratar de abelhas africanizadas é o de 9 mm, que obteve uma aceitação média de 78,5%. Mostrando que os resultados foram semelhantes aos de Gullan e Cranston (2007), estudando o resultado de diversos diâmetros de cúpulas na acedência de larvas transferidas e remataram, entre os valores estudados (5, 7, 9, 11 e 13 mm), que o mais indicado para abelhas africanizadas é o de 9 mm, mostrando uma aceitação média de 78,5%.

Corbella (1985) verificou que, para produzir abelhas rainhas, a aceitação das larvas transferidas para cúpulas de cera com diâmetro entre 6 e 10 mm, em cúpulas de 8 mm é maior. Independente do diâmetro das cúpulas, o diâmetro interno das realeiras operculadas foi fixo em 9 mm, possivelmente devido à moldes determinados através de adaptativas respostas das abelhas. Em estudo do mesmo autor, com cúpulas de alturas diferentes entre 5 a 11 mm,

ressaltou que as de 11 mm tiveram maior aceitação, enquanto as de 5 mm de altura não houve aceitação.

De acordo com Silva et al. (1993), ao utilizar os diâmetros das cúpulas de 5, 7, 9, 11 e 13mm e mês de produção (abril, maio e junho). Verificaram que os diâmetros 5, 11 e 13mm obtiveram aceitação e viabilidade bem menores, nos meses de estudo. Indicando os diâmetros 7 e 9mm na criação de abelhas africanizadas.

Ao comparar cúpulas de cera com plástico Fang et al. (1994), observaram que a porcentagem de aceitação de cúpulas de plástico foi baixo (79,55%) em relação às cúpulas de cera (93,52%) e ao se tratar do peso das rainhas e o número de ovariolos não encontraram diferença significativa, entre os dois tipos de cúpulas. Já Santos e Message (1984) comparando recrias preparadas com dois ninhos de 10 quadros cada com mini recrias, de dois núcleos com quatro quadros cada, não descobriram diferença na quantidade de cúpulas aceitas e nem na produção de geleia real por cúpulas.

No experimento realizado por Garcia, Souza e Nogueira – Couto, utilizando cúpulas de cera em dois tratamentos com altura, volume e diâmetro diferentes, obteve que a aceitação das larvas não foi diferente, entretanto, o tratamento (Cera 1) teve tendência a ser superior (18,2%). E com esse experimento mostrou que cúpulas de cera possui maiores tendências a serem aceitas.

Tabela 1 – Médias dos parâmetros avaliados, referentes à aceitação das larvas, em cúpulas de cera de tamanhos diferentes.

Tratamento	Altura	Volume	Diâmetro	Aceitação das larvas transferidas
	-----	mm	-----	%
Cera 1	12,5	30	9	18,2 ns
Cera 2	11	25	10	12,1 ns

ns: não significativo

Fonte: Adaptado de Garcia; Souza; Nogueira-Couto (2000).

Ao estudar cúpulas com diferentes cores Garcia; Souza; Nogueira-Couto (2000), observaram que cúpulas brancas produziram abelhas rainhas com peso maior acompanhada das cúpulas alaranjadas que eram de acrílico, amarelas e por último, as azuis que diferiram das demais. Verificando que, nos tratamentos, os pesos das rainhas acompanharam a ordem dos pesos das larvas, provavelmente conexos à quantidade de geleia real recebida.

Na colmeia, há uma maior aceitação de larvas que de ovos e as abelhas possuem preferência sobre as cúpulas que se encontram no alto e na parte mais central do quadro

conforme Almeida (2012), que não encontrou diferença entre cúpulas artificiais feitas de cera e de material plástico.

Uma colmeia deverá conter cerca de 40 cúpulas no máximo, de cada vez. Este cuidado está relacionado com a condição dos alvéolos obtidos acerca do limite ótimo que cada colônia tem de os alimentar, sendo que o número máximo de cúpulas só deverá ser colocado em colmeias bem povoadas, com 8 ou mais quadros de cria e com abelhas novas (GUILHERME NETO, 2009).

