

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
BACHARELADO EM DESENVOLVIMENTO RURAL
PLAGEDER**

Ubiratã Ismael Colombo Camillo

CRIAÇÃO DE ABELHAS RAINHAS NO MUNICÍPIO DE CANELA - RS

Porto Alegre

2022

Ubiratã Ismael Colombo Camillo

CRIAÇÃO DE ABELHAS RAINHAS NO MUNICÍPIO DE CANELA - RS

Trabalho de conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Kessler Dal Soglio
Coorientador: Mariele Boscardin

Porto Alegre

2022

UBIRATÃ ISMAEL COLOMBO CAMILLO

CRIAÇÃO DE ABELHAS RAINHAS NO MUNICÍPIO DE CANELA - RS

Trabalho de conclusão submetido ao Curso Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenvolvimento Rural.

Aprovada em: Porto Alegre, 20 de Julho de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Fábio Kessler Dal Soglio
UFRGS

Prof. Dr. Glauco Schultz
UFRGS

Dr. Gustavo Rovetta Pereira -
PGDR/UFRGS

RESUMO

O melhoramento genético das abelhas *Apis mellífera* é uma importante ferramenta para o desenvolvimento da apicultura. Para tanto, o melhoramento das rainhas, junto com outras práticas recomendadas para manejo das colmeias são fundamentos que alicerçam a apicultura moderna e profissional. Diante disso, este trabalho teve como objetivo contribuir com a apicultura regional, testando técnicas de produção e melhoramento de abelhas rainhas de *Apis mellífera*, de forma a possibilitar sua reprodução e melhoramento genético no município de Canela, RS. Para atender ao objetivo proposto, realizou-se um experimento onde baseou-se no método criado por Doolittle (1898) para a produção de abelhas rainhas, seguindo todas as etapas propostas. O experimento foi realizado em uma propriedade rural no referido município e ocorreu no período de abril a junho de 2022. Como resultado, não houve aceitação das larvas pelo enxame da colmeia recria. Algumas possíveis causas para a não aceitação das larvas pelo enxame podem ser: inexperiência no processo de transferência; temperatura abaixo do recomendado; impossibilidade de aferir a umidade do ar no momento da transferência; ter ocasionado ferimentos nas larvas levando-as a morte; baixa qualidade da iluminação no local onde ocorreu a transferência e o período do ano desfavorável para a realização do experimento. No entanto, salienta-se a experiência adquirida e o aprendizado para futuros experimentos que serão implantados. Para os próximos experimentos destaca-se a importância de trabalhar na melhoria nas condições da construção existente na propriedade, providenciar o fornecimento de energia elétrica para que seja possível fornecimento de condições favoráveis para a realização da transferência de larvas e realizar novo experimento numa estação do ano recomendada para obter sucesso na criação de abelhas rainhas.

Palavras-chave: Apicultura; *Apis Melífera*; Melhoramento Genético.

ABSTRACT

The genetic improvement of *Apis mellifera* bees is an important tool for the development of beekeeping. Therefore, the improvement of queens, along with other recommended practices for the management of hives are fundamentals that underpin modern and professional beekeeping. Therefore, this work aimed to contribute to regional beekeeping, testing production techniques and breeding of queen bees of *Apis mellifera*, in order to enable their reproduction and genetic improvement in the municipality of Canela, RS. To meet the proposed objective, an experiment was carried out based on the method created by Doolittle (1898) for the production of queen bees, following all the proposed steps. The experiment was carried out on a rural property in that municipality and took place from April to June 2022. As a result, there was no acceptance of the larvae by the swarm of the hive recreates. Some possible causes for the non-acceptance of the larvae by the swarm may be: inexperience in the transfer process; temperature below recommended; impossibility of measuring the humidity of the air at the time of transfer; have caused injuries to the larvae leading to their death; low quality of lighting in the place where the transfer took place and the unfavorable period of the year for carrying out the experiment. However, the experience gained and the learning for future experiments that will be implemented are highlighted. For the next experiments, the importance of working on improving the conditions of the existing construction on the property is highlighted, providing the supply of electricity so that it is possible to provide favorable conditions for the transfer of larvae and carrying out a new experiment in a season of the year. recommended for successful queen bee breeding.

Keywords: Beekeeping; *Apis Mellifera*; Genetical enhancement.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização de Canela no Estado do Rio Grande do Sul.....	27
Figura 2: Imagem da Propriedade	28
Figura 3: Bastão utilizado como molde para realeiras	31
Figura 4: Cera solidificada após ter passado pela decantação para retirada de impurezas.	31
Figura 5: Derretimento da cera em banho Maria.....	32
Figura 6: Bastão mergulhado em agua fria.....	32
Figura 7: Processo de construção das cúpulas.....	33
Figura 8: Sobras de lâminas utilizadas para colar as cúpulas.....	34
Figura 9: Colagem das tiras de lâmina	34
Figura 10: Colagem das cúpulas no sarrafo porta cúpulas	35
Figura 11: Cúpulas já devidamente coladas e posicionadas no sarrafo.....	35
Figura 12: Introdução do quadro porta cúpulas para absorção e limpeza	36
Figura 13: Retirada do quadro da colmeia doadora.....	36
Figura 14: Cúpulas produzidas com cera natural	37
Figura 15: Quadro porta-cúpulas.....	37
Figura 16: Quadro doador de larvas	38
Figura 17: Introdução do quadro com as realeiras na colmeia recria.....	39

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Ciclo de Vida das abelhas.....	21
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	REVISÃO DA LITERATURA.....	17
2.1	Importância da apicultura para a sociedade e o desenvolvimento sustentável 17	
2.2	Instalações e apiários na apicultura.....	19
2.3	As abelhas <i>Apis Mellifera</i>	20
2.3.1	A organização social da abelha <i>Apis mellifera</i>	21
2.4	A Biologia das Abelhas Rainhas.....	23
2.4.1	Melhoramento genético de rainhas.....	25
2.4.2	Substituição das abelhas rainhas.....	26
3	A aplicação do método de criação de abelhas-rainhas.....	27
3.1	Seleção das colmeias matrizes.....	29
3.2	Preparação da colmeia recria.....	29
3.3	Preparação das cúpulas.....	30
3.4	Colocação das cúpulas nos sarrafos porta- cúpulas.....	33
3.5	Transferência de larvas.....	35
3.6	Processo de transferência das larvas para as cúpulas.....	37
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
5	CONCLUSÃO.....	43
	REFERÊNCIAS.....	45

1 INTRODUÇÃO

As abelhas são importantes e eficientes polinizadoras, responsáveis pela polinização de aproximadamente 90% das espécies de plantas (CRUZ; CAMPOS, 2009). Entretanto, as degradações ambientais, sobretudo o uso indiscriminado de agrotóxicos, os desmatamentos e as queimadas têm ocasionado um declínio das populações de abelhas adultas, levando as colmeias ao colapso (PINTO et al. 2018).

A criação de abelhas *Apis Melifera* por meio da apicultura tem como foco a promoção de resultados tanto econômicos quanto ambientais para a sociedade. No âmbito econômico, destaca-se a geração de renda oriundo do mel¹ e de outros produtos, como cera, geleia real², própolis³, apitoxina⁴ e pólen⁵. Já em relação aos aspectos ambientais ressalta-se a função ecológica das abelhas para com as plantas, realizando a polinização de plantas nativas e exóticas (FAQUINELO, 2007).

Quando tratamos dos dados referentes à produtividade, defensividade, higiene e resistência à infestação de parasitas e doenças que possam vir a acometer uma colmeia, destaca-se a importância que uma rainha selecionada agrega para a colmeia. Uma rainha jovem fornece para a colônia todas as características acima mencionadas (ROCHA, 2008). Neste sentido, o desenvolvimento e a produtividade de uma colônia de abelhas dependem, basicamente, dos atributos de sua rainha. Portanto, é desejável que as colônias do apiário possuam rainhas jovens e portadoras de boas características genéticas (ALMEIDA, 2012).

O fornecimento de alimento, tanto proteico quanto energético é indispensável para que não ocorra a parada na postura da rainha e sendo assim elas consigam atravessar o período de “entre safra”. Na região sul do Brasil esse período ocorre no outono e inverno e pode ocasionar a morte de todo o enxame por fome e frio. Isso ocorre porque um enxame com poucos indivíduos não consegue produzir calor para fornecer conforto térmico para os indivíduos da colmeia e com a falta de aquecimento não ocorreria o desenvolvimento das larvas que darão origem as novas abelhas. Um enxame maior também apresenta melhores condições de coleta e armazenamento de alimento (EMBRAPA, 2006).

1 Obtido dos néctares das flores.

2 Substância produzida pelas abelhas operaria para alimentar as larvas no primeiro estágio e a rainha durante toda a sua vida.

3 Mistura em proporções variável de resinas coletada pelas abelhas em brotos de flores e exsudado de plantas, acrescido de secreções glandulares destes insetos, além de cera e pólen, e processado pelas abelhas no interior da colmeia.

