

## Boas Práticas Apícolas para a Produção de Mel na Região Sul do Brasil



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**DOCUMENTOS 468**

**Boas Práticas Apícolas para a Produção  
de Mel na Região Sul do Brasil**

*Luis Fernando Wolff  
Ana Cristina Richter Krolow  
Nubia Marilyn Lettnin Ferri  
Jerri Zanusso*

**Embrapa Clima Temperado**  
BR 392 km 78 - Caixa Postal 403  
CEP 96010-971, Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8100  
www.embrapa.br/clima-temperado  
www.embrapa.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações

Presidente

*Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-Presidente

*Enio Egon Sosinski*

Secretária-Executiva

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros

*Ana Luíza B. Viegas, Fernando Jackson, Marilaine  
Schaun Pelufê, Sônia Desimon*

Revisão de texto

*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica

*Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica

*Nathália Santos Fick (estagiária)*

Foto de capa

*Luis F. Wolff*

**1ª edição**

Obra digitalizada (2018)

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,  
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Clima Temperado

---

B662 Boas práticas apícolas para a produção de mel na  
região sul do Brasil / Luis Fernando Wolff... [et al.]. –  
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.  
48 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado,  
ISSN 1516-8840 ; 468)

1. Apicultura. 2. Mel. 3. Colmeia. 4. Tecnologia de  
alimento. I. Wolff, Luis Fernando. II. Série.

CDD 638.1

## Autores

### **Luis Fernando Wolff**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Recursos Naturais e Gestão Sustentável, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Ana Cristina Richter Krolow**

Farmacêutica bioquímica, doutora Ciência e Tecnologia Agroindustrial, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Nubia Marilin Lettnin Ferri**

Licenciada em Química, especialista em Ciência dos Alimentos, analista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

### **Jerri Zanusso**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Agronômicas, professor da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.



## Apresentação

Em 2018, o Rio Grande do Sul, novamente na vanguarda nacional, instituiu a “Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura” e criou o “Programa Estadual de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura” (Proamel - Lei no 15.181/2018). A Assembleia Legislativa do Rio Grande do Sul considerou os empreendimentos apícolas e meliponícolas, em função de sua natureza, como de interesse agroecológico e prioritários quanto a análises e estudos, inclusive quanto à questão de crédito, e determinou que fosse trabalhada e melhorada a logística para o beneficiamento, utilização e comercialização dos produtos apícolas no estado.

Alinhada a essa proposta está a Embrapa Clima Temperado, que, na região Sul do Brasil, juntamente com várias instituições parceiras, vem atuando na construção e consolidação de uma base científica e tecnológica para o desenvolvimento sustentável da agricultura, na qual se insere a polinização e a produção de mel. A Embrapa considera a pesquisa agropecuária uma ferramenta imprescindível para a consolidação de sistemas agrícolas sustentáveis, da segurança alimentar e nutricional e da qualidade de vida no campo e nas cidades. Nesse contexto, integra o “Arranjo Produtivo Local para Alimentos”, em cujo escopo está inserida a cadeia produtiva do mel, o chamado “APL do Mel”, como fruto de uma decisão coletiva tomada no “Fórum da Agricultura Familiar da Região Sul do Rio Grande do Sul”. Participa e fortalece a “Câmara Setorial das Abelhas, Produtos e Serviços Apícolas”, instância estadual de influência na tomada de decisões e apoio a políticas públicas ligadas à cadeia produtiva do mel.

Com o intuito de continuar aprofundando o debate sobre a qualificação da produção do mel na região Sul, o presente trabalho faz uma abordagem construtiva da adoção de boas práticas de produção apícola no campo e nas estruturas de processamento do mel por parte dos apicultores e seus colaboradores. Atende aos objetivos do Projeto “Qualificação da Produção de Mel e Polinização na Região Sul do RS 2016-2018”, cujos propósitos desembocam em conclusões e recomendações que respondam às demandas da agricultura familiar e às exigências dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos que são oferecidos. Desejamos a todos uma boa leitura.

*Clenio Nailto Pillon*  
Chefe-Geral



## Sumário

Introdução .....	6
Agricultura familiar e apicultura .....	11
Origem e qualidades do mel .....	13
Higiene dos gêneros alimentícios .....	15
Boas práticas quanto ao apiário e colmeias .....	19
Boas práticas para a sanidade dos enxames .....	22
Boas práticas na colheita dos favos com mel .....	24
Caderneta de campo .....	27
Boas práticas para os colaboradores de campo .....	29
Programa de limpeza e higiene para a colheita .....	29
Boas práticas no transporte .....	30
Unidade de extração e processamento apícola .....	31
Boas práticas na extração do mel .....	34
Boas práticas na limpeza e desinfecção de materiais e instalações.....	37
Boas práticas para os operadores da Casa do Mel .....	38
Fluxograma .....	40
Considerações Finais .....	45
Referências .....	46





## Introdução

No âmbito do Projeto “Qualificação da Produção de Mel e Polinização na Região Sul do RS”, esta publicação visa contribuir para o desenvolvimento da apicultura e para a qualificação do mel e outros produtos das colmeias na Metade Sul do Rio Grande do Sul. Encontra apoio e inserção social e cultural em várias organizações de base no território, parceiras da Embrapa neste trabalho, como a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater/RS), Centro de Apoio e Promoção da Agroecologia (Capa), União das Associações Comunitárias do Interior de Canguçu (Unaic), Cooperativa Sul Ecológica de Agricultores Familiares, Cooperativa do Mel de Pedro Osório (Coomelpo), Cooperativa de Apicultores de Canguçu (Coomelca), Universidade Federal de Pelotas (Ufpel), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Pontifícia Universidade Católica (PUC), além do Fórum de Agricultura Familiar da Região Sul do RS, do Grupo de Estudos em Agricultura Familiar da Região Sul do RS, da Câmara Técnica Setorial da Apicultura e Meliponicultura do RS e do Arranjo Produtivo Local de Alimentos da Região Sul (APL Alimentos).

A apicultura forma no Brasil uma cadeia produtiva com mais de 300 mil apicultores (Figura 1), que emprega, temporária ou permanentemente, em torno de 500 mil pessoas, mas não conta com muito mais do que uma centena de unidades de processamento de mel registradas (USAID, 2006). Nesse contexto, é crescente a preocupação com a qualidade do mel produzido e com a manutenção das boas características do mel brasileiro (Moura, 2010), reconhecido e valorizado nos mercados consumidores globais.



