

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA
AGR99006 - DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ricardo Dreyer de Alencastro

00241909

“Colheita e Beneficiamento de Mel em uma Unidade de Produção Familiar”

PORTO ALEGRE, julho de 2023.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE AGRONOMIA

Colheita e Beneficiamento de Mel em uma Unidade de Produção Familiar

Ricardo Dreyer de Alencastro(a)

00241909

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do Grau de Engenheiro Agrônomo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Supervisor de campo do Estágio: Nelson José Vuaden Junior

Orientadora Acadêmica do Estágio: Alice Borges Ferreira

COMISSÃO DE AVALIAÇÃO

Prof.^a Renata Pereira da Cruz - Departamento de Plantas de Lavoura (Coordenadora)

Prof Aldo Merotto - Departamento de Plantas de Lavoura

Prof Alexandre de Mello Kessler - Departamento de Zootecnia

Prof José Antônio Martinelli - Departamento de Fitossanidade

Prof Sérgio Luiz Valente Tomasini - Departamento de Horticultura e Silvicultura

Prof Clesio Gianello - Departamento de Solos

Prof Pedro Selbach - Departamento de Solos

Prof Roberto Luis Weiler - Departamento de Plantas Forrageira e Agrometeorologia

PORTO ALEGRE, julho de 2023

RESUMO

O presente trabalho faz um relato das atividades desenvolvidas durante o estágio curricular do curso de Agronomia e aborda aspectos da apicultura brasileira relacionados à produção de mel. O estágio foi desenvolvido no Vuaden's apiários, empreendimento familiar que possui diversos apiários fixos em diferentes regiões do estado e uma unidade de beneficiamento de mel e própolis localizada em área rural do município de Roca Sales, Rio Grande do Sul. As principais atividades realizadas consistiram na execução da colheita de mel e no acompanhamento integral do processo de beneficiamento, desde o recebimento de melgueiras até o envase do produto. Além da importância socioeconômica, foi possível observar as particularidades de um empreendimento rural familiar que possui uma produção de larga escala.

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Calendário de colheita durante período de estágio.....	16
2. POP 11 - Teste microbiológico e físico-químicos.....	23
3. POP 09 - Controle de temperaturas.....	23

LISTA DE FIGURAS

	Página
1. Seleção de favos durante a colheita de mel e acomodação das melgueiras no veículo.....	18
2. Sala de recepção e depósito de melgueiras.....	19
3. Desoperculação de favo de mel com uso de faca.....	20
4. Centrífuga preenchida com favos desoperculados.....	21
5. Tanque pré-filtro recebe mel das centrifugas e da mesa desoperculadora.....	22

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	8
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DA REGIÃO DE ROCA SALES.....	8
3. CARACTERIZAÇÃO VUADEN’S APIÁRIOS.....	10
4. REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1 Histórico da apicultura.....	11
4.2 Biologia da abelha.....	11
4.3 Mercado do mel.....	13
4.4 Qualidade do mel.....	14
4.5 Manejo apícola.....	15
5. ATIVIDADES REALIZADAS	16
5.1 Manejo de colheita de mel	16
5.1.1 Planejamento.....	16
5.1.2 Manejo da fumaça.....	17
5.1.3 Seleção dos favos.....	18
5.2 Beneficiamento do mel	19
5.2.1 Recebimento das melgueira.....	19
5.2.2 Desoperculação.....	20
5.2.3 Centrifugação.....	21
5.2.4 Filtragem e decantação.....	22
5.2.5 Controle de qualidade.....	23
5.3 Outras atividades	24
5.3.1 Revisão pré safra	24
5.3.2 Captura.....	24
5.3.3 Divisão.....	25
5.3.4 Limpeza e seleção de melgueiras.....	26
6. DISCUSSÃO	27
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
APÊNDICES	36
ANEXOS.....	41

1. INTRODUÇÃO

O mel produzido no Brasil é reconhecido internacionalmente pela sua pureza, baixa quantidade de resíduos e elevada qualidade (BRAZIL LETS BEE, 2023). A presença da abelha africanizada em condições climáticas favoráveis e com grande disponibilidade de flora apícola, proporciona um potencial produtivo ainda pouco explorado no Brasil. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a produção de mel atingiu 55,8 mil toneladas em 2021 (IBGE, 2021), embora esse número possa estar subestimado devido à informalidade que caracteriza o setor. Além do valor econômico direto, estima-se que cerca de 75% das culturas agrícolas dependem, ou são beneficiadas, pela ação de polinizadores, incluindo as abelhas da espécie *Apis mellifera* (KLEIN, 2007).

Não obstante a importância agrônômica da apicultura, o aprofundamento no tema ocorreu pelo interesse de trabalhar profissionalmente com a produção de mel. A escolha do local do estágio ocorreu em razão da vontade de conhecer na prática o funcionamento de um empreendimento apícola de referência, que fosse responsável por uma produção de larga escala e onde fosse possível acompanhar com integridade as etapas de produção.

A distribuição das atividades ocorreu conforme a demanda do empreendimento, de forma alternada entre a colheita, os trabalhos no pavilhão de armazenamento dos materiais e os trabalhos na agroindústria, atuando no processo de beneficiamento do mel. O período de estágio foi do dia 16 de março a 2 de maio de 2023, e as atividades totalizaram 300 horas.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO E SOCIOECONÔMICO DE ROCA SALES

O empreendimento familiar Vuaden's Apiários possui sua sede principal no município de Roca Sales, localizada no Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. No município, a família possui uma agroindústria recém-inaugurada e diversos apiários distribuídos entre propriedade particular ou de terceiros, mediante arrendamento. Além disso, mantém outros apiários distribuídos em cinco regiões do estado: Vale do Taquari, Vale do Caí, Serra do Sudeste, Região Carbonífera e Região Metropolitana (Apêndice A). Há também uma segunda agroindústria na cidade de Porto Alegre, onde é realizado parte do envase.

O município de Roca Sales apresenta área total de 208,108 km² e está distante 103 km da capital do estado, com acesso pelas rodovias BR-386 e RS-130. A população é estimada em

11.556 habitantes, sendo que 3.684 residem na zona rural. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do município é 0,729 (IBGE, 2023).

Segundo a classificação de Köppen, Roca Sales tem o clima classificado como Cfa, subtropical com verões quentes. A temperatura média anual é de 18,3 °C, sendo a média do mês mais frio de 13°C e a média do mês mais quente de 24°C. Possui uma precipitação de 1.932 mm/ano, com chuvas mais concentradas no período de inverno. Embora não possua estação seca, pode ocorrer estiagem em anos de La Niña, trazendo impactos para a produção de mel (AGOSTINI, 2017).

O setor agropecuário é a base da economia no município, com predomínio de minifúndios de propriedade familiar. Destaca-se o cultivo de milho e soja; e na pecuária, a suinocultura, avicultura e bovinocultura leiteira. Também merecem destaque o reflorestamento e a fruticultura, com o cultivo do pessegueiro, da videira e de citros (IBGE, 2023).

Situado em região limítrofe do bioma Mata Atlântica, o município apresenta a fitofisionomia caracterizada como Floresta Estacional Decidual (AGOSTINI, 2017). Os remanescentes florestais são encontrados principalmente nas zonas de mata ciliar e locais de maior declividade, onde há ocorrência de diversas espécies nativas de interesse apícola como a aroeira vermelha (*Schinus terebinthifolia*) e espécies invasoras como a uva do japão (*Hovenia dulcis*), que caracterizam os meles da região. Por esse motivo, os apiários se localizam próximos à Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal, onde os recursos florais são capazes de dar suporte alimentar em boa parte do ano. Outros apiários localizados no Vale do Taquari e Vale do Caí, apresentam condição semelhante.

O restante dos apiários da família está localizado no bioma Pampa, um ambiente heterogêneo e caracterizado pela diversidade florística que é encontrada no mosaico de vegetação campestre e florestal (OVERBECK, 2015). Esta condição confere um grande potencial apícola, devido ao valor melífero de algumas espécies, como as pertencentes aos gêneros *Baccharis*, *Eryngium* e *Senecio*, além de arbóreas pertencentes à família *Myrtaceae*. (WOLFF, 2017). Nestas regiões os apiários geralmente são instalados em áreas de pecuária com campo nativo e de silvicultura. Os plantios de eucalipto (*Eucalyptus globulus*) ocorrem em todas as regiões de abrangência da família, sendo utilizadas para produção de mel as cultivares grandis, urograndis, robusta e saligna, com ampla variação da época de floração. Considerando que o raio de ação da abelha campeira corresponde a 1,5km em média, é fundamental também o conhecimento específico de cada microrregião, em relação às condições ambientais e disponibilidade de recursos florais.

3. CARACTERIZAÇÃO VUADEN'S APIÁRIOS

A família Vuaden atua na apicultura desde a década de 1980. Inicialmente a atividade era exercida de forma secundária pelo apicultor Nelson José Vuaden e sua esposa, que auxiliava na extração do mel. Após um período de informalidade, se associaram na Associação Gaúcha de Apicultores (AGA) em 1998 e dois anos depois construíram a própria unidade de beneficiamento em Porto Alegre, quando foi obtido o selo do Serviço de Inspeção Municipal (S.I.M). Atualmente a família é uma referência estadual na produção de mel, com 1.500 colmeias em 79 apiários, que estão distribuídos em 15 municípios do estado do Rio Grande do Sul. Considerando as variações decorrentes de fatores climáticos, a produção média anual apresenta-se em torno de 55.000kg, com uma produtividade aproximada de 38kg por colmeia.

