

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS CURITIBANOS
MEDICINA VETERINÁRIA

Keila Jordana Esser

Relatório de estágio curricular supervisionado na área da apicultura

Curitibanos

2020

Keila Jordana Esser

Relatório de estágio curricular supervisionado na área da apicultura

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação em Medicina Veterinária do
Centro de Ciências Rurais da Universidade
Federal de Santa Catarina, Campus de
Curitibanos como requisito para a obtenção
do título de Bacharel em Medicina
Veterinária

Orientador: Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes
de Campos

Supervisora: Dra. Tânia Patrícia
Schafaschek

Curitibanos

2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Esser, Keila

Relatório de estágio curricular supervisionado na área da apicultura / Keila Esser ; orientador, Rogério Lemes de Campos, 2020.

p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Curitibanos, Graduação em Medicina Veterinária, Curitibanos, 2020.

Inclui referências.

1. Medicina Veterinária. I. Lemes de Campos, Rogério .
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Medicina Veterinária. III. Título.

Dedico este trabalho ao meu amor Leandro,
meus pais e meus irmãos por todo o apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me privilegiado com o dom da vida e ter me proporcionado saúde física e principalmente mental para enfrentar os obstáculos que a todo o momento surgem no caminho. E me faço sempre lembrar que sem os imprevistos, tanto os bons quanto os ruins, essa trajetória não teria sido tão especial e que chegar à última etapa não seria tão valioso.

Ao Universo, por todas as maravilhas que já vi, pela natureza que me inspira e me fez apaixonar por seres tão iluminados como as abelhas, que “carregam o mundo em suas costas”.

Aos meus pais, que mesmo sem condições de me oferecem tudo o que queriam, me deram tudo o que eu precisava para viver bem e feliz. São meus exemplos de vida, meu pai Hilberto e minha mãe Maria.

Ao meu amor, Leandro, minha fonte de inspiração, a luz que me guia e que me deu forças para concluir a graduação. Obrigada por tudo e principalmente por ser meu companheiro nessa vida e nas muitas outras que virão.

Agradeço aos meus irmãos, Silvana, Roselene e Emerson por me apoiarem em todas as minhas decisões e por terem ficado ao meu lado nos momentos bons e principalmente nos difíceis, pois são nestes que vemos o tamanho do amor de uma família.

Obrigada a Universidade Federal de Santa Catarina por permitir concluir uma graduação, totalmente gratuita. Eu jamais teria conseguido realizar o meu sonho se não fosse por essa instituição.

Obrigada aos mestres professores, que com amor me ensinaram. Jamais irei esquecer nenhum de vocês, desde as disciplinas iniciais como as finais.

Obrigada ao meu orientador Rogério, pela força que me deu para seguir na área que eu amo, és um exemplo de pessoa e um professor excelente.

Obrigada a Epagri por me acolher tão bem, e obrigada a supervisora Tânia pelos ensinamentos, pela paciência, pelos cuidados, és uma grande mulher. Agradeço também ao senhor Olívio pelos dias nos apiários e pela paciência que teve comigo.

Ser simples é ser incrível.

Autor desconhecido.

RESUMO

Esse relatório descreve as atividades acompanhadas e desenvolvidas na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), localizada na cidade de Videira (SC), no período de 10 de fevereiro a 08 de maio de 2020, totalizando 450 horas (40 horas semanais), sob supervisão da Dra. Tânia Patrícia Schafaschek, Eng^a Agrônoma, Dr^a em Zootecnia. Durante a realização do estágio foram desenvolvidas atividades como manejo de colmeias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas, produção de rainhas, avaliação de mortalidade de ácaro *Varroa destructor* e comportamento higiênico em *Apis mellifera*. No decorrer do estágio foi possível pôr em prática todo o conhecimento adquirido durante a graduação e adquirir novos, na área da apicultura.

Palavras-chave: Estágio, Apicultura, Medicina Veterinária.

ABSTRACT

This report describes how activities monitored and developed at the Agricultural Research and Rural Extension Company of Santa Catarina (EPAGRI), located in the city of Videira (SC), from February 10 to May 8, 2020, totaling 450 hours (40 weekly hours), under the supervision of Tânia Patrícia Schafaschek, Agronomist, PhD in Zootecnics. During the internship, activities were carried out such as management of *Apis mellifera* Africanized bee hives, queen production, mortality assessment of destructive *Varroa* mite and hygienic behavior in *Apis mellifera*. In the course of the internship, the academic managed to put into practice all the knowledge acquired during graduation and acquire new knowledge in the area of agriculture.

Keywords: Internship, Beekeeping, Veterinary Medicine.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-Localização das Administrações Regionais, das Estações Experimentais, do Centro de Pesquisa e dos Campos Experimentais da Epagri.....	3
Figura 2- Fachada do novo laboratório da Estação Experimental de Videira.....	4
Figura 3- Fachada Estação Experimental de Videira.....	5
Figura 4- Apiário Área Nova da Estação Experimental de Videira.....	6
Figura 5- Apiário “Onze” da Estação Experimental de Videira.....	6
Figura 6- Laboratório de Apicultura.....	7
Figura 7- Indumentária necessária para o manejo com abelhas.....	9
Figura 8- Fumigador.....	10
Figura 9- Formão usado na apicultura.....	10
Figura 10- Sacador de quadros.....	11
Figura 11-Caixa padronizada tipo Langstroth.....	12
Figura 12- Bebedouro para as abelhas.....	13
Figura 13- Manejo das colmeias monitoradas Apis Online.....	16
Figura 14- Teste de comportamento higiênico. Recorte da secção contendo crias operculadas.....	18
Figura 15- Secção de favo contendo crias operculadas (a), devolução da secção (b)....	19
Figura 16- Resultado do teste de CH com a remoção de 100% das crias mortas em 24 horas (a). Resultado do teste de CH com baixa remoção das crias mortas em 24 horas (b).	20
Figura 17-Coleta de abelhas jovens aderidas ao quadro de cria.....	22
Figura 18 - Filtragem e contagem de ácaros Varroa em abelhas adultas.....	22
Figura 19- Instrumento de luz e porta quadros para melhor observação do ácaro.....	23
Figura 20- Pupa de abelha contendo ácaros em fase de deutoninfa.....	24
Figura 21- Ácaros classificados em pupa, ovo, protoninfa, deutoninfa, jovem e adulta.	24
Figura 22- Ácaro fema adulta, vista ventral.....	25
Figura 23- Colmeia recria, suplementada com xarope.....	29
Figura 24- Rainha retirada da colmeia recria, em gaiola.....	29
Figura 25- Umidificador de ar.....	30
Figura 26-Porta Quadros.....	31
Figura 27- Pinça adaptada para a transferência de larvas.....	31
Figura 28- Frasco contendo geleia real diluída em água.....	32

Figura 29- Introdução do porta cúpulas vazio, para reconhecimento das abelhas.	32
Figura 30- Colmeia 129, uma das três selecionadas como matriz.....	34
<i>Figura 31- Tamanho ideal para a transferência de larvas.</i>	<i>34</i>
Figura 32- Laboratório pronto para a transferência de larvas.	35
Figura 33- Larvas depositadas nas cúpulas de acrílico, contendo geleia real diluída. ...	36
Figura 34- Porta cúpulas.....	36
Figura 35- Inclusão das cúpulas na colmeia recia.....	37
Figura 36- Observação da construção das realeiras 10 após a introdução.	37
Figura 37- Realeiras contidas em pequenos frascos de vidro, no interior da estufa BOD.	38
Figura 38- Nascimento de uma abelha rainha produzida por transferência de larvas. ...	38
Figura 39- Aplicação de CO2 para inconsciência da rainha.	39
Figura 40- Pesagem da rainha recém nascida, em balança de precisão.	40
Figura 41- Medidas morfométricas do comprimento e largura do abdome.	40
Figura 42- Rainha marcada em azul.	41
Figura 43- Gaiola de plástico, vedada com cãndi.....	42
Figura 44- Gaiola contendo rainha e operárias.....	42
Figura 45- Introdução da rainha no núcleo de fecundação.....	43
Figura 46- Mapa da área cultivada com Trigo Mourisco.	44
Figura 47- Introdução da princesa no núcleo de fecundação.	48
Figura 48 - Núcleos de fecundação.	48
Figura 49- Núcleo de fecundação enumerado.	49
Figura 50 - Rainha marcada.....	50
Figura 51 - Área com postura.	51
Figura 52 - Núcleo de fecundação.	51
Figura 53 - Confecção dos palanques.....	52
Figura 54 - Lavoura de trigo mourisco com 40 dias.....	53
Figura 55 - Abelha coletando néctar em flor de trigo mourisco.....	53
Figura 56 - Introdução das estacas de eucalipto no apiário I.....	54
Figura 57- Área com postura.	55
Figura 58 - Rainha marcada.....	56
Figura 59 - Transporte das caixas.....	57
Figura 60 - Apiário I.	58
Figura 61- Apiário II.	58

Figura 62- Panorama Apiário I e II.	59
<i>Figura 63 - Alimentação energética, alimentador tipo coxo.</i>	<i>59</i>
Figura 64 - Revisão dos enxames.	61
Figura 65 - Coleta de abelhas adultas para avaliação.	62
Figura 66 - Coleta de abelhas para obter a taxa de invasão.	64
Figura 67- Presença de ácaro no estágio de deutoninfa, (seta).	65
Figura 68 - Secção do quadro.	66
Figura 69 - Fragmento do núcleo 2, antes do congelamento.	67
Figura 70 - Resultado 24 horas após a devolução para o núcleo 2. Baixo comportamento higiênico.	67
Figura 71 - Resultado 24 horas após a devolução para o núcleo 6. Bom comportamento higiênico.	68
Figura 72 - Abelha coletando néctar em flor de trigo mourisco.	
Figura 73 - Detalhe opérculos sendo preenchidos com mel.	70

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Apiários da Estação Experimental de Videira.....	5
Tabela 2 - Resultados comportamento higiênico.	21
Tabela 3 – Resultados taxa de infestação.	25
Tabela 4 – Resultados taxa de invasão.	26
Tabela 5- Cronograma das atividades	45
Tabela 6- Ordem de distribuição das princesas.	47
Tabela 7- Aceitação das rainhas introduzidas.	49
Tabela 8 - Peso núcleos e colmeias apiários I e II.....	57
Tabela 9 - Anotações das colônias.	60
Tabela 10- Resultados da taxa de infestação, apiário I.....	63
Tabela 11 - Resultados da taxa de infestação, apiário II.	63
Tabela 12 - Taxa de TRT e TRE das colônias.....	65
Tabela 13 - Resultados do teste de comportamento higiênico.	68
Tabela 14 – Peso (kg) inicial e final das colmeias localizadas no trigo mourisco.	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CH Comportamento Higiênico

EMBRAPA Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

EEV Estação Experimental de Videira

EPAGRI Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina

EPASC Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária

TER Taxa de Reprodução Efetiva

TRT Total de Descendentes

UFSC Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	LOCAL DO ESTÁGIO	1
2.1	EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA	2
2.2	DESCRIÇÃO DO LOCAL	3
2.3	ÁREA DESTINADA À APICULTURA	5
3	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	7
3.1	ROTINA DAS ATIVIDADES NA EPAGRI	8
3.2	MANEJO DE COLMEIAS DE ABELHAS <i>APIS MELLIFERA</i> AFRICANIZADAS 8	
3.2.1	Equipamentos básicos de segurança	8
3.2.2	Colmeias padrão Langstroth	11
3.2.3	Montagem dos apiários	12
3.2.4	Manejo nos apiários	14
3.1	AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS QUANTO AO COMPORTAMENTO HIGIÊNICO 17	
3.1.1	Resultados do teste de comportamento higiênico	20
3.2	INFESTAÇÃO POR ÁCARO <i>VARROA DESTRUCTOR</i> EM ABELHAS.....	21
3.2.1	Infestação em abelhas adultas	22
3.2.2	Infestação em crias de operárias	22
3.2.3	Resultados	25
3.3	PRODUÇÃO DE RAINHAS	27
3.3.1	Seleção das colmeias matrizes	28
3.3.2	Preparo das colmeias de recrias	28
3.3.3	Transferência de larvas	29

3.3.4 Procedimento de transferência.....	32
3.3.5 Avaliação morfológica das rainhas	39
3.3.6 Introdução das rainhas nos núcleos de fecundação.....	42
3.4 EXPERIMENTO APÍCOLA NO MUNICÍPIO DE RIO DO CAMPO	44
3.4.1 Objetivos gerais do experimento	44
3.4.2 Localização do experimento	44
3.4.4 Atividades desenvolvidas	46
3.4.4.1 <i>Confeção dos núcleos e introdução das princesas</i>	46
3.4.4.2 <i>Observação da aceitação das princesas introduzidas</i>	49
3.4.4.3 <i>Confeção dos cavaletes para as colônias.....</i>	52
3.4.4.4 <i>Preparação da área dos apiários do trigo mourisco</i>	54
3.4.4.5 <i>Observação da fecundação da rainha, início de postura e verificação do padrão de postura.</i>	55
3.4.4.6 <i>Pesagem dos núcleos e colmeias antes da introdução na área com trigo mourisco e transporte das colmeias.....</i>	56
3.4.4.7 <i>Alimentação proteica e energética para o estímulo de postura.....</i>	59
3.4.4.8 <i>Revisão das colônias, observação da entrada de néctar e desenvolvimento dos enxames no trigo mourisco.....</i>	60
3.4.4.9 <i>Avaliação de infestação por Varroa destructor em abelhas adultas</i>	61
3.4.4.10 <i>Resultados taxa de infestação.....</i>	62
3.4.4.11 <i>Avaliação da taxa de invasão por Varroa destructor em abelhas adultas</i>	63
3.4.4.12 <i>Comportamento Higiênico</i>	66
3.4.4.13 <i>Resultados.....</i>	68
3.4.4.14 <i>Avaliação do desenvolvimento das colmeias e armazenamento de mel.....</i>	69
4 DISCUSSÃO	70
5 CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

O estágio curricular obrigatório representa um importante momento na formação do médico veterinário, sendo essencial sua realização para que o conhecimento adquirido nos quatro anos e meio da graduação seja posto em prática, através da rotina profissional na área desejada. Na universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), a disciplina de Estágio Curricular Obrigatório é alocada na décima fase do curso, possui carga horária de 540 horas/aula, podendo ser empregada na área de maior interesse do aluno.