A gaiola Nicot é um procedimento eficiente e conhecido que é o aprisionamento da rainha em gaiolas, com esse método é possível produzir novas rainhas sem a precisão de selecionar visualmente as larvas, dispensando o trabalho de transferência de larvas. Fazer o controle do tempo em que a abelha rainha ficará presa na gaiola para realizar a postura, da temporada de eclosão dos ovos e da adequada distribuição das cúpulas em colmeias recias é importante para produzir rainhas de qualidade por essa técnica (CUNHA, 2002).

As figuras a seguir são exemplos de gaiolas de plástico que podem ser usados para obter o controle da idade larval.



Figura 10 - Gaiolas plásticas na produção de abelhas rainhas.

Fonte: Apomel.

Toledo & Mouro (2005), ao fazerem a comparação entre aceitação de larvas de abelhas retiradas da natureza com abelhas já adaptadas ao manejo, não constataram diferença significativa ($P>0,05$) considerando a aceitação de larvas conforme mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Comparação entre dois grupos de abelhas referente à aceitação de larvas.

Grupos de abelhas	% de aceitação de larvas transferidas
Abelhas retiradas da natureza	0,91%a
Abelhas já adaptadas ao manejo	0,95%a

Não apresentou diferença significativa a nível de ($P>0,05$).

Fonte: Adaptado: Toledo; Mouro, (2005).

Considerando a coloração das cúpulas (brancas, azuis, alaranjadas, amarelas) na produção de rainhas é sugerido a alaranjada pois Garcia; Souza; e Nogueira-Couto (2000), pois constataram que houve maior aceitação das larvas e desenvolvimento, em seguida as brancas e amarelas porém o desenvolvimento das rainhas foram baixos, mas a aceitação foi igual, já as azuis tiveram menor aceitação e conseqüentemente desenvolvimento (TABELA 3). No entanto os mesmos não destacam que as alaranjadas eram confeccionadas em material acrílico, e as demais cúpulas utilizadas foram de plástico. Talvez essa variável pode ter interferido no maior percentual de aceitação para a referida coloração.

Tabela 3-Médias dos parâmetros avaliados, referentes à produção de rainhas e características das realeiras, em cúpulas plásticas de coloração diferentes.

Cor da cúpula	Aceitação das larvas transferidas	Peso das larvas	Peso das rainhas	Altura do colarinho de cera puxado pelas operárias após 72 horas	Altura das realeiras	Volume das realeiras
	%	-----	Mg	mm	-----	-----
Alaranjada	55,6 a	49,5 a	181,0 ab	7,6 b	18,6 b	810,0 a
Amarela	37,3 bc	44,3 a	175,4 ab	8,8 a	19,8 a	850,0 a
Branca	26,9 c	49,6 a	190,2 a	7,9 ab	20,4 a	800,0 a
Azul	36,5 bc	24,7 a	147,5 b	7,0 b	19,0 ab	830,0 a

a, b, c = médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, são diferentes (Tukey, 5%).

Fonte: Adaptado de Garcia; Souza; Nogueira-Couto (2000).

Ao pesquisar cúpulas de cera e de plástico de três cores diferentes (laranja, amarelo e branco) não houve diferença significativa nas médias de aceitação das larvas, nem na quantidade de geleia real produzida por cria ou cúpula (SILVA et al, 1996).

No trabalho de Almeida (2012), a percentagem de nascimento das princesas foi de 84,8%. A rainha de *Apis* sofre cinco ecdises durante seu desenvolvimento, de ovo a adulta, sendo 3 dias como ovo, 6 dias como larva, 7 dias como pré-pupa e pupa. Os fatores meteorológicos: umidade relativa do ar, temperatura e pressão atmosférica influenciam na taxa de nascimento das princesas.