Foto: Luís F. Wolff

**Figura 1.** Produção de mel é o foco principal da apicultura na agricultura familiar.

Na região Sul do Rio Grande do Sul, por exemplo, Krolow et al. (2017), analisando méis colhidos entre apicultores e apicultoras de vários municípios, verificaram que todos atendem as normativas de qualidade estabelecidas pela legislação brasileira vigente. Resultado idêntico foi encontrado por Moura (2010) no semiárido piauiense. Entretanto, em ambos os trabalhos, muitas das amostras apresentaram ligeira inconformidade, sugerindo a perda de qualidade por práticas inadequadas de processamento e conservação e indicando que a adoção de boas práticas de produção nos sistemas apícolas poderá garantir uma melhor qualidade físico-química e microbiológica dos méis, sendo este efeito tanto maior quanto melhor for o nível de aplicação das boas práticas de produção. Moura (2010) comprovou que, quanto menores são os níveis de aplicação das boas práticas apícolas, maior é a umidade e a contaminação dos méis por fungos filamentosos e leveduras, o que representa menor estabilidade, menor conservação e maior risco sanitário.

Há um bom indicativo, porém, de que se consolidando um sistemático trabalho de acompanhamento técnico aos produtores por parte das organizações de extensão rural, é possível alcançar acréscimos na qualidade do mel produzido (Krolow et al., 2017). Empreendimentos apícolas com alguma adoção de boas práticas apícolas, mesmo que de forma parcial e em aperfeiçoamento, tendem a apresentar méis com maior qualidade ao consumidor final. O mesmo vale para apicultores que utilizam alguma estrutura para extração e processamento do mel, mesmo que com limitações e em fase de aprimoramento, seu mel termina por mostrar maior qualidade do que o mel de apicultores que não têm uma casa do mel à disposição (Moura, 2010).

Assim, entende-se que se faz necessário identificar, de maneira conjunta com os produtores e extensionistas rurais, os fatores que resultam nas alterações da qualidade dos méis e definir as medidas de prevenção a serem adotadas, evitando perdas de propriedades importantes do mel. Para isso, entretanto, é preciso difundir e garantir o uso das boas práticas de produção apícola, desde os procedimentos que antecedem a colheita do mel, até a extração e os processamentos pós-colheita.

O mel (Figura 2), por sua própria natureza e composição, proveniente do néctar floral processado e desidratado pelas abelhas melíferas, não está sujeito aos mesmos processos de decomposição, nem ao desenvolvimento dos mesmos microrganismos altamente patogênicos e perniciosos à saúde humana, a que estão sujeitos os laticínios, carnes, embutidos, ovos e demais produtos de origem animal. Quando comparado com outros produtos de origem animal, o mel apresenta menor variedade e baixas contagens de microrganismos.

Sabidamente, processamentos agroindustriais de alimentos agregam muito valor comercial aos produtos, porém dificilmente agregam qualidade aos mesmos. Bons processamentos agroindustriais, com rigorosos controles de qualidade, prejudicam minimamente a qualidade dos produtos primários utilizados. No caso do mel, que não é um alimento estéril e também está suscetível a perdas de qualidade, a origem das contaminações, como resume Silva (2006), pode estar associada à veiculação de microrganismos pelas próprias abelhas, às condições inadequadas de acondicionamento e armazenamento, e, mais do que tudo, ao beneficiamento e manipulação pelos apicultores e operadores de unidades de processamento de mel.

Como destaca Silva Júnior (1996), grande parte dos problemas higiênico-sanitários em alimentos está ligada a descuidos com a saúde dos manipuladores, à falta de higiene no manuseio e à ausência de preservação adequada dos alimentos.

Assim, esta publicação tem por objetivos sensibilizar e orientar apicultores, apicultoras e extensionistas sobre a importância da perfeita higiene das instalações apícolas, equipamentos e utensílios, bem como dos operadores, através de um conjunto de indicações simples.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 2.** Mel no favo, em processo de amadurecimento pelas abelhas.

São apresentadas, mais adiante, as principais características das instalações, equipamentos e utensílios para a produção e extração do mel, chamando atenção à clara responsabilidade dos apicultores e apicultoras pela qualidade e segurança do mel como alimento a ser entregue aos consumidores finais.

## Agricultura familiar e apicultura

As propriedades agrícolas familiares são sistemas de produção complexos, onde a criação de abelhas entra como uma das ferramentas para favorecer a sustentabilidade e a resiliência dos mesmos (Wolff; Sevilla-Guzmán, 2013; Wolff; Gomes, 2015). Nessa situação, o mel colabora como importante renda agregada, mas, também, como alimento às famílias e como fator integrador e de qualidade de vida (Wolff, 2014), demandando pequenas áreas, baixo capital instalado e curto ciclo de produção (Reis, 2004). Baseados nos princípios do desenvolvimento rural sustentável, sistemas apícolas se adaptam às diferentes realidades ambientais, socioculturais e econômicas das comunidades de agricultores familiares na região Sul do Brasil e podem contribuir positivamente para a ampliação dos serviços agroecossistêmicos e para a reprodução social e econômica dessas comunidades (Wegner et al., 2015; Winkel et al., 2016a, 2016b).

Isso porque as abelhas geram riqueza a partir dos ecossistemas, naturais ou agrícolas, e a região Sul do Rio Grande do Sul apresenta ainda grande disponibilidade de flora apícola e favorabilidades para a criação de abelhas, tanto no Bioma Pampa (Filippini-Alba; Wolff, 2016) quanto no Bioma

Mata Atlântica (Wolff; Filippini-Alba, 2017). As abelhas produzem mel, própolis, cera, pólen, geleia real, apitoxina e novos enxames comercializáveis pelos apicultores. Sistemas apícolas têm a capacidade de potencializar a adoção e a geração de tecnologias autóctones, em consonância com a especificidade ecossistêmica de cada localidade para o desenvolvimento de suas produções (Sevilla-Guzmán, 2004). O histórico de organização e de desenvolvimento apícola é bastante antigo e avançado na região Sul do Brasil, mas os sistemas familiares de produção apícola precisam ser melhor apoiados e incrementados.

Na região Sul, assim como no restante do Brasil, para o produtor que se inicia em apicultura a criação de abelhas melíferas africanizadas é uma atividade informal, familiar e secundária, uma alternativa de ocupação e renda, com baixo custo inicial e fácil manutenção (Freitas et al., 2004; Wolff; Winkel, 2017). A estrutura fundiária e a diversidade cultural caracterizam a heterogeneidade dos estabelecimentos rurais, especialmente no Sul, onde há grande número de propriedades de base familiar (Wolff et al., 2017), com atividades de subsistência ou empresarial.