A área escolhida para a realização do estágio curricular foi a apicultura, definida como “a arte de trabalhar com as abelhas”, onde a atuação do médico veterinário é pouco conhecida, mas não menos importante. O médico veterinário é o único profissional que pode efetivamente atuar na sanidade das abelhas, desde a implantação dos apiários na propriedade até o destino final do mel nas prateleiras dos supermercados. O mel é um produto consumido *in-natura*, e por isso a atuação do médico veterinário é fundamental no processo de inspeção sanitária.

O estágio foi realizado na Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), localizada na cidade de Videira (SC), no período de 10 de fevereiro a 08 de maio de 2020, totalizando 450 horas (40 horas semanais), sob supervisão da Dr. Tânia Patrícia Schafaschek, Eng^a Agrônoma, Dr^a em Zootecnia – Produção animal e tendo como orientação o Prof. Dr. Rogério Manoel Lemes de Campos, médico veterinário, Dr em Ciências Veterinárias - Carnes e derivados, MSc em Ciência e Tecnologia dos Alimentos e professor da Universidade Federal de Santa Catarina.

O objetivo deste relatório é descrever a rotina de pesquisa na área de apicultura, assim como as atividades desenvolvidas, abordando uma discussão dos principais assuntos vistos ao decorrer do período de estágio, bem como a atuação do médico veterinário na área.

2 LOCAL DO ESTÁGIO

A Estação Experimental de Videira (EEV) está localizada na cidade de Videira, um município brasileiro do estado de Santa Catarina, situado no Vale do Rio do Peixe (Figura 1). Localiza-se a uma latitude 27°00'30" sul e a uma longitude 51°09'06" oeste, estando a uma altitude de 750 metros. Sua população estimada em 2019 era de 53.065, numa uma área de 384,127 quilômetros quadrados.

2.1 EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA

A Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI – é uma empresa pública, vinculada ao Governo do Estado de Santa Catarina por meio da Secretária de Estado da Agricultura e da Pesca. A criação da Empresa, em 1991, uniu os trabalhos de pesquisa e extensão rural e pesqueira, somando décadas de experiência em diferentes áreas e fortalecendo ainda mais o setor.

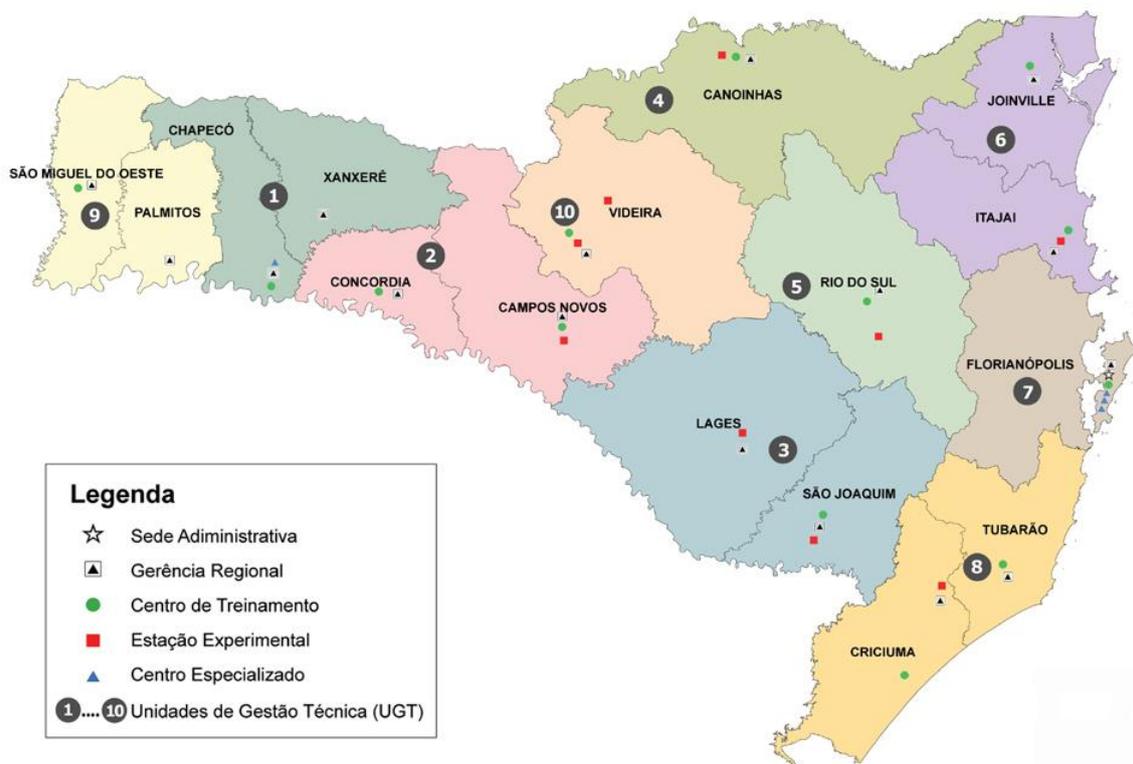
Além das atividades de pesquisa agropecuária e extensão rural, a EPAGRI presta diversos serviços à sociedade, entre os quais se destacam a divulgação de informações meteorológicas, as análises de solo, de água, de tecidos vegetais e de produtos para a alimentação animal.

Como objetivos da empresa, destacam-se:

- Promover a preservação, recuperação, conservação e utilização sustentável dos recursos naturais;
- Buscar a competitividade da agricultura Catarinense frente a mercados globalizados, adequando os produtos as exigências dos consumidores; e
- Promover a melhoria da qualidade de vida do meio rural e pesqueiro.

Florianópolis abriga a Sede da Epagri, que é responsável por planejar, supervisionar, coordenar e controlar as atividades relacionadas a execução de pesquisa agropecuária, assistência técnica e rural. Esse trabalho é realizado pelas Unidades Administrativas que dão suporte a Diretoria Executiva.

Figura 1 - Localização das Administrações Regionais, das Estações Experimentais, do Centro de Pesquisa e dos Campos Experimentais da Epagri.



Fonte: EPAGRI (2020).

2.2 DESCRIÇÃO DO LOCAL

A Estação experimental de Videira – EEV- foi fundada em 06 de dezembro de 1936 quando integrava o Instituto de Fermentação, um órgão federal com o objetivo de melhorar a vitivinicultura e fiscalizar o comércio de bebidas elaboradas com uva. Na década de 70, com incentivos a fruticultura de clima temperado a estação de Videira já se destacava nacionalmente. Pesquisas pioneiras, revolucionaram as culturas do pessegueiro, ameixeira e macieira. Em 1982 foi incorporada a EMBRAPA – Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Em 1975 com a criação da EPASC – Empresa catarinense de pesquisa agropecuária, a estação foi transferida integralmente para Santa Catarina. No ano de 1991, com a integração dos órgãos de pesquisa e extensão rural, pesca e apicultura passou a se chamar Estação Experimental da Epagri.

A unidade desenvolve pesquisas com uva e vinho e também foi responsável pelos estudos que introduziram o cultivo de pêsego, ameixa e nectarina na região. Ainda

desenvolve pesquisas com quivi, caqui, goiabeira-serrana, amora-preta, mirtilo e framboesa, além de buscar soluções para aumento de produtividade na apicultura.

As estruturas físicas da Estação foram constantemente se aperfeiçoando até chegar ao que é hoje: referência em espaço adequado e equipamentos de ponta. Atualmente conta uma área de 145 hectares, nesse espaço fica a área experimental. Aliado à essa situação, a mão de obra extremamente capacitada, formada por pesquisadores experientes, doutores, além de profissionais de apoio, como funcionários de campo, laboratoristas e administrativos com foco principal na viticultura enologia, frutas de caroço e apicultura auxiliando o desenvolvimento do setor agrícola em toda Santa Catarina.

A pesquisa voltada para a apicultura, se iniciou na EEV no ano de 2009 com o entomologista Dr. Marcelo Lopes da Silva, e a engenheira agrônoma Dra. Tânia. Posteriormente também trabalhou na área de pesquisa o entomologista Dr. Cristiano João Arioli. São desenvolvidas pesquisas de forma participativas com os apicultores, tendo como grande objetivo o aumento da produtividade. Destaca-se a caracterização genética das abelhas o melhoramento genético e seleção de rainhas, levantamento dos índices de infestação e avaliação da taxa de reprodução de ácaros e caracterização do mel produzido em diferentes épocas e regiões de Santa Catarina.

Figura 2 - Fachada do novo laboratório da Estação Experimental de Videira.



Fonte: EPAGRI (2020).

Figura 3 - Fachada Estação Experimental de Videira.



Fonte: Autora (2020).

2.3 ÁREA DESTINADA À APICULTURA

A estação experimental conta com quatro apiários de matrizes selecionadas geneticamente e colmeias de apoio as atividades de pesquisa a apicultura e produção de abelhas rainhas (Tabela 1).

Tabela 1 - Apiários da Estação Experimental de Videira.

Apiário	Colmeias	Núcleos
Onze	7	23
Doze	19	-
Cetrevi	-	-
Área Nova	7	-
Área monitorada	3	-

Fonte: Autora (2020).

Além disso, conta com dois laboratórios, sendo um na Sede da estação (Figura 6) e o outro localizado no Centro de Treinamento da Epagri Videira – CETREVI. O último, conta com uma estrutura voltada para a produção de rainhas, contendo os equipamentos

necessários, como a geladeira, balança de precisão, paquímetro, cilindro de CO₂, estufa de Demanda Bioquímica de Oxigênio (BOD) para nascimento das rainhas, entre outros equipamentos. O setor de apicultura conta também com uma sala para armazenamento do mel, e uma garagem para o veículo e depósito de materiais.

Figura 4 - Apiário Área Nova da Estação Experimental de Videira.



Fonte: Autora (2020).

Figura 5 - Apiário “Onze” da Estação Experimental de Videira.



Fonte: Autora (2020).

Figura 6 - Laboratório de Apicultura.



Fonte: Autora (2020)

3 ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Durante o período de estágio, diversas atividades foram realizadas, possibilitando um aprendizado prático, trocas de conhecimentos e convivência com a realidade da pesquisa científica voltada para a área da apicultura. Porém ao decorrer do estágio e com os acontecimentos que afetaram as atividades do mundo inteiro, no dia 19 de março as atividades na EPAGRI foram paralisadas devido a pandemia do COVID-19 (corona vírus SARS-CoV-2). Com isso, o estágio passou a ser realizado em domicílio na localidade de Rio da Prata, no município de Rio do Campo – Santa Catarina. Isso foi possibilitado devido à realização de um experimento apícola que abrangeu todos os assuntos vistos no estágio, por isso, os mesmos foram validados mesmo não sendo na Estação Experimental de Videira.

3.1 ROTINA DAS ATIVIDADES NA EPAGRI

Durante o período de estágio na EEV, foram desenvolvidas diversas atividades relacionadas com a apicultura. O horário de serviço ocorreu das 8:00 da manhã até 12:00 e das 13:30 até as 17:30 horas, de segunda a sexta. Conforme as atividades foram realizadas, os locais mudavam de acordo com a necessidade. Por vezes foi trabalhado na sede da estação e outras no Centro de treinamento, na ocasião foi trabalhado com a produção de rainhas pelo método de transferência de larvas que será discutido ao longo deste trabalho.

3.2 MANEJO DE COLMEIAS DE ABELHAS *Apis mellifera* AFRICANIZADAS

Para a realização da prática apicultura, é necessário um manejo com segurança, pois é uma atividade considerada de alto risco, por isso os equipamentos de segurança são fundamentais. Além disso, é preciso ter conhecimentos sobre os manejos necessário depois da montagem dos apiários.

3.2.1 Equipamentos básicos de segurança

Para uma melhor concepção de como estava a situação de cada colônia eram necessárias revisões contínuas, que foram feitas através do manejo individual de cada colmeia. Para isso, são necessários o uso de equipamentos de segurança Proteção individual (EPI), sem eles, não é possível fazer nenhum procedimento com as abelhas, pois as mesmas podem ser muito agressivas e causar graves danos ao manuseador.