Relacionando as variáveis ambientais com porcentagens de ocupação do favo ou cúpula com cria e alimento, alertando que, em temperaturas externas baixas (inverno) e também com excesso de umidade relativa do ar (verão) as abelhas enfraquecerão, mostrando que o exagero de umidade prejudica o pólen armazenado e acrescentando a mortalidade das crias, sugerindo que as crias de africanizadas toleram um limite máximo de umidade (RUEDA, 2011).

Ao se tratar de produção de rainhas com transferência devemos usar substratos. Geralmente é usada a geleia real pura ou diluída em água destilada como substrato inicial (ALBARRACÍN, 2006; TOLEDO; MOURO, 2005). No trabalho de Medeiros et al. (2011) apresentou que no tratamento com geleia real pura os resultados foram mais positivos 80% em 2007 e 73,33% em 2010, obtendo uma média de 76,6% de eficiência nos dois períodos. Em 2007 os tratamentos com água de coco e água de coco com glicopan não mostraram resultados positivos, já em 2010 a utilização de água de coco como substrato mostrou resultado com a produção de uma realeira.

Pereira et al. (2010), ao compararem a geleia real pura e diluídas em água destilada, observaram 75% de aceitação das larvas para geleia pura e 35,85% de aceitação das larvas para a geleia diluída com uma diluição de 25%.

O trabalho de Souza (2011), foi realizado na cidade de Alto Paraná-PR, onde a autora escolheu aleatoriamente rainhas fecundadas que foram encontradas através de medidas feitas no tórax com plaquetas numeradas de 60 colônias. Das 60 rainhas escolhidas foram produzidas 10 filhas de cada rainha, às quais foram submetidas à análise para presságio dos valores genéticos e escolha das 60 filhas melhores para peso ao imergir.

Após escolha as rainhas virgens foram introduzidas a colmeias órfãs e colocada para fecundação naturalmente. Esse mesmo processo ocorreu durante as quatro gerações entre setembro de 2010 a abril de 2011. Conforme tabela 4 (SOUZA, 2011).

A época de se produzir rainhas interfere, sendo que na época das chuvas a um aumento da umidade relativa do ar e ocorre a diminuição da variação de temperatura, resultando em

boas condições para aceitação de larvas e uma maior produção de abelhas rainhas (CORBELA, 1985), mostrando que com maior quantidade de alimento (chuva), ocorre maior produção invista a seca, quando ocorre escassez de alimento. Também relata que a maior aceitação das larvas ocorreu quando a temperatura estava superior a 22° C, ou seja, na época do calor. Onde Souza (2011), relata que a segunda geração devido a esses fatores obteve maior quantidade de rainhas produzidas.

Tabela 4 – Época do ano da produção de rainhas, total de rainhas produzidas a cada geração de seleção de *Apis melífera*, total de rainhas selecionadas por meio do valor genético a cada geração de seleção de *Apis melífera* e total de rainhas *Apis melífera* fecundadas.

Características				
Geração	EPR	TRP	TRS	TRF
Primeira	Setembro/2010	218	60	40
Segunda	Novembro/ 2010 – Janeiro/2011	534	120	38
Terceira	Março/2011	159	60	23
Quarta	Abril/2011	176	60	44

EPR= Época de Produção de Rainhas; TRP= Total de Rainhas Produzidas; TRS= Total de Rainhas Selecionadas; TRF= Total de Rainhas Fecundadas.