4 Veneno produzido pelas abelhas operarias.

5 O pólen é o conjunto de minúsculos grãos produzidos pelas flores.

O fato de o apicultor estar atento a situação de suas colônias pode trazer como benefícios diretos a diminuição da perda de enxames por enxameação e abandono das colmeias. Com a realização de revisões periódicas, o apicultor pode verificar se está ocorrendo falta de espaço, falta de alimento, enxames fracos ou ataque de doenças ou inimigos naturais, fatores que frequentemente acarretam a enxameação (divisão natural do enxame) e o abandono das colmeias (saída de todo o enxame) (EMBRAPA, 2006).

A enxameação⁶ é um processo natural de reprodução do enxame, onde grande parte das operárias e a rainha velha, ou uma rainha nova, saem do ninho para formar outra colônia. Dessa forma ocorre no enxame a produção de uma nova rainha sem que a velha tenha morrido. Dessa maneira, a rainha que promovera a saída da colmeia⁷ reúne um número de abelhas e deixa a colmeia para aquela que vai se tornar a matriarca daquela colmeia a nova rainha. Isso é um processo comum nas abelhas africanizadas⁸ (SCHAFASCHEK, 2020).

Diante disso, ressalta-se a importância da criação de abelhas rainhas para que seja possível trazer para o ramo apícola novas formas de manejo nas colmeias, e dessa maneira proporcionar incremento na atividade apícola no município de Canela, com possibilidades de expansão para a região da Serra Gaúcha. Podendo existir crescimento no volume de colmeias através da multiplicação dos enxames através da criação de abelhas rainhas africanizadas.

Através de conversa realizada de forma informal com técnicos da EMATER do município de Canela que promovem assessoria para agricultores no município, foram relatadas algumas questões referentes à apicultura no município. A primeira constatação é a falta de informações precisas sobre a quantidade de apicultores no município e o número de colmeias existente. Também foi informada a inexistência de políticas públicas que forneçam apoio a apicultura seja para estruturação ou para o desenvolvimento, haja vista que não tem casa do mel para que os apicultores possam processar e comercializar os produtos oriundos da apicultura de maneira formal, com inspeção e registro. Para que essa comercialização ocorra de maneira legalizada é preciso levar o mel para outras cidades para ser processado ou comercializar de forma informal, como é realizado pela maioria.

Neste sentido, propõem-se com a realização deste estudo, a implantação de um procedimento de produção de abelhas rainhas para a multiplicação dos enxames de *Apis mellifera* Linnaeus e conseqüentemente o desenvolvimento da apicultura no município de Canela, estado do Rio Grande do Sul.

6 Comportamento de abandono em massa das abelhas do ninho ou colmeia.

7 Habitação racional para as abelhas, construídas dentro de princípios técnicos, obedecendo a um padrão de medidas. Existem no mundo vários modelos de colmeias racionais.

8 É um poli-híbrido resultante do cruzamento da abelha africana (*Apis mellifera scutellata*) com raças de abelhas européias introduzidas no Brasil. É uma abelha muito rústica e produtiva nas condições tropicais, estando presente em todo o território nacional, sendo a abelha mais utilizada na apicultura brasileira.

Justifica-se a realização deste estudo pelo fato de que a apicultura representa uma atividade em que se consegue obter bons resultados econômicos, ecológicos e sociais, sendo uma atividade de suma importância para ocupação e geração de renda no campo. Além de ser importante na preservação da flora nativa das regiões em que está inserida (DE ANDRADE et al., 2014). Neste sentido, este trabalho poderá auxiliar na criação de políticas públicas que venham possibilitar o fomento da apicultura na região com foco na agricultura familiar.

Dada à importância deste tema, este trabalho tem como objetivo contribuir com a apicultura regional, testando técnicas de produção e melhoramento de abelhas rainhas de *Apis Mellifera*, de forma a possibilitar sua reprodução e melhoramento genético no município de Canela, RS. A partir deste objetivo geral, desdobram-se os seguintes objetivos específicos: a) multiplicar enxames de abelhas *Apis Melífera*; b) melhorar a produção apícola e c) propor técnicas de manejo a outros apicultores.

Além desta introdução este trabalho está organizado da seguinte forma. O capítulo 2 apresenta a revisão de literatura, no qual são abordados os seguintes temas: importância da apicultura para a sociedade e o desenvolvimento sustentável; as abelhas *Apis Mellifera*; a organização social da abelha *Appis Melífera*; a biologia das abelhas rainhas e; substituição das abelhas rainhas. Em seguida, no capítulo 3 apresenta-se os materiais e métodos adotados no estudo, onde são detalhados os procedimentos adotados para implantação do experimento. Finalmente no capítulo 4 são apresentados os resultados e discussões, seguido das considerações finais e conclusões, no capítulo 5.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Importância da apicultura para a sociedade e o desenvolvimento sustentável

A apicultura consiste na criação de abelhas *Apis mellifera* L. com o objetivo de proporcionar ao homem produtos como mel, cera, geleia real, própolis, pólen. Além destes aspectos, as abelhas são responsáveis pela polinização de culturas vegetais tendo significativa importância para a agricultura e a produção dos alimentos (MOREIRA, 1993).

Neste sentido, esta atividade, possui grande importância, econômica, social e ambiental, enquadrando-se perfeitamente como uma atividade que pode promover o desenvolvimento sustentável. Como diz Sachs (2008):

O desenvolvimento sustentável obedece ao duplo imperativo ético da solidariedade com as gerações presentes e futuras, e exige a explicitação de critérios de sustentabilidades social e ambiental e de viabilidade econômica. Estritamente

falando, apenas as soluções que considerem estes três elementos, isto é, que promovam o crescimento econômico com impactos positivos em termos sociais e ambientais, merecem a denominação de desenvolvimento (SACHS, 2008, p. 36).

Podemos observar que nesse contexto de transição, várias alternativas têm sido apresentadas para a promoção do desenvolvimento sustentável rural, dentre estas se destaca a apicultura que é uma atividade praticada em todos os continentes. Trata-se de uma atividade que combina métodos antigos, a exemplo da fumigação com métodos modernos, como é o caso da inseminação artificial (MIRANDA, 2016).

Ao se pensar em apicultura como alternativa de geração de trabalho renda ao homem do campo, é necessária que se avalie a atividade apícola sob os diversos aspectos que a cercam e que a tornam uma importante ferramenta de inclusão social para os pequenos e médios produtores (SOUZA, 2007). Percebe-se dessa forma que a apicultura leva de maneira rápida aspectos inclusivos para as famílias dos agricultores principalmente para aqueles que têm sua produção realizada em pequenas e médias propriedades e necessitam ter diversidade para aumentar a renda familiar. Traz a possibilidade de trabalho digno, sem a necessidade de grandes investimentos e com a possibilidade de realização em pequenos espaços, dessa maneira pode ser aproveitado áreas da propriedade onde a produção agrícola ou a mecanização não é possível, espaços com declive acentuado, áreas de preservação permanente ou até o consorcio com a produção de madeira.

Em muitas regiões onde não se criavam abelhas, a vida dos pequenos produtores dependia, muitas vezes, da exploração dos recursos naturais, como a lenha e o carvão. Nestas regiões, a criação de abelhas conscientizou os apicultores para a importância da manutenção das matas (SOUZA 2007). Avaliando Souza observa-se que a pratica da apicultura proporciona uma mudança comportamental nos agricultores, onde a pratica da exploração dos recursos naturais é abandonada e adota-se a conservação que permite a manutenção e o crescimento da atividade apícola.

Nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, a apicultura é principalmente exercida em apiários⁹ familiares relativamente pequenos complementando as demais atividades da propriedade (ALMEIDA, 2012). Assim, nota-se que a prática da apicultura permite promover a sustentabilidade ambiental e social. Além de ser necessária a preservação dos ecossistemas trata-se de uma atividade econômica importante e que está intimamente ligada à cultura dos povos, fornecendo alimentos nutritivos e outros produtos. Esta atividade também que instiga a busca por maior conhecimento para proporcionar

⁹ É onde estão reunidas as colmeias utilizadas para criação de abelhas de forma racional.

melhoria na prática dos manejos junto às colmeias, promovendo interação com outros apicultores, técnicos e extencionistas, assim como a busca por treinamento com entidades que possuem conhecimento técnico e científico nos inúmeros segmentos agrícolas, tais como EMBRAPA, EPAGRI e EMATER.

Neste sentido, esta atividade tem despertado o interesse em diversos segmentos da sociedade por estar relacionada ao tripé da sustentabilidade. No âmbito social trata-se de uma forma de geração de ocupação e emprego no campo. Quanto ao fator econômico, além da geração de renda, há a possibilidade de retorno financeiro, e na questão ambiental, as abelhas atuam como polinizadores naturais distintas espécies, contribuindo para o equilíbrio do ecossistema e manutenção da biodiversidade (FREITAS et al. 2004).

A cadeia produtiva do mel no Brasil tem em sua composição mais de 300 mil apicultores e próximo de uma centena de unidades que realizam o processamento do mel e registram números de empregabilidade permanentes ou temporais na casa das 500 mil pessoas (IBGE, 2017).