Os apicultores para colherem o mel, devem estar em boas condições de saúde e realizar procedimentos de higiene pessoal. Todos os equipamentos, utensílios e a indumentária devem estar limpos, preconizando principalmente as luvas. As melgueiras não podem ser colocadas no chão, pois devem estar protegidas ao máximo contra a contaminação de microorganismos e sujidades durante o transporte e manuseio do mel (BRASIL, 2010).

Os equipamentos necessários para o manejo das abelhas são basicamente, indumentária (EPI), fumigador e formão (BRASIL, 2010). O macacão, faz parte da indumentária, e serve como proteção contra as ferroadas das abelhas. Deve ser de um tecido adequado para esse fim. Além disso é necessário o uso de bota de borracha e luvas, (Figura 7).

Figura 7 - Indumentária necessária para o manejo com abelhas.



Fonte: Indusmed EPI (2020).

Além da indumentária, um importante instrumento é o fumigador (Figura 8), sem ele o manejo com as abelhas seria praticamente impossível. Sua função é produzir fumaça, fria e branca, que diminui a agressividade das abelhas. Assim, o enxame fica alerta por um possível perigo e as abelhas acabam ingerindo uma grande quantidade de mel, não conseguindo voar e nem contrair o abdômen para ferroar, ficando assim mais mansas e pouco agressivas (JEAN SAMEL ROCHA, 2008). O fumigador é formado por um depósito com fundo e tampa de formato cilíndrico e uma grelha interna com a serragem a ser queimada. Num dos lados do fumigador, um fole sopra o ar e no outro está a saída de fumaça. Na Epagri, para produzir a fumaça, utilizava-se o material carburante maravalha de erva mate, produzida pelo funcionário de campo.

Figura 8 - Fumigador.



Fonte: SC Brasil (2019).

Para a abertura das colmeias, é necessário um equipamento chamado formão. É uma ferramenta em forma de “L” (Figura 9) e tem as extremidades afiadas, usada para abrir as colmeias, retirar os quadros e raspar a própolis (JEAN SAMEL ROCHA, 2008).

Figura 9 - Formão usado na apicultura.



Fonte: Apiário encanto da serra (2018).

Pode ser substituído por outros equipamentos, como o sacador de quadros para apicultura, com formão embutido que torna o manejo facilitado (Figura 10). Uma faca também pode ser usada, a escolha varia de acordo com a preferência do apicultor.

Figura 10 - Sacador de quadros.



Fonte: Autora (2020).

Com esses equipamentos básicos, é possível realizar todos os manejos necessários com segurança. Existem muitos outros instrumentos que podem ser usados, mas isso cabe ao apicultor adquirir.

3.2.2 Colmeias padrão Langstroth

A colmeia Langstroth ou colmeia americana foi patenteada em 1852. É um tipo de caixa padronizada usada em muitas partes do mundo para a apicultura (Figura 11). Uma das principais vantagens desta caixa, é que as abelhas constroem o favo de mel em caixilhos (quadros), que podem ser movidos com facilidade (LANGSTROTH, 1878). Os caixilhos são projetados para evitar que as abelhas unam os favos de mel, normalmente elas iriam conectar aos caixilhos adjacentes, ou conectar os caixilhos as paredes da colmeia. Os quadros móveis permitem que o apicultor possa gerenciar as abelhas de uma forma que antigamente era impossível.

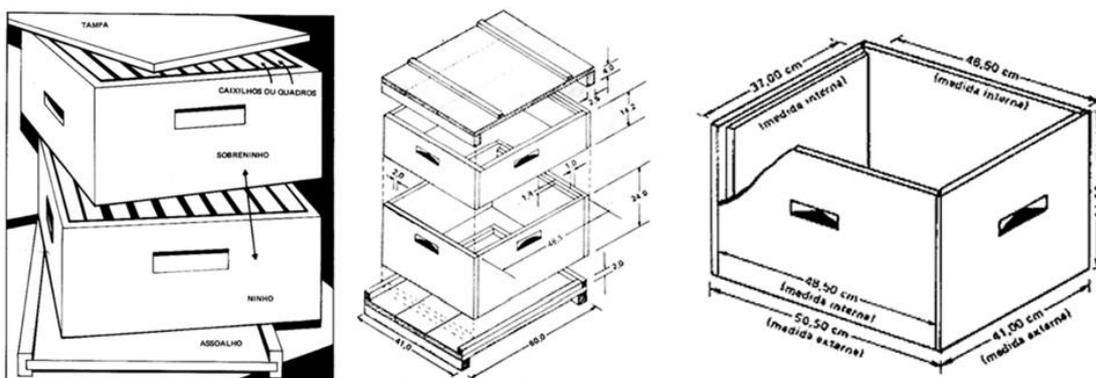
A colmeia Langstroth é composta de cima para baixo por:

- Cobertura externa (tampa) ou cobertura migratória;
- Tampa interna (opcional);

- Um ou mais ninhos ou melgueiras feitas de madeira, poliestireno ou outro plástico;
- Grade excludora de rainha, entre a caixa de cria e melgueira (opcional);
- Oito a dez caixilhos, feitos de madeira para o ninho e a melgueira;
- Piso de fundo, com redutor de alvado opcional.

No Brasil as dimensões da colmeia Langstroth foram padronizadas em norma publicada pela ABNT, é conveniente usar as medidas indicadas nesta norma para construção de uma caixa Langstroth (ABNT, 2009). A publicação desta norma foi um passo importante para padronização nacional em um único tipo de colmeia.

Figura 11 - Caixa padronizada tipo Langstroth.



Fonte: Emater (2009). Editado pela autora (2020).

3.2.3 Montagem dos apiários

Apiário é um conjunto de colmeias (caixas com abelhas) devidamente instaladas e manejadas racionalmente (MAGALHÃES, 2006). A instalação de um apiário envolve algumas informações iniciais, que são determinantes para o sucesso ou não da atividade apícola. A escolha da área, a época de instalação e o material utilizado podem favorecer as práticas desenvolvidas durante o manejo das abelhas ou inviabilizar a criação com fins comerciais em uma determinada região.

A localização do apiário deve apresentar condições básicas, como fontes de néctar, água, proteção contra o vento, transporte e segurança (COUTO, 2002). A qualidade e quantidade de plantas que fornecem néctar as abelhas é o primeiro fator a ser considerado pelo apicultor, pois o néctar é a matéria prima para a produção de mel e cera (EMBRAPA, 2018). Além disso, a presença de uma fonte de água também é importante na escolha da área, pois as abelhas coletam uma quantidade apreciável de água, sendo

necessário fontes limpas e potáveis (COUTO, 2002). Porém se não possível, podem ser utilizados formas artificiais de fornecimento de água, como bebedouros adaptados (Figura 12).

Figura 12 - Bebedouro para as abelhas.



Fonte: Autora (2020).

Além disso, a área escolhida deve ser de fácil acesso, com terreno preferencialmente plano, seco e com trânsito livre por trás das colmeias. Devem ser evitados locais com fortes ventos. É muito importante que o apiário seja localizado no mínimo a 400 metros de distância de escolas, aviários, estradas com trânsito frequente e outras construções habitadas, pois as abelhas defendem suas colônias e podem ser importunas para animais domésticos e pessoas (COUTO, 2002). Depois de escolhida a área para a instalação do apiário, deve-se escolher a época com maior floração na região, pois a atividade de postura da rainha é maior, e conseqüentemente a população de abelhas irá aumentar. Além disso, é importante manter uma distância mínima de 2 quilômetros de distância entre um apiário e outro para evitar competição por alimento (WIESE, 2000).

O apicultor deve deixar um espaço de pelo menos 2 metros entre as colônias, e desobstruir das linhas de voo das abelhas. Recomenda-se que a entrada da colmeia (alvado), fique voltada para o sol nascente para estimular o início das atividades de coleta das abelhas logo as primeiras horas do dia (SANTANA, 2004).

3.2.4 Manejo nos apiários

O manejo nos apiários deve ser realizado de forma eficiente para que o apicultor tenha sucesso na atividade. Para isso, ele deve ficar atento à situação de suas colmeias, observando a quantidade de alimento disponível, o desenvolvimento das colônias, a ocorrência de problemas etc. Assim, poderá evitar perdas de enxames e garantir uma boa produção, utilizando técnicas de manejo adequadas (CAMARGO, 2002).

As atividades nas colmeias variam de acordo com a época do ano e a florada apícola, que é o conjunto de plantas que possam fornecer néctar e/ou pólen para as abelhas coletarem, sendo que esses produtos são necessários para a sobrevivência das colônias, para a produção de mel e o conjunto dessas plantas é chamado de “pasto ou pastagem apícola” (ALCOFORADO, 1996).

De uma maneira geral, segundo a Embrapa, 2003, recomenda-se a realização de revisões nas seguintes situações e intervalos:

- Para enxames recém-capturados, recomenda-se realizar uma revisão cerca de 15 dias após sua instalação no apiário, verificando seu desenvolvimento inicial do enxame e observar as condições gerais dos favos.
- No período anterior às floradas, deve ser realizada uma boa revisão, com o objetivo de deixar a colmeia em ótimas condições para o início da produção. Os aspectos a serem observados e as principais medidas adotadas serão descritos a seguir.
- Durante as floradas, devem-se realizar revisões nas melgueiras a cada 15 dias, para verificar como está a produção de mel, a quantidade de quadros completos, devidamente operculados, e a necessidade de acrescentar ou não mais melgueiras. Nessa revisão, deve-se evitar o uso excessivo de fumaça junto às melgueiras para que o mel não a absorva.
- Após o período das principais floradas, deve-se realizar novamente uma revisão completa no ninho, verificando se existem anormalidades, com o objetivo de preparar a colmeia para o período de entressafra.
- Na entressafra, as revisões devem ser menos frequentes, geralmente mensais, para evitar desgaste aos enxames que, normalmente, estão mais fracos. As revisões devem ser rápidas, observando-se, principalmente, se há necessidade de alimentar as colmeias, reduzir alvado, controlar inimigos naturais ou unir enxames fracos.

Para que as revisões se realizem de forma eficiente, causando mínimos prejuízos às colmeias, recomenda-se a adoção dos seguintes procedimentos (EMBRAPA,2003):

- Trabalhar, preferencialmente, em dias claros, com clima estável. O melhor horário é entre 8 e 11 horas e das 15 às 17horas e 30 minutos, aproveitando que a maioria das operárias está no campo em atividade de coleta. Nunca se deve trabalhar durante a chuva.
- Respeitar a capacidade defensiva das abelhas, utilizando vestimenta apícola adequada, de cores claras, em bom estado de conservação e limpeza, evitar cheiros fortes (suor, perfume) e barulho que possa irritar as abelhas.
- Utilizar um bom fumigador, com materiais de combustão de origem vegetal, tais como, serragem, folhas e cascas secas, de modo a produzir uma fumaça branca, fria e sem cheiro forte. Não devem ser usados produtos de origem animal ou mineral.
- É aconselhável que duas pessoas realizem a revisão para que uma fique manejando o fumigador, enquanto a outra realiza a abertura e vistoria da colmeia. Assim, a revisão pode ser feita de forma rápida, eficiente e segura.
- Posicionar-se sempre na parte detrás ou nas laterais da colmeia, nunca na frente, evitando a linha de voo das abelhas (entrada e saída da colmeia).
- Realizar a revisão com calma, sem movimentos bruscos, porém, rapidamente, evitando que a colmeia fique aberta por muito tempo.

Depois de aberta a colmeia, utilizando-se o formão, devem-se separar os quadros, que geralmente estão colados com própolis, e retirá-los um a um, a partir das extremidades, para observar os seguintes aspectos:

- Presença de alimento (mel e pólen) e de crias (ovo, larva, pupa).
- Presença da rainha e avaliação de sua postura. Para verificar a presença da rainha, não é necessário visualizá-la, basta observar a ocorrência de ovos nas áreas de cria. A verificação de muitas falhas nas áreas de cria é um indicativo de que a rainha está velha e, conseqüentemente, sua postura está irregular.
- Presença de realeiras que podem indicar ausência de rainha ou que a colônia está prestes a enxamear.
- Sinais de ocorrência de doenças, pragas ou predadores. Áreas de cria com falhas também podem indicar a ocorrência de doenças.

- Estado de conservação dos quadros, caixas, fundos, tampas e suportes das colmeias.

Na Epagri, são desenvolvidas atividades de acordo com a época e a florada disponível na natureza (Figura 13). Em Videira, o clima é quente e temperado com invernos frios. Existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano. Mesmo o mês mais seco ainda assim tem muita pluviosidade. Segundo a Köppen e Geiger, 2018, o clima é classificado como Cfb. 17.0 °C é a temperatura média em Videira.

Figura 13 - Manejo das colmeias monitoradas *Apis Online*.



Fonte: A autora (2020).