A mão de obra é composta pelo casal de proprietários, pelo filho, o qual atua no manejo dos apiários e como Responsável Técnico da agroindústria, e por mais dois funcionários. Três pessoas ficam diretamente envolvidas em atividades de campo e duas em atividades de processamento. Conforme a necessidade, há a alternância na função executada ou a contratação de diaristas.

A agroindústria, inaugurada em 2022, está inscrita no S.I.M e aderida ao Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte (SUSAF-RS), o que permite a comercialização dos produtos em todo o território do Estado do Rio Grande do Sul. Foi possível este enquadramento devido ao caráter familiar da produção, sendo essa uma exigência para obtenção do selo. O mel processado é obtido apenas dos próprios apiários, e a comercialização dos produtos é feita através de Nota Fiscal Eletrônica de Produtor Rural, de forma de que há CNPJ para o empreendimento.

Entre 70 e 80% da produção de mel é comercializada em tambores de 200 litros para as empresas exportadoras localizadas nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Devido a flutuabilidade do preço pago aos produtores, uma considerável parte da produção é estocada anualmente aguardando melhores cotações. O restante da produção é destinado para venda no varejo na forma fracionada e com rotulagem própria. Além do mel de *Apis mellifera*, que é disponibilizado nas floradas silvestre, eucalipto, aroeira, uva-do-japão e laranjeira, produzem em menor escala o mel de abelhas sem ferrão das espécies Jataí, Mandaçaia, Tubuna, Canudo, Mirim e Manduri. Também comercializam equipamentos apícolas e outros produtos derivados da abelha (Apêndice B).

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Histórico da apicultura

As pinturas rupestres do abrigo Toghawana Dam, Zimbábue, representam até o presente momento o mais antigo registro de coleta do mel, cerca de 10.000 anos atrás. Apesar disso, costuma-se creditar o surgimento da apicultura ao Egito antigo, aproximadamente no ano 2.400 a.C., quando começaram a colocar as abelhas em potes de argila. (SANTOS, 2015)

Ainda que a relação com as abelhas remonte à antiguidade, apenas nos últimos séculos o estudo sobre apicultura começou a ser mais aprofundado. Em 1851 Lorenzo Lorraine Langstroth definiu o “espaço abelha”, intervalo de medida que permite o trânsito simultâneo de duas abelhas. A partir disso, desenvolveu-se o padrão de colmeia que até hoje é amplamente utilizado no mundo inteiro. Devido a importância deste modelo para a apicultura brasileira, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), padronizou a construção da colmeia Langstroth (Anexo A), também chamada de colmeia americana. (CAMARGO, 2002).

A apicultura no Brasil surgiu com a introdução das primeiras colônias de *Apis mellifera mellifera* (abelha alemã) trazidas em 1829 pelo padre Antônio Carneiro Aureliano, de Portugal até o Rio de Janeiro. Entre 1870 e 1880, Frederico Augusto Hannemann, trouxe os primeiros enxames de abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*) para o sul do Brasil (WIESE, 2020). Este período foi caracterizado pela falta de profissionalismo do setor e pela baixa produção, uma vez que a atividade era vista como secundária (REIS; PINHEIRO, 2011).

Em 1956, o pesquisador Warwick Estevam Kerr introduziu no Brasil a abelha africana (*Apis mellifera scutellata*) para desenvolver um programa de melhoramento genético visando o aumento da produção de mel. Na época, devido à enxameação, iniciou-se o processo conhecido como africanização, que corresponde ao cruzamento entre as abelhas africanas e as abelhas europeias introduzidas anteriormente (WIESE, 2020). Este processo durou aproximadamente vinte anos, e em razão da alta defensividade e instinto enxameatório, a apicultura brasileira teve que se adaptar através de novas técnicas de manejo e uso de EPI. Após a superação deste período, a partir do final da década de 1960, houve a criação de diversas associações apícolas e da Confederação Brasileira de Apicultura - CBA. (REIS; PINHEIRO, 2011).

4.2 Biologia da abelha

As abelhas da espécie *Apis mellifera* L são organizadas em três castas distintas: rainha, operárias e zangões, cada uma desempenhando funções específicas. A abelha rainha é a única fêmea que possui os órgãos de reprodução desenvolvidos, em razão de ser criada em uma célula maior, chamada de realeira, e receber geleia real durante todo seu desenvolvimento. Ela é responsável por efetuar a postura de ovos, além de garantir o equilíbrio no interior da colônia através da liberação de feromônios. Já as operárias, dependendo da idade, desempenham diversas tarefas como a limpeza, construção de favos, produção de geleia real, e por fim, as atividades externas de defesa e coleta de recursos. Os zangões, por sua vez, possuem a função exclusiva de fecundar a rainha (WIESE, 2020).

O ciclo de desenvolvimento das abelhas passa pelas fases de ovo, larva, e pupa até atingir a fase adulta. O tempo pode variar entre 16 dias para a rainha e 21 dias para operárias africanizadas. A expectativa de vida das operárias varia entre 38 e 42 dias, podendo ser prolongada durante o inverno devido à redução metabólica. Já rainha tem uma vida significativamente mais longa, podendo sobreviver por mais de 3 anos (WIESE, 2020).

O mel é uma substância viscosa e aromática originada principalmente do néctar das flores. É composto basicamente por uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose. Contém ainda, em menor proporção, uma mistura de hidratos de carbono, aminoácidos, enzimas, ácidos orgânicos, minerais, pigmentos, substâncias aromáticas e grãos de pólen (CAMARGO, 2002; BRASIL, 2000).

Para elaboração do mel o néctar passa por duas principais transformações: a transformação física ocorre através da desidratação, por meio da evaporação no interior da colmeia e absorção na vesícula melífera; e a transformação química que se dá pela adição de várias enzimas no néctar, como a invertase, que promove a inversão da sacarose em açúcares simples. Outras importantes enzimas atuam em menor escala, como amilase e glicose-oxidase (LEGLER, 2001).

A enxameação é um fenômeno natural desencadeado por diversos fatores, como a restrição de espaço para postura dos ovos e a presença de rainha com idade avançada. Esse processo é responsável pela reprodução da espécie, porém, acaba trazendo prejuízos quando ocorre em momento inoportuno, ou seja, durante o maior fluxo de néctar. É um comportamento característico das abelhas africanizadas, e frequentemente resulta no abandono total das colônias ou no enfraquecimento pela redução na população (SCHAFASCHEK, 2020).

4.3 Mercado do mel

O mercado do mel é amplamente dominado pela China, que se configura como o maior produtor mundial com uma produção de 472.000 toneladas em 2021. É seguido pela Turquia com 96.000 toneladas, pelo Irã (77.000 toneladas) e pela Argentina (71.000 toneladas). O Brasil aparece apenas na décima posição do ranking com 55.828 toneladas (FAO, 2023).

Atualmente, o estado do Rio Grande do Sul se destaca como o principal produtor de mel no Brasil. Em 2021 registrou 9.212 toneladas, o que corresponde a aproximadamente 16,5% do total nacional (IBGE, 2021). De acordo com dados do Atlas da Apicultura no Brasil, existem 37.187 estabelecimentos dedicados à apicultura no estado, o que representa cerca de 37% do total de estabelecimentos apícolas do país. Além disso, estima-se que esses estabelecimentos abriguem aproximadamente 22% das colmeias existentes no Brasil (A.B.E.L.H.A, 2023).

A introdução do Brasil no cenário global iniciou em 2001, quando passou a exportar mel para os Estados Unidos e União Europeia, em razão do embargo do mel chinês após detecção de contaminantes (PEREZ; RESENDE; FREITAS, 2004). Em 2021, ano de recorde de produção, aproximadamente 84,5% do total produzido foi destinado à exportação. Os Estados Unidos foram responsáveis por 72% das aquisições, seguidos pela Alemanha (13%) e Canadá (6%). Estes números posicionam o Brasil como o sexto maior exportador mundial de mel (BRAZIL LETS BEE, 2023). A presença da apicultura brasileira no mercado internacional gerou impactos significativos em toda a cadeia produtiva, com destaque para a crescente ênfase na busca pela qualidade e rastreabilidade (SEBRAE, 2009).

O mercado interno e o mercado de exportação de mel no Brasil apresentam diferenças significativas em termos de demanda, estratégias de comercialização e precificação. O comportamento do preço do mel exportado é caracterizado por uma alta oscilação, influenciado por diversos fatores. O preço médio pago ao produtor do Rio Grande do Sul reduziu de R\$15,35 em janeiro de 2022 para 7,94 em maio de 2023 (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2023). Nos anos da pandemia de COVID-19 foi observado um aumento das exportações, bem como do preço do mel, em razão da alta demanda mundial. O valor passou de menos de US\$2,00 em 2019 para US\$3,71 em 2021 (Anexo B). Atualmente se observa uma ligeira tendência de queda tanto das exportações (Anexo C) quanto do preço, que no mês de março de 2023 atingiu US\$3,41 (BRAZIL LETS BEE, 2023). Este valor é superior ao que é pago no mercado mundial pelo mel da China, maior exportador, porém é significativamente

inferior ao mel da Nova Zelândia, país que possui o mel mais valorizado no mercado em decorrência de suas propriedades (VIDAL, 2021; SILVA, 2018).