Assim, a adoção de boas práticas para a cadeia produtiva do mel (Figura 3), associada ao maior conhecimento sobre a qualidade dos produtos e a mobilização dos atores da cadeia produtiva, contribui para o desenvolvimento da apicultura e incrementa a divulgação e procura de mel pelos consumidores locais e nacionais. Por muitos, o mel brasileiro é considerado como de 'produção orgânica' (Harkaly, 2000), pela ausência de tratamentos químicos nas colmeias, tratamentos que são usuais no mundo inteiro para combater parasitas (varroase, nosemose, acariose) e enfermidades das abelhas (cria pútrida europeia, cria giz), e pelo predomínio natural de florações silvestres (Silva; Sattler, 2003). Entretanto, para efetivamente caracterizar a produção orgânica de mel, há uma série de práticas e procedimentos que também devem ser observados, como, por exemplo, a boa localização do apiário (Wolff, 2008), distante de lavouras ou pomares que utilizem agrotóxicos, os cuidados com a saúde, vigor e sanidade dos enxames, a origem local ou orgânica dos ingredientes da alimentação artificial, entre outras questões, a maioria delas abarcadas no conjunto das boas práticas apícolas.

Foto: Luís F. Wolff



**Figura 3.** Boas práticas de produção apícola garantem a manutenção da qualidade do mel.

## Origem e qualidades do mel

O mel, para os seres humanos, tem sido não apenas um apreciado alimento, moeda de troca e produto comercializável há milhares de anos, mas também um objeto de admiração em relação às abelhas (Dadant, 1979; Crane, 1985;). Por essa razão, é descrito de muitas formas, definições e normas. Uma das definições mais usuais, simples e completa, é que o mel é um alimento viscoso preparado pelas abelhas melíferas a partir do néctar que recolhem dos nectários das plantas e armazenam para seu alimento (White, 1979).

Essa definição, no entanto, exclui o ‘melato’, ou ‘mel de melato’, que não se origina diretamente dos nectários (florais ou extraflorais), mas sim a partir da excreção de pequenos insetos sugadores (pulgões e cochonilhas). Tais insetos, ao se alimentarem da seiva das plantas, excretam de seus tubos digestivos um líquido adocicado que se deposita sobre as folhas e ramos, sendo recolhido pelas abelhas melíferas em situação de falta de néctar nos arredores da colmeia.

Assim, o melato difere do mel na maioria de suas propriedades e é considerado por alguns como alimento inferior ao mel em sabor e qualidade. Porém, os açúcares do melato são mais complexos que os do mel, possivelmente pela ação das enzimas dos afídeos, além das enzimas das abelhas, e são mais elevados os seus teores de minerais. Apesar de diferenciar-se do mel, está incluído na norma brasileira para mel. Conforme estabelecido na Instrução Normativa 11/2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, mel é definido como “o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia” (Brasil, 2017).

Tal definição está de acordo com a estabelecida pelo comércio internacional, que explicita que o mel “é a substância açucarada natural produzida pelas abelhas da espécie *Apis mellifera* (Apidae: Apini)” (Bruneau, 2012). Aqui estão incluídos os melatos, mas não os méis produzidos por outras abelhas. Ambas as questões se explicam essencialmente por razões econômicas.

A inclusão dos melatos na normativa internacional é explicada pela significativa geração deste produto em certas regiões de larga tradição na produção e consumo de mel, como os países da Comunidade Europeia, assumindo significativa importância cultural nessas regiões. Devido às extensas florestas de coníferas (pinheiros, ciprestes) e outras árvores sem grande valor melitófilo (álamos, tílias, carvalhos), a produção de melato nas colmeias é muito representativa nesses países. É o caso da Alemanha, onde o melato, apelidado de “mel da floresta” (*waldhönig*) é muito valorizado, mais do que o próprio “mel de flores”. Na Inglaterra, recebe o poético nome de “orvalho de mel” (*honeydew*), cuja qualidade nutritiva, superior à do mel, é amplamente reconhecida.

A exclusão dos méis que não sejam de abelhas melíferas, como determina, explicitamente, a definição internacional para o mel, é também uma questão comercial, mas, nesse caso, de forma oposta à anterior. Impede que outros méis sejam chamados de mel. Isso porque a maior parte dos gigantescos volumes de mel produzidos e comercializados no mundo provém de colmeias de abelhas melíferas (no caso do Brasil, de abelhas melíferas africanizadas). Mas, também porque os méis produzidos pelas outras espécies próximas das abelhas melíferas (*Apis cerana*, *Apis dorsata* e *Apis florea*), abelhas sem ferrão (todos os meliponíneos), certas mamangavas e mesmo alguns marimbondos (camoatins), não se aplicam adequadamente ao sentido estrito da classificação e padronização de mel, pois, como destaca Bruneau (2012), suas composições são muito diferentes da composição do mel de abelhas melíferas. Esse argumento técnico, entretanto, poderia ter sido

aplicado também aos méis de melato, cujas características, de acordo com White (1979), diferem do mel na sua constituição.

Por outro lado, apesar da importância cultural, social e econômica da meliponicultura no território brasileiro, a tipificação e os critérios de qualidade atualmente definidos e exigidos para o mel (exclusivamente de abelhas melíferas) realmente não se aplicam de maneira minimamente adequada às características e propriedades dos méis das abelhas sem ferrão. Normativas específicas para méis de meliponíneos (Figura 4) são necessárias, como as já existentes para algumas de suas espécies.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 4.** Potes repletos de mel de abelhas sem ferrão da espécie tubuna (*Scaptotrigona bipunctata*: Apidae: Meliponini).

Dentro desse grupo de abelhas há muita diversidade, não apenas biológica, mas também nas características dos produtos das diferentes espécies. Como ressaltam Mendes et al. (2009), padrões de análise físico-químicas do mel de abelhas sem ferrão precisam respeitar a qualidade diferenciada de seus méis. Por essa razão, normativas brasileiras específicas para o grupo das abelhas sem ferrão, sua criação, sua conservação e cuidados, incluindo a tipificação de seus produtos, vem sendo elaboradas e estabelecidas nos últimos anos.