Durante o início do estágio (fevereiro), havia a transição entre o verão e outono. Por isso, as abelhas se preparam antecipadamente para a passagem do próximo inverno, armazenando grande quantidade de alimento como mel e pólen e vedando toda a colmeia com resina de própolis, deixando a mesma mais protegida contra o frio. Além disso, a rainha diminui a postura, pois a colmeia diminui a sua atividade no inverno. Por isso a produção de rainhas deve ser realizada na primavera até meados do verão, devido as temperaturas mais altas, maior fartura de alimento e ainda, maior população de zangões necessários para a fecundação da rainha.

Em meados dezembro de 2019, foi cultivado em uma área de 1 hectare, com sementes de trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) por isso os estudos se basearam na sua floração até o final de fevereiro de 2020.

3.1 AVALIAÇÃO DE COLÔNIAS QUANTO AO COMPORTAMENTO HIGIÊNICO

O comportamento higiênico em *Apis mellifera* é descrito pela identificação e remoção de crias doentes, mortas, parasitadas, danificadas ou infestadas, do interior da colmeia, sendo controlado geneticamente (GONÇALVES; GRAMACHO, 2000; GRAMACHO; GONÇALVES, 2000; SPIVAK; REUTER, 2001).

As abelhas limpam a colmeia depois que detectam as células que possuem crias mortas ou doentes, depois desoperculam as células afetadas e depois removem a cria para fora da colmeia antes que o vetor alcance o estágio infeccioso, assim evitando que a doença seja transmitida para toda a colônia. Assim sendo, as próprias abelhas realizam um controle biológico da colônia contra agentes infecciosos causadores de doenças de crias e sem a necessidade do uso de produtos químicos (WILSON-RICH et al., 2009).

É considerada higiênica uma colmeia que tenha capacidade de limpeza das crias mortas ou doentes no prazo de 24 horas, diante disso, os enxames que conseguirem remover 80% ou mais das crias mortas são consideradas como higiênicas e as outras abaixo desse valor poderão ser descartadas sendo determinadas como não higiênicas (GRAMACHO; GONÇALVES, 1994). A avaliação do número de crias mortas removidas em 24 horas é um eficiente critério de seleção de colônias para a característica de comportamento higiênico (COSTA-MAIA et al., 2011).

Após o acasalamento da rainha, os espermatozoides são armazenados na espermateca, o deslocamento dos aglomerados de espermatozoides da espermateca até a entrada do oviduto central para a fecundação dos óvulos varia entre 15 a 16 dias, para evitar erro nos dados de coleta do comportamento higiênico, recomenda-se repetir no mínimo três vezes o teste pelo mesmo período de tempo (DELANEY et al., 2011; TÜRUP et al., 2013; HATJINA et al., 2014;).

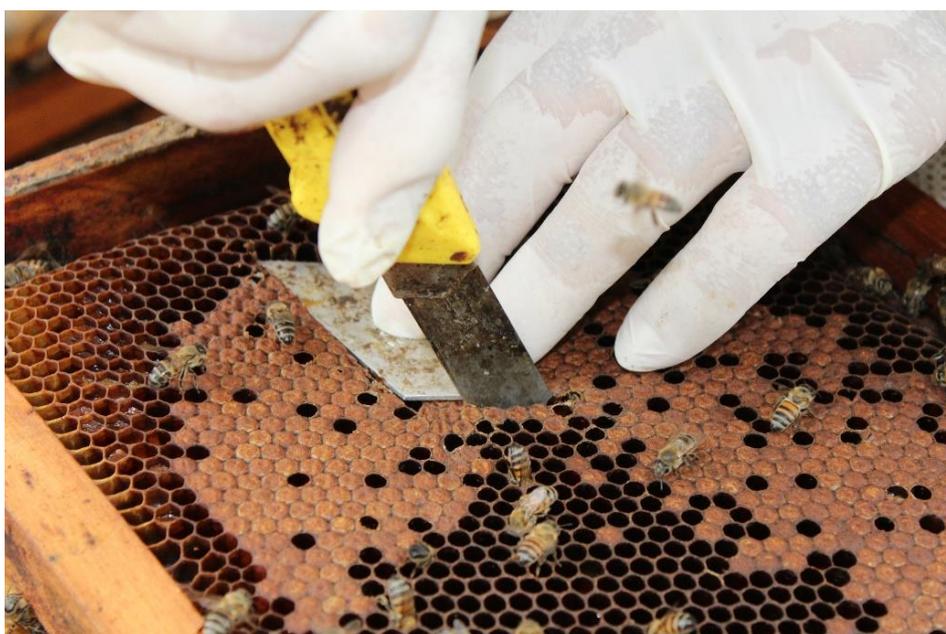
Existem diversos artigos com diferentes testes de estudo para avaliar o comportamento higiênico, entre eles, os mais utilizados, são o teste de congelamento de crias e o teste de perfuração de crias operculadas (GONÇALVES; KERR, 1970;

NEWTON; OSTASIEWSKI, 1986), entretanto o segundo método já teve modificações sendo considerado o mais usado por técnicos no campo (GRAMACHO; GONÇALVES, 1994).

Na Epagri, o principal objetivo da análise do comportamento higiênico é voltado para produção de rainhas, avaliando-as geneticamente, também são avaliados os índices de infestação por *varroa destructor*, e nosebose, além da produtividade de mel. Os testes de comportamento higiênico são realizados em média três vezes ao ano ou em cada estação do ano dependendo do objetivo da pesquisa.

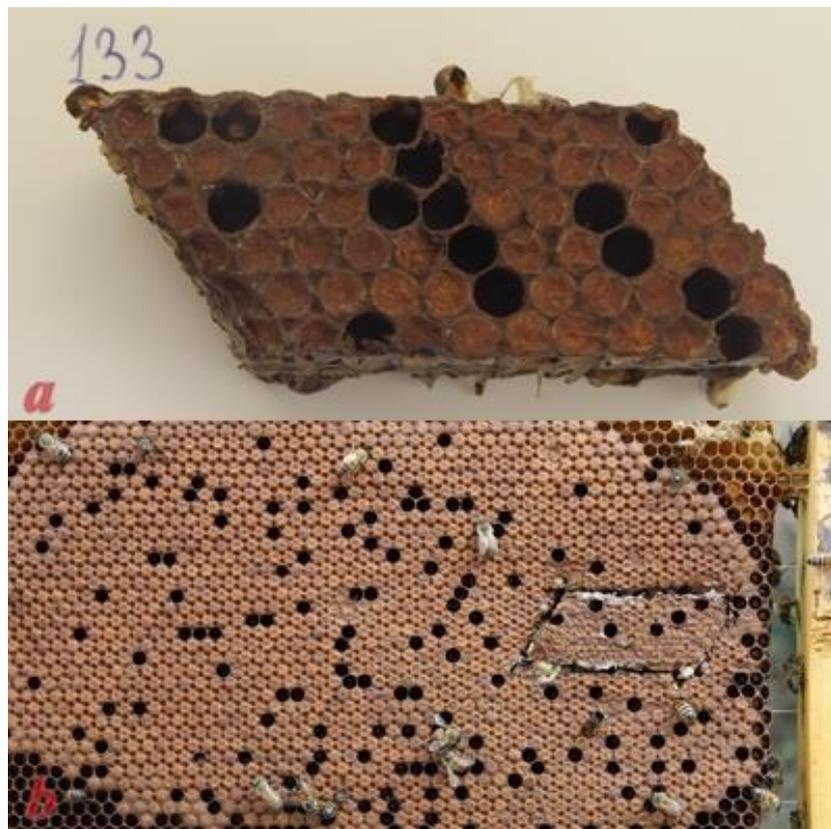
Durante o estágio, o teste foi realizado nos dias 17, 18 e 19 de fevereiro, onde se objetivou avaliar as colmeias dos três apiários da EEV. O teste foi feito através do método adaptado de Rothenbühler (1964), através do congelamento. No dia 17, foram observados os quadros de cria, com pupas de operárias de olhos rosados (17 a 18 dias de vida), e com o auxílio de uma chapa em formato de paralelogramo medindo 5 x 6 cm, foi recortada a porção selecionada do quadro. (Figura 14). Posteriormente os alvéolos abertos foram contabilizados, assim como os alvéolos fechados, dos dois lados, em seguida identificados e fotografados. Depois foram congelados por 24 horas (Figura 15). Depois do congelamento, as secções foram devolvidas as respectivas colônias, e 24 horas depois foram observados e contabilizados os alvéolos fechados (Figura 16). Em seguida foram realizados os cálculos para determinar a taxa de comportamento higiênico, através de análises estatísticas.

Figura 14 - Teste de comportamento higiênico. Recorte da secção contendo crias operculadas.



Fonte: A autora (2020)

Figura 15 - Secção de favo contendo crias operculadas (a), devolução da secção (b).



Fonte: A autora (2020).

Figura 16 - Resultado do teste de CH com a remoção de 100% das crias mortas em 24 horas (a). Resultado do teste de CH com baixa remoção das crias mortas em 24 horas (b).



Fonte: A autora (2020).

3.1.1 Resultados do teste de comportamento higiênico

A partir dos testes realizados, foi possível perceber que das 34 colmeias analisadas, 52% apresentaram um índice de comportamento higiênico excelente, ou seja 100%. Vale ressaltar que é considerada higiênica, uma colmeia que os enxames que conseguirem remover 80% ou mais das crias mortas (Tabela 2).

Além disso, foi analisado que apenas uma colmeia demonstrou um comportamento higiênico considerado regular ou baixo (73%).

É importante ressaltar que apenas um teste anual é insuficiente para retratar a realidade das colmeias, por isso se faz necessários no mínimo 3 testes ao ano, pois depende da época, da nutrição e a disponibilidade de crias consideradas ideais para o teste de comportamento higiênico.

Tabela 2 - Resultados comportamento higiênico.

Nº. da colmeia	CH	Nº. da colmeia	CH
I	80,22%	134	97,37%
140	98,88%	II	92,31%
N59	80,46%	103	93,24%
124	100,00%	113	100,00%
118	100,00%	A191	100,00%
108	100,00%	123	97,44%
132	73,42%	93	82,28%
106	100,00%	136	100,00%
47	100,00%	V58	100,00%
138	97,67%	129	100,00%
V72	93,55%	3	100,00%
104	80,23%	102	100,00%
16	100,00%	141	100,00%
6	100,00%	111	100,00%
91	100,00%	7	94,74%
51	88,24%	137	100,00%
48	91,84%	125	84,15%

3.2 INFESTAÇÃO POR ÁCARO VARROA *DESTRUCTOR* EM ABELHAS

O processo de cruzamento natural das abelhas *Apis mellifera scutellata* introduzidas no Brasil em 1956 pelo pesquisador Dr. Kerr, com várias outras abelhas, já existiam no país desde século XIX (*Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera mellifera* e a *Apis mellifera carniça*), proporcionou a formação de um polihíbrido, com características peculiares, destacando-se, principalmente a resistência à doença e pragas (WIESE, 2005). Apesar desta seleção natural, as colônias não estão imunes totalmente às doenças, estas podem afetar as famílias, levando a perda ou mesmo a morte. Segundo Castagnino (2008) são mais comuns nos apiários brasileiros às doenças como: a cria pútrida europeia, cria giz, varroase e outras mais.

O ácaro *V. destructor* apresenta-se com maior frequência, praticamente disseminado em todos os apiários brasileiros, por atacar tanto as abelhas na fase larval, na eminência da operculação, e também na fase adulta, tornando-o difícil o seu controle. Embora não cause aparentemente danos severos às abelhas no Brasil, este é responsável por debilitar algumas colônias.

3.2.1 Infestação em abelhas adultas

A infestação por *Varroa destructor* em abelhas operárias, foi avaliada por uma adaptação do método descrito por Stort et al (1981), onde aproximadamente 100 abelhas operárias adultas foram coletadas com um frasco contendo álcool 70% (Figura 17). Posteriormente, foi realizado agitação e filtragem do conteúdo e por fim, separação das abelhas e ácaros para avaliar a infestação das colônias em porcentagem (Figura 18).

Figura 17 - Coleta de abelhas jovens aderidas ao quadro de cria.



Fonte: A autora (2020).

Figura 18 - Filtragem e contagem de ácaros *Varroa* em abelhas adultas.



Fonte: A autora (2020).

3.2.2 Infestação em crias de operárias

A taxa de invasão será avaliada de acordo com o método proposto por De Jong e Goncalves (1981), onde se removem 100 pupas de operárias (50 de um lado do quadro e 50 de outro), sendo o momento ideal para a remoção e contagem no início da pigmentação acastanhada dos olhos (Figura 20). Os ácaros foram contabilizados e classificados em ovo, protoninfa, deutoninfa, e adultos (Figura 21). A figura 22, mostra uma fêmea adulta.

A partir desses dados será calculada a taxa de invasão, taxa de reprodução total e efetiva, através da seguinte fórmula:

Taxa de invasão (%) = número de pupas invadidas/número de pupas analisadas x 100.

Reprodução total (TR), representada pelo número total descendentes produzidos pelo ácaro, determinada pela seguinte fórmula:

RT = número total de filhos/ número de filhos originais ácaros fêmeas adultas.

ER = Reprodução efetiva: número de deutónímios + adultos / número de fêmeas originais de ácaros adultos.

Figura 19 - Instrumento de luz e porta quadros para melhor observação do ácaro.