A comercialização do mel no mercado interno segue um outro padrão, necessitando de estratégias para superar a baixa demanda. No Brasil o consumo de mel per capita foi de 80g/ano em 2019, valor muito inferior a outros países como Alemanha, que consomem mais de 1kg/pessoa/ano (VIDAL, 2021). Em relação ao preço, é observada uma menor fluidez. Na Central de Abastecimento do Rio Grande do Sul o preço médio encontrado foi de R\$25,00 em maio de 2023, mesmo valor encontrado para o mesmo período do ano anterior (CEASA/RS).

4.4 Qualidade do mel

A fim de assegurar a preservação da qualidade original do mel, é necessário adotar uma série de procedimentos, que incluem a aplicação de boas práticas no campo, a atenção às condições ambientais, a manipulação correta durante a colheita, o uso de equipamentos adequados para o processamento e a manutenção de uma estrutura física adequada nas unidades de beneficiamento, que necessitam estar de acordo com os requisitos técnicos e sanitários (CAMARGO, 2003). Para atestar a qualidade do mel, algumas análises físico-químicas são exigidas pela legislação. Os parâmetros avaliados (Anexo D) incluem umidade, 5-hidroximetilfurfural (HMF), sacarose, atividade diastásica, açúcares redutores totais, açúcares não redutores, acidez livre, cinzas, sólidos solúveis e cor. (SEBRAE, 2009; BRASIL, 2000).

O mel possui uma alta capacidade de absorver umidade do ambiente, portanto, é recomendado evitar a colheita em dias com umidade relativa do ar acima de 60%. Durante a colheita, é aconselhável retirar apenas os favos com pelo menos 80% dos alvéolos operculados, ou seja, que estejam cobertos com uma fina camada protetora de cera. Essa prática garante a maturação adequada e o teor de umidade do mel dentro do limite máximo de 20%. Teores de umidade elevados podem favorecer a proliferação de leveduras, o que pode levar à fermentação. (CAMARGO, 2000; SEBRAE, 2009).

O HMF é resultante da transformação da glicose e frutose e está presente no mel em pequenas quantidades. No entanto, condições como temperaturas elevadas, armazenamento prolongado, ou adulteração pela adição de açúcar podem resultar em um aumento desse composto. Em razão disso, a determinação quantitativa do teor de HMF representa um indicador da qualidade do mel, sendo o limite máximo permitido pela legislação brasileira de

60 mg/Kg (SEBRAE, 2009; MOURA, 2017). Deve-se ter cuidado durante a colheita para evitar a exposição prolongada das melgueiras ao sol (CAMARGO, 2003). Além disso, é recomendado evitar o aquecimento excessivo durante o processo de beneficiamento do mel. (GOIS, 2013).

4.5 Manejo apícola

A apicultura de pequeno porte predomina no Brasil. Aproximadamente 90% dos apicultores possuem até 200 colmeias, e são responsáveis por 60,2% da produção nacional de mel. A faixa que abrange os grandes produtores, com mais de 700 colmeias, representa apenas 0,9%, contudo, sua produção contribui com quase 10% do volume total do mel brasileiro (VIDAL, 2021). Esta diferença de perfil acarreta em manejos diferenciados.

O Brasil possui uma produtividade média de cerca de 15 quilos de mel por ano para cada colmeia, enquanto na Argentina este número chega a 35 quilos e a China atinge uma produtividade de 100 quilos anuais. A maioria dos apicultores brasileiros ainda utiliza técnicas de manejo tradicionais, com pouca utilização de tecnologias avançadas. Os principais aspectos abordados no manejo apícola incluem a localização estratégica dos apiários, o povoamento das colmeias através de divisão ou captura, a troca de rainhas e favos velhos, e a alimentação de manutenção e estimulante das colônias. Dessa forma, há espaço para o desenvolvimento de tecnologias e estratégias de manejo mais eficientes que sejam adequadas à realidade dos apicultores (PONCIANO, 2013; WOLFF, 2018).

A mecanização no processo produtivo, tanto na colheita como na transferência de colmeias na apicultura migratória, é um recurso tecnológico que já vem sendo aplicado gradualmente. O uso de empilhadeiras para realizar o carregamento de colmeias e melgueiras possibilita o aumento da produtividade da mão de obra e garante maior segurança. (PÁGINA RURAL, 2018; KOMLATSKY, 2021).

O monitoramento remoto das colmeias com uso de sensores tem se mostrado promissor para o desenvolvimento da apicultura de precisão em diversos países. Dentre os parâmetros avaliados, destacam-se a temperatura interna da colmeia, a umidade relativa, o peso da colônia, a atividade das abelhas, vibração, som, entre outros. Embora sejam tecnologias em desenvolvimento e tenham o uso atual concentrado na pesquisa científica, há uma tendência de diminuição do custo de componentes eletrônicos e uma consequente viabilização para a apicultura profissional (MEIKLE; HOLST, 2014; ZACEPINS, 2015).

5. ATIVIDADES REALIZADAS

5.1 Manejo de colheita do mel

O período de colheita de mel no empreendimento se estende da primavera até o final do outono (outubro a junho) de forma contínua, variando de acordo com a região onde os apiários estão localizados. Esta variação ocorre por influência de fatores climáticos e, principalmente, pela disponibilidade de pasto apícola. Cada localidade apresenta uma época de maior potencial produtivo, porém, podem ocorrer múltiplas colheitas ao longo do ano associadas a diferentes floradas. Quando o período de floração é extenso, no caso do eucalipto, ocorre o repasse a cada 20 ou 30 dias para realizar nova colheita.

A colheita foi realizada em 11 apiários localizados nos municípios de Roca Sales, Colinas, Montenegro, Minas do Leão, Arroio dos Ratos, Eldorado do Sul e Encruzilhada do Sul, com uma equipe de trabalho formada por 3 a 5 pessoas (Tabela 1). Nos dias em que houve acompanhamento do trabalho de campo, foram colhidas 455 melgueiras, totalizando 5.500 kg de mel aproximadamente, das floradas silvestre, aroeira e eucalipto.

Tabela 1 – Calendário de colheita durante período de estágio.

Data	Municípios	Florada	Nº Apiários	Nº Colmeias	Nº melgueiras colhidas	Nº Pessoas	Outras atividades no apiário
16/03	Roca Sales	Aroeira	1	15	30	4	Limpeza apiário
19/03	Roca Sales + Colinas	Aroeira + Eucalipto	3	20	40	4	Limpeza apiário
05/04	Montenegro	Eucalipto	1	50	100	5	Divisão
10/04	Minas do Leão	Eucalipto	2	81	129	5	Divisão
11/04	Arroio dos Ratos + Eldorado do Sul	Eucalipto	2	75	96	3	Limpeza apiário
26/04	Encruzilhada do Sul	Eucalipto	2	80	60	4	Divisão

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

5.1.1 Planejamento

Há uma planilha (Apêndice C) contendo informações de cada apiário, o que facilita na determinação dos materiais necessários para serem transportados durante a colheita. Esse registro de campo permite estimar diversos aspectos, como a quantidade de colmeias produtivas, o número de melgueiras em cada colmeia e as caixas vazias que precisam ser repostas com novos enxames. De modo geral, o planejamento envolve a substituição das melgueiras colhidas por outras que contenham lâmina de cera alveolada ou cera puxada, com exceção do final da safra, quando o número de melgueiras em cada colmeia é reduzido após a última colheita. Nesta etapa, foi realizada a verificação do registro e o auxílio na preparação dos materiais de campo.

Os materiais que são levados para o apiário no momento da colheita consistem em: melgueiras para reposição; fumigadores; sobretampa; tampas de inox para acondicionamento das melgueiras; mesa de apoio para colheita; facão; formão e equipamento de proteção individual (EPI), que consiste em: macacão, máscara telada, luvas e botas. Eventualmente algum outro material é levado conforme necessidade específica.

Para o transporte dos materiais são utilizados um caminhão utilitário com capacidade para 4 toneladas, utilizado para grandes volumes de carga, e uma camionete (Apêndice D), para cargas menores de até 1 tonelada que é usada também para chegar a locais de difícil acesso.

5.1.2 Manejo da fumaça

A aplicação adequada da fumaça no momento da abertura da colmeia é essencial para garantir um manejo seguro, pois o uso incorreto do fumigador, seja por excesso ou falta de fumaça, pode estimular um comportamento agressivo das abelhas. Foi recomendado aplicar de 2 a 3 baforadas intensas na entrada da colmeia, aguardando alguns segundos antes de abrir a tampa lentamente. Uma vez aberta, a fumaça deve ser aplicada novamente de forma paralela à melgueira superior, a uma altura de aproximadamente 10 cm. É importante evitar a aplicação no interior da caixa ou diretamente sobre os favos, pois existe o risco de o mel absorver o sabor da fumaça. Em situações de pilhagem excessiva, tornou-se necessário o uso do fumigador no ambiente ao redor da colmeia e no veículo durante a acomodação das melgueiras na caçamba.

O material carburante utilizado consiste em pedaços de favos velhos que não servem para o reaproveitamento da cera, e pequenos pedaços de galhos, com diâmetro aproximado de 2 a 3 cm. Esta mistura de material permite uma combustão duradoura, com fumaça densa e fria.