No presente trabalho, todas as análises e comentários são dirigidos ao mel produzido pelas abelhas melíferas, mais, especificamente, ao mel das abelhas melíferas africanizadas. O mel brasileiro é um produto natural de qualidade, porém, a conquista de maior espaço em mercados competitivos está estreitamente ligada ao cumprimento dos requisitos legais associados à produção de gêneros alimentícios e à qualificação da produção do mel, desde as colmeias até o entreposto. É inegável a importância das exportações para a cadeia apícola brasileira. Sebrae (2009) destaca que houve

grande impulso no crescimento da apicultura nacional à partir do momento em que o Brasil iniciou a exportar mel para a Europa e Estados Unidos, em 2001. A produção nacional aumentou muito e, na atualidade, mais de 50% do volume produzido no Brasil é consumido fora do país (Abemel, 2011; Paula et al., 2015; Rehder, 2015).

No entanto, a ocorrência de inadequação da produção de mel às exigências internacionais de segurança alimentar restringe o mercado e compromete a competitividade do setor apícola brasileiro, com reflexos diretos no mercado interno, com uma redução nos preços pagos aos produtores. Essa problemática foi duramente sentida no ano de 2006, quando o não cumprimento do Plano de Controle de Resíduos fez com que a comercialização do mel brasileiro fosse proibida de na União Europeia (Souza, 2010). Na época, a Europa era o destino de mais de 80% das exportações brasileiras de mel (Abemel, 2011; Paula et al., 2015; Rehder, 2015) e essa situação ficou conhecida como o “embargo europeu ao mel brasileiro”, com reflexos negativos sentidos diretamente sobre toda a cadeia apícola nacional.

Em 2008, foi suspenso o embargo ao mel brasileiro e foram retomadas as exportações para a União Europeia. Contudo, as preocupações com o atendimento das exigências continuaram e a necessidade de se estabelecer procedimentos que garantam a produção de alimentos seguros está cada vez mais intenso. Assim, como destaca Souza (2010), a adoção das “Boas Práticas Apícolas”, das “Boas Práticas de Fabricação” e da “Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle” pelos apicultores e apicultoras é uma determinação do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) que está prevista na legislação brasileira e precisa ser seguida em sua plenitude.

Por boas práticas apícolas entende-se a aplicação dos princípios higiênicos e sanitários na condução do processo produtivo, com todos os procedimentos utilizados descritos e registrados (Souza, 2010). Com isso os apicultores conseguem assegurar a qualidade do mel que entregam ao entreposto e garantir a rastreabilidade do produto.

Por rastreabilidade entende-se a capacidade de detectar a origem e de seguir o caminho percorrido por um gênero alimentício, de um animal produtor de gêneros alimentícios, de um produto para animais ou de uma substância destinada a ser incorporada em gêneros alimentícios em qualquer fase da sua produção, transformação ou distribuição (Neves, 2006).

## Higiene dos gêneros alimentícios

A higiene dos gêneros alimentícios exige um conjunto de medidas e condições necessárias para controlar os riscos e assegurar que o produto alimentício seja próprio para consumo humano, tendo em conta a sua forma de utilização. Programas de segurança dos gêneros alimentícios e estruturas de controle oficiais são criados e instaurados para verificar a observância da legislação por parte dos operadores de empresas do setor alimentar. Entretanto, como destaca Neves (2006), a segurança dos alimentos ao consumidor é resultado de vários esforços conjugados, onde a legislação simplesmente determina os requisitos mínimos que deverão ser atendidos.

Para a comercialização do mel no território brasileiro foram fixados diversos parâmetros para a qualidade a ser mantida (Tabela 1), conforme estabelecido na Instrução Normativa nº 11/2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2017). A legislação brasileira estabelece, também, o controle dos locais de extração e acondicionamento de mel, que deve ser efetuado a intervalos regulares por inspeção dos serviços oficiais ou de empresas especializadas e licenciadas para tanto. Porém, a higiene e a segurança alimentar devem ser encaradas como um com-



promisso e um objetivo vital por todo o setor alimentar (Neves, 2006). Para os apicultores e para a produção de mel, tal compromisso resulta em múltiplos benefícios, dos quais se salienta a melhoria da qualidade higiênica dos produtos, o cumprimento da legislação local e nacional, a racionalização e otimização dos recursos técnicos e humanos, e o aumento da confiança por parte dos clientes e consumidores, reforçando a posição do mel brasileiro no mercado nacional e internacional.

Desconhecer ou negligenciar as boas práticas nas fases de produção e extração do mel levam, fatalmente, à contaminação e às consequentes alterações na qualidade do mel. Isso se percebeu nas amostras dos méis da região Sul do Rio Grande do Sul analisadas no Laboratório da Qualidade dos Alimentos da Embrapa Clima Temperado, nas quais se verificou algumas inconformidades em amostras, apesar de se tratarem de mel puro, indicando ter ocorrido perda de qualidade no processo de beneficiamento e envase (Krolow et al., 2017).

A regulamentação do funcionamento para os estabelecimentos que processam mel, instituída pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, exige também a adoção de programas de garantia da qualidade, como as Boas Práticas Apícolas, a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle e a participação no Programa Nacional de Controle de Resíduos para o Mel (BRASIL, 2017; SEBRAE, 2009). Tal conjunto de normas de higiene no espaço produtivo busca, justamente, garantir a qualidade sanitária dos alimentos ofertados ao consumidor final.

Nos empreendimentos apícolas, entre as diversas atividades a serem implementadas, Neves (2006) destaca as seguintes: estabelecimento de boas práticas de higiene para infraestruturas, produção e pessoal; controle de pragas sistemático; elaboração e execução de um plano de limpeza; coleta regular de amostras para análises de controle das medidas de higiene em uso; e implementação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle. Isto se aplica especialmente em relação aos procedimentos finais de extração e acondicionamento de mel, dando visibilidade e resposta às questões da segurança alimentar aos clientes finais e à legislação vigente, com uma concreta diminuição do risco de colocação no mercado de produtos de baixa qualidade.

**Tabela 1.** Parâmetros de qualidade estabelecidos pela legislação brasileira para o mel a ser comercializado em território nacional (Instrução Normativa nº 11/2000, do Mapa).

Características Sensoriais		
	Cor	variável de quase incolor a pardo-escura
	Sabor e Aroma	característicos de acordo c/ sua origem floral
	Consistência	variável de acordo c/ estado físico em que apresenta
Características Físico-químicas		
Maturidade	Açúcares redutores	mel floral: mínimo 65 g /100 g
	(açúcar invertido)	melato e mistura c/ mel: mínimo 60 g/100 g
Pureza	Umidade	máximo: 20 g /100 g
	Sacarose aparente	mel floral: máximo 6 g /100 g
		melato e mistura c/ mel: máximo 15 g /100 g
	Sólidos insolúveis em água	mel floral: máximo 0,1 g /100 g
Deterioração	Minerais (cinzas)	mel prensado: máximo 0,5 g /100 g
		mel floral: máximo 0,6 g /100 g
	Pólen	melato e mistura c/ mel: máximo 1,2 g /100 g
	Pólen	mel floral: deve apresentar grãos de pólen
	Fermentação	não deve ter indícios de fermentação

Continua...

