

**ABELHA RAINHA (*Apis mellifera*)****QUEEN BEE (*Apis mellifera*)**

Ana Juvelina da Silva Nascimento<sup>1</sup>  
Edson Aparecido Martins<sup>2</sup>

Fabiana Gonçalves Maia da Silva<sup>1</sup>  
Geraldo de Nardi Junior<sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho tem por objetivo descrever a importância da abelha rainha *Apis mellifera* nas colmeias, o papel do apicultor como agente capaz de otimizar a produção e os processos de fecundação da abelha-mestra. O estudo foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica. O termo abelha-rainha é comumente utilizado para se referir a uma abelha adulta e fértil, sendo ela normalmente mãe de todas as outras abelhas da colmeia. O apicultor, quando devidamente capacitado, é capaz de perceber o momento correto de fazer a substituição da abelha rainha, proporcionando assim um aumento da produção da colmeia. A função da abelha-mestra na colmeia é reprodutiva. Ela passa a vida na colmeia, colocando ovos que se transformarão nas futuras abelhas operárias, zangões ou novas rainhas. A fecundação da rainha acontece durante o voo nupcial, um momento em que vários zangões podem fecundá-la. Cerca de cinco dias após a fecundação, a rainha faz a postura dos ovos nos chamados favos, mais precisamente nos alvéolos, que são fabricados pelas operárias. Ao analisamos a configuração social das abelhas, percebemos os diferentes papéis desempenhados por cada tipo de abelha, resultando em um todo harmônico. Conhecer cada uma das características dos diferentes tipos de abelha presente na colmeia contribui para entendermos as necessidades, fragilidades e funções de cada elemento.

**Palavras-chave:** Abelha Rainha. Zangões. Colméia.

**ABSTRACT**

This paper aims to describe the importance of queen bee *Apis mellifera* in hives, the role of beekeeper as an agent able to optimize the production and fertilization processes of the queen bee. The study was developed through literature review. The term queen bee is commonly used to refer to an adult and fertile bee, which is normally the mother of all other bees in the hive. The beekeeper, when properly trained, is able to perceive the correct moment to make the replacement of the queen bee thus increasing hive production. The role of the master bee in the hive is reproductive, it spends its life in the hive laying eggs that will become future worker bees, drones, or new queens. Fertilization of the queen takes place during the nuptial flight, a time when several drones can fertilize it. About five days after mating, the queen lays eggs in the so-called combs, more precisely in the alveoli, which are made by the workers. When analyzing social configuration of bees, it is noticed the different roles played by each type of bee, resulting in a harmonic whole. Knowing each of the characteristics of the different types of bee in the hive helps to understand the needs, weaknesses, and functions of each element.

**Keywords:** Queen bee. Drones. Hive

<sup>1</sup> Graduada do curso de Tecnologia em Agronegócio da FATEC Botucatu. Email: aninhaflor\_1010@hotmail.com

<sup>2</sup> Docente do curso de Tecnologia em Agronegócio da FATEC Botucatu

## INTRODUÇÃO

Abelhas africanas foram introduzidos no Brasil em 1956, como alternativa para a melhoria da produção de mel. Nesse período ocorreu acidentalmente a hibridização entre raças de origem africana e europeia que deram origem as abelhas conhecidas atualmente como africanizadas (REGINA FAITA, 2014).

Segundo Campos (2018), as abelhas contribuem enormemente para a manutenção das florestas, e sem elas, a reprodução de plantas silvestres é comprometida. Mais de 90% das espécies de vegetação tropical com flores e cerca de 78% das espécies de zonas temperadas dependem da polinização das abelhas.

O termo abelha-rainha ou abelha-mestra é comumente utilizado para se referir a uma abelha adulta e fértil, sendo ela, normalmente, mãe de todas as outras abelhas da colmeia. Elas se desenvolvem a partir de larvas criadas em células especiais, construídas pelas operárias e preparadas especialmente para formar um indivíduo sexualmente maduro (as operárias são inférteis). Normalmente existe uma única rainha em cada colônia (ANDRADE, 2017).

Segundo Ramos (2007), esta larva será alimentada com geleia real pelas abelhas nutrizas, sendo este o único alimento da abelha rainha durante toda sua vida. A geleia real é um alimento exclusivo da abelha rainha que é sintetizado e secretado por abelhas nutrizas (PARPINELLI, 2011).

A importância da geleia real para as abelhas se dá uma vez que esta é utilizada na alimentação das larvas de operárias de até 3 dias após sua eclosão e de zangões durante toda sua fase larval, e especialmente na alimentação da rainha durante todas as fases (larval e adulta), sendo importante para a diferenciação das castas e pelas características exclusivas da rainha como o aumento da massa corporal, longevidade e desenvolvimento de estruturas relacionadas à reprodução (NEGRÃO, 2017).