5.1.3 Seleção de favos

Após a aplicação da fumaça e o devido controle do enxame, inicia-se de fato a colheita do mel através da seleção e retirada dos caixilhos. Esta etapa exige rapidez e colaboração entre a equipe, que se divide em diferentes funções. O apicultor mais experiente geralmente fica responsável pela seleção dos favos que contenham mel pronto, porém em apiários com muitas colmeias ou quando há pouco tempo disponível, podem ser formadas até duas equipes de trabalho. Além da seleção, um apicultor fica responsável pelo manejo da fumaça e outro auxilia no carregamento até o veículo.

Para a retirada dos caixilhos, utiliza-se uma melgueira vazia sobre uma mesa de apoio ao lado da colmeia. Os caixilhos selecionados são dispostos nesta melgueira seguindo a mesma orientação em que se encontravam originalmente, pois é comum a formação de concavidades nos favos, e dessa forma, se evita o amassamento e escorrimento do mel. Quando a melgueira é totalmente preenchida, um dos apicultores a carrega até a parte traseira da caçamba do veículo, onde elas são empilhadas e cobertas com tampa de inox para evitar a pilhagem (Figura 1). Caso haja um número suficiente de apicultores, um fica responsável por dispor corretamente as melgueiras no veículo. Caso contrário, esta atividade necessita ser alternada com o carregamento. Durante a colheita, ainda é necessário repor nas colmeias as melgueiras colhidas, que são substituídas por melgueiras contendo cera puxada ou em lâmina.

Figura 1 – Seleção de favos durante a colheita de mel e acomodação das melgueiras no veículo.



Fonte: Autor, 2023

5.2 BENEFICIAMENTO DO MEL

A maior parte do estágio foi desenvolvida atuando diretamente no processo de beneficiamento do mel. Antes de iniciar as atividades na agroindústria, houve a verificação do Manual de Boas Práticas de Fabricação (BPF), documento exigido pela legislação para o funcionamento de estabelecimentos que processam produtos de origem animal. Este documento trata dos procedimentos operacionais e higiênico-sanitários, além de informações sobre as instalações, equipamentos e o fluxograma operacional. Outro documento verificado foi o Procedimento Operacional Padronizado (POP), que funciona como um registro interno individualizado das atividades. Em cada POP (Apêndice E) há a descrição do procedimento, as ações de monitoramento e verificação, e as ações corretivas. O registro é feito pelo Responsável Técnico através do preenchimento de tabelas, que ficam à disposição dos órgãos fiscalizadores na ocorrência de vistorias.

A agroindústria possui uma área total de 176,86m², com o espaço interno dividido entre: recepção; depósito de melgueiras; seção de processamento; seção de envase; vestiário; banheiro; almoxarifado; laboratório; depósito de embalagens; seção de extração de própolis, pólen e geleia real; seção de rotulagem; e expedição.

5.2.1 Recebimento das melgueiras

As atividades na agroindústria iniciam com o descarregamento do veículo, que fica em local protegido e separado das áreas de manipulação. As melgueiras são empilhadas na sala de recepção sobre estrados plásticos (Figura 2), de modo que não fiquem em contato direto com o piso. Ainda são colocadas bandejas de aço inox abaixo e acima de cada uma das pilhas. Para otimização do espaço são empilhadas até 10 melgueiras.

Figura 2 – Sala de recepção e depósito de melgueiras.



Foto: Autor, 2023.

Neste momento, há o cuidado para não misturar o material de diferentes apiários, e conforme a colheita é feita uma separação por tipo de florada a partir de observação visual. Esta etapa é criteriosa e exige um conhecimento prévio, pois a mistura de diferentes floradas pode comprometer a predominância polínica de alguma florada específica. Durante o estágio houve concomitância entre a colheita de mel de aroeira e mel de eucalipto, que muitas vezes eram colhidos no mesmo apiário e até mesmo na mesma colmeia. O mel de aroeira pode ser identificado pela coloração mais clara e pelos opérculos amarelados, já o mel de eucalipto é caracterizado pela coloração mais escura e opérculos mais esbranquiçados.

5.2.2 Desoperculação

A desoperculação consiste na remoção do opérculo, a camada de cera que reveste o mel maduro. As melgueiras são carregadas da sala de recepção até a sala de processamento, onde também ficam dispostas sobre um estrado plástico e bandejas de aço inox. Há uma cortina removível de PVC separando os dois ambientes, o que facilita o transporte do material e evita o trânsito entre área limpa e suja. O trabalho de retirada dos opérculos é feito manualmente sobre a mesa desoperculadora, que conta com um filtro interno que separa o mel da cera retirada. Para esta etapa é utilizado o garfo desoperculador, ferramenta específica para esta finalidade, ou uma faca de fio, que se mostra mais eficiente (Figura 3).

Figura 3 – Desoperculação de favo de mel com uso de faca.



Fonte: Autor, 2023.

5.2.3 Centrifugação

Para a retirada do mel dos favos são utilizadas duas centrífugas elétricas (Figura 4) com capacidade de 28 e 32 quadros, ambas com controle de velocidade. Considerando que há dois padrões de caixilho, um estreito e outro mais largo, há uma diferença no peso que pode provocar uma trepidação na centrífuga. Dessa forma, é necessário equilibrar o peso no seu interior.

Figura 4 – Centrífuga preenchida com favos desoperculados.



Fonte: Autor, 2023.

A duração total da centrifugação varia em torno de 20 minutos, mas esse tempo pode variar dependendo da viscosidade do mel, que é influenciada principalmente pelo teor de

umidade e pela temperatura. Para determinar o término dessa etapa, verifica-se se o mel está escorrendo na lateral interna da centrífuga, e após desligar o equipamento, os favos são observados contra a luz para verificar se há presença de mel nos alvéolos.

A cera obtida dos opérculos também passa pelo processo de centrifugação, visto que uma quantidade considerável de mel fica aderida. Uma cesta perfurada é adaptada para acondicionar os opérculos na mesma centrífuga utilizada com os quadros (Apêndice F).

5.2.4 Filtragem e decantação

O mel proveniente das centrífugas e da mesa desoperculadora é conduzido para um tanque pré-filtro (Figura 5), por onde passa em uma sequência de peneiras verticais com diferentes aberturas até chegar ao centro. Nesse ponto, uma bomba de sucção é acionada para direcionar o mel, por meio de uma mangueira, para os tambores ou tanques de decantação. As peneiras têm a função de separar partículas de maior granulometria, como pedaços de cera e abelha. Eventualmente, é necessário realizar a limpeza das peneiras para evitar entupimentos

Figura 5 – Tanque pré-filtro recebe mel das centrífugas e da mesa desoperculadora.



Fonte: Autor, 2022.

A decantação serve para suspender as partículas indesejadas e separá-las do mel, através da diferença de densidade e da ação da gravidade. Para o mel destinado ao envase, são utilizados 3 tanques decantadores, sendo dois com capacidade para 200 litros e um para 300 litros (Apêndice G). Antes de ser direcionado ao decantador, o mel passa por uma peneira de 80 mesh

e, em seguida, repousa por um período mínimo de 72 horas, permitindo assim que o mel esteja pronto para ser envasado. A decantação também ocorre nos tambores, quando o mel é destinado para exportação. Nessa situação, dispensa-se o uso da peneira e o mel é decantado diretamente no recipiente, sendo necessário remover as impurezas suspensas antes de fechar a tampa.

5.2.6 Controle de qualidade

Após o acondicionamento do mel nos tambores ou no tanque decantador, é realizado o controle do teor de umidade por meio do uso de refratômetro. Caso seja constatado um teor de umidade superior a 19,2%, é utilizada uma resistência elétrica de imersão com termostato para o controle da temperatura. A resistência permanece ligada por até 24 horas na temperatura de 35°C, o que possibilita a redução do teor de umidade em até 1,5% sem aumentar os níveis de HMF. O teor de umidade de cada lote é registrado em uma planilha (Tabela 2), e a calibração do equipamento é verificada medindo-se a temperatura do mel com um termômetro de espeto, sendo esse valor também registrado (Tabela 3). O pH é um parâmetro verificado pelo Responsável Técnico durante o beneficiamento, porém não houve acompanhamento desta análise.

Tabela 2. POP 11 - Teste microbiológico e físico-químicos.

DATA	MATERIA PRIMA	LOTE	UMIDADE	PH

Fonte: Vuaden's Apiários.

Tabela 3. POP 09 - Controle de temperaturas.

DATA	MATERIA PRIMA	LOTE	PROCEDENCIA	FLORADA	TEMPERATURA

Fonte: Vuaden's Apiários.

O autocontrole da qualidade é complementado através do envio de amostras para o Laboratório de Análise de Alimentos da UFRGS, ou para o Laboratório Unianálises de Lageado, que também é responsável pelas análises oficiais exigidas. São avaliados os itens acidez titulável, umidade, pH e HMF. Esta análise externa é realizada por amostragem para as diferentes floradas, sendo os lotes selecionados pelo fiscal no momento da inspeção de rotina.

A identificação de lotes constitui uma etapa importante para a rastreabilidade do produto, devendo ser mantida uma certa homogeneidade do mel. Cada lote é determinado a

partir de informações como a data de envase, florada predominante, município, e nome do apicultor (ou apiário). Tanto os tambores que são destinados para exportação, como as embalagens rotuladas, recebem a identificação do lote.