Continuação Tabela 1.

Características Físico-químicas		
Deterioração	Fermentação	não deve ter indícios de fermentação
	Acidez	máxima: 50 mil equivalentes/kg
	Atividade diastásica	mínimo: 8 na escala de Göthe
		méis c/ baixo conteúdo enzimático:
		mín. 3 na escala Göthe, mas c/ hidroximetilfurfural máx. 15 mg/kg
	Hidroximetilfurfural (HMF)	máximo: 60 mg/kg

Adaptado de BRASIL (2017).

A Análise dos Perigos e Pontos Críticos de Controle é um sistema preventivo que identifica situações de perigo de contaminação a nível físico, químico e microbiológico ao longo de todo o processo de produção de gêneros alimentícios. Considera-se como contaminação a presença ou introdução de um perigo. Perigo, nesse contexto, é qualquer agente de natureza física, química ou biológica (microbiológica) que possa causar um risco (dano) inaceitável para a saúde do consumidor e para a qualidade do produto (Tabelas 2 e 3). Risco, por sua vez, é a hipótese ou probabilidade, quantificada em termos estatísticos, da ocorrência de um perigo (Neves, 2006).

Consideram-se como fases da produção, transformação e distribuição de gêneros alimentícios, qualquer etapa de cada um desses três processos, incluindo a importação de ingredientes ou insumos e a produção primária do alimento, até a sua armazenagem, transporte, venda ou fornecimento ao consumidor de mel. São produtos primários todos os produtos da agricultura, da pecuária, e mesmo do extrativismo, da caça e da pesca. O mel e todos os demais produtos da colmeia enquadram-se nesses conceitos.

**Tabela 2.** Levantamento de perigos na produção de mel originados no apiário e nas colmeias.

Tipo de perigo de contaminação	Risco ao mel	Medidas e procedimentos
Biológico: contaminação por falta de limpeza no apiário e colmeias	Médio	Revisões e manutenções de limpeza no apiário e colmeias
Biológico: contaminação por falta de limpeza e higienização nos materiais e equipamentos apícolas	Médio	Higienização dos materiais e equipamentos de trabalho de campo
Químico: contaminação por metais pesados, pesticidas, derivados de petróleo	Médio	Identificação da origem da contaminação (materiais da colmeia, agrícola, industrial) e substituição das colmeias ou migração do apiário
Químico: contaminação por alimentação artificial (tipo de açúcar; água não potável; conservantes ou componentes químicos)	Alto	Escolha adequada do momento de introdução de alimentação artificial; uso de água potável
Biológico: contaminação por uso de alimentação artificial (água não potável)	Alto	Uso de água potável
Biológico: ceras contaminadas por fungos	Alto	Substituição de quadros e ceras
Químico: contaminação por antibióticos ou produtos sanitários apícolas	Alto	Uso de tratamentos das abelhas com produtos de rápida degradação; manejos e produtos que promovam a saúde dos enxames
Físico: elevada umidade ou aumento de umidade do mel durante a colheita dos favos	Médio	Conferência prévia das condições atmosféricas previstas para o dia da colheita

Continua...

Continuação Tabela 1.

Tipo de perigo de contaminação	Risco ao mel	Medidas e procedimentos
Químico: contaminação devido à fumaça usada na colheita	Alto	Uso do fumegador sobre a colmeia apenas para a abertura; retirada de abelhas aderentes aos favos ou melgueiras cheias sem uso de fumaça
Químico: contaminação por contato das melgueiras com produtos químicos durante o transporte	Alto	Preparação adequada do veículo de transporte
Químico: aumento do teor de HMF por exposição prolongada ao sol	Alto	Planejamento da colheita e recolhimento imediato e transporte das melgueiras cheias; sombra no apiário nas horas quentes do dia

Adaptado de Neves (2006).

**Tabela 2.** Levantamento de perigos na produção de mel originados no apiário e nas colmeias.

Tipo de perigo de contaminação	Risco ao mel	Medidas e procedimentos
Biológico: contaminação devido à falta de higiene das instalações; presença de abelhas na unidade de extração	Alto	Instalações adequadas; colocação de telas nas janelas; higienização adequada das instalações
Químico: contaminação por contato do mel com superfícies não adequadas a gêneros alimentícios	Alto	Escolha de equipamentos e utensílios em aço inoxidável
Biológico: contaminação por higienização deficiente dos equipamentos e utensílios	Alto	Higienização de equipamentos e utensílios com o necessário rigor para gêneros alimentícios
Biológico: contaminação por falta de higienização das superfícies de contato durante a extração	Alto	Higienização de equipamentos e utensílios compatível com o necessário no processo da extração
Físico: presença de fragmentos de vidro, plástico ou outros materiais na embalagem	Médico	Seleção adequada das embalagens
Químico: aumento do HMF por aquecimento do mel durante o processamento ou acondicionamento	Médico	Aplicação criteriosa da relação tempo/temperatura em aquecimentos ou descristalização
Biológico: contaminação por falta de higienização das embalagens	Alto	Higienização das embalagens antes do acondicionamento do mel

Adaptado de Neves (2006).

Conforme a Instrução Normativa nº 16/2015 do Mapa (Brasil, 2018), as ações dos serviços de inspeção e fiscalização sanitária devem respeitar os princípios da inclusão social e produtiva da agroindústria de pequeno porte, da harmonização de procedimentos para promover a formalização e a segurança sanitária da agroindústria de pequeno porte, e da razoabilidade quanto às exigências aplicadas. Para o mel, a inspeção se dá de forma periódica e não permanente. As ações de inspeção e fiscalização deverão ter natureza prioritariamente orientadoras, considerando o risco dos diferentes produtos e processos produtivos envolvidos. As orientações sanitárias devem ser repassadas em linguagem acessível ao empreendedor.