Fonte: A autora (2020).

Figura 20 - Pupa de abelha contendo ácaros em fase de deutoninfa.



Fonte: A autora (2020).

Figura 21 - Ácaros classificados em ovo, protoninfa, deutoninfa, jovem e adulta.



Fonte: A autora (2020).

Figura 22 - Ácaro fêmea adulta, vista ventral.



Fonte: A autora (2020).

3.2.3 Resultados

Através dos testes realizados foi possível obter os seguintes dados em relação a taxa de infestação e a taxa de invasão:

Tabela 3 – Resultados taxa de infestação.

N.º da colmeia	Nº de varroas	Nº de abelhas	% infestação
3	13	154	8,44
6	8	128	6,25
7	15	167	8,98
16	15	123	12,2
45	6	113	5,31
47	8	135	5,93
48	7	149	4,7
51	5	160	3,13
91	16	195	8,21
93	5	172	2,91
96	11	152	7,24
102	13	158	8,23
103	3	143	2,1
104	10	143	6,99
106	5	143	3,5
108	1	134	0,75

111	8	164	4,88
113	3	170	1,76
118	8	153	5,23
123	7	125	5,6
124	6	142	4,23
129	6	137	4,38
131	2	205	0,98
132	7	146	4,79
134	7	139	5,04
136	8	147	5,44
138	8	167	4,79
140	8	131	6,11
141	2	174	1,15
A191	7	134	5,22

Fonte: Aautora (2020).

Tabela 4 – Resultados taxa de invasão.

Nº Colmeia	TRT	TRE
3	2,06	0,77
6	1,50	0,75
7	2,55	1,36
16	2,50	1,00
47	2,46	1,46
48	2,67	1,67
51	2,00	0,77
91	0,50	0,00
93	3,38	0,88
99	1,56	0,56
102	.	.
103	3,38	1,48
104	2,11	1,06
106	1,13	0,63
108	2,50	1,00
111	3,07	1,37
113	0,00	0,00
116	2,33	1,33
118	1,00	0,33
123	3,78	1,26
124	1,17	0,67
127	0,00	0,00
129	2,75	1,25
132	2,30	0,86
133	2,60	1,00
134	3,08	0,67
136	2,00	0,00
137	2,27	0,81
138	1,80	1,20
140	1,40	0,60
141	1,83	0,50

A 191	3,06	1,29
I	1,00	0,67
II	2,71	0,93
N59	2,00	2,00
V58	2,96	1,11
V 72	3,00	1,11
V134	1,22	0,47

Fonte: A autora (2020).

Com esses resultados foi possível concluir que as taxas de infestação e invasão se mostraram baixas se comparados aos valores de referências vistos na literatura. A taxa de invasão nas pupas foi baixa em relação à infestação nas abelhas adultas, concordando com Carneiro et al. (2007), isso pode ter ocorrido devido à alta taxa de fêmeas inférteis do ácaro encontrado no Brasil. Os dados de invasão do ácaro têm se mantido baixo em abelhas africanizadas nos últimos anos no Brasil. Este decréscimo foi semelhante ao descrito no México por Vandame et al. (2000) e Medina et al. (2002), que confirmam as informações obtidas de Nogueira-Couto e Couto (1996); Toledo e Nogueira-Couto (1996), e Moretto e Leonidas (2003), todos estes autores trabalharam com abelhas africanizadas.

Nesse caso, não é necessário a intervenção, pois Segundo Delaplane e Hood (1997); Martin (1998) uma colônia deveria ser tratada com controle de ácaro *Varroa* se possuísse infestação dos indivíduos adultos de 10% ou mais.

3.3 PRODUÇÃO DE RAINHAS

A substituição periódica de rainhas é um procedimento muito importante e reconhecido pelos apicultores para o bom desenvolvimento da apicultura. Objetivando potencializar a produção de mel no Estado, a prática desenvolvida pela Epagri tem como objetivo a seleção massal e produção de rainhas com a utilização do método de transferência de larvas. Aplicam-se tecnologias que permitem a produção, em larga escala, de rainhas selecionadas pelo método massal, com ênfase na resistência à doenças e parasitas e com alta produtividade de mel. O método utilizado para a produção das rainhas permite eleger as colônias que darão origem às rainhas, bem como, determinar a qualidade destas, uma vez que, é possível selecionar as que apresentam melhores características morfológicas, como peso e tamanho ao nascer.

3.3.1 Seleção das colmeias matrizes

A população de uma colônia está relacionada com a qualidade de sua rainha. Como é de interesse do produtor manter colônias populosas em seu apiário, é necessário avaliar constantemente suas rainhas.

Uma boa rainha apresenta uma postura homogênea e contínua. A postura não deve apresentar falha, sendo poucas as células vazias na região de cria. Por isso, é importante não trocar rainhas com apicultores de outras regiões ou países, para evitar a introdução de doenças e parasitas.

As colmeias minirecrias serão as matrizes selecionadas para impregnar o material genético na nova rainha a ser produzida, por isso é importante que a mesma tenha um bom comportamento higiênico e alta resistência a parasitas como o acaro *Varroa destructor* e nosebose. Além disso devem ser utilizadas matrizes que apresentam boa produção de mel se este for o objetivo do apicultor.

Durante o período de estágio, foram selecionadas colmeias com as melhores características para a transferência de larvas.

3.3.2 Preparo das colmeias de recrias

As colmeias recrias escolhidas, foram preparadas para a transferência de larvas (Figura 23). Inicialmente foram orfanadas, ou seja, a rainha presente foi presa em uma gaiola, e retirada da colmeia com o propósito das operárias produzirem novas rainhas (Figura 24).

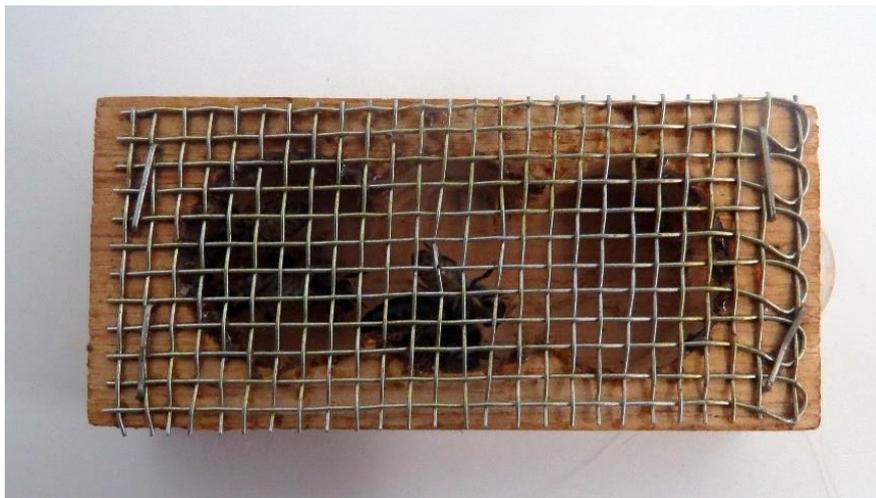
Além da orfanção, é necessário verificar a reserva de alimento das mesmas, devendo conter pelo menos dois quadros com mel, um de pólen, dois quadros com crias prestes a nascer e dois quadros com crias novas. É importante que a colmeia recria seja forte e saudável, caso contrário não aceitará as larvas. Feito isto, a colmeia estará pronta para receber o porta cúpulas.

Figura 23 - Colmeia recria, suplementada com xarope



Fonte: A autora (2020).

Figura 24 - Rainha retirada da colmeia recria, em gaiola.



Fonte: A autora (2020).

3.3.3 Transferência de larvas

Depois de selecionadas as colmeias, e preparada a colmeia recria pode-se iniciar a transferência. É muito importante uma estrutura adequada para o procedimento, como uma sala com climatização adequada e os equipamentos citados a seguir. É necessário um umidificador de ar, para manter a umidade relativa alta, para não ressecar as larvas (Figura 25). Para a transferência é preferível uma temperatura de 28°C e umidade relativa do ar em torno de 50% (LAIDLAW, 1978).

Figura 25 - Umidificador de ar.



Fonte: A autora (2020)

Além disso, foi utilizado no laboratório uma estufa de demanda bioquímica de oxigênio (BOD), para o processo do nascimento das rainhas. Outros equipamentos necessários são: a balança de precisão, paquímetro, cilindro de CO₂, geladeira, suportes para apoio dos favos contendo as larvas para transferência, estufas de transporte. Outros materiais necessários para a transferência de larvas como o porta quadros (Figura 26), as cúpulas de acrílico, caixilhos porta cúpulas, pinças para transferência de larvas, marcadores de rainha, gaiolas para transporte e para introdução de rainhas.

Estes equipamentos são utilizados quando se tem uma estrutura mais preparada, que seria o ideal para uma transferência de sucesso. Qualquer erro de temperatura e manejo pode acarretar em falhas devido ao alto grau de sensibilidade das larvas das rainhas.

Figura 26 - Porta Quadros.



Fonte: A autora (2020).

Para a transferência propriamente dita, é necessário o uso de pinças especiais para a retirada cuidadosa das larvas e a transferência para as cúpulas. No mercado são utilizados vários modelos de pinça, como a pinça chinesa. Na EEV são utilizadas pinças adaptadas de madeira, que podem ser facilmente manuseadas, facilitando assim a transferências das larvas (Figura 27).

Figura 27 - Pinça adaptada para a transferência de larvas.



Fonte: A autora (2020).

Deve ser providenciado geleia real para umedecer o porta cúpulas, para que a larva se fixe melhor e tenha um ambiente úmido, favorável para o seu desenvolvimento (Figura 28). São utilizadas duas partes de água para uma de geleia real, que serão colocadas dentro das cúpulas com a ajuda de um conta gotas.

Figura 28 - Frasco contendo geleia real diluída em água.



Fonte: A autora (2020).

3.3.4 Procedimento de transferência

Depois da preparação de todos os materiais, a transferência de larvas pode ser realizada. É muito importante realizadas todos os passos calmamente e com precisão para obter um maior sucesso.

Inicialmente, 24 horas antes de iniciar o processo de transferência, o quadro porta cúpulas deve ser introduzido na região centras da colmeia recria (Figura 29). A finalidade dessa etapa é deixas as cúpulas absorvendo os odores do feromônio da colônia, facilitando a aceitação das larvas posteriormente, e permitir que as abelhas limpem qualquer impureza das cúpulas, evitando contaminação das larvas. (EMPRAPA, 2003).

Figura 29 - Introdução do porta cúpulas vazio, para reconhecimento das abelhas.



Fonte: A autora (2020).

Depois de 24 horas, o porta cúpulas pode ser retirado para dar início a transferência. É importante que o mesmo seja transportado cuidadosamente, e preferível em caixa térmica para manter a temperatura. Na colmeia a temperatura interna é de aproximadamente 35 °C (KERR, 1984).

No momento que o porta cúpulas é retirado da colmeia minicria, são retiradas também os quadros de larvas das colmeias selecionadas para a transferência. O número de quadros depende da capacidade do laboratório e o objetivo do trabalho. No estágio, foram utilizadas 3 colmeias selecionadas para a transferência de larvas (colmeia 102, 127 e 129). Abaixo a Colmeia 129 (Figura 30).

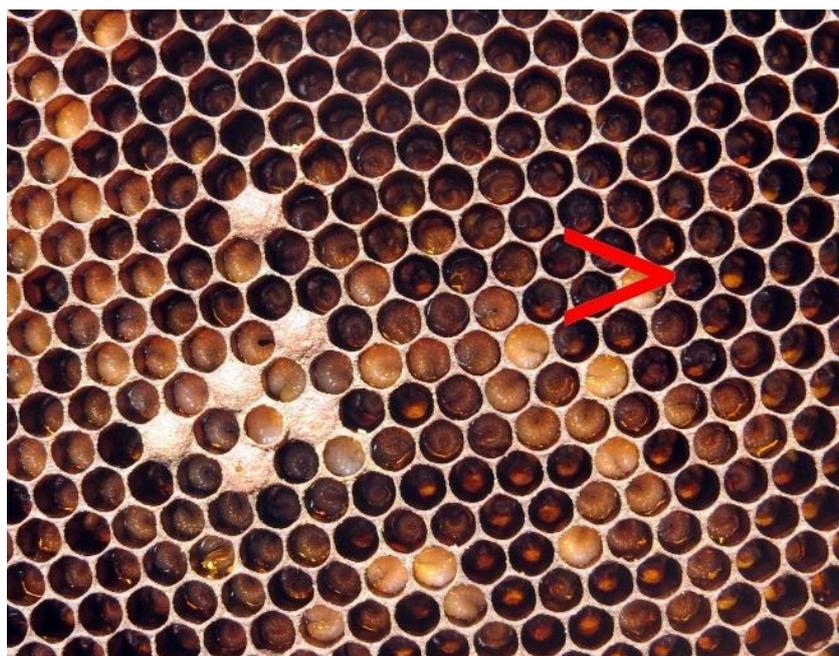
Figura 30 - Colmeia 129, uma das três selecionadas como matriz.



Fonte: A autora (2020).