5.3 Outras atividades

5.3.1 Revisão pré safra

Na ocasião do primeiro trabalho de campo, foi feita a revisão em dois apiários na região de Roca Sales, com o objetivo de preparar as colmeias para a colheita do mel de eucalipto nas semanas seguintes. Esta revisão consuma ser realizada 20 dias antes do início da safra, e visa o remanejamento de melgueiras e o reposicionamento da sobre tampa. Esta etapa também pode envolver um manejo no interior do ninho quando é observada alguma alteração no enxame, como baixa população ou reduzida atividade no alvado.

A quantidade de melgueiras é determinada com base no tamanho do enxame, na previsão climática e na duração da florada, de forma que não falte espaço para deposição de néctar (fator que pode levar à enxameação) e não fique muito espaço ocioso que comprometa a regulação térmica. Geralmente a quantidade de melgueiras em cada colmeia varia entre 2 e 4 durante o período de safra, mas houve ocasião em que foram colocadas até 7 melgueiras.

A sobre tampa funciona como um isolante térmico, contribuindo para a adequação da temperatura no interior da colmeia que deve se manter em torno de 35° C. Durante a preparação para safra a sobre tampa costuma ser colocada abaixo da última melgueira para não deixar muito espaço vazio no interior e, caso haja condições favoráveis para produção, as abelhas conseguem passar através de um orifício e depositam o néctar na melgueira superior. No período de entressafra é colocada logo acima do ninho ou da primeira melgueira.

5.3.2 Captura de enxames

Durante o estágio, foi realizado o manejo de captura de enxames em caixas isca, que estavam posicionadas próximas aos apiários e no pavilhão de armazenamento de materiais. Para esse propósito, utiliza-se caixas usadas, como caixas de ninho ou caixas núcleo, devido ao cheiro residual de própolis e cera que costuma atrair as abelhas. As caixas isca são preparadas com caixilhos contendo pequenas tiras de lâmina de cera alveolada, que também possuem um

efeito atrativo. As tiras de lâminas de cera permitem a construção dos favos de maneira orientada e não obstruem o espaço interno, necessário para acomodar um enxame recém-chegado.

Ao constatar a ocupação por um novo enxame, a caixa isca é levada para um apiário de recria, localizado próximo à sede, onde é realizada a verificação da presença da rainha e a avaliação de sua postura, observando a presença de ovos, larvas e pupas. O procedimento padrão consiste na troca da rainha por uma nova de genética conhecida e com boa capacidade produtiva, obtida de matrizes do próprio apiário. Durante a primeira revisão, os quadros com favos em construção são posicionados no centro da caixa e o restante é complementado com quadros contendo lâminas inteiras de cera.

No caso de ausência da abelha rainha, é inserida uma realeira formada ou, pelo menos, um favo de cria de outro enxame contendo larvas de até 3 dias de idade. Isso permite que as abelhas operárias construam realeiras para a formação de uma nova rainha. No caso de um enxame com rainha fraca, identificada por uma postura com muitas falhas, a rainha é eliminada e segue-se os mesmos passos para a formação de uma nova.

5.3.3 Divisão de enxames

Há diversos métodos para multiplicar enxames. Na ocasião do estágio foi verificado um método em que é aproveitado o momento da colheita para fazer a divisão. Em uma caixa-núcleo, são adicionados ao menos 3 quadros de cria de diferentes colmeias doadoras que estejam populosas e apresentem boa produção, e um quadro contendo mel e pólen, todos sem a presença de abelhas aderentes. Ao menos um quadro de cria deve conter larvas de até 3 dias, para a formação de realeira, e o restante deve abranger os demais estágios de desenvolvimento das crias. Para povoar o novo enxame, utiliza-se as abelhas nutrizas de outras colmeias, uma vez que são as responsáveis pela produção de geleia real e cera, essenciais para formação de uma nova rainha. As nutrizas são identificadas pelo fato de não voarem, então utiliza-se abelhas aderentes da tampa e dos quadros. No momento da divisão, aproveita-se para substituir os favos doados por quadros com cera alveolada.

A caixa núcleo é transportada para o apiário de recria, onde recebe alimentação artificial até o momento em que a nova rainha inicia sua postura. Quando necessário, esse período de alimentação pode ser estendido. Uma outra técnica utilizada para fortalecer um enxame

recentemente formado consiste em trocar de lugar com outro mais populoso, permitindo que as abelhas campeiras retornem ao local de origem e ocupem a nova colmeia.

O transporte de enxames sempre é feito com o uso de tela em substituição a tampa, uma vez que o alvado é fechado e se torna necessária a circulação de ar no interior da caixa. Para evitar acidentes e fuga das abelhas, a caixa núcleo é amarrada com tiras de borracha. Durante o percurso é fornecida água e mantida a caixa coberta.

5.3.4 Limpeza e seleção de melgueiras

A fim de evitar a atração de abelhas para a área de processamento, as melgueiras que contém os favos centrifugados na área de descarga permanecem por pouco tempo na área de descarga da agroindústria. Adota-se a prática de transportá-las de caminhão até um apiário próximo, onde as melgueiras são empilhadas, possibilitando que as abelhas removam o restante do mel que ainda está aderido nos alvéolos (Apêndice H).

A cera resultante da desoperculação é levada ao mesmo local, onde é colocada em uma caixa para consumo do mel residual pelas abelhas. Posteriormente, passa por um processo de derretimento e filtragem visando sua reutilização. Durante a última safra, foram obtidos cerca de 1.000kg de cera bruta, os quais foram trocados por cera alveolada fornecida por uma empresa especializada.

À medida que as melgueiras retornam da limpeza, podem ser prontamente enviadas para um novo apiário onde a colheita esteja ocorrendo. Conforme a safra se aproxima do fim, os caixilhos são selecionados em duas categorias (Apêndice I). A cera mais antiga ou com presença de alimento sólido é altamente atrativa para roedores e para a traça da cera, portanto, os caixilhos nessas condições são devolvidos aos apiários, onde as abelhas realizam a limpeza mesmo durante a entressafra. Os caixilhos com cera em boas condições são armazenados no pavilhão, em local com boa ventilação e iluminação.

6. DISCUSSÃO

A família Vuaden desempenha um papel importante, não apenas como provedora de alimentos de qualidade, mas também por fortalecer a economia regional e proporcionar a manutenção da sucessão familiar. A família trabalha de forma conjunta e exclusiva na apicultura, mantendo-se no campo através das gerações e gerando renda de forma consistente e sustentável. Em razão disso, pode ser considerada um exemplo para outras famílias rurais e apicultores profissionais. Observando a questão produtiva, constata-se que eles realizam um trabalho de excelência na apicultura, atingindo uma alta produção e uma produtividade significativamente superior à média nacional. Além disso, se destacam pela organização da gestão e do planejamento das atividades.

O setor apícola foi surpreendido no ano de 2023 por uma brusca desvalorização do preço do mel destinado ao mercado externo, mesmo que esta flutuação já tenha ocorrido em anos anteriores. Este problema é agravado em razão da maior parte da produção nacional ser destinada para exportação. Uma alternativa para contornar esta questão está relacionada à diversificação, tanto dos produtos como dos canais de comercialização. Embora o foco principal esteja voltado para a produção de mel, a família Vuaden também comercializa uma grande variedade de produtos derivados das abelhas e equipamentos apícolas, de forma que eventuais problemas produtivos ou comerciais podem ser atenuados.

Em relação a comercialização do mel, é compreensível que um grande empreendimento escoe a maior parte de sua produção para exportação. Porém, aumentar o percentual da venda de mel fracionado pode ser uma alternativa para agregar valor ao produto e escapar da flutuabilidade dos preços internacionais. É preciso considerar que a família já possui um nome consolidado no mercado regional e uma estrutura própria capaz de suportar um aumento do volume de mel envasado em potes sem investimentos significativos. Alguns empecilhos precisam ser superados para executar este redirecionamento estratégico, visto que as demandas da produção já ocupam suficientemente o tempo disponível no empreendimento. Dessa forma, a contratação de um funcionário exclusivo para o setor comercial pode viabilizar a abertura de novos mercados. Considerando ainda as barreiras impostas pelo baixo consumo de mel na população brasileira, um profissional poderia ficar encarregado de questões comerciais que envolvam a divulgação e o desenvolvimento de identidade visual atualizada, para atrair o consumidor cada vez mais exigente. Pode-se apostar na boa reputação já adquirida ao longo de uma extensa trajetória, além de destacar ainda mais a diversidade das floradas exploradas.

Exemplos dessa valorização são vistos tanto no Brasil como no exterior e podem ser fonte de inspiração para o setor apícola como um todo. A Nova Zelândia exporta um baixo volume de mel, porém comercializa com altíssimo valor agregado. Isso só foi possível após a realização de pesquisas que as propriedades antibacterianas do mel de manuka (*Leptospermum scoparium* L.). A partir disso, desenvolveu-se um programa de marketing voltado para transformar a imagem deste mel como um alimento funcional (SILVA, 2018). De acordo com o Ministério da Agricultura e Pecuária (2021) são reconhecidas no Brasil cinco Indicações Geográficas para produtos de abelhas, e no Rio Grande do Sul o melato da bracinga é considerado como uma indicação potencial. Devido a diversidade da flora apícola regional, novos estudos podem indicar propriedades que atestem os benefícios de outros produtos derivados da abelha.