A Instrução Normativa nº 16/2015 do Mapa determina que o estabelecimento agroindustrial de pequeno porte pode ser inclusive anexo à residência, observando-se o risco sanitário, mas deve ser registrado no Serviço de Inspeção. Para o registro, são necessários os seguintes documentos: requerimento de registro; laudo de análise microbiológica da água; apresentação da inscrição estadual, contrato social ou firma individual e Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas (CNPJ), respei-

tando o que for pertinente à condição de microempreendedor individual; croqui das instalações na escala 1:100, que pode ser elaborado por profissionais habilitados de órgãos governamentais ou privados; licenciamento ambiental, de acordo com Resolução do Conama nº 385/2006; alvará de licença e funcionamento da prefeitura; e atestado de saúde dos trabalhadores.

## Boas práticas quanto ao apiário e colmeias

Nas boas práticas para a produção de mel, a abordagem integrada das regras de higiene tem como principal objetivo garantir a segurança do mel, desde a produção até à colocação para venda num mercado ou ao consumidor de mel. Sendo a produção de mel considerada como produção primária, envolve a criação de abelhas, a colheita e transporte dos quadros das colmeias, a extração e o acondicionamento do mel, realizadas nas instalações dos apicultores.

Um ponto importante para possibilitar o registro das boas práticas de produção apícola é a numeração das colmeias feita nos ninhos e em local de fácil visualização, preferentemente à fogo (Figura 5). Com isto, é possível fazer registros de produção individualizados. A numeração deve ser progressiva e sem repetição de números. Além disso, o apiário deve ser identificado por nome ou número, para permitir a rastreabilidade da produção. As caixas devem estar afastadas do solo, em cavaletes firmes e resistentes, preferencialmente individuais.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 5.** Numeração das colmeias possibilita controle de atividades e rastreabilidade do mel.

O local escolhido para instalar o apiário deve ser de fácil acesso, em terreno plano, dispoindo de entrada para veículos até o mais próximo possível das colmeias, o que facilita o manejo, a colheita das melgueiras para extração de mel e a eventual movimentação das colmeias. O terreno na frente das colmeias deve ser livre de galhos, arbustos ou obstáculos às linhas de voo das abelhas, mas evitando áreas desabrigadas e sujeitas à ação de ventos fortes (Figura 6). Terrenos declivosos dificultam o deslocamento dos apicultores pelo apiário, o que é especialmente problemático durante as colheitas. O entorno do apiário deve assegurar boa produção por meio de floração abundante, água

limpa próximo das colmeias, sol pela manhã, sombra à tarde, proteção contra ventos, segurança e isolamento, inclusive contra os riscos de contaminações.

É fundamental a implantação dos apiários distante no mínimo 3 km de fontes de poluição como, por exemplo, estradas asfaltadas, zonas industriais, minerações, depósitos de lixo, aterros sanitários ou incineradores de lixos, lagoas de decantação de resíduos e centros urbanos (Wolff, 2008). Mesmo engenhos de cana de açúcar e outros ambientes atrativos às abelhas em tempos de escassez floral podem levar risco de contaminação à produção apícola. O adequado é seguir as orientações geográficas de zoneamentos agroecológicos florísticos, como os elaborados pela Embrapa para o bioma Pampa (Filippini-Alba; Wolff, 2016) e para o Bioma Mata Atlântica no RS (Wolff; Filippini-Alba, 2017).

Entretanto, também os fatores ambientais diretamente relacionados com a atividade apícola estão entre as fontes de contaminação primária do mel. O contato das abelhas com as plantas, a água e o próprio ar atmosférico as expõem, como aponta Neves (2006), a perigos de natureza química (pesticidas e metais pesados) e de natureza biológica (microrganismos e organismos geneticamente modificados). A área do entorno do apiário deve ser investigada e conhecida, devendo-se relatar na caderneta do apiário a existência de culturas intensivas nas proximidades do apiário, em especial quando se fizer uso de agrotóxicos na área. Recomenda-se adotar manejos especiais no apiário durante os períodos de pulverizações, ou realizar migração das colmeias para outro apiário.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 6.** Adequada instalação do apiário favorece as boas práticas na produção do mel.

Por outro lado, tão significativas quanto as fontes de contaminação ambiental, ou mais, são as contaminações resultantes de práticas apícolas incorretas. O material de confecção, a proteção e o estado de conservação das colmeias são relevantes, sendo imprescindível sua manutenção. Porém, as tintas e os vernizes protetores da madeira podem ser uma fonte de perigos de natureza química, principalmente se o produto para conservação da madeira tiver a presença de pesticidas (fungicidas e cupinídeos) ou de metais pesados (comuns no pigmento da maioria das tintas). Basicamente, as caixas devem ser feitas de materiais que não apresentem qualquer risco de contaminação para o ambiente ou para os produtos da apicultura. As colmeias devem ser padronizadas, preferentemente seguindo o padrão proposto pela Confederação Brasileira de Apicultura (CBA) e pela própria Embrapa, que é o modelo Langstroth, também chamada de caixa 'americana'. Suas peças podem ser impermeabilizadas com o uso de parafina de utilização em alimentos e de cera de abelhas, adotando-se como diluentes os óleos vegetais, como linhaça e soja, entre outros.

A garantia da produção segura e de qualidade depende também da obediência a uma série de regras básicas na utilização do material apícola e no manejo realizado em todo o processo produtivo. Isso inclui não só o trabalho no campo, mas também todas as ações de preparação e guarda dos materiais no depósito. As indumentárias apícolas configuram o Equipamento de Proteção Individual (EPI), que é composto por macacão, máscara, botas e luvas. Devem ser mantidas limpas, em bom estado de conservação e guardadas em local livre de contaminantes, tais como combustíveis, fertilizantes, pesticidas e solventes. Os utensílios apícolas, como formão, faca, alicate, vassourinha e outros, utilizados no manejo com as abelhas devem ser de uso exclusivo no apiário, mantidos limpos e guardados em local livre de contaminantes, tanto químicos quanto biológicos.

O material para combustão no fumegador deve ser de origem vegetal, não tratado com produtos químicos e livre de contaminantes, devendo proporcionar fumaça fria, branca e densa, mas, sem cheiro forte. Para o fumegador, no dia da colheita de mel, evitar o emprego de folhas ou partes de plantas muito aromáticas ou resinosas, como chás, ervas aromáticas, eucaliptos e pinos. Além disso, acionadores de fogo à base de derivados do petróleo não podem ser utilizados para acender o fumegador.