Fonte: Souza (2011).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a produção de abelhas rainhas, é influenciado pela quantidade de geleia real, cor de cúpulas, tamanho, profundidade, diâmetro e influência climática. Para abelhas africanizadas o tamanho de cúpulas a mais indicada é a de 9 mm de diâmetro e 11 mm de profundidade, sendo que as cúpulas mais aceitas são de cera.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. A. **Vantagens e desvantagens ecológicas da meliponicultura para a conservação da biodiversidade**. 2012. 49 p. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em ciências biológicas). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

ALBARRACÍN, V.N.; CUNHA FUNARI, S.R.; ROMERO ARAUCO, E.M.; OLIVEIRA ORSI, R de. Aceitação de larvas de diferentes grupos genéticos de *Apis mellifera* na produção de abelhas rainhas. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.** Vol. 14 (2): 33-41. 2006.

ALMEIDA, D. A. S. DE. **Avaliação de rainhas Africanizadas *Apis melífera* selecionadas visando a produção de mel**. Dissertação (Mestrado Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, p.43. 2012.

ALVES, M. L. T. M. F. Manejo de rainhas na produtividade apícola. Pesquisa & Tecnologia, **APTA Regional**, vol. 9, n. 1, ISSN2316-5146, Paraíba, 2012.

APIS DEL REI, **Informativo** contato.apisdelrei@yahoo.com.br. Março 2012. Disponível em: <http://www.ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/apisdelrei/3_Informativo_Mar_2012.pdf>. Acesso: 19/10/2015

BOVI, T. de S. **Toxicidade de inseticidas para abelhas *apis mellifera* I**. 2013. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu, 2013.

CAIONE, G. CAIONE, W.; SILVA, A. F. DA; LIMA, M. G. **Avaliação econômica da atividade apícola em Alta Floresta, MT: Um estudo de caso**, 2011. Disponível em <<http://www.unemat.br/>>. Acesso: 14/09/2015.

CAMARGO, R. C. R.; PEREIRA, F. de M.; LOPES, T. do R. Produção de mel / Ricardo Costa Rodrigues de Camargo. - Teresina: **Embrapa** Meio-Norte, 2002. 138 p. . - (Embrapa Meio-Norte. Sistemas de Produção; 3).

CAMARGO, S. C.; LIMA, E. G. DE; TOLEDO, V. DE A. A. DE; GARCIA, R. C. Abelha rainha *Apis melífera* e a produtividade da colônia. **Scientia agraria paranaenses-SAP**, ISSN: 1983-1471, DOI: 10.18188, v.14, n.4, p.213-220, 2015.

CARVALHO, R. G. **Apis melífera: Reprodução, polinização e produção de mel.** 2010. 36 p. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas), Faculdade Integradas Fafibe, Bebedouro, 2010.

CHAVES, J. S.; BENEZAR, R. M. C.; VICENTE, A.. C. A.; SILVA, L. E. Produção de abelhas rainhas africanizadas *Apis mellifera* L. no sul do estado de Roraima Brasil. **Norte Científico**, Roraima, v.6, n.1, Dez. 2011.

CHAVES, J. DA S.; BENEZAR, R. M. C.; CUNHA, L. L. DA; MAIA, S. DA S.; LIMA, R. R. DE. Produção de abelhas rainhas africanizadas apis melífera L. No sul do estado de Roraima-Brasil. Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação (**VII CONNEPI**), ISBN 978-85-62830-10-5, Palmas-Tocantins, 2012.

CORBELLA, E. **Aspectos adaptativos e ecológicos da aceitação de larvas transferidas nas abelhas *Apis mellifera* L. como subsídios para o melhoramento de rainhas e produção de geleia real.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1985. 109 p. Tese (Doutorado em Genética) - Universidade de São Paulo, 1985.

COSTA MAIA, F. M. **Aspectos genéticos da produção de mel e comportamento higiênico em abelhas *Apis melífera* africanizadas.** Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias (Doutora em zootecnia) Maringá, 2009.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: Manejo e Produtos.** 3 ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 193 p., 2006.

CUNHA, J. G. C. Melhoramento de abelhas e produção de rainhas. In: CONGRESSO NACIONAL DE APICULTURA, 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: CBA, 2002. p. 185-187.