De acordo com dados da Pesquisa Pecuária Municipal referente ao ano de 2020, todas as cadeias pecuárias apresentaram crescimento em relação a 2019, mesmo com a pandemia de covid-19. Sendo que, a cadeia com crescimento mais expressivo foi a produção de mel, que cresceu 12,5%. Com este aumento a produção de mel brasileira foi estimada em 51,5 mil toneladas no ano de 2020. O valor de produção estimado também aumentou, resultando em R\$ 621,5 milhões (CNA BRASIL, 2021).

A região Sul do país continua sendo a principal produtora de mel, fornecendo 38% do total produzido e girando R\$ 250.077,00 mil. Os maiores produtores de mel em 2020 foram os estados do Paraná; Rio Grande do Sul; Piauí; Bahia e São Paulo (CNA BRASIL, 2021). Dessa forma pode-se observar que a apicultura apresenta indicativos que mostram a existência de viabilidade ambiental e econômica para que exista empenho no seu crescimento.

2.2 Instalações e apiários na apicultura

O apiário é o local onde vão ficar reunidas as colmeias. A escolha do local é fator primordial para o sucesso da atividade (ROCHA, 2008). E para tanto é necessário que o apiário seja mantido com uma distância mínima de 300 metros de construções, estradas ou qualquer outra atividade, para que com essa medida se garanta a segurança da atividade da apicultura. Além disso, é fundamental que fontes de água estejam próximas, também é importante que o acesso ao apiário seja fácil e que não pode ter sombra e sol em excesso.

Entende-se que é difícil encontrar todas as situações favoráveis para a instalação do apiário, mas o é necessário avaliar bem essas questões haja vista que um enxame populoso pode consumir até cinco litros de água por dia, e que as melgueiras¹⁰ são bastante pesadas. Por tanto o quanto mais próximo o veículo conseguir chegar próximo ou até do lado das colmeias menos exaustivo será o trabalho (ROCHA, 2008).

É necessário entender que o fornecimento de água é de vital importância para todos os seres vivos. E não menos importante para as abelhas, a utilização da água está ligado as suas necessidades fisiológicas e ao controlo e da temperatura interna da colmeia. As abelhas não promovem o armazenamento de água no ninho¹¹ sua busca está relacionada diretamente com a necessidade do enxame, então as operarias saem para realizar a coleta (SOUZA, 2007).

2.3 As abelhas *Apis Mellifera*

As abelhas comuns pertencem ao reino animal, à classe dos insetos e à ordem Hymenóptera, espécie *Apis mellifera* (ROCHA, 2008, p. 08). O propósito deste trabalho será dado o foco nas abelhas comuns que pertencem ao gênero *Apis*, em especial as que são criadas no Brasil, onde prevalecem as abelhas híbridas, resultado de cruzamentos entre abelhas de raças europeias com africanas, que são comumente chamadas de abelhas africanizadas. Existem inúmeras outras abelhas do gênero *Apis*, mas que não são o objeto deste trabalho. Para a busca de informações sobre as demais raças, há inúmeros outros trabalhos fornecendo informações sobre apicultura (DOOLITTLE, 1898).

As espécies do gênero *Apis* vivem de forma organizada em colônias que podem chegar até 80.000 indivíduos. Trata-se do gênero que possui maior capacidade de desenvolver sistemas complexos de comunicação por feromônios e danças, e de divisão de tarefas (BOMFIM, et al., 2017).

O processo de expansão das abelhas *Apis Mellifera* pelo continente americano é denominado de africanização e teve início no Brasil em 1956 com o objetivo de aumentar a produção de mel (COLLET, 2004). As abelhas africanizadas se organizam em colônias ou sociedades, formando os enxames¹², onde se encontram castas que, em média, têm de 10.000 a 80.000 abelhas operárias; de 100 a 400 zangões¹³ e 1 rainha¹⁴ (ROCHA, 2008).

10 Parte da colmeia colocada acima do ninho e destinada ao armazenamento do mel e pólen.

11 Primeira câmara da colmeia, local destinado para a postura de ovos da rainha, onde nasce as rainhas e as abelhas operarias e os zangões, também e armazenado o alimento para o enxame.

12 Agrupamento de abelhas formado por milhares de operárias, alguns zangões e uma rainha, sem favos construídos.

13 É o macho das diversas espécies de abelhas.

As abelhas possuem castas bem distintas: a mãe de todos os integrantes de uma colmeia é a abelha rainha, que nasce de um ovo fecundado, e que, durante a fase larval, é alimentado com uma quantidade significativa de geleia real, alimento esse que proporciona o crescimento necessário para que desenvolva os órgãos reprodutores. Isso dá a ela a condição de matriarca de uma colmeia (ROCHA, J, S, 2008).

Para que esse crescimento especial ocorra, o ovo é alojado numa cúpula especial chamada de realeira¹⁵, é nesse espaço que a abelha rainha tem seu desenvolvimento de ovo até a eclosão em sua fase adulta. Com a condição de ser a única dentro da colônia¹⁶ que realiza postura, a abelha rainha consegue determinar, através da postura de ovos fecundados, o nascimento de abelhas operarias e, quando realiza a postura de ovos não fecundados, o nascimento dos machos, que são denominados zangões (ROCHA, 2008).

Para que os ovos da rainha depositados nos alvéolos, e que são operculados pelas abelhas operarias, são necessários que esses permaneçam com uma temperatura entre 30 e 36°C, para que consigam efetuar todo seu ciclo de desenvolvimento. Dessa forma, para que seja possível a regulação da temperatura dentro da colmeia, é necessária uma quantidade significativa de abelhas. O Quadro 1 indica o tempo de cada fase do desenvolvimento das abelhas, em seu tempo médio de vida.

Quadro 1: Ciclo de Vida das abelhas

Casta	Ovo	Larva	Pupa	Total	Tempo de vida
Rainha	3 dias	5,5 dias	7,5 dias	16 dias	5 anos
Operária	3 dias	6 dias	12 dias	21 dias	38 a 42 dias
Zangão	3 dias	6,5 dias	14,5 dias	24 dias	80 dias

Fonte: ROCHA (2008), elaborado pelo autor.

2.3.1 A organização social da abelha *Apis mellifera*

As abelhas, da mesma forma que as formigas e as vespas, são consideradas insetos sociais, ou seja, vivem em comunidade e dividem as tarefas para a sobrevivência da colônia. Com relação a essa afirmação podemos verificar a existência de enxames localizados em residências, nos buracos dentro de árvores, em fendas de muros ou fundações de

14 É a mãe de todos os integrantes daquela colmeia

15 Célula de cria construída com tamanho maior pelas operarias para o desenvolvimento da rainha

16 Agrupamento de abelhas formado por uma rainha, milhares de operárias e por algumas centenas de zangões, que ocupam um espaço físico onde criam sua prole e estocam seus alimentos. Este agrupamento pode ser também chamado de família.

casas, presos em galhos de árvores ou então cupinzeiros abandonados. E por viverem em comunidade, é possível realizar a criação das abelhas de forma racional, com a finalidade de obter seus produtos para alimentação humana, produção de medicamentos e também utilizado na formulação de cosméticos (BARBOSA et al., 2007).

As abelhas *Apis mellifera* são insetos sociais, habitantes de colônias organizadas. Dividem-se em castas e possuem funções bem definidas, executadas em prol da sobrevivência e manutenção do enxame (MARTINEZ; SOARES, 2012). Na colônia das abelhas encontra-se três tipos diferentes de abelhas, a operária, o zangão e a rainha. Normalmente, uma colônia de abelhas possui aproximadamente 60.000 a 80.000 operárias, uma rainha e de zero a 400 zangões (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

As operárias são fêmeas que não reproduzem, pelo fato de que desde seu estado larval recebem uma pequena quantidade de geleia real, e posteriormente são alimentadas quase que somente com mel e pólen para não desenvolverem o aparelho reprodutor. Na organização da colmeia, cabe às operárias: alimentar as larvas; ventilar a colmeia batendo as asas quando está quente; produzir calor quando está frio; produzir a cera; construir os favos; cuidar da rainha; guardar a colmeia contra os inimigos; coletar o néctar, o pólen e o própolis e elaborar o mel (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Os zangões são os machos da colônia. A única função dos zangões é a de cruzar com rainhas virgens e por isso não ajudam nos trabalhos da colmeia. Os zangões podem sentir o “cheiro” de uma rainha virgem até a 6 km de distância e quando cruzam com a rainha virgem, eles morrem (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

A vida em comunidade dos insetos há muito é observada pelo homem, haja vista a numerosa quantidade de estudos realizados em torno da vida desses animais. E quanto podemos aprender com a rotina organizacional desenvolvida através dos milhares de anos de evolução para que pudessem desenvolver habilidades extraordinárias e dessa maneira prover a subsistência de todos os integrantes da colônia.