Segundo Camargo (2015), as rainhas são os indivíduos reprodutivos primários das abelhas *Apis elífera*, por meio das quais são transmitidas as características hereditárias que compõem o genótipo de todas as operárias.

Apesar de o nome sugerir, uma rainha não exerce nenhuma forma de controle direto na colônia, sua única função é servir como reprodutora. Uma rainha adulta e saudável chega a produzir, aproximadamente, 2.000 ovos por dia (FOGUEL, 2019).

O estudo tem, portanto, objetivo de elucidar a importância da abelha rainha, conhecida como *Apis mellifera*, nas colmeias, bem como tratar do papel do apicultor, sendo esse um agente capaz de provocar a otimização da produção, substituindo no momento oportuno a *Apis*

*mellifera*. Este trabalho relata como uma fração de conhecimento em um campo bastante amplo onde há muito a ser conhecido e explorado, a importância das abelhas como sendo uma espécie fundamental para todo equilíbrio do ecossistema.

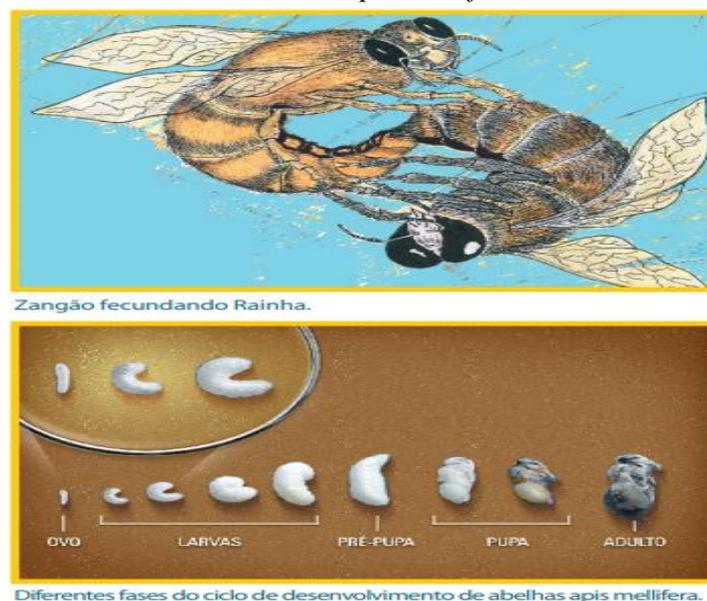
## 2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

As abelhas são insetos sociais que vivem em colônias. Elas são conhecidas há mais de 40.000 anos e as que mais se prestam para a polinização, produção de mel, geleia real, cera, própolis, pólen e apitoxina, são as abelhas que pertencem ao gênero *Apis*. A abelha rainha de uma colmeia é facilmente identificada, por ser ela visivelmente mais longa do que as operárias e mais comprida que os zangões. Seus movimentos são lentos e solenes, sempre circundada por uma corte de operárias que a servem, alimentando-a com geleia real (LINS, 2019).

O desenvolvimento e a produtividade de uma colônia de abelhas dependem, basicamente, da idade e da qualidade da sua rainha. Em igualdade de condições, rainhas jovens são mais prolíferas e menos enxameadoras do que as rainhas velhas (PEREIRA, D. S. et al, 2017).

A rainha coloca cerca de 2000 ovos por dia durante aproximadamente um ano. Antes da postura, a rainha efetua o voo de acasalamento, sendo fecundada por um número variável de zangões, podendo chegar a 17 (BACAXIXI, 2011).

Figura 1 Zangão fecundando a rainha /diferentes fases do ciclo de desenvolvimento de abelha *apis mellifera*



Fonte: <http://www.sasop.org.br/>

Com relação ao zangão, sabe-se que possui um tempo de vida variando entre 20 e 40 dias, e que tem a única função de fecundar a rainha. Para isso, exibe intensa adaptação comportamental e morfológica. Seus olhos e antenas são especializados para ver e persegui-la, sendo que a maioria dos seus órgãos internos é arranjada de maneira especial para permitir um voo mais rápido de modo que possa alcançar a rainha durante o voo nupcial e injetar seu esperma (MUFFERT, 2010).

Como é a única abelha fêmea fecundada, põe todos os ovos necessários à continuidade da família, mantendo a organização e a união do enxame. Uma abelha rainha põe dois tipos de ovos: fertilizados (operárias) e não fertilizados (zangões). Quando a sua fertilidade cai, o que ocorre após 3 ou 4 anos, as abelhas operárias providenciam a sua substituição, repetindo-se o processo (LINS, 2019).

As rainhas acasalam durante uma curta janela de tempo nas fases iniciais de suas vidas, armazenando o esperma pelo resto de suas vidas (VOLLET NETO, 2016).