CUNHA, J. G. C.; Criação de rainhas africanizadas no sul do Brasil. In: I CONGRESSO DE APICULTURA DEL MERCOSUR, 2005, Punta Del Este. **Anais...**Punta Del Este: 2005.

DE SOUZA, D. A. **Aspectos reprodutivos de rainhas africanizadas (*Apis melífera* L.): influência do peso ao nascer no desempenho das colônias.** Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 2009. 111p. Dissertação (Mestrado em Biologia) – Universidade de São Paulo, 2009.

DOOLITTLE, G. M. **Criação científica de rainhas.** Chicago: ILLS, 1889

FANG W-F.; ZHOU L-X.; ZHOU Y.; LI W-G.. Estudo sobre a substituição de cúpulas de cera por cúpulas de plástico, na criação de rainhas. **Revista Brasileira de Apicultura**, v.4, p.28, 1994.

FAQUINELLO, P. **Avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geleia real**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, 2007.

FREITAS, B. M. Caracterização e fluxo de néctar e pólen na caatinga do nordeste. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1, 1996, Teresina, PI. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996, p.181-185.

GARCIA, R. C. **Produção de geleia real e desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* italiana e seus híbridos com africanizadas, em fecundação natural e instrumental**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, Brasil, p. 238, 1992.

GARCIA, R. C.; SOUZA, D. T. M. de; NOGUEIRA-COUTO, R. H. Cúpulas comerciais para produção de geleia real e rainhas em colmeias de abelhas *Apis mellifera*. **Scientia Agricola**, v.57, n.2, p. 367-370, 2000.

GLOBO RURAL. Exportação de mel brasileiro cresce 96,79%. 30/06/2014. Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criação/noticia/2014/06/exportação-de-mel-brasileiro-cresce-9679.html>>. Acesso: 28/09/2015.

GLOBO RURAL. Brasil sobe no ranking e é o 8º maior exportador de mel. 08/07/2015. Disponível em <<http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Criacao/noticia/2015/07/brasil-sobe-no-ranking-e-e-o-8-maior-exportador-de-mel.html>>. Acesso: 12/08/2016.

GONÇALVES, L. S. Consequências do desaparecimento (CCD) das abelhas no agronegócio apícola internacional e em especial no Brasil. Faculdade de filosofia, ciências e letras de Ribeirão Preto/ Universidade de São Paulo. **Anais...** Universidade Federal Rural do Semiárido. Mossoró-RN, 2012.

GUILHERME NETO, J. Manual de criação de rainhas autóctones em Portugal. Federação Nacional dos Apicultores de Portugal (FNAP). Programa Apícola Nacional. Lisboa. 2009.

GULLAN, P. J.; CRANSTON, P. S. Sociedades de insetos. In: Os Insetos. Um resumo de Entomologia. São Paulo: Editora Roca. Cap.12, pg.267-287. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. SIDRA: Sistema IBGE de Recuperação Automática. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 20/09/2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. Censo Demográfico, 2010. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm>>. Acesso em: 17/09/2015.

LIMA, M. Flora apícola tem e muita! Um estudo sobre as plantas apícolas de Ouricuri-PE, Ouricuri-PE: **CAATINGA**, 63p.2003.

MARTINEZ, O. A.; SOUZA, J. B.; MARCELA, A. F.; SOARES, A. E. E. **A inseminação instrumental em abelhas *Apis Melliferas* como ferramenta no melhoramento genético.** Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2014. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/122/artigo.htm>>. Acesso em: 06/06/2016.

MEDEIROS, P. V. Q. de; PEREIRA, D. S.; MARACAJÁ, P. B.; SAKAMOTO, S. M. Produção de abelhas rainhas *Apis mellifera* spp. (Africanizadas) no Semi árido cearense, Brasil. **Revista Verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável grupo verde de Agricultura alternativa (GVAA) ISSN 1981-8203. NOTA TECNICA.** V.6, N.5, p. 46-50 Mossoró/RN 2011.