As revisões nos enxames são realizadas para avaliar as condições gerais dos mesmos e a ocorrência de anormalidades, mas devem ser feitas somente na época certa e nos momentos necessários e adequados, para interferir o mínimo possível na atividade das abelhas. Manter a higiene interna da colmeia é fundamental, sendo necessária a substituição de quadros e favos deteriorados, escurecidos pelos diversos ciclos de cria, com excreções das abelhas ou outros tipos de sujidades. Para isso, como explicam Wolff (2008) e Wolff e Mayer (2012), proceder à troca de quadros com favos velhos por quadros com lâminas inteiras de cera alveolada (Figura 7). Durante o manejo dos enxames, nunca colocar partes internas da colmeia (quadros, favos, face interna da tampa, base da melgueira) em contato direto com o solo.

Em caso de enxames fracos, se estiver a safra apícola em andamento, deverá ser feita a união dos enxames. Se a safra estiver por começar, ou estiver no final, deve-se proceder a alimentação artificial de manutenção, ou a de estímulo, respectivamente. Na alimentação estimulante, o alimento ministrado pelos apicultores serve para estimular o desenvolvimento populacional do enxame. Na alimentação de manutenção, o alimento serve para reforçar as provisões de manutenção da colmeia (Wolff, 2007; Wolff; Mayer, 2012). No preparo da alimentação artificial, os insumos devem ser de boa qualidade, que não representem risco de contaminação às abelhas e, por conseguinte, ao mel que futuramente será colhido. Nas receitas, o uso de mel ou pólen deve sempre observar todos os cuidados quanto à procedência e conservação, para que estes ingredientes não sejam fontes de

doenças para as abelhas. Para isso, há que verificar a boa origem do alimento, evitando insumos de fora, pelo risco de trazerem esporos de doenças que não ocorrem no apiário ou região e que seriam propagadas entre as abelhas.

Além disso, a água usada nos xaropes deve ser potável, ou seja, aquela permitida para o consumo humano e para o uso nas indústrias alimentícias, que, além de ser insípida, inodora e incolor, caracterize-se por não conter microrganismos, parasitas ou quaisquer substâncias em quantidades ou concentrações que constituam um perigo potencial para a saúde humana. Da mesma forma, a alimentação artificial deve ser de qualidade e livre de contaminantes.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 7.** Favos novos no ninho fazem parte das boas práticas de produção do mel.

## Boas práticas para a sanidade dos enxames

Em caso de suspeita ou diagnóstico de doenças das abelhas, compete à inspeção veterinária tomar as medidas de sanidade apícola, com destaque para as medidas de higiene e desinfecção. De acordo com a Lei nº 15181/2018, que estabeleceu no Rio Grande do Sul a *Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura e o Programa Estadual de Incentivo à Apicultura e Meliponicultura (Proamel)*, as ações sanitárias e de vigilância epidemiológica no RS são atribuição do Departamento de Defesa Agropecuária da Secretaria Estadual da Agricultura, Pecuária e Irrigação (DDA/Seapi) e têm por base o Programa Nacional de Sanidade Apícola (Rio Grande do Sul, 2018).

Eventual tratamento de doenças, caso seja realizado, deve ser registrado na caderneta de campo, bem como os números das colmeias tratadas, o produto utilizado e a dosagem aplicada. Medidas preventivas e profiláticas para as doenças mais frequentes em abelhas melíferas devem ser sistematicamente adotadas no âmbito das boas práticas no apiário, tais como as propostas por Neves (2006), Philippe (2008) e Message et al. (2012):

- Varroatose (ácaro *Varroa destructor*): monitorar o percentual de infestação por meio de contagem em amostras de abelhas adultas, realizando, se necessário, tratamentos na primavera e outono, com ácidos orgânicos previstos para uso na produção orgânica de mel, como o ácido oxálico; realizar o controle biológico com favos isca de cria aberta de zangões (ao estarem operculados, retirar da colmeia e destruir com fogo, detergente ou na alimentação de suínos e aves); manter enxames fortalecidos e bem nutridos.

- Nosemose (micosporídios *Nosema apis* e *N. ceranae*): instalar apiário longe de águas paradas ou estagnadas; usar cavaletes individuais e afastados 1 a 2 metros uns dos outros; renovar sistematicamente os favos velhos; realizar manejos de limpeza e troca periódica de ninhos; garantir alimentação abundante no outono; não usar mel contaminado ou desinfetá-lo em sistema de pasteurização lenta (aquecimento a 60 °C por 10 minutos); desinfetar sistematicamente os materiais de manejo nas colmeias.

- Ascosferiose/cria giz (fungo *Ascosfera apis*): instalar apiário em local seco e arejado; instalar colmeias em posição de receber pleno sol da manhã; levantar os apoios traseiros dos cavaletes; renovar rainhas; substituir favos e ceras atingidos; realizar manejos de limpeza de ninhos; substituir e desinfetar os ninhos ou ao menos os fundos/assoalhos; desinfetar o material apícola.

- Crias pútridas: (Loque Europeia: bactéria *Melissococcus pluton*; Loque Americana: bactéria *Paenibacillus larvae*): unir enxames fracos e manter colmeias fortes; instalar adequadamente o apiário e em pleno sol da manhã; não abrir as colmeias com o tempo frio ou chuvoso; levantar os apoios traseiros dos cavaletes; realizar manejos de limpeza de ninhos, com substituição anual e desinfecção dos ninhos usados; desinfetar o material apícola; substituir colmeias, favos e ceras atingidos; trabalhar com rainhas jovens, fruto da seleção de linhagens resistentes e produtivas; selecionar por maior resistência, comportamento higiênico, capacidade de filtração de esporos presentes no mel, expressão de genes imunes); realizar tratamento com o uso de própolis, em especial própolis verde; não introduzir cera contaminada; não alimentar com mel contaminado; eliminar colônias muito afetadas.

As abelhas melíferas africanizadas, além de maior defensividade, possuem forte comportamento higiênico e alta capacidade de limpeza e remoção de larvas mortas (Camargo, 1972; Pardo et al., 1990; Wiese, 1995; Message et al., 2012). Por essa razão, no apiário (Figura 8) não devem ser realizados tratamentos químicos, nem preventivos nem curativos, mas sim marcar as colmeias atingidas, comunicar a agência de defesa sanitária municipal ou estadual, nesse caso o Departamento de Defesa Agropecuária (DDA/Seapi-RS), procurar ajuda técnica para confirmar o diagnóstico e, então, realizar as medidas corretivas recomendadas para cada situação.

Qualquer produto químico ou biológico a ser utilizado nas colmeias deve ter seu uso autorizado pelo Mapa. No Rio Grande do Sul, a *Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura* proíbe que nas colmeias utilize-se insumos e medicamentos não aprovados pelos órgãos competentes para uso em criações de abelhas (DOE-RS, 2018).