Durante a revisão das colmeias de um apiário é comum se gastar mais tempo na revisão das piores colônias do que nas melhores, onde o trabalho é feito em poucos minutos. Isso é a prova mais evidente de que as colmeias pouco produtivas custam mais caro para serem mantidas e produzem menos mel que as melhores colônias (SOUZA, 2007).

Já foi mencionado que a vida útil de uma rainha, em nossas condições tropicais, é de aproximadamente um ano. Após este período a tendência é que ela vá perdendo eficiência na postura (SOUZA, 2007).

Entre as vantagens da substituição periódica de rainhas, citam-se a diminuição da mortalidade das colônias porque, além de as rainhas mais jovens serem mais prolíferas e menos enxameadoras do que as rainhas velhas, assim ainda haverá maior produção de crias, gerando abelhas-operárias por um prolongado período até a chegada do inverno, o que acarreta o aumento na longevidade das abelhas e, conseqüentemente, incremento na produção do mel (SCHAFASCHEK, 2020).

2.4 A Biologia das Abelhas Rainhas

A rainha é considerada o personagem central da colmeia, pois é dela que depende a harmonia e a reprodução da colônia, sendo a única capaz de colocar ovos fecundados (PIRES, 2015).

É possível observamos diferenças significativas na anatomia, no comportamento e na fisiologia da abelha rainha comparado com a abelha operaria. Isso se dá pelo fato da abelha rainha ter como uma das suas funções a postura de ovos para renovação da colônia, com a existência dessa diferença isso retira da rainha uma série de atividades exercidas dentro da colmeia (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Cada colônia de abelhas possui uma única rainha que é a mãe de todas as abelhas e responsável pela colônia. A rainha é uma abelha que foi alimentada com geleia real desde que era uma larva bem jovem para que viesse a se tornar rainha. A larva de rainha leva 16 dias para tornar-se adulta, quando então pode viver até 5 anos. Após tornar-se adulta e acasalar, a rainha chega a realizar a postura até 2.000 ovos por dia (BOMFIM; OLIVEIRA; FREITAS, 2017).

Outro aspecto importante destacado por Bomfim, Oliveira e Freitas (2017) é que as operárias ainda são responsáveis pelo controle da postura da rainha. Assim, quando há muito alimento disponível, elas estimulam a rainha a pôr mais ovos. Quando a quantidade de alimento diminui, as operárias também diminuem a oferta de geleia real para a rainha e ela põe menos ovos.

Nas *Appis Mellifera* as abelhas nutrizes oferecem uma dieta diferenciada para as larvas a partir do 2° ou 3° dia de vida larval, ou quando se avalia que elas estão no 3° ou 4° estágio larval, isso se dará avaliando as condições da colônia levando em consideração que está propício a produção de rainhas. Observa-se nesse estágio que ocorre morte celular nos ovários das operarias isso ocorre principalmente nas células germinativas, isso ocorre num processo

morfologicamente como apoptose, onde a célula acaba por condensar-se, ocorre no núcleo a fragmentação e então essa célula acaba sendo afetada pelas células vizinhas (FREE,1980).

No abdômen da rainha encontram-se os ovários, ovidutos, espermateca e vagina, que fazem parte do sistema reprodutor. Nas operárias, essas estruturas estão atrofiadas ou ausentes (ROCHA, 2008). Com esse sistema reprodutor desenvolvido, a rainha tem a capacidade de realizar a postura de aproximadamente 1500 ovos já fecundados por dia e cerca de 175000 a 200000 ovos por ano. Essa capacidade é facultada a rainha por ela possuir dois ovários bem desenvolvidos onde esses ocupam quase que toda a sua cavidade abdominal (LIMA, 2013). Sua principal função na colmeia é pôr ovos e manter o enxame unido pelo cheiro característico (feromônio). Ela não possui órgãos de trabalho e dos ovos gerará as operárias e zangões, chegando a pôr 3.000 ovos em um só dia, mais de duas vezes o seu próprio peso. A postura depende do alimento que entra na colmeia (néctar e pólen), podendo diminuir ou aumentar conforme a quantidade (EMBRAPA, 2003).

O processo de acasalamento da rainha com os zangões ocorre somente uma vez durante toda a vida da rainha e todo esse volume de espermatozoides permanecerá armazenado no órgão denominado espermateca, quanto maior for o volume armazenado de espermatozoide pela rainha na espermateca, maior será seu potencial produtivo. Esse sêmen que foi armazenado pela rainha será utilizado aos poucos por ela no momento da fecundação dos ovos. Sabe-se que no momento em que acabam os espermatozoides, ocorre então a substituição natural da rainha dentro da colmeia, e através desse processo surgirá uma nova rainha jovem que terá alto potencial de renovação do enxame, mas o desenvolvimento dos seus ovários somente acontecerá após ela realizar o processo de acasalamento (DE SOUZA, 2019). Por todas essas características imputadas a rainha, denota-se a ela a condição de ser o membro mais importante da colônia.

Para que ocorra o nascimento da rainha é necessário entre 15 a 16 dias que compreende o período de ovo, larva¹⁷ e pupa¹⁸. Após seu nascimento ela é acompanhada pelo seu exército de súditos que farão todo o necessário para que ela tenha plenitude no seu reinado, recebendo alimentação no momento adequado para proporcionar a ela bem-estar. Quando a rainha está no seu quinto dia de vida, ela então começa a realizar voos de reconhecimento junto a sua colmeia para que após esse reconhecimento consiga realizar o voo nupcial e tenha condições de voltar para o núcleo onde habita. Quando chega o nono dia de

17 Fase jovem das abelhas, que corresponde ao segundo estágio do seu desenvolvimento.

18 Terceiro estágio de desenvolvimento das abelhas. Nesse estágio a cria não se alimenta mais, a célula onde ela se desenvolve está operculada e ela encontra-se envolvida por um casulo.

vida a rainha está apta a realizar seu voo nupcial, para que o processo de acasalamento ocorra sem maiores problemas a rainha escolhe dias ensolarados, quentes e com pouco vento, momento este em que será fecundada pelos zangões e o número de machos que podem copular com a rainha gira em torno de dezesseis (PEREIRA, 2003).

Após o período de fecundação, a rainha inicia sua postura e depois do terceiro de fecundação, a rainha realiza a postura depositando um ovo em cada alvéolo. Esse ovo recém colocado fica na posição vertical tem coloração branca e a forma cilíndrica (GALLO et al, 2002).

2.4.1 *Melhoramento genético de rainhas*

O melhoramento genético consiste em reunir um lote de determinados animais ou plantas e separar os melhores dos piores e esses melhores promover a multiplicação. Para o melhoramento genético na apicultura é necessário a escolha de uma colônia matriz, essa escolha é realizada tendo como base a seleção de uma ou mais características desejada pelo apicultor, como produtividade, agressividade ou resistência a doenças (LEÃO et al., 2011).

Em um apiário as colmeias mais produtivas são normalmente as mais populosas e que menos problemas sanitários apresentaram ao longo do tempo. Considerando isso, pode-se dizer que para a obtenção da produção máxima das colmeias (SOUZA, 2007). Conforme relata Souza (2007) este aspecto tem relevância para melhoramento genético, pois indica que a rainha que ali habita tem ainda uma boa taxa de postura cabe então ao apicultor observar qual produto aquele enxame tem maior índice de produtividade e se esse produto é de interesse do apicultor.

No processo de melhoramento genético na apicultura é necessário colocar um favo¹⁹ vazio no centro da cria, onde a rainha botará os ovos, pois isso facilitará a coleta das larvas três dias depois. Pode-se usar também um favo de cria da própria colônia que tenha muitas abelhas recém-nascidas. Com essas duas técnicas o apicultor tem a garantia da obtenção de larvas com idade ideal para realizar a transferência dentro das recomendações (LEÃO et al 2011).

Já para produção de rainhas em menor escala, normalmente utilizadas somente na substituição de rainhas e para a produção de novas colônias na propriedade, recomenda-se escolher 10% das colônias do plantel da propriedade. Uma boa alternativa para se melhorar a

¹⁹ Conjunto de células hexagonais (possui seis lados) construída com cera pelas abelhas, dentro dos quais se armazenam o mel, o pólen e onde ocorre o desenvolvimento das crias.

genética em pequenas criações é a troca de material genético (rainhas ou núcleos de abelhas) entre os grupos ou associações locais ou regionais (SCHAFASCHEK, 2020).

2.4.2 *Substituição das abelhas rainhas*

A substituição de abelhas rainhas pode ocorrer de forma natural. Se a rainha morrer, as operárias escolhem larvas bem jovens e passam a alimentá-las com geleia real para que se tornem rainhas (BOMFIM et al., 2017).

Entretanto, pode acontecer de forma não natural. Isso se dá por motivos distintos, especialmente relacionados ao seu mau desempenho principalmente com relação à produção de ovos fecundados que darão origem a novas abelhas operárias (ROCHA, 2006).