METORIMA, F. N.; MAIA, F. M. C.; CASAGRANDE, A. P. B.; HALAK, A. L.; OSTROVSKI, K. R.; LOURENÇO, D. A. L.; OLIVEIRA, C. A. L. DE; TOLEDO, V. DE A. A. DE; Peso de rainhas africanizadas após emergência. **Anais do XIX EAIC Encontro anual de iniciação científica, UNICENTRO, Guarapuava-PR, 2010.**

MOCHIUTTI, F. G.; ROSINA, C. D.; FERREIRA, E. T. D. Fatores relacionados à criação de abelhas. IV Encontro de engenharia de produção agroindustrial – IV EEPA. FECILCAM – Campo Mourão – PR, 2010.

NASCIMENTO, D. M. do; VIEIRA, G. H. da C. **Produção e fornecimento de rainhas de *Apis mellifera* aos apicultores de Cassilândia/MS.** 2011.

PADILHA, A. H. **Parâmetros genéticos para características produtivas e comportamentais em abelhas africanizadas *apis melliferas* via abordagem bayesiana.** Dissertação (mestrado em zootecnia) – produção animal, Faculdade de agronomia, Universidade federal do Rio Grande do sul, Porto Alegre. 2011. (93p).

PEREIRA, D. S.; COELHO, W. A. C.; BLANCO, B. S.; MARACAJÁ, P. B. Produção de abelhas rainha europeias (*Apis mellífera*), utilizando diferentes métodos de manejo em Captain Cook, Havai, EUA. **ACTA Apícola Brasilica**, v 02, n 1, p 08-15, 2014.

PEREIRA, D. S.; PAIVA, C. DA S.; COELHO, W. A. C.; HOLANDA-NETO, J. P. DE; SILVA, A. F. DA; MARACAJÁ, P. B. Peso de rainhas virgens africanizadas produzidas em colônias submetidas a diferentes suplementações alimentares em Mossoró-RN, Brasil. **ACTA Apícola Brasilica** – ISSN 2358-2375 – v.03, n.1, p. 18-24. Pombal – PB, 2015.

PEREIRA, D.S.; BARBOSA, G.R.; PAIVA, C. da S.; GRAMACHO, K.P.; GONÇALVES, L.S. Influência do Uso de Diferentes Volumes de Solução de Geleia Real na Aceitação de Larvas para Produção de Abelhas Rainha Africanizadas. In: X CONGRESSO IBEROLATINOAMERICANO DE APICULTURA. **Anais...** Natal-RIO GRANDE DO NORTE/BRASIL. Outubro, 2010.

PEREIRA, F. de M.; NETO, J. M. V.; NETO, E. da S.; CAMARGO, R. C. R. de; LOPES, M. T. do R.; WOLFF, L. F. Produção de rainhas. Teresina. Embrapa, 2006. 37p.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. do R.; CAMARGO, R. C. R. de. VILELA, S. L. de O. **Produção de mel.** Teresina, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/index.htm>> Acesso: 12/10/2015.

PIFANO, J. **Criação de rainhas na ADERAVI**, caderno técnico 2006.

ROCHA, J. S. **Apicultura** / Jean Samuel Rocha. -- Niterói: Programa Rio Rural, 2008. 27 p. (Programa Rio Rural. Manual Técnico; 5) Programa de Desenvolvimento Rural Sustentável em Microbacias Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro. Secretaria de Agricultura, Pecuária, Pesca e Abastecimento. Projeto: Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Microbacias Hidrográficas do Norte-Noroeste Fluminense.

RUEDA, L. C. A. **Avaliação de formulações alimentares no desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellífera* Linnaeus, 1758) na savana amazônicas de Roraima.** Universidade Federal de Roraima (Mestrado em Recursos Naturais), p.69, Boa Vista, 2011.