As *Apis mellifera* durante o voo de acasalamento tem o hábito de copular com vários zangões (BIENEFELD et al., 2007).

O macho expõe e insere sua genitália no interior da câmara de ferrão da rainha e ejacula de forma explosiva para o interior dos ovidutos, que posteriormente segue para espermateca onde são armazenados. A rainha sai da colônia para o voo de fecundação somente uma vez em sua vida, e utiliza os espermatozoides armazenados em sua espermateca para ovipositar ovos de operária, visto que os zangões são haploides, ou seja, são provenientes de ovos não fecundados (SILVA NETO, 2018).

A espermateca é o reservatório esférico do esperma, com 1 mm de diâmetro, localizada na parte dorsal do abdomen, conecta-se com a parede anterodorsal da vagina, através de um canal especial, com válvula muscular em forma de “S”, que controla a passagem do esperma para dentro e para fora da espermateca. Duas glândulas, localizadas ao lado da espermateca, abrem-se no canal de espermatozoides, perto da junção com a espermateca, intimamente envolvidos com a função dela (BASSOTTO, 2011).

Em uma colônia de abelhas africanizadas existem 03 tipos de indivíduos: Rainha, Zangões e Operárias (DINI, 2008).

Rainha - fêmea fértil responsável pela postura dos ovos é organização da colônia, operárias são abelhas fêmeas não fecundadas e as de menor porte da família, embora constituam o maior número de população. São responsáveis por todo o trabalho da colmeia, obedecendo a uma rígida distribuição de serviços de acordo com as sucessivas transformações que se ocorrem em seu organismo no decorrer do seu tempo de vida. Os zangões são abelhas macho,

sendo mais largos e fortes que qualquer abelha. Eles nascem dos ovos não fecundados nas células maiores, chamadas zanganeiras. É dotado pela natureza de órgãos adequados para cumprir eficazmente sua única função que é fecundar a rainha (PRATO, 2010)

Figura 2 Colônia



Fonte: hidromel philipmead (2006)

Esses zangões podem viver em média 80 a 90 dias. Este período de sobrevivência depende exclusivamente das operárias, devido à necessidade de ajuda que os zangões precisam para se alimentar, podendo serem expulsos pelas mesmas, dependendo exclusivamente da disponibilidade de alimento (ARAÚJO NETO, 2019).

## 2.1 MELHORAMENTO GENÉTICO DA ABELHA RAINHA

Com a intensificação do setor agropecuário, e a apicultura não é exceção, procuram-se cada vez mais colônias mais produtivas e mais saudáveis e, neste contexto, a substituição de rainhas é fundamental (SARMENTO, 2018).

Na produtividade, os resultados podem apresentar diferenças entre apiários e até entre colônias, e a idade da abelha rainha é um fator de forte influência, já que as mais novas apresentam maior eficácia na postura de ovos e menor tendência à enxameação. Daí a importância da renovação anual destes animais ser o primeiro passo para um programa de melhoramento genético, além de possibilitar o monitoramento preciso das colmeias e apresentar respostas rápidas à seleção genética (BUGALHO, 2009).

O melhoramento genético na apicultura tem como foco principal o aumento da produtividade de diversos produtos apícolas, porém, quando se pensa em termos de melhoramento genético, torna-se necessária a produção de abelhas rainhas e a aplicação de seleção nas colônias de abelhas (CAMARGO, 2015).

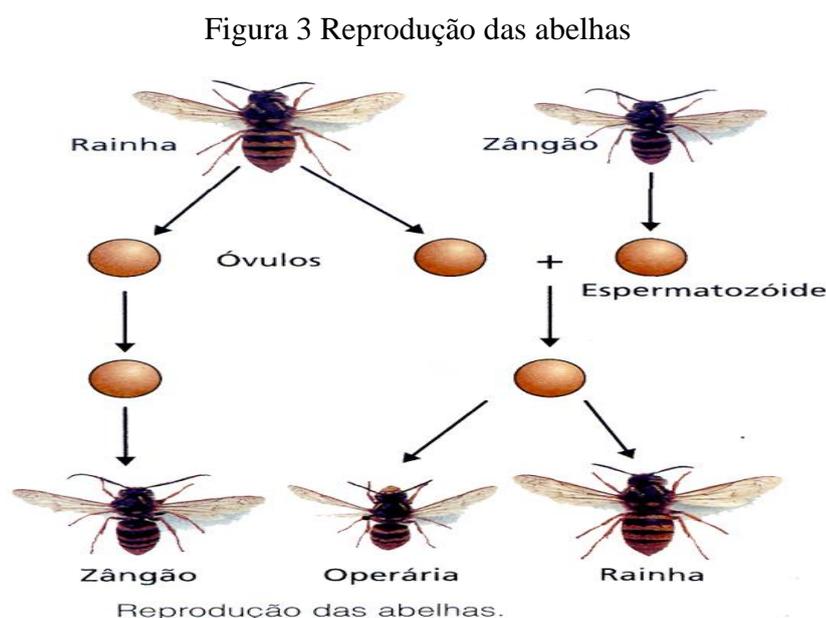
Para Leão (2011), exemplos de melhoramento genético nas abelhas são infinitos, mas vamos focar em um caso que representa bem o seu potencial.