É importante ressaltar que para que a transferência seja eficaz, é necessário utilizar larvas pequenas, de 2 a no máximo 3 dias de vida, ou que o seu tamanho não seja maior que duas vezes o dos ovos (Figura 31). Este procedimento garante que a alimentação que a mesma recebeu foi única e exclusivamente geleia real, o que permite o completo desenvolvimento do sistema reprodutivo (ovários e ovariolos) das rainhas (EPAGRI, 2019).

Figura 31 - Tamanho ideal para a transferência de larvas.



Fonte: A autora (2020).

Depois de coletados os quadros de larvas e o porta cúpulas, seguimos para o laboratório para continuar os procedimentos da transferência (Figura 32). As cúpulas devem receber uma pequena gota de geleia real, que pode ser diluída em soro fisiológico ou água. A transferência das larvas para as cúpulas deve ser feita em local iluminado. Instrumentos de luz podem ajudar na transferência. A temperatura deve estar em torno de 28°C e a umidade relativa do ar acima de 50% para evitar que as larvas sequem.

Figura 32 - Laboratório pronto para a transferência de larvas.



Fonte: A autora (2020).

Em seguida, é iniciada a transferência, onde com a pinça, se coletam as menores larvas, com um movimento de “escavagem” e pressionando a pinça cuidadosamente, a larva é depositada na cúpula de acrílico (Figura 33). É muito importante que após a coleta de cada larva, se utilize um pano úmido para cobrir a mesma, para evitar ressecamento. No momento do transporte das larvas também é recomendado o uso do pano úmido.

É importante que a larva permaneça na mesma posição em que foi retirada, pois a mesma respira pela pele e a parte que estava em contato com o favo está com seus espiráculos (poros respiratórios) tampados. Se a larva for virada de lado irá morrer sufocada na geleia real (EMBRAPA, 2002).

Figura 33 - Larvas depositadas nas cúpulas de acrílico, contendo geleia real diluída.



Fonte: A autora (2020).

Após realizadas todas as transferências, as cúpulas são acopladas ao porta cúpulas e podem ser transportadas até o apiário, para serem introduzidas na colmeia recria, já preparada para receber as larvas (Figura 34). É importante um pano úmido para manter a umidade até a chegada no local destinado.

Figura 34 - Porta cúpulas.



Fonte: A autora (2020).

Figura 35 - Inclusão das cúpulas na colmeia recria.



Fonte: A autora (2020).

Depois de 5 dias, foi realizada uma revisão para verificar a taxa de aceitação das rainhas, ou seja, se as abelhas da colmeia recria reconheceram e iniciaram a construção da realeira (Figura 36).

Figura 36 - Observação da construção das realeiras 10 dias após a introdução.



Fonte: A autora (2020).

O processo é concluído em estufa BOD dez dias após a transferência das larvas, quando as realeiras já operculadas são retiradas das colmeias recrias e levadas ao laboratório. As realeiras são alocadas em pequenos frascos com as devidas anotações, como a matriz que originou as larvas, um número, e em qual sarrafo do caixilho se encontra (inferior, superior ou meio) (Figura 37). A estufa que irá acomodar as realeiras deverá ser ajustada para temperaturas entre 32 e 35°C e umidade entre 65 e 70%.

Figura 37 - Realeiras contidas em pequenos frascos de vidro, no interior da estufa BOD.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 38 - Nascimento de uma princesa produzida por transferência de larvas.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.3.5 Avaliação morfológica das rainhas

Após o nascimento as rainhas passam por uma nova seleção, incluindo uma análise visual de suas características morfológicas a fim de se detectar possíveis defeitos nas asas e pernas. Depois são pesadas com uma balança de precisão (Figura 40) e efetuadas as medidas morfológicas através de um paquímetro (Figura 41), sendo eleitas apenas as com peso acima de 200mg. Para a pesagem é necessário anestésiar as rainhas recém nascidas, e para isso é utilizado um cilindro de CO₂, com uma cânula acoplada que é acoplada ao frasco de vidro onde a rainha se encontra (Figura 39). O CO₂ é liberado durante cinco segundos até a rainha ficar inconsciente e poder ser pesada.

Para o devido procedimento, é muito importante que o apicultor manipule rapidamente a rainha, e com muito cuidado, pois qualquer movimento brusco pode acabar matando ou danificando a rainha. Depois de anestesiada, as medições devem ser realizadas em no máximo 40 segundos, pois a partir deste ponto a rainha vai começar a despertar (EMBRAPA, 2002).

Figura 39 - Aplicação de CO₂ para inconsciência da rainha.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 40 - Pesagem da rainha recém nascida, em balança de precisão.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 41 - Medidas morfométricas do comprimento e largura do abdome.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Depois das análises morfométricas, as rainhas são então marcadas com caneta marcador multiuso com ponta de 2,2 a 2,8 mm de espessura, utilizando-se a cor do referido ano de nascimento (Figura 42). Obrigatoriamente, as rainhas devem ser marcadas com as cores do referido ano de nascimento, segundo convenção internacional da Associação Internacional de Pesquisa sobre Abelhas (IBRA, 2004). Para rainhas nascidas em anos terminados em 1 e 6 utilizar cor branca; para rainhas nascidas em anos terminados em 2 e 7 utilizar cor amarela; para rainhas nascidas em anos terminados em 3 e 8 utilizar cor vermelha; para rainhas nascidas em anos terminados em 4 e 9 utilizar cor verde e para rainhas nascidas em anos terminados 5 e 0 utilizar cor azul (EPAGRI, 2019).

Figura 42 - Rainha marcada em azul.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

As rainhas selecionadas são introduzidas nas colmeias ou núcleos de fecundação em gaiolas específicas para esta finalidade. Estas devem ser fixadas preferencialmente em favos centrais e com presença de crias. O orifício de entrada da gaiola deve estar fechado com “cândi”. O cândi é uma pasta cremosa, feita de uma mistura de mel com açúcar na proporção de 2:1 usada como alimento energético. Depois de fechado o orifício com o cândi, as abelhas da colônia terão tempo para se acostumar à nova rainha, enquanto consomem o “cândi” para libertá-la (Figura 43). Este processo leva aproximadamente 3 dias, dependendo do tipo da gaiola e da quantidade de cândi que fecha o orifício.

Figura 43 - Gaiola de plástico, vedada com cãndi.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Antes da introdução das novas rainhas na colmeia é importante adicionar cerca de cinco abelhas na gaiola, para que estas realizem os cuidados com a recém-nascida, como alimentação e limpeza (Figura 44). Essas abelhas devem ser jovens, preferencialmente recém-nascidas, para evitar que matem a rainha.

Figura 44 - Gaiola contendo rainha e operárias.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.3.6 Introdução das princesas nos núcleos de fecundação

As princesas foram transferidas para núcleos de fecundação do tipo Langstroth, compostos por dois quadros com cera puxada (um quadro de alimento (mel e pólen) e um quadro de cria prestes a emergir) e algumas operárias aderentes. Os núcleos foram montados a partir de colônias de apoio, tomando-se o cuidado para que todas as princesas iniciassem suas atividades em condições semelhantes. As princesas foram transferidas para núcleos de fecundação em gaiolas de transporte do tipo Müller contendo pasta-cândi. (Figura 45).

Após a introdução nos núcleos as princesas não foram perturbadas durante aproximadamente 15 dias, tempo necessário para realizarem o voo nupcial para sua fecundação e o início da postura. A taxa de fecundação ou retorno das princesas foi também avaliada por meio da visualização da rainha e comprovação de sua postura.

Devido as interrupções das atividades devido a pandemia do Coronavírus, o trabalho pode ser analisado até este momento, mas o próximo passo seria a constatação do retorno e comprovação da postura das rainhas.

Figura 45 - Introdução da rainha no núcleo de fecundação.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4 EXPERIMENTO APÍCOLA NO MUNICÍPIO DE RIO DO CAMPO

3.4.1 Objetivos gerais do experimento

- Implantar uma área de 5 hectares com trigo mourisco (data da semeadura 19/02/20);
- Obter a taxa de aceitação das rainhas da Epagri de Videira, introduzidas nos núcleos em Rio do Campo;
- Avaliação de infestação por varroa em abelhas adultas;
- Avaliação do comportamento higiênico;
- Avaliação da produção de mel a partir de núcleos cujas rainhas foram produzidas na Epagri Videira;
- Comparar as rainhas da EEV com rainhas locais, quanto ao comportamento higiênico e infestação por varroa;

3.4.2 Localização do experimento

O experimento foi realizado na localidade de Rio da Prata, no município de Rio do Campo, em uma propriedade rural particular. Foi utilizada uma área plana de 5 hectares para o cultivo trigo mourisco (*Fagopyrum esculentum*) (Figura 48). O trigo mourisco apresenta 3 floradas por ano, onde a época de florada dura 60 dias, em uma única safra. Suas flores são brancas com inflorescência do tipo umbela composta. (Grigorenko 1979). Essa variedade de trigo é ainda pouco estudada, mas apresenta um alto potencial apícola, por isso a Epagri vem desenvolvendo pesquisas para tornar o trigo mourisco mais uma alternativa aos apicultores.

Foram semeados 100 kg de sementes no dia 19 de fevereiro de 2020 (cerca de 20 kg por hectare). Foram utilizadas 8 colmeias e 8 núcleos de fecundação padrão Langstroth, contendo colônias de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.).

Figura 46 - Mapa da área cultivada com Trigo Mourisco.



Fonte: Google Maps, editado pela autora (2020).

3.4.2 Planejamento do experimento

Para facilitar o desenvolvimento das atividades, foi montado um cronograma com todas as datas e atividades realizadas.

Tabela 5 - Cronograma das atividades

Data	Atividades
19/03/2020	Confecção dos núcleos e introdução das princesas
26/03/2020	Observação da aceitação das princesas introduzidas
27/03/2020	Confecção dos cavaletes para as colônias
31/03/2020	Preparação da área dos apiários no trigo mourisco
03/04/2020	Observação da fecundação da rainha, início de postura e verificação do padrão da postura

06/04/2020	Pesagem dos núcleos e colmeias antes da introdução na área com trigo mourisco e transporte das colmeias para a mesma
08/04/2020	Alimentação proteica e energética para estímulo de postura das rainhas nos núcleos
10/04/2020	Revisão das colônias, observação da entrada de néctar e desenvolvimento dos enxames no trigo mourisco
13/04/2020	Colheita mel de eucalipto
17/04/2020	Revisão das colônias, observação da entrada de néctar e desenvolvimento dos enxames no trigo mourisco
24/04/2020	Revisão das colônias, observação da entrada de néctar e desenvolvimento dos enxames no trigo mourisco
27/04/2020	Avaliação de infestação por <i>varroa</i> em abelhas (coleta e avaliação)
28/04/2020	Avaliação de infestação por <i>varroa</i> em abelhas (taxa de invasão)
28/04/2020	Primeira etapa Avaliação comportamento higiênico
29/04/2020	Segunda etapa Avaliação comportamento higiênico
30/04/2020	Terceira Etapa Avaliação comportamento higiênico
04/05/2020	Pesagem dos núcleos e colmeias para a avaliação da produção melífera
05/05/2020	Avaliação do desenvolvimento das colmeias e armazenamento de mel

Fonte: Autora (2020).

3.4.4 Atividades desenvolvidas

Foram desenvolvidas diversas atividades durante o período do cultivo do trigo mourisco, desde a confecção dos núcleos até a colheita do mel.

3.4.4.1 Confecção dos núcleos e introdução das princesas

Foi realizada a confecção dos núcleos e introdução das princesas no dia 19 de março de 2020. Foram utilizados 11 núcleos de mini recrias oriundas de 3 colmeias matrizes da propriedade. Cada núcleo foi constituído por dois quadros com cria aberta e cria fechada, um quadro com alimento (mel e pólen), um quadro vazio, e cerca de 3.000 abelhas aderentes. Além disso os núcleos receberam alimento (xarope constituído de açúcar e água na proporção 1:1). As princesas produzidas na EEV, foram introduzidas

nos núcleos de fecundação na parte da tarde, seguindo a ordem de numeração das mesmas (Tabela 6). A rainha, presa na gaiola foi introduzida entre os favos, no centro do enxame (Figura 47, 48).

Tabela 6 - Ordem de distribuição das princesas.

Matriz	Peso	Número da Rainha	Núcleo
108	0,154	713	1
129	0,227	754	2
141	0,187	744	3
102	0,236	755	4
129	0,197	757	5
129	0,201	758	6
102	0,202	759	7
129	0,198	760	8
102	0,205	761	9
102	0,199	762	10
129	0,196	763	11

Fonte: Autora (2020).

Figura 47 - Introdução da princesa no núcleo de fecundação.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 48 - Núcleos de fecundação.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 49 - Núcleo de fecundação enumerado.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.2 Observação da aceitação das princesas introduzidas

No dia 26 de março de 2020 na parte da tarde, foi realizada a revisão dos 12 núcleos onde foram introduzidas as princesas vindas da Estação Experimental de Videira (19/03/2020) (Figura 50). Foi possível observar a aceitação de 10 princesas, a morte de uma ainda na gaiola, e a rejeição de outra princesa (Tabela 7). A taxa de aceitação foi de 83,33%.