Essa substituição poderá ocorrer de forma simultânea em todas as colmeias do apiário ou realizado com intervalos fixados pelo apicultor, para que, com esses manejos, se possa homogeneizar o desenvolvimento dos enxames que serão traduzidos em ganhos de produtividade. Os manejos de substituição de rainhas velhas, por rainhas jovens em períodos determinados permitem ao apicultor condições para o desenvolvimento dos enxames de maneira rápida e efetiva com população de abelhas operárias capazes de usufruir forma mais efetiva das floradas (ROCHA, 2006).

De acordo com Almeida (2012) os métodos mais utilizados para produção artificial de rainhas baseiam-se na transferência de larvas para cúpulas de cera ou acrílico. Entretanto, o processo de transferência das larvas exige bastante prática, tanto para seleção de larvas jovens e homogêneas quanto no cuidado para não danificá-las (ALMEIDA, 2012). Outros métodos de produção de rainhas têm como base o aprisionamento da rainha em gaiolas plásticas para que ela deposite os ovos em cúpulas acrílicas. Utilizando-se esse método é possível produzir as novas rainhas sem a necessidade de selecionar visualmente as larvas, o que dispensa o trabalho de transferência de larvas (ALMEIDA, 2012).

O processo para produção de rainhas através de transferência de larvas teve sua descrição realizada por Gilbert M. Doolittle no ano de 1898. Com as técnicas de melhoramento genético e também com os avanços nos processos e métodos de multiplicação do material genético selecionado, que foram aprimorados pela cadeia apícola, mas, sempre seguindo o que foi descrito Doolittle (1898) em sua publicação (LEÃO et al., 2011).

Em termos pragmáticos, a realização da produção de rainhas utilizando o método de transferência de larvas é realizada através da retirada de larvas de um dia de vida de colônia anteriormente selecionadas com o auxílio de pinças especiais e promovendo sua acomodação

cuidadosa em cúpulas artesanais feitas com cera de abelha ou então cúpulas comerciais de plástico ou acrílico. Este método tem recomendação para quem tem pretensão da produção de rainhas em larga escala (SCHAFASCHEK, 2020).

3 A aplicação do método de criação de abelhas-rainhas.

O procedimento foi realizado no município de Canela (figura 1), região denominada Serra Gaúcha no estado do Rio Grande do Sul. No município, a população em 2014 era estimada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 42.057 habitantes. Possui Latitude de 29° 21' 56" S, Longitude 50° 48' 56" W e altitude de 837m. E com área de 252,9 Km² (IBGE, 2017).

Figura 1: Localização de Canela no Estado do Rio Grande do Sul



Fonte IBGE Adaptado pelo autor

A seleção das colmeias de abelhas africanizadas utilizadas no experimento de produção de rainhas está situada na localidade denominada Linha São Paulo no referido município, conforme figura 2.

Figura 2: Imagem da Propriedade



Fonte Google Earth: Adaptado pelo autor

A propriedade onde realizou-se o experimento tem área de três hectares, onde há um apiário com total de 11 caixas instaladas. Destas, seis colmeias estão em caixas padrão *Langstroth*²⁰ e as outras cinco colmeias estão em caixas iscas²¹. Para fornecer alimento e sombreamento e proteção contra ventos fortes, propriedade tem na área mata nativa na parte superior e eucaliptos na parte inferior. As colmeias estão instaladas na parte inferior onde tem a predominância de eucaliptos.

A apicultura, realizada na propriedade, teve início sem objetivos financeiros, apenas pela paixão pelas abelhas. Após uma maior interação com as colmeias, visualizou-se a possibilidade de tornar a atividade comercial. Todas as atividades realizadas na propriedade tais como roçadas, construção de cercas, todos os manejos com as abelhas, construção das caixas padrão *Langstroth* utilizadas na prática da apicultura, são realizadas pelo autor do trabalho. O principal motivo para não contratar mão de obra externa para realização de trabalhos na propriedade e o risco de as abelhas atacarem as pessoas.

Durante a realização das etapas, todos os processos foram anotados em um diário de campo e fotografados para posterior análise. Esse experimento sobre a criação de abelhas

20 É a colmeia padronizada usada em muitas partes do mundo para a apicultura, a vantagem desta colmeia é que as abelhas constroem o favo de mel em caixilhos (quadros), que podem ser movidos com facilidade.

21 Colmeias ou núcleos utilizados com a finalidade de capturar enxames na natureza são preparados colocando-se nos caixilhos uma estreita tira de cera alveolada, que funcionará como isca para atrair as abelhas.

rainhas africanizadas ocorreu no período de abril a junho de 2022. Nesse período foi realizada a revisão bibliográfica, desenvolvimento da metodologia de produção de rainhas e a redação dos resultados e discussão.

O processo de produção de rainhas foi baseado no Método de Doolittle (1898) com transferência das larvas para cúpulas que se assemelham às realeiras naturais. Este método é também conhecido por “Enxertia” ou “Transferência de larvas” e é atualmente o método mais popular e conseqüentemente o mais utilizado. Esse método foi desenvolvido em 1870 por G. M. Doolittle, após um longo processo de aperfeiçoamento. A técnica de transferência de larvas desenvolvida por G.M. Doolittle consiste basicamente em transferir larvas do favo da colônia doadora para cúpulas de cera ou acrílico (ALMEIDA, 2012). O procedimento seguiu as seguintes etapas:

3.1 Seleção das colmeias matrizes

A primeira etapa do projeto consistiu na seleção das colmeias matrizes²². Para tanto, foram selecionadas três colmeias matrizes, para a retirada das larvas.

Escolher uma colmeia populosa que contenha favos com cria operculada (abelhas para nascer), favos com cria aberta (larvas com mais de 3 dias de idade) e favos com alimento (mel e pólen) (SCHAFASCHEK, 2020, p. 35).

A seleção ocorreu dentre as seis colmeias que existe na propriedade e que estão alojadas em núcleos completos (caixas com dez quadros no ninho, padrão *Langstroth*). Onde foi observada a presença de mel, pólen e larvas com até três dias de vida, também a existência de quadros com crias operculadas²³ (abelhas que irão nascer), e com número considerável de indivíduos na colmeia (avaliação realizada de forma apenas visual).

3.2 Preparação da colmeia recria

A segunda etapa do experimento consistiu na preparação da colmeia recria, e para essa função foi empregada uma caixa que anteriormente tinha sua utilização apenas como caixa isca.

Núcleo de desenvolvimento captura e fecundação - pequena colmeia formada pela metade de uma colmeia normal, ou seja, com cinco quadros. É usada para capturar enxames voadores, enxames pequenos ou ainda para fecundar rainhas virgens (ROCHA, 2008, pág. 13).

22 São colmeias selecionadas previamente para promoverem a doação de larvas.

23 Fina camada de cera que cobre as células (alvéolos) que contém o mel ou crias.

Essa caixa foi confeccionada com espaço para o alojamento de cinco quadros²⁴. A capacidade reduzida de quadros no seu interior tem uma função, possibilitar a entrada de enxames voadores, e com essa capacidade de cinco quadros que é a metade da capacidade de uma caixa padrão *Langstroth*. Padrão esse que foi adotado para utilização no apiário, e uma vez com essa quantidade reduzida na caixa isca ou recria, possibilita para os enxames com número reduzido de indivíduos possa produzir conforto térmico. Desta forma, ela mostra-se mais confortável para transporte do local onde são deixados para promover a entrada dos enxames também chamados de (captura) até o apiário.

A colmeia recria é utilizada para a fase inicial e final do desenvolvimento das cúpulas²⁵ contendo as pupas. No experimento, a colmeia recria recebeu as cúpulas contendo as larvas transferidas das colmeias que foram selecionadas como doadoras, essa colmeia se encontrava sem rainha a três dias, esse núcleo foi formado com dois quadros com mel, um quadro com pólen, um quadro com crias operculadas (abelhas que irão nascer) e também foi transferido com abelhas aderentes (abelhas que estão caminhando nos quadros). Não foram colocados quadros com ovos ou larvas jovens, para que não ocorresse a alimentação dessas lavas com geleia real e, dessa forma, tivesse seu destino apenas para as larvas contidas nas realeiras. Após a transferência das larvas para as cúpulas e antes de introduzir na colmeia recria foi realizada vistoria nos quadros para a retirada de realeiras que estivessem sendo construída. A terceira etapa do experimento consistiu na preparação das cúpulas.

3.3 Preparação das cúpulas

Para confecção das cúpulas, antes foi necessário a confecção de um bastão de madeira que foi entalhado com o auxílio de estilete e dado acabamento com lixa para que ficasse com forma circular e diâmetro aproximado de 10mm, conforme figura 3. Este bastão foi ajustado para a cúpula, tão perfeitamente quanto pude com faca e lixa, e foi feita uma marca no bastão para indicar a altura da cúpula (Doolittle, 1898).

24 : Também conhecido como caixilho, serve de moldura para os favos.

25 Também chamado de realeiras, alojamento onde ocorrera o desenvolvimento da rainha até o nascimento.

Figura 3: Bastão utilizado como molde para realeiras



Fonte: Acervo do autor

Para o preparo da cera foi utilizado sobras de cera que foram retiradas de quadros antigos e também de desoperulações ocorridas em anos anteriores e que haviam sido guardadas. Foi realizado o derretimento da cera em água, para que, com o derretimento, as impurezas presentes decantem, aproveitando apenas a parte superior da cera (figura 4).