A fecundação de rainhas de *Apis mellifera* pode ser realizada recorrendo à fecundação natural ou à inseminação artificial. No método de fecundação natural torna-se necessário que as novas rainhas, uma vez introduzidas em colmeias ou núcleos de fecundação sejam aceites e posteriormente fecundadas (SARMENTO, 2018).

A técnica de inseminação artificial, que consiste em introduzir o sêmen de um bom reprodutor em uma fêmea selecionada, tem melhorado a genética e a produtividade dos rebanhos brasileiros há algum tempo. A aplicação dessa técnica em abelhas também existe, apesar de ser menos conhecida (ZANGIROLAMI, 2017).

## 2.2 FECUNDAÇÃO NATURAL

A fecundação natural ocorre, quando a abelha princesa faz seu voo nupcial, no qual copula com diversos zangões. Depois disso, volta para colmeia e pode voar algumas vezes, embora não seja comum. O sêmen introduzido nas rainhas fica armazenado pelo resto da sua vida reprodutiva no momento da postura, o óvulo que desce pelo oviduto será fertilizado por um espermatozoide da espermateca. Óvulos fertilizados por um espermatozoide dará origem à uma fêmea (operária ou rainha) e àqueles não fertilizados originarão machos (ANDRADE, 2017).



### **2.3 INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL**

A técnica tem a flexibilidade necessária para realizar muitos tipos de acasalamentos controlados. Porém, uns dos mais utilizados é a inseminação de rainhas com uma mistura uniforme de espermatozoides. Entre outras possibilidades, essa técnica pode ser usada para manter a heterogeneidade genética num programa de melhoramento ou para produzir inseminações uniformes (MARTINEZ, 2012).

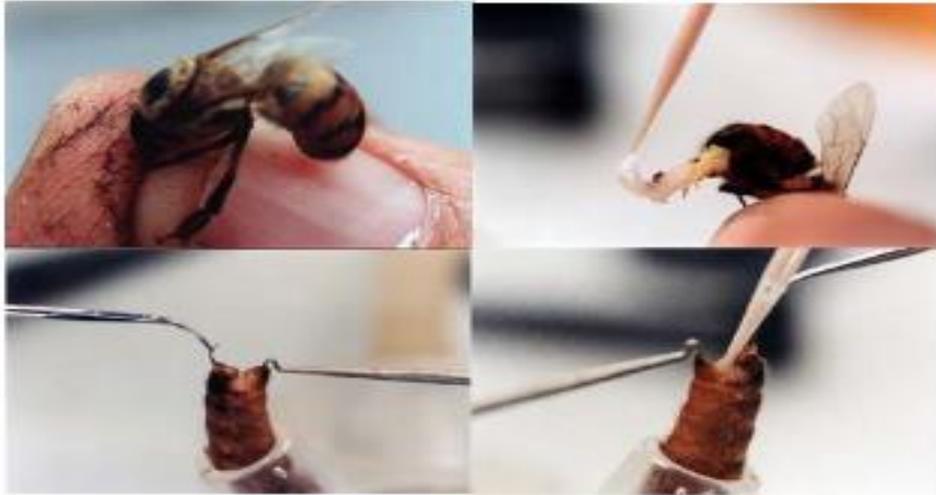
Durante muito tempo pensou-se que a inseminação artificial em abelhas seria impossível. Várias técnicas foram testadas como por exemplo utilizando um pincel, gota a gota, através do aparelho copulador do zangão, porém os primeiros resultados positivos foram alcançados em 1927 por Watson utilizou uma lupa binocular e uma micro seringa (MENDES, 2008).

A inseminação artificial é uma técnica que já existe em abelha, apesar de ser pouco conhecida (AMARAL, 2019). Técnica na qual se transfere por meio de equipamentos adequados, o esperma coletado do macho, para o sistema reprodutivo da fêmea (CARANTÓN, 2012).

A coleta de sêmen é possivelmente o ponto chave durante a inseminação instrumental de abelhas. Este procedimento exige especial cuidado, pois tem que ser evitado a coleta de muco e bolhas de ar, as quais alteram o perfeito funcionamento durante a introdução do sêmen e acarretam perda de tempo durante a inseminação. Manualmente, um a um os zangões são retirados da gaiola para a coleta do sêmen. São presos entre o dedo indicador e polegar, exercendo-se uma leve pressão sob a cabeça e tórax o abdômen é pressionado progressivamente com um movimento antero posterior até conseguir a sua eversão total (MORAIS, 2019).