Tabela 7 - Aceitação das rainhas introduzidas.

Núcleo	Aceitação	Observações
1	Sim	Rainha fecundada com postura (foi adicionado um sobre ninho)
2	Sim	Redutor de alvado
3	Sim	Rainha fecundada
4	Sim	Morta
5	Sim	Rainha fecundada
6	Sim	Fecundada, adicionado redutor de alvado
7	Sim	Fecundada, adicionado redutor de alvado
8	Sim	Não fecundada ainda
9	Sim	Fecundada, adicionado redutor de alvado
10	Sim	Não fecundada ainda, adicionado redutor de alvado
11	Não	-
12	Sim	Fecundada

Fonte: Autora (2020).

Foram colocados redutores para reduzir o espaço do alvado, de forma que as abelhas consigam manter a temperatura adequada. Foram colocados em função da quantidade de quadros (2 a 3 quadros de população de abelhas no enxame). Tem a função de evitar a entrada de predadores naturais, proteção do frio (abelhas regulam a temperatura) e para que as abelhas de guarda consigam proteger melhor o enxame. Serão utilizados até que o enxame tenha um maior número de abelhas.

Figura 50 - Rainha marcada.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 51 - Área com postura.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 52 - Núcleo de fecundação.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.3 Confeção dos cavaletes para as colônias

No dia 27 de março de 2020, foram confeccionados palanques que servirão de base para os núcleos e colmeias que foram introduzidos na lavoura de trigo mourisco no dia 06 de abril. Foram feitos 56 palanques medindo 1 metro cada, que ficaram com 60 centímetros acima do chão. Foram feitos com madeira de eucalipto da propriedade de Leandro Pavlak (Figura 53).

No dia 28 de março de 2020, foi observado a lavoura de trigo mourisco, que apresenta floração inicial. As plantas estão com aproximadamente 40 cm de altura, com uma boa floração (Figura 54). Foi observada grande quantidade de abelhas coletando néctar e pólen.

Figura 53 - Confeção dos palanques.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 54 - Lavoura de trigo mourisco com 40 dias.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 55 - Abelha coletando néctar em flor de trigo mourisco.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.4 Preparação da área dos apiários do trigo mourisco

No dia 31 de março de 2020 foi realizado a montagem da base dos dois apiários no trigo mourisco (apiário I e II respectivamente) (Figura 56). Cada apiário foi composto por 4 núcleos e 3 colmeias, dispostos lado a lado. As sete colônias foram colocadas respeitando uma leve inclinação para evitar acúmulo de água em seu interior. Como base foram usadas estacas de eucalipto.

Os locais foram escolhidos estrategicamente, levando em consideração a posição das colmeias e núcleos, onde os alvados ficaram direcionados para o leste. Foi respeitado uma distância mínima de 400 metros de currais, aviários pocilgas, apriscos, casas, escolas, igrejas, estradas movimentadas e outros, evitando-se situações que possam levar perigo às pessoas e animais.

Os apiários foram instalados em local de fácil acesso, que possibilitam aproximação de veículos para manejo e transporte das colmeias e da produção. A proteção contra ventos fortes é fundamental para maior produtividade do apiário, pois o vento dificulta o vôo das abelhas, resfria a colmeia e resseca o néctar das flores. Por isso foram escolhidos dois locais com menor incidência de ventos

Figura 56 - Introdução das estacas de eucalipto no apiário I.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.5 Observação da fecundação da rainha, início de postura e verificação do padrão de postura.

No dia 03 de abril de 2020 foi realizado a revisão dos núcleos de fecundação, que serão introduzidos nos apiários do trigo mourisco (Figura 57). Foi possível observar que apenas uma rainha não havia sido fecundada, pois havia ausência de postura. As demais apresentaram um bom padrão de postura (Figura 58). Dos 10 núcleos, os 7 melhores serão transferidos para os novos apiários.

Figura 57 - Área com postura.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 58 - Rainha marcada.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.6 Pesagem dos núcleos e colmeias antes da introdução na área com trigo mourisco e transporte das colmeias.

No dia 06 de abril de 2020 foi realizada a pesagem dos 8 núcleos e 6 colmeias antes da introdução nos apiários I e II. Primeiramente foram buscadas as colmeias localizadas em um apiário da propriedade. Na sequência foram buscados os núcleos contendo as rainhas recém fecundadas que foram transportados cuidadosamente até a área do trigo mourisco (Figura 59). O transporte ocorreu no período da noite (19:00 horas). No momento do desembarque das caixas, uma a uma foram pesadas e, anotados os pesos (Tabela 8). Depois foram dispostas lado a lado no apiário I e no apiário II (Figura 60).

Figura 59 - Transporte das caixas.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Tabela 8 - Peso núcleos e colmeias apiários I e II.

Apiário I		Apiário II	
Núcleo	Peso	Núcleo	Peso
1	28,800 kg	7	12,600 kg
2	15,200 kg	8	15,00 kg
3	14,800 kg	9	11,400 kg
6	13,600 kg	10	13,200 kg
C1	27,600 kg	C4	33,200 kg
C2	35,000 kg	C5	30,600 kg
C3	29,800 kg	C6	43,200 kg

Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 60 - Apiário I.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 61 - Apiário II.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 62 - Panorama Apiário I e II.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.7 Alimentação proteica e energética para o estímulo de postura

No dia 08 de abril, foi realizada a alimentação dos núcleos, com o objetivo de estimular a postura. Além do estímulo a postura, durante o inverno a alimentação é essencial para suprir o período de escassez. Para a alimentação energética foram utilizados xarope, sendo 1kg de açúcar para 600ml de água. Além disso, como alimento proteico, foram utilizados “bifes” de 200g, produzidos a partir de 300g de proteína de soja, 400g de mel e 300g de açúcar (Figura 63). Tanto o xarope quanto os bifos, foram adicionados em cada núcleo e colmeia.

Figura 63 - Alimentação energética, alimentador tipo coxo.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.8 Revisão das colônias, observação da entrada de néctar e desenvolvimento dos enxames no trigo mourisco

No dia 10 de abril, foi realizada a revisão das colônias introduzidas no trigo mourisco, com objetivo de verificar a postura e a entrada de néctar bem como avaliar a população de abelhas (Tabela 9).

Tabela 9 - Anotações das colônias.

		Apiário I				Apiário II			
Colônias	Postura	Alimento	População	Rainha	Colônias	Postura	Alimento	População	Rainha
Núcleo 1	Boa	Abundante	Boa	Presente	Núcleo 7	Média	Regular	Baixa	Presente
Núcleo 2	Boa	Abundante	Boa	Presente	Núcleo 8	Média	Regular	Boa	Presente
Núcleo 3	Boa	Abundante	Boa	Presente	Núcleo 9	Boa	Abundante	Boa	Presente
Núcleo 6	Média	Regular	Média	Presente	Núcleo 10	Boa	Abundante	Boa	Presente
Colmeia 1	Boa	Abundante	Média	Presente	Colmeia 4	Boa	Abundante	Boa	Presente
Colmeia 2	Boa	Abundante	Boa	Presente	Colmeia 5	Média	Abundante	Boa	Presente
Colmeia 3	Média	Abundante	Boa	Presente	Colmeia 6	Excelente	Abundante	Boa	Presente

Fonte: A autora (2020).

Figura 64 - Revisão dos enxames.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.9 Avaliação de infestação por *Varroa destructor* em abelhas adultas

No dia 27 de abril, foi realizada a coleta de abelhas adultas para obter a taxa de infestação pelo ácaro *Varroa destructor*. As análises da quantidade de ácaros presentes nas abelhas operárias foram baseadas no método apresentado por Stort et al. (1981) e De Jong e Gonçalves (1981), modificada por Message (1983).

Para obter a taxa, foram coletadas aproximadamente 100 abelhas operárias adultas, através de um frasco contendo álcool 70% (Figura 65). Posteriormente, foi realizado o agitação e filtragem do conteúdo e por fim, separação das abelhas e ácaros para avaliar a infestação das colônias em porcentagem. Esse processo foi repetido por cinco vezes. O número total de abelhas operárias e de ácaros foi contado para quantificação da porcentagem de infestação em cada colônia.

Figura 65 - Coleta de abelhas adultas para avaliação.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.10 Resultados taxa de infestação

Depois de realizados os testes, foi possível observar uma média de infestação de 4,4% no apiário I e 3,5 % no apiário II. Os resultados podem ser observados nas tabelas 10 e 11. Com isso pode se concluir que os enxames avaliados apresentaram uma baixa porcentagem de infestação, baseando-se na literatura que considera valores acima de 10%, preocupantes (DELAPLANE *et al*, 1998).

Tabela 10 - Resultados da taxa de infestação, apiário I.

APIÁRIO I			
N° colmeia	N° Ácaros	N° abelhas	% de infestação
Núcleo 1	11	121	5
Núcleo 2	7	100	7
Núcleo 3	4	111	3,60
Núcleo 6	7	90	7,77
Colmeia 1	6	98	6,1
Colmeia 2	4	122	3,27
Colmeia 3	5	101	4,95

Fonte: A autora (2020).

Tabela 11 - Resultados da taxa de infestação, apiário II.

APIÁRIO II			
N° colmeia	N° Ácaros	N° abelhas	% de infestação
Núcleo 7	1	123	0,81
Núcleo 8	6	143	4,19
Núcleo 9	9	102	8,82
Núcleo 10	7	108	6,48
Colmeia 4	1	88	1,13
Colmeia 5	2	90	2,22
Colmeia 6	0	100	0

Fonte: A autora (2020).

3.4.4.11 Avaliação da taxa de invasão por *Varroa destructor* em abelhas adultas

A taxa de invasão foi avaliada se removendo 100 pupas de operárias (50 de um lado do quadro e 50 de outro), no início da pigmentação acastanhada dos olhos (Figura 66). Os ácaros foram contabilizados e classificados em pupa, ovo, protoninfa, deutoninfa,

jovem e adulta. A partir desses dados foi calculada a taxa de invasão, taxa de reprodução total e efetiva, através da seguinte fórmula:

Taxa de invasão (%) = número de pupas invadidas/número de pupas analisadas x 100.

Reprodução total (TR), representada pelo número total descendentes produzidos pelo ácaro, determinada pela seguinte fórmula:

RT = número total de descendentes/ número de filhos originais ácaros fêmeas adultas.

RE = Reprodução efetiva: número de deutónímios + adultos / número de fêmeas originais de ácaros adultos.

Figura 66 - Coleta de abelhas para obter a taxa de invasão.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 67 - Presença de ácaro no estágio de deutoninfa, (seta).



Fonte: Arquivo pessoal (2020)

3.4.4.12 Resultados

Depois de realizadas as contagens foi possível obter os seguintes resultados de taxa invasão:

Tabela 12 - Taxa de reprodução total (TRT) e efetiva (TRE) das colônias

N ° Colônia	TRT	TRE
Núcleo 1	2,06	0,77
Núcleo 2	1,70	0,74
Núcleo 3	2,33	1,35
Núcleo 6	2,50	1,00
Núcleo 7	2,46	1,46
Núcleo 8	2,77	1,34
Núcleo 9	2,14	1
Núcleo 10	2,08	0,8
Colmeia 1	0	0
Colmeia 2	0	0
Colmeia 3	0,2	0,3
Colmeia 4	0	0
Colmeia 5	0,9	1,2
Colmeia 6	2,4	0,43

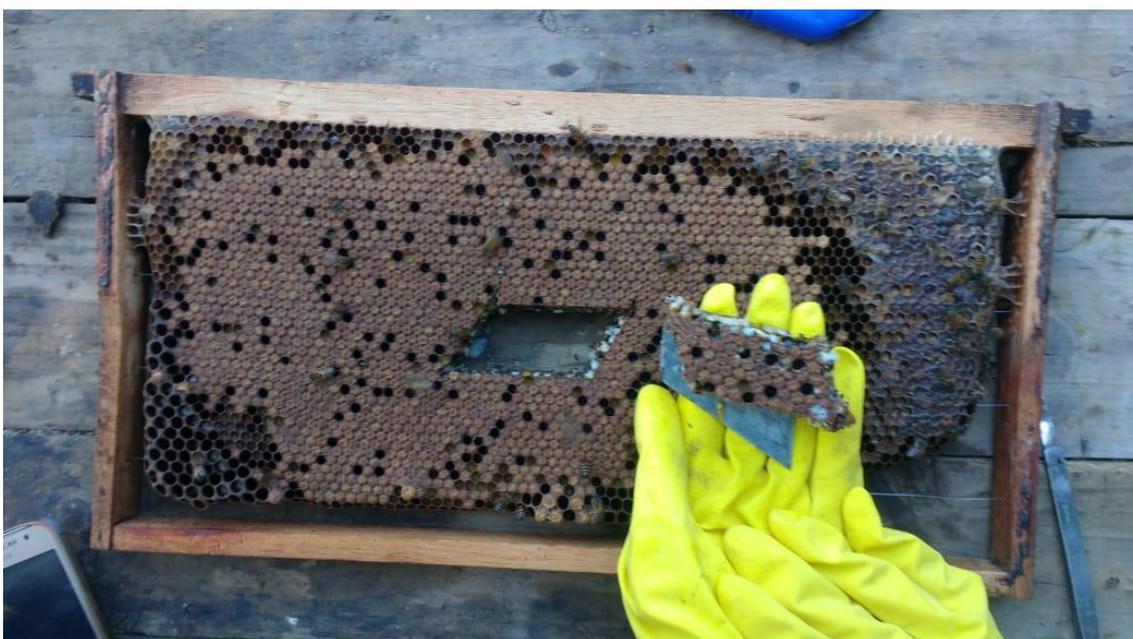
Fonte: Autora (2020).