RURAL BR PECUÁRIA. Exportação de mel tem redução de 22,5% em setembro. 17/10/2014. Disponível em < <http://pecuária.ruralbr.com.br/noticia/2014/10/exportação-de-mel-tem-reducao-de-2253-em-setembro-4623118.html>> Acessado dia 27/09/2015.

SANTOS, J.J.; MESSAGE, D. Utilização de mini-recrias para a produção de geleia real. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5., 1980, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1984. p.307-311.

SEBRAE. Exportação de mel registra US\$ 8,1 milhões em maio 2016. Disponível em <<http://www.amambainoticias.com.br/brasil/exportacao-de-mel-registra-us-8-1-milhoes-em-maio>>. Acesso: 12/08/2016.

SILVA E., C. A. da; SILVA, R. M. B. da; MORETI, A. C. de C. C.; ALVES, M. L. T. M. F.; BARRETO, L. M. R. C.; SCHAMMASS, E. A. Influência do diâmetro das cúpulas usadas na produção de rainhas de *Apis mellífera* (Africanizada) sobre a aceitação das larvas e o peso da rainha ao emergir. **B. Industr. Anim.**, Nova Odessa, SP, 50(2): 107-12, 1993.

SILVA, E. C. A. **Produção de abelhas rainhas africanizadas**, Palestra apresentada no 12º Congresso Brasileiro de Apicultura, Salvador 1998, Pesquisadora do Centro de Apicultura Tropical/ Instituto de Zootecnia. Pindamonhangaba, SP, Brasil. Disponível em <<http://www.apacame.org.br/>> Acessado em 16/09/2015.

SILVA, E. C.A. da; SILVA, R. M. B. da; MORETI, A. C. de C.C.; ALVES, M. L. T. M. F. Cúpulas de diferentes materiais e cores para produção de geleia real usando abelhas africanizadas (*Apis mellífera* L.). Instituto de Zootecnia, **B. Industr. Anim.**, N. Odessa, V. 53 n. único, p. 127-130, 1996.

SILVA, E.C.A. da. **Técnicas de substituição de rainhas**. Mensagem doce, 88: 2 - 6. 2006.

SILVA, E.C.A. da; SILVA, R.M.B. da; MORETI, A.C.C.M. et al. Influência do diâmetro das cúpulas utilizadas na produção de rainhas de *Apis mellífera* (africanizada) sobre a aceitação das larvas e o peso da rainha ao emergir. **Boletim da Indústria Animal**, v.50, p.117-120, 1993.

SILVA, R. H. D. da; FREITAS, B. M. Produção e desenvolvimento de colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellífera* L.) a partir de diferentes áreas e idades de cria. **Ciência Rural**, V. 34, n. 2, p. 545-549, 2004.

SILVIA, E. C. A. Produção de abelhas rainhas africanas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 12, 1998, Pindamonhangaba, SP. **Anais...** Pindamonhangaba: Centro de apicultura Tropical/instituto de Zootecnia, 1998.

SOUZA, M. **Produção de rainhas africanizadas of *Apis mellífera* como subsídio para programas de melhoramento genético**. 2011, 36 p. Trabalho de Conclusão de Curso

(Graduação em zootecnia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2011.

TOLEDO, V. de A. A. de; MOURO, G. F. Produção de geleia real com abelhas africanizadas selecionadas e cárnicas híbridas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p. 2085-2092, 2005.

TOLEDO, V. de A.A.; NEVES, C.A.; ALVES, E.M. Produção de geleia real em colônias de abelhas africanizadas considerando diferentes suplementos proteicos e a influência de fatores ambientais. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 1, p. 101-108, 2010.

WINSTON, M. L. 2003. **A Biologia da Abelha**. Tradução de Carlos Alberto Osowski.

ZANDONADI, D. A.; SILVA, O. M. da. Competitividade das Exportações Brasileiras de Mel. 2006. **Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza**, v. 37, nº 1.2006.