Em relação ao processo de beneficiamento, a agroindústria possui um dimensionamento adequado ao atual volume de mel produzido pela família, além de estar em conformidade com as normas sanitárias. Os procedimentos operacionais são controlados de forma rigorosa. Além disso, as análises físico-químicas realizadas tanto na agroindústria como nos laboratórios terceirizados atestam a qualidade do produto. Embora parte das análises seja feita por amostragem, a padronização dos procedimentos contribui para garantir a similaridade com o que foi testado. Caso haja alteração em algum lote, a rastreabilidade pode auxiliar na identificação do problema.

Alguns pontos específicos poderiam ser aprimorados no processo de beneficiamento, visando preparar a agroindústria para um aumento na produção e melhorar a eficiência do trabalho. Um ponto que se destaca envolve a desoperculação dos favos, atividade que demanda mais tempo na agroindústria. Nesse sentido, a aquisição de uma máquina desoperculadora elétrica poderia trazer melhorias significativas no rendimento operacional. Esse equipamento possui tecnologia consolidada e apresenta um preço acessível considerando o volume de mel processado. É importante ressaltar que o mel colhido, mas ainda não processado, possui um tempo restrito para ser armazenado. Portanto, qualquer atraso na extração pode criar um gargalo no planejamento da colheita, devido à limitação do espaço disponível para o armazenamento das melgueiras. Além disso, outra aquisição recomendada seria uma máquina de envase automático, com o objetivo de aumentar a quantidade de mel envasado sem prejudicar as outras etapas do beneficiamento. Vale ressaltar que ambos os equipamentos contribuem para aumentar a eficiência das operações sem a necessidade de substituir o trabalho humano.

No que se refere ao manejo, é importante destacar que a experiência dos apicultores desempenha um papel fundamental na obtenção de uma produtividade acima da média nacional. Possuem um grande conhecimento técnico adquirido ao longo dos anos, e apesar disso, estão sempre buscando atualizações. Devido à escala de produção, alguns aspectos do manejo precisam ser simplificados no empreendimento em comparação com as recomendações frequentemente encontradas na literatura.

Essa adaptação inicia com a escolha do local para instalação dos apiários, que deve seguir critérios mais rigorosos. Além da logística, é levado em consideração a proximidade com fontes abundantes de néctar e pólen, com a ocorrência de floradas extensas e próximas umas das outras. Ademais, a capacidade de produção em diferentes regiões e estações é um fator importante para evitar perdas significativas na colheita devido a condições climáticas extremas, além de possibilitar uma diversificada oferta de méis. A ausência de períodos prolongados sem florada é importante para garantir que as colônias possam se manter apenas com as reservas de alimento nos ninhos e melgueiras durante a entressafra, sendo fornecida alimentação suplementar apenas em situações pontuais. A alimentação estimulante antes do período de safra também não costuma ocorrer devido à indisponibilidade logística, uma vez que são necessárias várias idas aos apiários.

A determinação da localização dos apiários também considera a questão da segurança e da proximidade com lavouras. Recentemente houve o relato de furtos de colmeias e a contaminação de enxames por agrotóxicos devido à proximidade com lavouras. Estes são grandes desafios pelos quais os apicultores enfrentam, muitas vezes sem solução. Os proprietários informaram que não existe um protocolo estabelecido no caso de contaminação, e até hoje nenhum caso encaminhado aos órgãos responsáveis foi resolvido.

A substituição de rainhas representa outro manejo que necessita de adaptação em razão da escala produtiva. Ao invés de proceder a troca anual, prática que seria usualmente recomendada, o que ocorre é a reposição de parte dos enxames por novos, através da captura e da divisão. De fato, ao realizar a colheita em alguns apiários, foi constatada baixa produção de algumas colônias em razão de enxameação ou da presença de rainhas fracas. Mesmo que a substituição natural da rainha ocorra durante a safra, o período necessário para restabelecimento do enxame não é compatível com a janela produtiva. A substituição de enxames é uma alternativa utilizada para diminuir as revisões frequentes que seriam necessárias para produção de rainhas em cada apiário. Pelo mesmo motivo, os enxames divididos durante a colheita são

levados para perto da sede, onde podem ser revisados e alimentados sem tantos custos de deslocamento.

Durante a colheita, foi observado o descumprimento da orientação de retirar apenas os favos com pelo menos 80% da área operculada. Foi explicado que ao final da safra é comum encontrar mel maduro que ainda não foi operculado, e que alguns tipos específicos de mel naturalmente possuem uma umidade mais baixa. Além disso, devido à maioria dos favos estarem dentro dos padrões recomendados, a quantidade de mel não operculado se dilui no volume total produzido. Durante o processo de beneficiamento, ao realizar análises de umidade, verificou-se que parte dos lotes apresentava valores elevados, embora ainda abaixo dos limites máximos estabelecidos. Para contornar esse problema, a utilização de resistência elétrica com temperatura controlada demonstrou ser eficiente. Um maior cuidado com a operculação durante a colheita poderia proporcionar uma maior qualidade do mel, porém, impactaria na quantidade produzida.

Observa-se uma dificuldade de conseguir mão de obra para os trabalhos de campo. Isso pode ser explicado pelos riscos inerentes da atividade como também pelo desgaste físico, que é provocado pelo calor excessivo e pelo esforço no transporte. Os ninhos e melgueiras, além de serem pesados quando cheios, possuem dimensões que dificultam o carregamento, sendo muito comum o relato de apicultores com problemas na coluna. Para contornar este problema, a adoção de maquinário específico para auxiliar na colheita e transporte de colmeias pode ser uma alternativa viável, ainda mais considerando o grande volume de trabalho que é executado. Certas questões precisam ser adaptadas, como ocorrência de terrenos acidentados ou locais em que é difícil o acesso de veículos próximos ao apiário. Alguns empreendimentos no Brasil já executam seus trabalhos de campo com auxílio de empilhadeiras, que também podem ser adaptadas para a agroindústria no descarregamento das melgueiras do caminhão até a sala de recepção.

A tendência de uso de tecnologia de precisão no monitoramento das colmeias é um ponto que merece atenção. Embora ainda não seja viável economicamente para a apicultura profissional, a utilização de sensores remotos pode auxiliar na tomada de decisão. Pode-se obter informações importantes sobre o desenvolvimento dos enxames e a produção de mel sem a necessidade ir até o apiário. A parceria com instituições de pesquisa pode ser um caminho para introduzir gradativamente essas tecnologias no setor produtivo.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A apicultura brasileira vem se desenvolvendo nos últimos anos com um crescente aumento da produção. Os avanços fiscalizatórios e a exigência do mercado por mais qualidade direcionam para uma profissionalização do setor, que ainda carece de recursos técnicos e estímulo financeiro para deixar de ser uma atividade secundária. Apesar do potencial apícola do país, devido às condições climáticas favoráveis e disponibilidade de floradas, a produtividade ainda é baixa se comparada com os principais produtores.

O estágio contribuiu de maneira significativa para uma melhor compreensão da cadeia produtiva do mel, desde aspectos relacionados ao manejo das colmeias até questões que envolvem a comercialização. Apesar disso, o período abrangeu apenas uma parte do ano em que as atividades de campo estavam concentradas na colheita de mel, de forma que não pôde ser visto com atenção outras etapas importantes do manejo apícola e nem compreendida toda a complexidade do planejamento de uma produção de larga escala.

Conclui-se que a produção de mel, além de trazer benefícios ambientais, pode ser uma atividade rentável, desde que executada com dedicação e com o devido planejamento financeiro e operacional. O cumprimento das exigências por qualidade é um requisito básico para manter a competitividade tanto no mercado interno como no externo. A abertura de novos mercados depende de todo o setor apícola, que precisa se mobilizar para superar o baixo consumo interno e explorar alternativas de comercialização com maior valor agregado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A.B.E.L.H.A - Associação Brasileira de Estudos das Abelhas. **Atlas da Apicultura no Brasil**. 2023. Disponível em: <<https://abelha.org.br/atlas-da-apicultura-no-brasil/?highlight=atlas>>. Acesso em 5 jun 2023.

AGOSTINI, C (Coord.). **Plano estratégico de desenvolvimento do Vale do Taquari 2015-2030**. Lajeado: Ed. da Univates, 2017. 220 p. Disponível em: <<https://planejamento.rs.gov.br/upload/arquivos/201710/11104740-plano-valedotaquari.pdf>>. Acesso em: 25 maio 2023

BRASIL, Ministério da Agricultura e Pecuária. **Políticas do Mapa incentivam a produção nacional de mel**. 2021. Disponível em: <[https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/politicas-do-mapa-incentivam-a-producao-nacional-de-mel#:~:text=No%20Brasil%2C%20atualmente%2C%20h%C3%A1%20cinco%20Indica%C3%A7%C3%B5es%20Geogr%C3%A1ficas%20%28IG%29](https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/politicas-do-mapa-incentivam-a-producao-nacional-de-mel#:~:text=No%20Brasil%2C%20atualmente%2C%20h%C3%A1%20cinco%20Indica%C3%A7%C3%B5es%20Geogr%C3%A1ficas%20%28IG%29>)>. Acesso em: 1 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 de outubro de 2000. p. 1-4. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-61-de-8-7-2020-organicos-e-biofertilizantes-dou-15-7-20.pdf>> . Acesso em: 10 maio 2023

BRAZIL LETS BEE. [Informações obtidas no site]. Rio Claro, SP: ABEMEL, 2023. Disponível em: <<https://www.brazilletsbee.com.br/nossos-produtos.aspx>>. Acesso em: 10 jun 2023

CAMARGO, R.C.R *et al.* **Boas práticas na colheita, extração e beneficiamento do mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003. 28 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos; 78). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/66838/1/Doc78.pdf>>. Acesso em: 10 jun 2023

CAMARGO, R.C.R *et al.* **Produção de mel**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/67483/producao-de-mel>>. Acesso em: 10 jun 2023

CEASA/RS. **Boletim de preços de atacado**. Porto Alegre, RS. 2023. Disponível em: <<http://ceasa.rs.gov.br/>>. Acesso em: 13 jun 2023

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Preços agrícolas, da sociobio e da pesca: Preços mensais**. [Banco de dados]. Brasília, 2023. Disponível em: <<https://sisdep.conab.gov.br/precosiagroweb/>> . Acesso em: 13 junho. 2023

FAO. **Crops and livestock products**. [Base de dados FAOSTAT]. Rome, 2023. Disponível em: <<https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>>. Acesso em: 20 maio 2023.