Figura 4: Cera solidificada após ter passado pela decantação para retirada de impurezas.



Fonte: Acervo do autor (2022).

Iniciou-se o derretimento da cera em banho maria num vasilhame de alumínio com temperatura suficiente para que não exista fervura, conforme figura 5.

Figura 5: Derretimento da cera em banho Maria



Fonte: Acervo do autor (2022).

Enquanto a cera derretia, o bastão que seria utilizado como molde para confecção das cúpulas ficou com a ponta imersa em água fria (figura 6).

Figura 6: Bastão mergulhado em água fria.



Fonte: Acervo do autor (2022).

Após aguardar o tempo necessário para o derretimento da cera iniciou-se a confecção das cúpulas, retirando o bastão da água fria deixando escorrer o excesso e mergulhando na cera derretida até a marca indicativa da altura da cúpula e, ao ser retirado da cera, foi mergulhado em água fria para solidificar. Este processo foi realizado repetitivamente por mais duas vezes quando até que a cúpula apresentou uma espessura aproximada de 1 mm (figura 7).

Figura 7: Processo de construção das cúpulas



Fonte: Acervo do autor (2022).

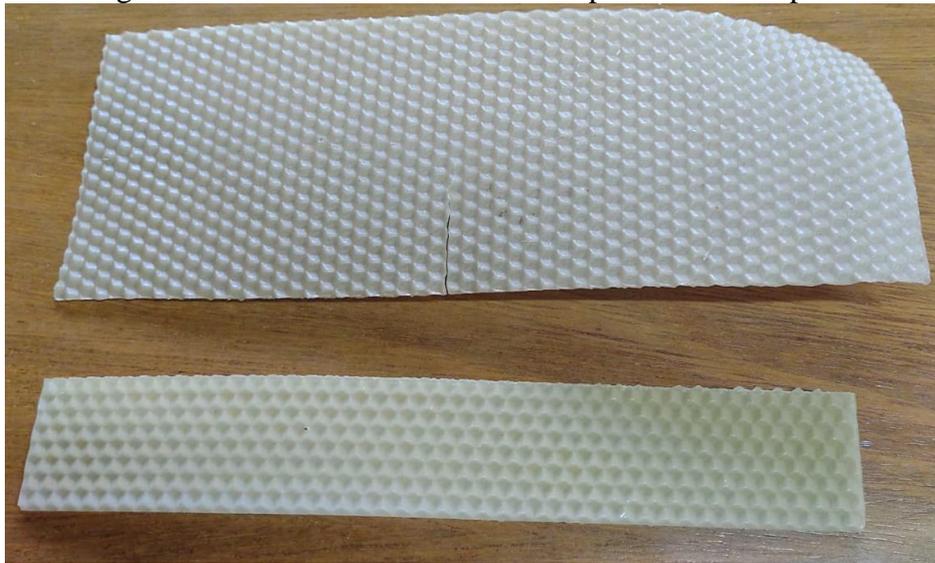
Realizada a terceira etapa, procedeu-se na realização da quarta etapa, que teve como propósito a colocação das cúpulas nos sarrafos porta- cúpulas.

3.4 Colocação das cúpulas nos sarrafos porta- cúpulas

Após o processo de confecção das cúpulas, foi necessário prendê-las nos sarrafos porta- cúpulas. Para isso foram utilizadas sobras de lâminas alveolada²⁶, conforme a figura 8.

²⁶ Processo de prensagem das lâminas de cera de abelhas, para moldar os hexágonos que serão utilizados pelas abelhas como base para construção dos favos. A alveolagem pode ser feita em uma prensa ou cilindro alveolador, sendo este último o mais utilizado.

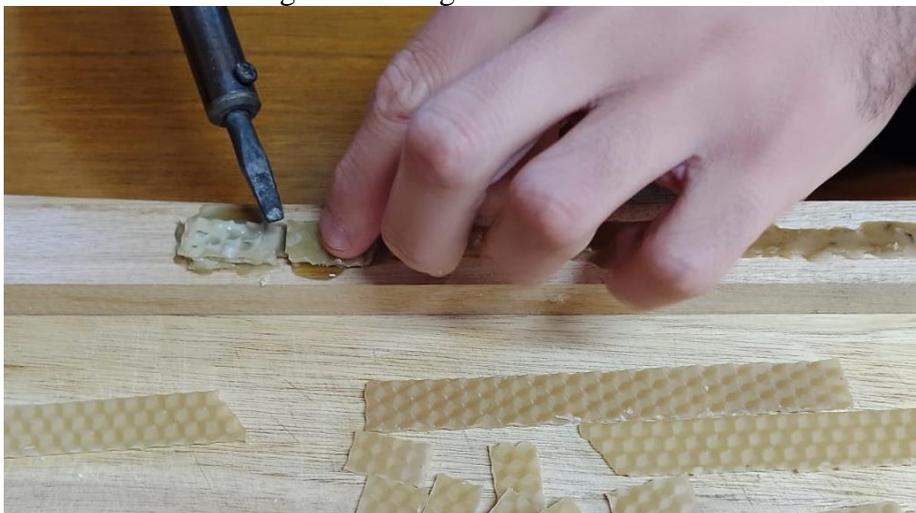
Figura 8: Sobras de lâminas utilizadas para colar as cúpulas



Fonte: Acervo do autor (2022)

As lâminas foram cortadas em tiras da largura igual ao sarrafo e coladas com o auxílio de cera derretida (figura 9).

Figura 9: Colagem das tiras de lâmina



Fonte: Acervo do autor (2022)

Posteriormente, quando este processo de colagem das lâminas nos sarrafos foi concluído, procedeu-se com a colagem das cúpulas nos sarrafos (figura 10).

Figura 10: Colagem das cúpulas no sarrafo porta cúpulas



Fonte: Acervo do autor (2022)

Como é importante que, após a transferência das larvas, elas fiquem posicionadas na vertical (de cabeça para baixo), conforme figura 11, procedeu-se desta maneira para realização da colagem.

Figura 11: Cúpulas já devidamente coladas e posicionadas no sarrafo



Fonte: Acervo do autor (2022)

3.5 Transferência de larvas

Na quinta etapa do experimento realizou-se a transferência das larvas. Após as cúpulas devidamente coladas no quadro porta-realeiras, realizou-se a introdução desse quadro na parte central da colmeia recria (figura 12).

Figura 12: Introdução do quadro porta cúpulas para absorção e limpeza



Fonte: Acervo do autor (2022)

A introdução do quadro ocorreu vinte e quatro horas antes da realização da transferência das larvas. Esse procedimento tem a finalidade de oferecer às cúpulas à absorção dos feromônios da colônia, facilitando a aceitação das larvas que serão introduzidas, e, dessa forma, fazendo que as abelhas promovam a limpeza das cúpulas evitando a contaminação das larvas (EMBRAPA, 2003).

Após a passagem das vinte e quatro horas necessárias para a limpeza e absorção dos cheiros da colmeia, o quadro porta- cúpulas foi retirado e também retirado o quadro da colmeia doadora (figura 13) contendo as larvas da colmeia que serviriam para a produção das rainhas.

Figura 13: Retirada do quadro da colmeia doadora



Fonte: Acervo do autor (2022)

3.6 Processo de transferência das larvas para as cúpulas

Na sexta etapa foi realizada a transferência das larvas para as cúpulas. Para isso foi utilizado uma pequena construção existente na propriedade. Como não existe eletricidade na residência, o procedimento foi realizado em temperatura ambiente, que nesse dia a era de 26°C. As cúpulas de cera utilizadas foram confeccionadas anteriormente (figura 14) e coladas no sarrafo porta cúpulas com o auxílio de uma barra de metal aquecida no fogareiro abastecido com álcool.

Figura 14: Cúpulas produzidas com cera natural



Fonte: Acervo do autor (2022).

Figura 15: Quadro porta cúpulas



Fonte: Acervo do autor (2022).

Após as cúpulas estarem coladas e já ter retirado o quadro doador de larvas da colmeia que foi selecionada par extração das larvas, então foi realizado a transferência, figura (16).

Figura 16: Quadro doador de larvas



Fonte: Acervo do autor (2022).

Concluído o processo de transferência das larvas dentro da casa, o quadro porta-cúpula com as larvas devidamente acomodadas nas realeiras foi levado para o apiário e introduzido na colmeia recria, conforme figura 17. Após um período de três dias foi realizada a vistoria e nesse momento as abelhas devem estar imersas em geleia real, também já ter iniciado o processo de operculação das cúpulas.

Figura 17: Introdução do quadro com as realeiras na colmeia recria



Fonte: Acervo do autor (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No procedimento sobre a criação de abelhas- rainhas africanizadas, realizado no período de abril a junho de 2022, foi realizada a preparação e a transferência de oito larvas para a produção de rainhas.