As melhorias na técnica e no desenho dos equipamentos possibilitaram que o procedimento se tornasse mais fácil de aprender e de aplicar. Assim, é possível conseguir das rainhas inseminadas altas taxas de sucesso e níveis de desempenho similares aos das rainhas fecundadas naturalmente. As diferenças entre rainhas acasaladas naturalmente e rainhas inseminadas devem-se principalmente à quantidade de sêmen utilizado, a idade das rainhas, os métodos de introdução, os cuidados pré e pós-inseminação (COBEY, 2007).

Figura 4. Inseminação artificial



Fonte: apacame.org.br (2008)

## 2.4 BENEFÍCIO PARA O AGRONEGOCIO

No Brasil, a cadeia produtiva apícola se destaca como uma fonte alternativa sustentável de emprego e renda, podendo ser desenvolvida em todas as regiões do país, devido à sua flora diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática, favorecendo a produção de mel o ano todo. O mel brasileiro e seus derivados se destacam no mercado internacional estando entre os mais puros do mundo (TOMAZINI, 2019).

Ao longo dos últimos anos, a apicultura vem se destacando no contexto do agronegócio, especialmente após 2002, quando o Brasil passou de país importador a exportador de mel. Este fato deixa claro que existe um potencial para o desenvolvimento da atividade apícola e crescimento do seu mercado. Neste processo de transformação, os indivíduos que deixam de atuar de forma isolada e unem esforços em prol de diminuir as dificuldades individuais encontram maior chance de êxito nos negócios (SIQUEIRA, 2010).

A criação racional de abelhas vem obtendo grande destaque desde os anos oitenta quando o movimento naturalista passou a divulgar a importância da utilização na alimentação saudável. Isso proporcionou o aumento da procura dos produtos da colméia e, conseqüentemente, sua valorização, possibilitando ao apicultor uma melhor remuneração (MARANHÃO, 2016).

O papel do apicultor neste processo é crucial, pois ele pode e deve se antecipar às abelhas, realizando as substituições das rainhas nos momentos oportunos, de forma a assegurar

uma produtividade máxima e otimizando outras qualidades para o manejo das colmeias (PEREIRA, 2013).

A troca da abelha rainha deve ser feita, em média, a cada dois anos. A prática simples pode causar um aumento na produção de mel de até 60% por colmeia (BARBOSA, 2007).

A utilização do processo de substituição de rainhas de colméias com baixa produtividade por outras oriundas de um processo de seleção, traz ao produtor um ganho final bastante significativo. Assim, a divulgação e a adoção dessa técnica através de capacitações dos apicultores relacionados a associações, cooperativas e/ou a assentamentos pode propiciar uma melhoria na produtividade e aumento da renda dos apicultores (ALVES-JUNIOR, 2009).

Hoje, é sobejamente reconhecida a importância da apicultura para além dos seus fatores de produção (mel, pólen, cera, própolis, geleia real e enxames) através do vital papel de polinização contribuindo desta forma para o aumento das outras produções agrícolas, bem como para a preservação da biodiversidade de forma a manter a diversidade genética das plantas e um equilíbrio ecológico de todo o ecossistema (SARMENTO, 2018).

O crescimento expressivo da participação da agricultura orgânica no mercado nacional e internacional, e a exigência do cumprimento dos padrões mínimos de produção têm pressionado os produtores na busca de tecnologias para o manejo agropecuário orgânico (RODRIGUES NETO, 2018).

A certificação tem dupla finalidade, pois a mesma autoriza a comercialização pelo produtor, ao mesmo tempo, que assegura a qualidade dos produtos dispostos para o consumidor. Os selos de inspeção sanitária são parâmetros essenciais e tem a função de segurança. Na esfera federal ele é conhecido pela abreviação SIF, é o Serviço de Inspeção Sanitária em estabelecimentos altamente qualificados, com instalação e equipamentos adequados, que comercializam seus produtos nas esferas nacional e internacional (LEITE, 2018).

O MAPA através da Superintendência Federal é o Órgão responsável pela concessão do Selo de Inspeção Federal (SIF) e pelo cumprimento e fiscalização da Legislação Federal pertinente ao mel e derivados, inclusive aos produtos considerados orgânicos (SILVA et al, 2011).

## **2.5 O DESAPARECIMENTO DAS ABELHAS**

A presença de abelhas indica qualidade ambiental e, portanto, a perda deste inseto ameaça inclusive a saúde ambiental dos ecossistemas existentes (BARBOSA, 2017). A biodiversidade de abelhas no mundo é muito grande. São conhecidas cerca de 20.000 espécies.