GOIS, G.C et al. Composição do mel de apis melífera: requisitos de qualidade. **Acta Veterinaria Brasilica**. v.7, n.2, p.137-147, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufersa.edu.br/acta/article/view/3009/5219>>. Acesso em: 8 jun 2023

IBGE. **Cidades: Roca Sales**. 2023. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rs/roca-sales/panorama>>. Acesso em: 25 maio 2023

IBGE. **Pesquisa da Pecuária Nacional**. 2021. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html?edicao=34981&t=destaques>>. Acesso em: 25 maio 2023

KLEIN, A. M *et.al.* Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. **Proceedings of the Royal Society B**, London, v.274, p. 303-313, 2007. Disponível em: <<http://cues.cfans.umn.edu/old/pollinators/pdf-value/2007Klein.pdf>>. Acesso em: 12 jun 2023

KOMLATSKY, G. V. Innovative Techniques in the Mechanization of Beekeeping. **Kuban State Agrarian University, Department of Animal Science**. Krasnodar, Kalinina, Russia. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/666/4/042096/pdf>. Acesso em: 15 jun 2018

LENGLER, S. Inspeção e Controle de Qualidade do Mel, *In*; SEMINÁRIO REGIONAL DO NOROESTE DO ESTADO DO RS, 2001, Horizontina. **Anais**. Horizontina, 2001, p.38052. Disponível em: <https://hbjunior19.files.wordpress.com/2012/06/controle_de_qualidade_do_mel.pdf>. Acesso em: 20 maio 2023

MEDEIROS, C. A. B. (Ed.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. P 102-123. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 443). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/168073/1/Luis-wolff-Documento-443-web.pdf>>. Acesso em: 12 jun 2023

MEIKLE, W. G.; HOLST, N. Application of continuous monitoring of honeybee colonies. **Apidologie**, Paris, v. 46, n. 1, p. 10–22, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/271743843_Application_of_continuous_monitoring_of_honeybee_colonies>. Acesso em: 12 jun 2023

MOURA, L.R. Análises físico – químicas de diferentes méis produzidos e comercializados no Brasil. **Revista Gestão em Foco**, edição nº 9. 2017. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/033_analise_fisico.pdf> . Acesso em: 15 jun 2023

OVERBECK, G.E. *et al.* Fisionomia dos campos. *In*: OS CAMPOS do Sul. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS, 2015. Cap. 3, p. 33-41.

PÁGINA RURAL. **Apicultura mecanizada moderniza produção de mel em Santa Catarina, diz Epagri**. Xaxim, SC. 2018. Disponível em: <<https://www.paginarural.com.br/noticia/255138/apicultura-mecanizada-moderniza-producao-de-mel-em-santa-catarina-diz-epagri>>. Acesso em: 18 jun 2023

PEREZ, L. H.; RESENDE, J. V.; FREITAS, B. B. Exportações brasileiras de mel natural no período 2001-2003. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, p. 27–37, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/2004/tec3-0604.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2023

PONCIANO, N. et al. Caracterização do nível tecnológico dos apicultores do Estado do Rio de Janeiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Brasília, DF, v. 51, p. 499–514, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/9vmzdddmXzNcZS3d8LdR5hm/>. Acesso em: 20 maio 2023

REIS, V. D. A; PINHEIRO, R. S. **Fundamentos para o Desenvolvimento Seguro da Apicultura com Abelhas Africanizadas**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/921340/1/DOC118lancado.pdf>>. Acesso em: 22 maio 2023

SANTOS, J. O. **Um estudo sobre a evolução histórica da apicultura**. 2015. 95f. Dissertação (Mestrado Profissional), Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2015. Disponível em: <<http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/873/3/JOS%C3%89%20OZILDO%20DOS%20SANTOS%20-%20DISSERTA%C3%87%C3%83O%20PPGSA%20PROFISSIONAL%202015.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2023

SCHAFASCHEK, T. P. **Seleção e produção de rainhas de abelhas Apis mellifera**. Florianópolis, 2020. 69p. (Epagri. Boletim Técnico, 190). Disponível em: <<https://publicacoes.epagri.sc.gov.br/BT/article/view/1065/954>>. Acesso em: 12 jun 2023

SEBRAE/NA - **Manual de Boas Práticas Apícolas – Campo**. Brasília, 2009, 48 p. (Qualidade e Segurança dos Alimentos). Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/Apicultura%20-%20Manual%20de%20boas%20pr%C3%A1ticas%20ap%C3%ADcolas%20-%20Campo.pdf>> Acesso em: 05 jun 2023

SILVA, D. C. **Mel de manuka: a gestão do branding que imprimiu a ciência no DNA da marca**. 2018. 65 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharel em Biotecnologia) - Universidade Federal do Pampa, Campus São Gabriel, São Gabriel, 2018. Disponível em: <<https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/4710/1/Mel%20de%20Manuka%20a%20gest%C3%A3o%20do%20branding%20que%20imprimiu%20a%20ci%C3%Aancia%20no%20DNA%20da%20marca.pdf>>. Acesso em: 20 jun 2023

VIDAL, M. F. Mel natural: Cenário Mundial e situação da produção na área de atuação do bnb. **Caderno setorial ETENE. Município**. Ano 6, n 157, março de 2021. disponível em: <https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/801/1/2021_CDS_157.pdf>. Acesso em: 12 jun 2023

WIESE, H. **Nova Apicultura**. 10. ed. 544p. Guaíba: Agrolivros, 2020.

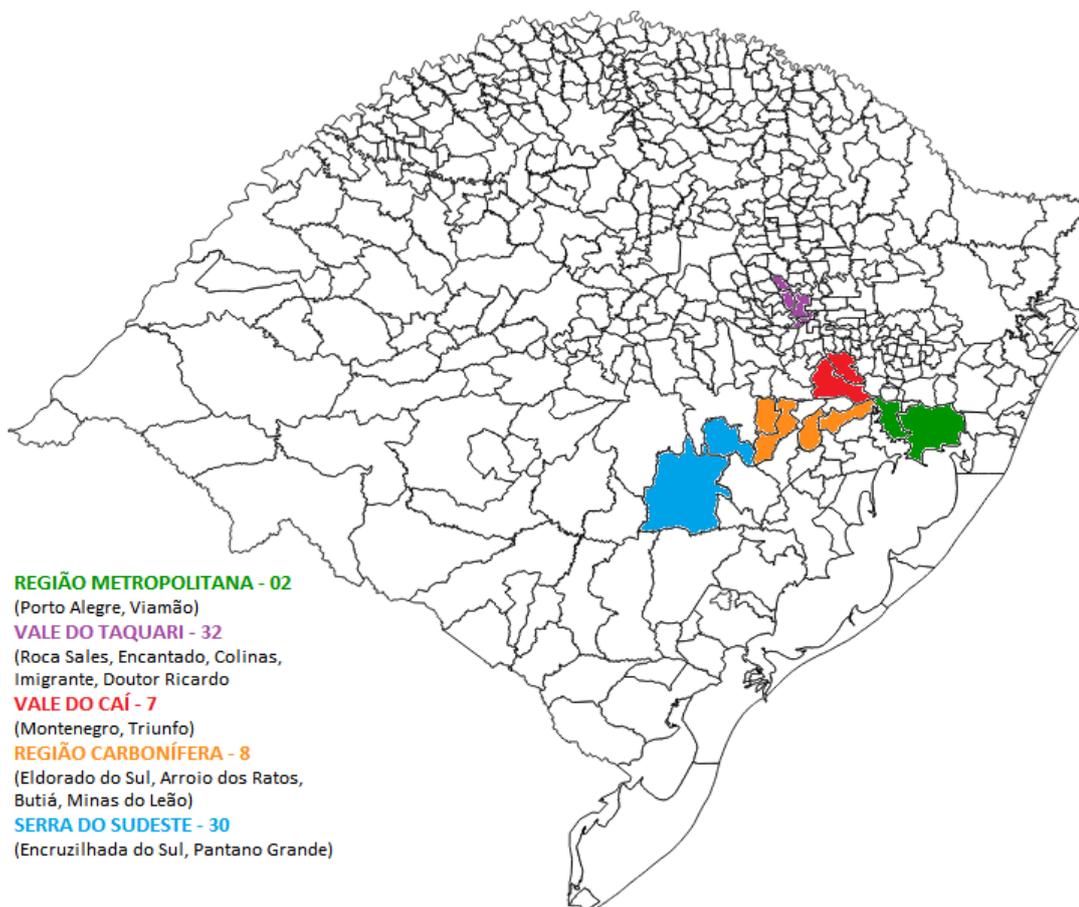
WOLFF, L. F. *et al.* Apicultura: zoneamento florístico do bioma pampa. *In*: WOLFF, L. F.; Alternativas para diversificação da agricultura familiar de base ecológica. Pelotas: Embrapa clima temperado, 2017. Disponível em:

<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1081379>. Acesso em: 20 maio 2023

ZACEPINS, A. et al. Challenges in the development of precision beekeeping. **Biosystems Engineering**, London, v. 130, p. 60–71, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1537511014002086>. Acesso em: 15 maio 2023

APÊNDICES

APÊNDICE A – Mapa da localização dos municípios e número de apiários para cada região.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

APÊNDICE B – Listagem dos produtos beneficiados

- a) Mel – 250g, 500g, 1kg, 5 kg
- b) Extrato de Própolis – 30mL, 60mL
- c) Composto de Mel com Extrato de Própolis – 30mL, 300mL
- d) Composto de Mel com Extrato de Própolis Sabor Gengibre e Guaco – 30mL
- e) Geleia Real – 30g, 250g
- f) Pólen Apícola Desidratado – 200g, 500g
- g) Mel de Abelhas sem Ferrão – 100g, 250g, 500g

Fonte: Manual de Boas Práticas – Vuaden's Apiários.