Revelou-se algo instigante pela proposta de promover a criação de rainhas neste estudo. Realizei a separação de três colmeias para que fossem as doadoras de larvas para o experimento. Realizei a primeira transferência de larvas em abril, essa transferência foi realizada nas cúpulas de cera confeccionadas de forma artesanal com cera natural, o procedimento foi realizado na pequena construção existente na propriedade, e nela não tem energia elétrica então para que fosse possível visualizar as larvas que poderiam ser transferidas utilizei uma lâmpada de emergência para proporcionar uma iluminação minimamente favorável para o procedimento de transferência,

O transporte das realeiras deve ser realizado tomando-se o cuidado para mantê-la em um ambiente com a umidade adequada e evitar sua exposição a baixas temperaturas (SCHAFASCHEK, 2020). Após a transferência realizada nas oito cúpulas o quadro porta-realeiras contendo as larvas transferidas foi levado para a caixa recria, esse transporte contendo as larvas foi feito envolvendo o quadro com uma toalha para minimizar os efeitos da temperatura abaixo do ideal, e foi deixado para que as abelhas realizassem a aceitação das larvas e procedessem o trabalho de alimentação com geleia real e após a alimentação realizassem a operculação (fechamento das cúpulas com cera) das realeiras.

E segundo as informações obtidas na publicação da Epagri, as realeiras devem ser retiradas entre o oitavo e o nono dia após a transferência das larvas e introduzidas em núcleos de fecundação (SCHAFASCHEK, 2020). Mesmo com essa instrução optou-se por ir ao apiário no quinto dia após a transferência para verificar se tinha ocorrido a aceitação das larvas pelas abelhas da colmeia recria, e para minha surpresa as cúpulas onde havia colocado as larvas estavam vazias (limpas), aquela ansiedade foi vencida por um sentimento de frustração. Então levei o quadro para dentro da casa do sitio e realizei uma inspeção mais aprofundada e realmente não havia mais nenhuma larva, pois ocorreu total rejeição da transferência realizada.

Após a avaliação, por ter ocorrido a não aceitação das larvas, julguei prudente retomar os estudos, e procurar visualizar as possíveis falhas cometidas durante o processo. E foi levantado algumas questões que podem ter ocasionado a não aceitação das larvas pelas abelhas na colmeia recria.

A principal substância necessária para produção de abelhas rainhas é a geleia real (GR), pois este é o único alimento para as larvas, no entanto, este produto é difícil de ser produzido em grandes quantidades (SILVEIRA et al., 2019). Conforme Silveira et al. (2019) acredita-se que o motivo principal para que tenha ocorrido a rejeição das larvas foi a falta de geleia real adicional no momento da transferência, sendo assim pode ter ocorrido a morte por falta de alimento ou ressecamento uma vez que a única quantidade de geleia foi retirada com a larva no momento da transferência.

O fato de ser a primeira tentativa de transferência de larvas é possível que o alojamento das larvas nas cúpulas pode ter sido realizado de forma incorreta, acarretando a morte das larvas. Garcia et al., (2000), no entanto, não identificaram interferência na aceitação das larvas transferidas quando as cúpulas foram colocadas em diferentes posições no sarrafo, no centro ou nas extremidades, como também nas posições superior e inferior.

Para Garcia et al., (2000), a aceitação das larvas transferidas está mais relacionada com a coloração e textura das cúpulas do que com a posição que elas ocupam dentro do ninho ou com o seu tamanho (altura e volume). Para minimizar a possibilidade de rejeição das larvas transferidas, as cúpulas foram confeccionadas com cera retirada do processo de desoperulação dos quadros no processo de retirado do mel nessa safra, que proporciona a questão de ser uma cera nova, onde propicia aspecto de coloração amarelo claro e com aroma de mel. Já para a colocação do quadro porta cúpula na colmeia recria, introduzi o quadro no centro da colmeia para que dessa maneira o enxame percebesse a presença das larvas, e assim realizasse a alimentação com geleia real, procedesse a operulação das cúpulas e por estar no

centro tivesse maior conforto térmico, Haja visto que a parte central da colmeia é o local onde as abelhas procuram permanecer e por este motivo e local onde está concentrado a maior parte do calor produzido na colmeia, também é o local onde a rainha procura colocar primeiro seus ovos.

Outro aspecto que pode ter influenciado no resultado foi o clima, pois houve um período com ondas de frio anormais no outono. Carbonari et al., (2010) destaca que a primavera pode ser considerada o melhor período para transferência de larvas. No estudo, os autores obtiveram uma taxa de 86,7% de sucesso. Sendo assim, a primavera refere-se à estação como a mais indicada e viável para a produção de rainhas (CARBONARI, et al., 2010).

Importante destacar ainda as constatações de Almeida (2012) de que só se consegue taxas de aceitação de larvas viáveis se as condições de flora forem favoráveis. Neste sentido, não é possível produzir rainhas adequadamente durante o período de entressafra. Portanto, é fundamental que o ciclo natural de reprodução das abelhas seja respeitado (ALMEIDA, 2012).

Com base nas constatações de Almeida (2012) esse experimento ocorreu no início da entressafra, momento onde ocorre o declínio ou até a interrupção da postura da rainha, mas como foi o período que era possível realizar o experimento e realizei uma avaliação das colmeias e foi constatada a existência de pólen, mel, postura, alvéolos operculados indicando a possibilidade do nascimento de abelhas operárias que realizariam as primeiras funções dentro da colmeia, como nutrizes e faxineiras e também a existência de alvéos de zangões. Então com a existência desses fatos assumi a responsabilidade e o risco e realizar o experimento.

Diante dos resultados obtidos, criou-se a necessidade de busca por adequação para que nos próximos experimentos exista êxito na criação das abelhas rainhas. É necessário a obtenção de geleia real para utilização durante a transferência, para adicionar uma pequena quantidade dentro das cúpulas, outro ponto que é necessário atenção e a possibilidade de utilizar uma sala com uma lâmpada mais próxima dos quadros doadores de larvas, para que permita visualização das larvas com até três dias de vida.

Outro ponto que tem relevância para a cadeia apícola na cidade de Canela RS é falta de uma associação que traga apoio para os apicultores, tanto na questão do fornecimento de novas técnicas para manejar seus apiários, como também nas questões relacionadas ao processamento e comercialização dos produtos apícolas. Uma vez que não temos uma central de processamento (casa do mel), fator determinante que impossibilita os apicultores de realizarem o processamento e a comercialização dos produtos oriundos das colmeias, dentro das exigências sanitárias. Haja vista que o mel é o principal produto da nossa apicultura e

poderia ser comercializado em toda a rede varejista da região. A casa do mel é um centro de processamento para os produtos produzidos pelas abelhas existem normas para construção e processamento que deve ser observado para garantir a obediência as normas sanitárias vigentes no município e também a necessidade de um médico veterinário para atestar que os produtos foram processados seguindo as boas práticas de higiene e segurança alimentar, uma vez que o mel é um produto de origem animal e necessita inspeção sanitária para comercialização.

Juntando a essa possibilidade de fomento a cadeia apícola na região, poderia somar a implantação das técnicas de multiplicação dos enxames através da criação das abelhas rainhas para fornecimento aos apicultores, criando a pratica de troca de rainhas a cada dois anos e também proporcionando assistência técnica para realização de manejos adequados nas colmeias. Com instrução para substituição de quadros velhos, por quadro com cera alveolada nos ninhos que possibilita a renovação de postura da rainha uma vez que quando os alvéolos vão ficando muito velhos eles ficam escuros ocasionando a não postura.

5 CONCLUSÃO

O experimento realizado proporcionou a experiência de produzir de forma prática a produção artificial de abelhas africanizadas (*Apis mellifera*), com o propósito de oferecer aos apicultores condições de melhorar a produtividade e dessa forma melhorar a renda familiar e também criar maneiras de multiplicar seus enxames e dessa maneira criar políticas públicas com o propósito de oferecer assistência técnica, e programas de melhoramento da cadeia apícola na região de Canela.

Mesmo com todo trabalho, não foi obtido sucesso na aceitação das larvas pelo enxame da colmeia recria, mas enfatizo que o meu insucesso foi apenas na aceitação das larvas, pelo fato que todo o restante do processo foi muito produtivo.

Conclui que devido as condições sob as quais eu testei as ideias e realizei experimentos ali contidos, existia uma possibilidade de falha segundo aquela linha, quando o método fosse utilizado sob condições das que existiam na época em que testei (DOOLITTLE, 1898. Pág. 179).

Após a primeira avaliação das possíveis falhas ocorridas durante o processo de transferência das larvas, onde a frustração de não ter ocorrido a aceitação das larvas ocasionou um momento desalento, mas diante a afirmação de Doolittle (1898) trouxe-me tranquilidade para continuar a experimentar e entender que, mesmo não acontecendo o que foi idealizado, o aprendizado sempre é imenso. Entende-se a necessidade de estudar mais, a importância de buscar outros autores e traz para o experimentador a certeza da necessidade de ter humildade e sabedoria para compreender a importância do aprendizado nos detalhes do processo.