Com esses resultados foi possível concluir que as taxas de infestação e invasão se mostraram baixas se comparados aos valores de referências vistos na literatura. A taxa de invasão nas pupas foi baixa em relação à infestação nas abelhas adultas, concordando com Carneiro et al. (2007), isso pode ter ocorrido devido à alta taxa de fêmeas inférteis do ácaro encontrado no Brasil.

3.4.4.12 Comportamento Higiênico

Para essa análise, foi utilizado o método adaptado de Rothenbühler (1964), em que se observa os quadros de cria, as pupas de operárias com olhos rosados (17 a 18 dias) e com o auxílio de uma chapa em formato de paralelogramo medindo 5 x 6 cm, foi recortada a porção selecionada do quadro (Figura 68).

Figura 68 - Secção do quadro.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Posteriormente os alvéolos abertos foram contabilizados, assim como os alvéolos fechados e em seguida foram congelados por 24 horas (Figura 69).

Figura 69 - Fragmento do núcleo 2, antes do congelamento.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Depois do congelamento, as secções foram devolvidas as respectivas colônias, e 24 horas depois foram observados e contabilizados os alvéolos fechados (Figura 70). Em seguida foram realizados os cálculos para determinar a taxa de comportamento higiênico, através de análises estatísticas.

Figura 70 - Resultado 24 horas após a devolução para o núcleo 2. Baixo comportamento higiênico.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

Figura 71 - Resultado 24 horas após a devolução para o núcleo 6. Bom comportamento higiênico.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

3.4.4.13 Resultados

Foi possível obter os seguintes dados no teste de comportamento higiênico:

Tabela 13 - Resultados do teste de comportamento higiênico.

N° da colmeia	ANTES DO CONGELAMENTO				24 HORAS DEPOIS DO CONGELAMENTO			
	Lado A		Lado B		Lado A		Lado B	
	Alvéolos abertos	Alvéolos fechados	Alvéolos abertos	Alvéolos fechados	Alvéolos abertos	Alvéolos fechados	Alvéolos abertos	Alvéolos fechados
Núcleo 1	2	48	7	34	100%	-	100%	-
Núcleo 2	8	54	2	52	100%	-	100%	-
Núcleo 3	6	49	9	54	90%	10%	100%	-
Núcleo 6	2	55	6	43	100%	-	90%	-
Núcleo 7	8	43	5	50	100%	-	100%	-
Núcleo 8	9	54	2	58	80%	20%	60%	40%
Núcleo 9	1	60	2	46	100%	-	100%	-
Núcleo 10	5	51	8	39	90%	10%	100%	-
Colmeia 1	6	48	3	42	100%	-	100%	-
Colmeia 2	7	45	-	66	100%	-	90%	10%
Colmeia 3	2	52	7	46	100%	-	100%	-

Colmeia 4	6	50	6	45	90%	10%	100%	-
Colmeia 5	11	39	8	40	100%	-	90%	10%
Colmeia 6	4	59	3	61	100%	-	90%	10%

Fonte: Autora (2020).

Com isso, foi possível concluir que as colmeias analisadas apresentaram um excelente comportamento higiênico, onde 100% das analisadas mostraram-se higiênicas, ou seja, com um CH maior que 80%.

3.4.4.14 Avaliação do desenvolvimento das colmeias e armazenamento de mel

Todas as colmeias e núcleos se mostraram muito produtivas. Os núcleos apresentaram excelente produção, baixas taxas de infestação e invasão pelo ácaro *Varroa destructor*, bem como um bom comportamento higiênico, confirmando assim a alta qualidade genética das rainhas provenientes da EEV.

Tabela 14 – Peso (kg) inicial das colmeias localizadas no trigo mourisco.

Apiário I		Apiário II	
Núcleo	Peso	Núcleo	Peso
1	32,8	7	19
2	20	8	18
3	17,3	9	18
6	15	10	15,9
C1	32,5	C4	36
C2	39	C5	35
C3	33,4	C6	60

Fonte: A autora (2020).

Figura 72 - Detalhe opérculos sendo preenchidos com mel.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

4 DISCUSSÃO

Segundo a Federação das Associações de Apicultores e Meliponicultores de Santa Catarina (FAASC), o estado é o quarto maior produtor de mel do país e conta com quase dez mil apicultores. A safra 2017/18 foi de 5,5 mil toneladas em 315 mil colmeias. Atualmente 42% do mel produzido no Estado é considerado orgânico. Os dados do Inventário da Apicultura Catarinense da FAASC demonstram que a apicultura está presente em 98% dos municípios catarinenses. O Estado de Santa Catarina é o maior exportador brasileiro de mel em volume (APACAME, 2019). De acordo com esses dados, é evidente que o estado tem um grande potencial de assumir o primeiro lugar no ranking

nos próximos anos, por isso são necessários mais investimentos nessa área tão importante para a economia do estado.

Atualmente o ramo da apicultura vem enfrentando vários desafios que não diferem das demais produções animais: a atualização dos conhecimentos e a tecnificação. Por isso, a Epagri vem se empenhado em melhorar os índices zootécnicos e aumentar a produção de mel no estado de Santa Catarina.

A maioria dos apicultores do estado, ainda não usam as novas técnicas de produção nem buscam se tecnificar para melhorar seus índices. Por esses motivos, essa foi a instituição escolhida para a realização do estágio obrigatório, com o objetivo de aprender na prática como melhorar a produção apícola.

Durante o período de estágio foi possível compreender melhor os detalhes que antes passavam despercebidos, mas que atualmente foram fundamentais para buscar soluções de problemas enfrentados no campo, principalmente em relação a pragas como o acaro *varroa*, e a genética da rainha, como o comportamento higiênico.

5 CONCLUSÃO

A realização do estágio curricular obrigatório proporcionou um maior aperfeiçoamento dos conhecimentos na área da apicultura, possibilitando uma maior concepção e complementariedade do que foi visto na graduação. Durante o estágio foi possível perceber todo o planejamento necessário para que o produto final seja produzido da melhor forma possível, sem maiores intercorrências. O mel que chega à mesa do consumidor enfrenta vários processos, e a base da produção é o melhoramento genético e baixas taxas de infestação a pragas e um bom comportamento higiênico. Por isso, o médico veterinário tem grande importância pois ele atua tanto nas bases da produção como na inspeção do produto nos mercados. Neste caso, foi escolhida a base da produção para a realização do estágio.

Além do crescimento profissional, o estágio curricular obrigatório foi uma grande oportunidade pessoal, pois no local de estágio foi possível estabelecer boas relações profissionais e amizades foram feitas. Além disso, esta experiência tem um significado maior, pois os conhecimentos ali obtidos serão utilizados na própria propriedade, pois na propriedade a prática da apicultura está muito presente.

Apesar de que estágio na EEV foi interrompido em meados de março devido o Covid-19, isto não foi empecilho para que o mesmo ocorresse em outro lugar. O experimento apícola foi imprescindível para a fixação do conhecimento, pois foi empregado na prática tudo o que foi visto na EEV. Os resultados do experimento foram excelentes, confirmando então que as técnicas utilizadas foram aprovadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR 15585 – Apicultura – Mel – Sistema de produção no campo. Publicada em 19/05/2008, **Interbook** 2008.

ABNT NBR 15713:2009 **Apicultura – Equipamentos** – Colmeia tipo Langstroth. ABNT. 2 de junho de 2009. Consultado em 28 de junho de 2020.

ALCOFORADO-FILHO, F.G. Flora apícola e seu aproveitamento. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA**, 11., Piauí, Anais. Piauí: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p.131-134. 1996.

CARNEIRO F.E. et al. Changes in the reproductive ability of the mite *Varroa destructor* (ANDERSON and TRUEMAN) in Africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae) colonies in Southern Brazil. **Neotropical Entomology**, v.36, n.6, p.949- 952, 2007.

COUTO, Regina helena Nogueira. Apicultura: manejo e produtos. Jaboticabal: **Editora Afiliada**, 2.ed. 2002.

CAMARGO, R. C. R. Produção de mel. **Embrapa Meio-Norte**, p.133, 2002.

COSTA-MAIA, F. M. Aspectos genéticos da produção de mel e comportamento higiênico em abelhas *Apis mellifera* africanizadas. **Tese (Doutorado em Zootecnia)** - Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, v.7, p.30-39. 2009.

DELANEY, D. A., KELLER, J. J., CAREN, J. R. & TARPY, D. R.. **The physical, insemination, and reproductive quality of honey bee queens (*Apis mellifera* L.)**. **Apidologie**, 4v. 2(1), p.13, 2011.

DELAPLANE K.; HOOD W.M. Effects of delayed acaricide treatment in honey bee colonies parasitized by *Varroa jacobsoni* and a late-season treatment threshold for the southern USA. **Journal of Apicultural Research**, v.36, n.3-4, p.125-132, 1997.

GONÇALVES, L. S.; GRAMACHO, K. P. Comportamento higiênico de abelhas *Apis mellifera*: crias de operárias versus crias de zangão. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., 2000, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto: Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, p. 66-70, 2000.

HATJINA, F, BIEŃKOWSKA, M., CHARISTOS, L., CHLEBO, R., COSTA, C, DRAŽIĆ, M. M., FILIPI, J., GREGORC, A, IVANOVA, N. E, KEZIĆ, N., KOPERNICKY, J., KRYGER, P, LODESANI, M., LOKAR, V., MLADENOVIC, M, PANASIUK, B., PETROV, P. P., RAŠIĆ, S., SKER, M. I. S., VEJSNÆS, F and MAGALHÃES, Ediney de Oliveira; BORGES, Ivana Leite. **Manual de apicultura**. CEPLAC-BA, Brasil. Mod. I, II e III; 1 CD-ROM. 2006.

KERR, W. E. **Biologia geral, comportamento e genética de abelhas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5 e CONGRESSO LATINO-IBERO-AMERICANO DE APICULTURA, 3., 1984, Viçosa-MG. Anais... Viçosa: UFV, p. 109-116,1984.

LANGSTROTH, L.L. **A Practical Treatise on the Hive and Honey-Bee**, v.101, o39-55, 1878.

MARTIN S. A population model of the ectoparasitic mite *Varroa jacobsoni* in honey bee (*Apis mellifera*) colonies. **Ecological Modelling**, v.109, n.3, p. 267- 281, 1998.

MEDINA L.M. et al. Reproduction of *Varroa destructor* in worker brood of Africanized honey bees (*Apis mellifera*). *Experimental and Applied Acarology*, v.27, p.79-88, 2002.

MORETTO G.; LEONIDAS J.M. Infestation and distribution of the mite *Varroa destructor* in colonies of Africanized bees. **Brazilian Journal of Biology**, v.63, n.1, 2003.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; COUTO, L.A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3ª. Ed., Jaboticabal: FUNEP, 2006.

SANTANA, Claudinei Neiva; MARTINS, Maria Amélia SEABRA; ALVES, Rogério Marcos de Oliveira. Criação de abelhas para produção de mel. 2.ed. Brasília : SENAR, (**Coleção SENAR**; 17 – Trabalhador na Apicultura) 2004.

Sistemas de Produção: Produção de Mel. Embrapa Meio-Norte. ISSN 1678-8818
Versão Eletrônica Jul/2003.

ROTHENBÜHLER, W.C. Behavior genetics of nest cleaning in honeybees. IV. Responses of F1 and backcross generations to disease-killed brood. **American Zoologist**, 4: 111-123. 1964.

Sistema de produção de mel para a região sul do Rio Grande do Sul / editor técnico Luis Fernando Wolff. – Pelotas: **Embrapa Clima Temperado**, 2018. 88 p. (Sistemas de Produção / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1676-7683; 26).

VANDAME R. et al. Levels of compatibility in a new host parasite association: *Apis mellifera*/Varroa jacobsoni. **Canadian Journal of Zoology**, v.78, p.2037-2044, 2000

VIDEIRA (SC) | Informações por Cidade e Estado | IBGE». *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)*. Consultado em 29 de agosto de 2019.

WIESE, H. Apicultura: Novos Tempos. 2. ed. Florianópolis: **Agrolivros**, 2005. 378 p

WIESE, Helmut. Apicultura. Santa Catarina: **Livraria e Editora Agropecuária**, 2000.

WILDE, J. A review of methods used in some European countries for assessing the quality of honey bee queens through their physical characters and the performance of their colonies. **Journal of Apicultural Research** 53 (3): 337-363. 27 p. 2014.

WILSON-RICH, N.; SPIVAK, M.; FEFFERMAN, N.H.; STARKS, P.T. 2009. Genetic, individual, and group facilitation of disease resistance in insect societies. **Annual Review of Entomology**, v.54, p. 405–23.