APÊNDICE C – Tabela: Planilha do registro de revisão dos apiários.

Tabela - Registro de revisão dos apiários.

Identificação do apiário	Data revisão	N colmeias	N colmeias mortas	N iscas	N cavaletes - Manutenção	Roçada
N telhado – Manutenção	Tela excludora	N limpeza Ninho	N melgueiras	N própolis	Melgueiras colhidas	Própolis Colhida

Fonte: Autor, adaptado de Vuaden's Apiários.

APÊNDICE D: Pavilhão de armazenamento e frota de veículos.



Fonte: Autor, 2023.

APÊNDICE E – Listagem do Procedimento Operacional Padronizado (POP) do empreendimento Vuaden´s Apiários.

POP 01: Manutenção das instalações e equipamentos

POP 02: Água de abastecimento

POP 03: Águas Residuais

POP 04: Controle Integrado de Pragas

POP 05: Limpeza e Sanitização – PPHO

POP 06: Higiene, hábitos e saúde dos operários

POP 07: Procedimentos sanitários das operações – PSO

POP 08: Controle de matérias-primas, ingredientes e material de embalagens

POP 09: Controle de temperaturas

POP 10: Calibração e aferição de instrumentos de controle de processo

POP 11: Teste microbiológico e físico-químicos

POP 12: Treinamento dos colaboradores

Fonte: Adaptado de Vuaden´s Apiários.

APÊNDICE F – Centrifugação de opérculos.



Fonte: Autor, 2023.

APÊNDICE G – Decantadores



Fonte: Autor, 2023.

APENDICE H – Limpeza da cera de opérculos e melgueiras após centrifugação.



Fonte: Autor, 2023.

APÊNDICE I – Classificação de favos velhos e novos.



Fonte: Autor, 2023.

ANEXOS

ANEXO A – Colmeia padrão Langstroth (americana)

Imagem – Colmeia Langstroth

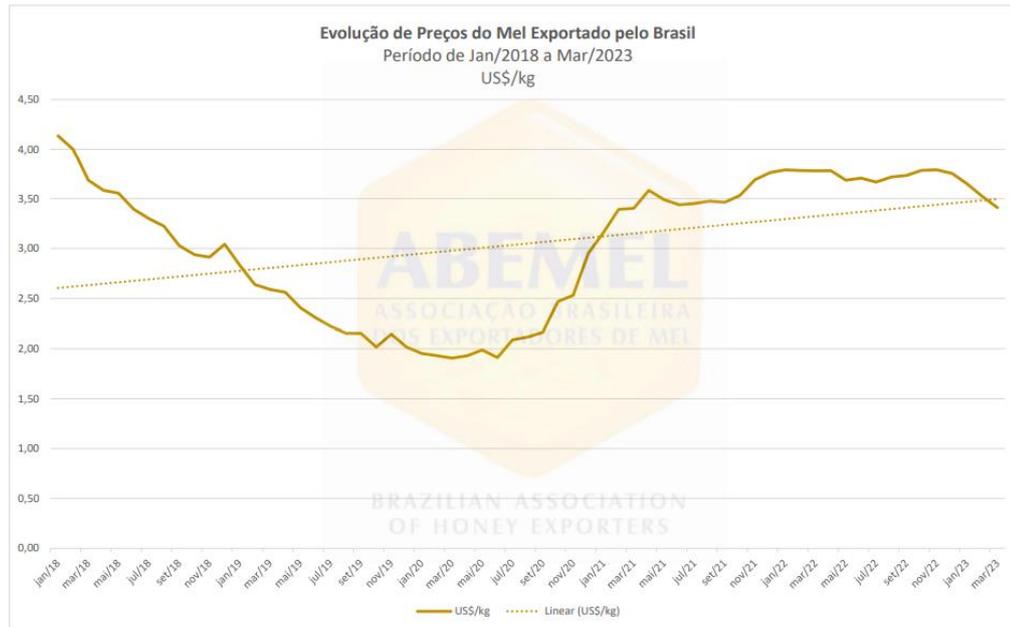


Fonte – Cia da abelha

A colmeia Americana é constituída basicamente de: um fundo; um ninho com 10 quadros (caixilhos); uma ou mais melgueiras com 8, 9 ou 10 quadros cada uma; e uma tampa (WIESE, 2020).

ANEXO B – Evolução de preços do mel exportado pelo Brasil (jan/18 a jan/23)

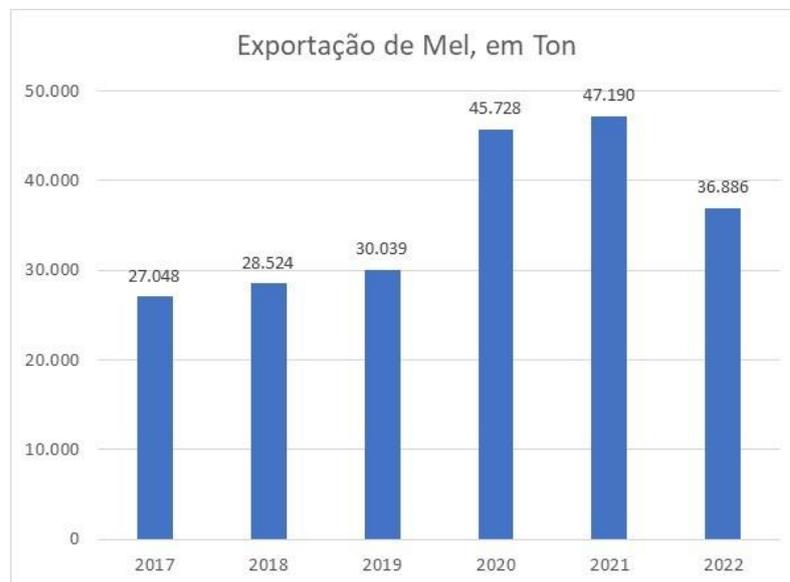
Tabela – Evolução de preços do mel exportado pelo Brasil



Fonte: Abemel, 2023

ANEXO C – Tabela de Exportação do mel no Brasil

Tabela: Exportação de mel no Brasil (toneladas)



Fonte: Abemel (2023)

ANEXO D - Parâmetros de avaliação da qualidade do mel (Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000).

Parâmetro	Limite
Umidade	Máximo 20%
Sacarose	Máximo 5%
HMF (5-Hidroximetilfurfural)	Máximo 60 mg/kg
Açúcares redutores totais	Mínimo 60 g/100g
Açúcares não redutores	Máximo 10 g/100g
Acidez livre	Máximo 50 meq/kg
Cinzas	Máximo 0,6%
Cor	Característica da floração

Fonte: Baseado na Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000.

ANEXO E – Legislação que abrange a produção de mel no Brasil.

Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017 - Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.

Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel.

Instrução Normativa nº 5, de 14 de fevereiro de 2017, estabelece os requisitos para avaliação de equivalência ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária relativos à estrutura física, dependências e equipamentos de estabelecimento agroindustrial de pequeno porte de produtos de origem animal.

Instrução Normativa nº 17, de 6 de março de 2020, estabelece os procedimentos para reconhecimento da equivalência e adesão ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA).

Decreto 55.324, de 22 de julho 2020, regulamenta a Lei nº 13.825, de 4 de novembro de 2011, que dispõe sobre o Sistema Unificado Estadual de Sanidade Agroindustrial Familiar, Artesanal e de Pequeno Porte - SUSAF/RS.

Portaria SDA nº 795 - MAPA, de 10 maio de 2023, define as normas higiênico sanitárias e tecnológicas para os estabelecimentos que elaborem produtos de abelhas e seus derivados.

Lei nº 15181 de 09 de maio de 2018, dispõe sobre a Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura e institui o Programa Estadual

de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura - PROAMEL - no âmbito do Estado do Rio Grande do Sul.

Decreto nº 2.439/17, de 14 de julho de 2017, regulamenta a Lei Municipal nº 402/03, que dispõe sobre o Serviço de Inspeção Sanitária dos Produtos e Origem Animal no Município de Roca Sales.