As abelhas são os principais polinizadores e são cruciais para muitas culturas agrícolas, além de contribuir para a conservação da biodiversidade vegetal. Muitas plantas de importância econômica dependem desses insetos polinizadores, que contribuem para aumento da produção de frutos e sementes (DE FREITAS, 2016).

O comércio mundial e a troca de bens e mercadorias entre países aceleraram a disseminação de pragas e agentes patogênicos que acometem as populações de abelha ao redor do mundo. Nesse panorama, sugere-se que a saúde dos polinizadores domésticos, como *A. mellifera*, receba cada vez mais atenção. Além dos pesticidas e do desmatamento, outros fatores são apontados como precursores dos recentes declínios das populações de abelhas, como os agentes patogênicos virais, bactérias, fungos e ácaros parasitas dentre eles estão à morte da rainha, falta de reserva de alimentos (BROWN, 2016).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As abelhas rainha desempenham um papel fundamental dentro da colmeia e de todo equilíbrio do seu universo, como vimos, exerce função primordial na reprodução, sendo a partir dela que se dá a gestação das demais abelhas, como operárias, zangões e futuras rainhas.

Quando analisamos a configuração social das abelhas, percebemos diferentes papéis, logicamente organizados, todos contribuindo para harmonia da espécie, portanto, conhecer mais a fundo cada uma dessas características contribui para entendermos as necessidades, fragilidades e funções de cada elemento, sem o qual o todo não prospera.

O processo de substituição de rainhas traz grandes benefícios para a produtividade, uma vez que quando as abelhas rainhas atinge idade avançada a produção das colmeias tende a diminuir, deste modo o papel do apicultor no gerenciamento é essencial.

Cabe aos profissionais do agronegócio a divulgação e a adoção dessa técnica através de capacitações dos apicultores pode propiciar uma melhoria na produtividade e aumento da renda.

Encontramos no mundo cerca de 20.000 espécies de abelhas, sendo elas os principais agentes polinizadores, cruciais para muitas culturas agrícolas, porém pesticidas e o desmatamento, são apontados como precursores dos recentes declínios das populações de abelhas.

Diante do contexto apresentado compreendemos a importância do tema, pois apresenta técnicas que podem otimizar as produções, gerar novos conhecimentos e apontar para a importância dessa espécie para todo equilíbrio do ecossistema.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, Tiago Ramos do. Produção de rainhas e mel. 2019 Disponível em: <[www.lume.ufrgs.br](http://www.lume.ufrgs.br)>. Acesso em: 21/set /20.

ALVES-JUNIOR, Valter Vieira et al. Seleção de rainhas: uma opção rentável aos apicultores de Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 3, n. 2, 2009. Disponível em: <<http://www.apacame.org.br/>>. Acesso em: 21/09/20.

ARAUJO NETO, Edgar Rodrigues de et al. Produção de zangões de abelhas africanizadas *apis mellifera* l. **No semiárido nordestino do brasil**. 2019. Disponível em: <<https://www.ib.rc.unesp.br/>> Acesso em: 25/agost./20.

ANDRADE, José Rivamar de et al. Dicionário de Apicultura. 2017. Disponível em: <<http://www.dspace.sti.ufcg.edu.br>>. Acesso em: 25/ago./20.

BACAXIXI, P. et al. A importância da apicultura no Brasil. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, v. 10, n. 20, 2011 Disponível em:< <http://www.repositorio.anhanguera.edu.br> >. Acesso em:01/jan./20.

BARBOSA, A. de L. et al. Criação de abelhas (apicultura). Área de Informação da Sede-Col Criar Plantar ABC 500P/500R Saber (INFOTECA-E), 2007. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1069586>>.Acesso em: 21/set /20.

BARBOSA, Deise Barbosa et al. As abelhas e seu serviço ecossistêmico de polinização. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 3, n. 4, p. 694-703, 2017. Disponível em: < <http://200.132.92.80/index.php/revuergs/article/view/1068> >. Acesso em: 22/ set /20.

BIENEFELD, Kaspar; EHRHARDT, Klaus; REINHARDT, Friedrich. Avaliação genética em abelhas considerando os efeitos da rainha e da operária - Uma abordagem do modelo BLUP-Animal. **Apidologie** , v. 38, n. 1, pág. 77-85, 2007. Disponível em<<https://www.apidologie.org> >Acesso em: 08/ set /20.

BASSOTTO, V. **Relatório de estágio curricular obrigatório supervisionado. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Faculdade De Agronomia Agr 99003- Estágio Curricular Obrigatório Supervisionado.** EMATER/RS-ASCAR. Porto Alegre, RS, Brasil, 2011. Disponível em: < <https://www.bitstream/handle/10183/199538/001102152.pdf>>. Acesso em: 21/ set /20.