Julgo a oportunidade da realização do experimento bastante produtiva, pois proporcionou a condição de estudar vários autores e a criação de abelhas rainhas na prática. As rainhas são peças importantes dentro da colônia, pois transmitem a carga genética para todos os integrantes da colmeia, e um enxame bem numeroso é importante para garantir rentabilidade da colmeia.

O domínio da criação de rainhas é um importante fator para garantir colmeias com alto índice produtivo e dessa maneira não depender de técnicas de capturas de enxames voadores como por exemplo. A condição de poder selecionar as melhores colmeias e com isso ter a possibilidade de desenvolver suas rainhas com as características desejadas que pode ser: predominância na produção de mel, própolis, pólen ou geleia real é algo que me fascina.

Por esse motivo, entendo que esse experimento é o início de uma jornada de mais estudos e a realização outros experimentos, pois criou o sentimento de continuidade na busca pelo conhecimento para a criação de abelhas rainhas, a busca por novos métodos para que

dessa forma consiga desenvolver o domínio das técnicas para da criação de rainhas africanizadas e sendo assim contribuir para o desenvolvimento da apicultura na região.

Minha trajetória na apicultura iniciou com grande interesse pelos inúmeros assuntos que envolvem as abelhas, mas sem nenhum conhecimento. Então de forma despreziosa auxiliei um amigo apicultor na retirada de um enxame que estava alojado dentro da parede do galpão de um tio, ao realizar essa remoção e com a possibilidade de observar a higiene, organização, forma construtiva dos favos, e pelo aroma liberado pelo mel ali existente, me despertou uma paixão pela apicultura. Então resolvi buscar informações sobre a prática apícola, tanto para a construção das caixas, tanto quanto com a prática dos manejos e materiais necessários.

Com a parceria com meu cunhado e sobrinho colocamos caixas iscas na minha propriedade e conseguimos capturar os primeiros enxames. Então realizamos a transferência para as caixas ninho e fizemos os manejos para que pudéssemos colher mel já no primeiro ano, no final da primeira safra que ocorreu no final do verão de 2016 já tivemos os primeiros resultados com a colheita de alguns quilos de mel. Essa parceria perdurou até 2018, quando surgiu a possibilidade de eles adquirirem sua propriedade também em Canela, mas como as duas propriedades tem uma distância significativa inviabilizou a continuidade da parceria, então houve a dissolução da parceria e dividimos os enxames.

Nesse mesmo ano de 2018 iniciei o curso de Bacharel em Desenvolvimento Rural, seguindo os manejos nas colmeias e também pensando em algum assunto que pudesse ser oportuno para meu trabalho de conclusão, mas como sempre tive forte ligação com a apicultura tinha como proposito trazer algum assunto relacionado a essa área da agricultura. Após muitas reflexões sobre qual assunto abordar no TCC, resolvi propor para meu projeto de monografia a Criação de Abelhas Rainhas pelo método de transferência de larvas, o qual foi aceito para ser realizado no trabalho de conclusão de curso.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. A. S. de et al. Avaliação de rainhas Africanizadas *Apis mellifera* selecionadas visando a produção de mel. 2012. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/6334>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

ANDRADE, A. B. A.; SILVA, R. A.; MARACAJÁ, P. B.; FREITAS, F. A. Importância econômica da apicultura para produtores de méis do município de Poço de José de Moura – PB. In: Congresso Internacional da Realidade Semiárida, 2., 2014, Delmiro Gouveia. Anais... Delmiro Gouveia: UFAL, 2014, p. 01-07.

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://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11943/2/00081610.pdf>. Acesso em 27 de abril de 2022

BOMFIM, I. G. A; OLIVEIRA, M.O; FREITAS, B.M, Curso Técnico em Apicultura: Biologia das abelhas. Fundação Universidade Estadual do Ceará- Funece Universidade Estadual do Ceará – UECE MEDIOTEC.2017. Disponível: https://www.researchgate.net/publication/320907688_Biologia_das_abelhas/link/5a01b9284585152c9db2a589/download. Acesso em: 12 jun. de 2022.

CAMARGO, R. C. R. de; PEREIRA, F. M. de; LOPES, M. T. R. do. Sistemas de produção: Produção de mel. **Teresina: Embrapa meio-norte**, v. 133, p. 48, 2002. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>> Acesso 10 de abril de 2022

CARBONARI, V.; ALVES-JÚNIOR; V. V.; CUCOLO, F. G. Aceitação larval na produção o de rainhas de *Apis mellifera* africanizadas: subsídios para a agricultura familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 5, n. 1, 2010.

CNA BRASIL. **Comunicado Técnico. Pesquisa Pecuária Municipal 2020**. Edição 30/2021. 01 de outubro de 2021. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/boletins/Comunicado-Tecnico-CNA-ed-30_2021.pdf>. Acesso em 21 jun. 2022.

COLLET, T. Estrutura genética das populações de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) do Brasil determinada por meio de polimorfismos do DNA mitocondrial. 2004

CRUZ, D. O.; CAMPOS, A. O. Polinização por abelhas em cultivos protegidos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 15, n. 1-4, p. 5-10, 2009.

DOOLITTLE, G.M. CRIAÇÃO CIENTÍFICA DE RAINHAS. Tradução C. A. Osowski. CHICAGO, ILLS THOMAS G. NEWMAN & SON, 923 E 925 West Madison Street 1889. Disponível em: https://wp.ufpel.edu.br/apicultura/files/2010/05/criacaocientificaderainhas1_Doolittle.pdf. Acesso em: 12 jun de 2022.

EMBRAPA, Produção de mel. Sistema de produção 3, Embrapa Meio-Norte, Julho de 2003. Disponível em: <

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/80709/1/sistemaproducao-3.PDF>>. Acesso em: 21 jun. 2022.

FAQUINELLO, P. Avaliação genética em abelhas *Apis mellifera* africanizadas para produção de geléia real. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UEM, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, p.54, 2007.

FREITAS, D. G. F; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade de produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 171-188, 2004.

GARCIA, R.C, SOUZA, D.T.M; COUTO, R.H.N **Cupulas comerciais para produção de geléia real e rainhas em colméias de abelhas *Apis mellifera***. 2000. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/26365307>. Acesso em: 12 jun. 2022.

GOOGLE EARTH. Disponível em:

<https://www.google.com/search?q=google+earth&rlz=1C1GCEA_enBR944BR944&oq=Go&aqs=chrome.2.69i57j69i59j35i39j46i131i199i433i465i512j0i131i433i512j69i60i13.7308j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>. Acesso 09 jun de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa da Pecuária Municipal. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=31709&t=destaques>>. Acesso 10 de abril de 2022

LEÃO, K. de S. et al. Melhoramento genético e produção de rainhas de *Apis mellifera*. **Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2011.

LIMA, E.G. Características reprodutivas de rainhas africanizadas (*Apis mellifera*) silvestres no litoral de Alagoas. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Alagoas. Rio Largo, v.142, 2013.

MARTINEZ, O. A.; SOARES, A. E. E. Melhoramento genético na apicultura comercial para produção da própolis. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 982-990, 2012.

MIRANDA, R. C. de et al. Apicultura: uma alternativa para a promoção do desenvolvimento rural sustentável. 2016.

PINTO, Cláudia Lúcia; BAMPI, Aumeri Carlos; GALBIATI, Carla. Importância das abelhas para a biodiversidade na percepção de educandos de Cáceres, MT. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 1, p. 152-163, 2018.

PIRES, P. D. da S. Comunicação química mediada por voláteis envolvidos na atratividade e repelência de abelhas africanizadas, *Apis mellifera* L.(Hymenoptera: Apidae). 2015. Dissertação apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia Ênfase Entomologia Porto Alegre (RS), Brasil.

PRODAPYS. IMPORTÂNCIA E MÉTODOS DE TROCA DAS ABELHAS RAINHAS. 2015. Disponível em: <http://www.prodapys.com.br/noticia/67/importancia-e-metodos-de-troca-das-abelhas-rainhas> acesso 12-05-22. Acesso em 27 de abril de 2022

ROCHA, J. S. Apicultura. Manual Técnico. Nitéroí RJ. 2008. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/apicultura/livros/APICULTURA%20MANUAL%20TECNICO%20PROGRAMA%20RIO%20PLURAL.pdf>. Acesso 13 de abril de 2022

SCHAFASCHEK, T. P. Seleção e produção de rainhas de abelhas *Apis mellifera*. **Boletim Técnico**, n. 190, 2020. Disponível em: [BT190-selecao-producao-rainhas \(1\).pdf](#). Acesso em: 11 jun. 2022.

SILVEIRA, R. K. et al. Melhores rainhas de diluição de geléias menores e menores níveis de idade: uma revisão de geléia real e menores de idade: uma revisão de mel. 2019. Disponível em: <http://www.seasinop.com.br/revista/index.php?journal=SEA&page=article&op=view&path%5B%5D=733&path%5B%5D=pdf>. Acesso em: 08 ago. de 2022.