BUGALHO, Vanessa Andrade. **Influência das precipitações pluviométricas e da atividade forrageira das abelhas africanizadas (Apis mellifera L.) no comportamento higiênico.** 2009. Tese de Doutorado. Dissertação de mestrado apresentada a Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP. Disponível em: < <https://pdfs.semanticscholar.org/> >. Acesso em: 18/ set /20.

BROWN, Mark JF et al. Uma varredura do horizonte de futuras ameaças e oportunidades para polinizadores e polinização. **PeerJ** , v. 4, p. e2249, 2016. Disponível em: < [https://peerj.com/articles/2249/?utm\\_source=TrendMD&utm\\_campaign=PeerJ\\_TrendMD\\_1&utm\\_medium=TrendMD](https://peerj.com/articles/2249/?utm_source=TrendMD&utm_campaign=PeerJ_TrendMD_1&utm_medium=TrendMD) >.Acesso em: 22/ set /20.

CARANTÓN, Omar Arvey Martínez. **Melhoramento genético e seleção de colmeias para aumento da produção de própolis verde na apicultura comercial**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: < [www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br) >. Acesso em: 21/ set /20.

CAMARGO, Simone Cristina et al. Abelha rainha *Apis mellifera* e a produtividade da colônia. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 4, p. 213-220, 2015. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br/index.php/scientiaagraria/article/view/13231> >. Acesso em: 18/09/20

CAMPOS MARIANA. **greenpeace.org**, 2018. Disponível em: < <https://www./brasil/blog/s-o-s-as-abelhas-pedem-socorro> >. Acesso em: 08/ set /20

COBEY, Susan W. Comparação de estudos de rainhas de abelhas melíferas inseminadas instrumentalmente e acasaladas naturalmente e fatores que afetam seu desempenho. **Apidologie**, v. 38, n. 4, pág. 390-410, 2007. Disponível em: < [www.apidologie.org](http://www.apidologie.org) >. Acesso em: 21/ set /20.

CAMARGO, Simone Cristina et al. Abelha rainha *Apis mellifera* e a produtividade da colônia. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 14, n. 4, p. 213-220, 2015. Disponível em: < <http://e-revista.unioeste.br> > Acesso em: 24/08/20.

DE FREITAS, Paulo Vitor Divino Xavier et al. ecínio populacional das abelhas polinizadoras: Revisão. **PUBVET**, v. 11, p. 1-102, 2016. Disponível em: < <https://www.pubvet.com.br/artigo/3555/decliacutenio-populacional-das-abelhas-polinizadoras-revisatildeo> >. Acesso em: 22/ set /20.

DINI, Katya Valéria Aparecida Barão. **Manejo integrado, ações educativas e elaboração de manual de procedimento para prevenção e controle de abelhas e vespas no município de São Paulo**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista. Disponível em: < <https://ib.rc.unesp.br> >. Acesso em: 14/ set /20.

FOGUEL, Israel. **O Mundo Das Abelhas**. Clube de Autores (managed). Disponível em: < [I Foguel - books.google.com](http://books.google.com) > acesso em: 25/08/20.

LINS, Júlia Fregni. P ensando sobre Cultura Animal a Partir de A Vida das Abelhas. **Florestan**, n. 7, p. 120-127, 2019. Disponível em: < <https://objects.hifarmax.com> >. Acesso em: 01/jan /20.

LEITE, Noemia Climintino et al. Procedimentos necessários para aquisição do selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) pela cooperativa dos apicultores de Catolé do Rocha-PB. 2018. Disponível em: < <http://dspace.sti.ufcg.edu.br/> >. Acesso em: 22/set./20.

LEÃO, K. de S. et al. Melhoramento genético e produção de rainhas de *Apis mellifera*. Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2011. Disponível em: < [/MELHORAMENTOGENETICO.pdf](#) >. Acesso em: 18/set./20.

MARANHÃO, Patrícia Bastos de Andrade Albuquerque et al. Avaliação dos métodos de custeio na produção de mel: um estudo de caso no município de São João do Rio do Peixe.

2016. Disponível em: < <http://dspace.sti.ufcg.edu.br>> Acesso em: 22/ set /20.

MORAIS, Lucas da Silva et al. Avaliação dos parâmetros espermáticos de zangões de abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. No semiárido nordestino do Brasil. 2019. Disponível em: < <https://repositorio.ufersa.edu.br> >. Acesso em: 21/09/20.

MARTINEZ, Omar Arvey; SOARES, Ademilson Espencer Egea. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 4, p. 982-990, 2012. Disponível em: < <https://www.scielo.br/scielo.php> >. Acesso em: 21/ set /20.

MENDES, A. M. C. Inseminação artificial em abelhas rainhas. **Agroforum: revista da Escola Superior Agrária de Castelo Branco**, v. 16, n. 20, p. 31-36, 2008. Disponível em: < <https://repositorio.ipcb.pt/>>. Acesso em: 21/ set /20.

MUFFERT, Anne; WITTMANN, Dieter. HOLDING AND ADHESION STRUCTURES IN AFRICAN CARPENTER BEES. ANAIS DO IX ENCONTRO SOBRE ABELHAS RIBEIRÃO PRETO 28 a 31 de julho de 2010 Hotel JP, Ribeirão Preto, p. 239. Disponível em: < <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/> >. Acesso em: 08/ set /20.

NEGRÃO, Adriana Fava. Efeito da nutrição no perfil metaloproteômico da geleia real produzida por abelhas *Apis mellifera* L. 2017. Disponível em: < <https://repositorio.unesp.br> >. Acesso em: 25/ago /20.

PARPINELLI, Rejane Stubs. Avaliação de marcadores microssatélites MRJPs em colônias de *Apis mellifera* africanizadas selecionadas para a produção de geleia real. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá. Disponível em: < <http://repositorio.uem.br> >. Acesso em: 25/ago /20.

PRATO, Mauro. Ocorrência natural de sexuais, produção in vitro de rainhas e multiplicação de colônias em *Tetragonisca angustula* (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). **Ribeirão Preto-SP, Brasil**, 2010. Disponível em: < [www.ffclrp.usp.br](http://www.ffclrp.usp.br) >. Acesso em: 14/ set /20.

PEREIRA, D. S. et al. Produção de abelhas rainha (*Apis mellifera* L.) em colmeias não orfanadas na Embrapa Amazônia Oriental. In: Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em anais de congresso (ALICE). Caderno Verde de Agroecologia e Abelhas, Pombal, PB, v. 7, n. 1, p. 20-23, 2017., 2017. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/> >. Acesso em: 01/jan /20.

PEREIRA, Daniel Santiago et al. Produção de rainhas (*Apis mellifera* L.), e taxa de fecundação natural em quatro municípios do nordeste brasileiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 2, p. 09-16, 2013. Disponível em: < <https://editoraverde.org/gvaa.com.br/revista> >. Acesso em: 21/ set /20.

RAMOS, Juliana Mistrioni; CARVALHO, NC de. Estudo morfológico e biológico das fases de desenvolvimento de *Apis mellifera*. *Revista científica eletrônica de Engenharia Florestal*, v. 6, n. 10, p. 1-21, 2007. Disponível em: < <http://www.faeef.revista.inf.br> >. Acesso em: 25/ago. /20.

SARMENTO, Pedro Manuel de Jesus. **Influência da tipologia de núcleos de fecundação**

**nos parâmetros reprodutivos de rainhas de *Apis mellifera*.** 2018. Tese de Doutorado. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/223222968.pdf> >. Acesso em: 18/ set /20.

SILVA, M. B. L. et al. **Qualidade de méis produzidos por apicultores e méis provenientes de entrepostos registrados no Serviço de Inspeção Federal.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 63, n. 4, p. 1043-1045, 2011. Disponível em: < [www.scielo.br/scielo.php/](http://www.scielo.br/scielo.php/) >. Acesso em: 22/ set /20.

SILVA NETO, João Barbosa da. Estudo da classificação e coincidência de seleção de rainhas *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae). 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Disponível em: < <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/> >. Acesso em: 08/ set /20.

VOLLET NETO, Ayrton. Evolução dos sistemas de acasalamento em abelhas sem ferrão (Apidae, Meliponini). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Disponível em: < [https://www.scielo.br](https://www.scielo.br/) >. Acesso em: 08/ set /20.

ZANGIROLAMI, Marcela de Souza et al. A alimentação artificial para abelhas: rastreio de qualidade, digestibilidade e impacto nas colônia. **V Encontro de Jovens Investigadores do IPB**, 2017. Disponível em: < <https://bibliotecadigital.ipb.pt/> >. Acesso em: 18/ set /20.

REGINA FAITA, Márcia et al. Defensive behavior of africanized honeybees (Hymenoptera: Apidae) in Dourados-Mato Grosso do Sul, Brazil. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 40, n. 2, p. 235-240, 2014. Disponível em: < <http://www.scielo.org.co/> > Acesso em: 23/ set /20.

RODRIGUES NETO, Alisson Luiz et al. Análise dos fatores que impactam na produção agropecuária sul-mato-grossense. 2018. Disponível em: < <http://repositorio.ufgd.edu.br/> >. Acesso em: 22/ set /20.

TOMAZINI, Candice Gabriela; DE FÁTIMA GROSSI, Selma. A IMPORTÂNCIA DA APICULTURA PARA O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO. 2019. Disponível em: < <https://www.simtec.fatectq.edu.br/> >. Acesso em: 23/ set /20.