**Figura 8.** Manejo no ninho e limpeza periódica mantêm a sanidade do enxame e a qualidade do mel.

## Boas práticas na colheita dos favos com mel

A retirada e o transporte dos favos é o procedimento de maior risco no apiário quanto à perda da qualidade e características originais do mel. É a primeira fase crítica para a qualidade total na produção de mel, como destacam Camargo et al. (2003), o início de um longo processo de suscetibilidades do mel e de riscos em relação às condições ambientais, de manipulação, equipamentos e instalações, até que alcance o consumidor final. Por essa razão, devem ser seguidas uma série de regras e cuidados, iniciando pela limpeza e higienização de todo o material utilizado na colheita, incluindo os equipamentos de proteção individual e o veículo de transporte.

Durante a colheita do mel, os apicultores e apicultoras devem estar usando vestimentas próprias para a prática apícola, equipamento de proteção individual completo, limpo e higienizado. Se possível, luvas e macacões reservados para uso específico nas colheitas. A colheita dos favos é uma operação simples, mas de grande esforço físico e penosidade, devendo ser realizada em equipe, preferentemente entre três pessoas.

Para o transporte das melgueiras, a carroceria do veículo deve ser fechada ou provida de uma lona plástica atóxica, devidamente higienizada e de uso exclusivo para essa finalidade. Com a lona, o piso é forrado e, depois, as melgueiras são cobertas. Lonas de coloração clara são melhores, porque os plásticos pretos costumam ser de material reciclado e baixa qualidade, com maior risco de levar a contaminações químicas. O transporte de melgueiras contaminadas para dentro da sala do

mel pode gerar 'contaminação cruzada', aquela causada pelo contato de peças sujas e contaminadas com as peças limpas contendo mel. Como aponta Neves (2006), entende-se por contaminação cruzada aquela que ocorre quando a introdução de um perigo resulta do contato do gênero alimentício com uma superfície de equipamento, utensílio, mãos dos operadores ou embalagem sem higiene ou com higienização deficiente.

Como o mel é um produto altamente higroscópico, que absorve umidade do ar com facilidade, o momento escolhido para o serviço da colheita deve ser em um dia seco, com baixa umidade relativa do ar. Nunca em dias chuvosos ou com umidade elevada. Tampouco em horários muito quentes e nas horas de mais forte incidência do sol. Nessa condição, os apicultores devem dar preferência aos horários antes das 9 horas da manhã ou depois das 16 horas da tarde. Também as melgueiras repletas com favos com mel recém colhidos não devem ficar sob o sol, pois, como apontam Camargo et al. (2003), elevadas temperaturas aumentam o teor de hidroximetilfurfural (HMF) no mel, comprometendo permanentemente a sua qualidade.

Além de absorver a umidade do ar, o mel absorve, também, odores com rapidez e facilidade, mesmo estando no interior de favos 100% operculados e intactos. Assim, o correto uso do fumegador não permite excessos na fumaça. Sua aplicação deve ser feita com muito cuidado, de maneira absolutamente parcimoniosa. Excessos na fumaça são muito prejudiciais ao mel, pois alteram suas características organolépticas e apresentam risco de contaminações químicas, físicas e mesmo biológicas. Por essa razão, o tipo e origem dos materiais usados para combustão no fumegador devem ser selecionados com critério, de forma a gerarem uma fumaça clara, de aroma agradável e o mais suave possível, livre de fuligens, materiais orgânicos, gases, toxinas e outros contaminantes.

Para acender o fumegador, deve-se usar apenas palhas e materiais orgânicos nobres e limpos, como folhas, ramos secos ou mesmo maravalhas (desde que não contaminadas com fungicidas, cupinídeos, solventes ou tintas), mas nunca usar esterco, madeiras pintadas ou com resíduos químicos, óleos e graxas (mesmo que de origem vegetal) ou vegetais muito resinosos ou de aromas intensos.

Durante a colheita do mel, nunca direcionar com o bico do fumegador a fumaça para dentro das melgueiras ou para os favos, além de usar moderadamente o fole. A fumaça deve ser aplicada de forma suave e branda, nunca diretamente sobre os quadros com mel, mas sim para a parede lateral da melgueira ou da caixa, ou ainda paralelamente sobre a superfície da melgueira. A fumaça deve sair fria e limpa do fumegador, aplicada apenas em quantidades necessárias para o controle do enxame e da situação geral no apiário, permitindo um adequado trabalho de colheita. Para evitar ou corrigir eventuais estresses entre as abelhas no apiário, aplicar 'fumaça ambiente', ou seja, fumaça pelos arredores das colmeias, sobre os demais apicultores, suas pernas e botas, evitando fustigar com a fumaça as abelhas e, menos ainda, o interior das melgueiras e dos favos com mel.

Outro ponto importante para a manutenção das qualidades do mel é colher apenas favos de mel sem presença de crias ou presença de pólen, e que estejam 100% operculados. Como argumentam Camargo et al. (2003), a completa operculação do favo atesta e garante plena maturação do mel no seu interior, associada à baixa umidade restante no mesmo. É aceitável, entretanto, um limite máximo de 1/4 da superfície de mel não operculada (75% ou 80% da superfície coberta de opérculos), mas desde que o mel nos alvéolos não operculados esteja garantidamente maduro. O mel da pequena fração não operculada do favo não pode pingar ao se segurar o favo com a face para baixo e balançá-lo energeticamente sobre a melgueira. Quantidade excessiva de umidade no mel (acima de 17%) favorece a proliferação de leveduras, levando à sua fermentação e, conseqüentemente, inutilizando o mel para o consumo humano (Figura 9).

Assim, a escolha dos quadros a serem colhidos deve seguir rigorosa seleção, inspecionando os favos e retirando apenas aqueles com mel em plenas condições de amadurecimento e ausência de crias ou pólen. Favos com mel 'verde' (desoperculado e excessivamente líquido) ou com pólen são deixados para consumo pelo enxame.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 9.** Mel 'verde' no favo, em processo de amadurecimento pelas abelhas.

A remoção das abelhas aderentes aos quadros deve ser efetuada com uma batida seca sobre a própria mão (Figura 10) ou sobre o quadro, ou usando uma escova macia e limpa, própria para apicultura. Ou, ainda, com o auxílio de um jato de ar proveniente de um 'assoprador de abelhas' motorizado.

As melgueiras, cheias ou mesmo ainda sem os favos com mel, não devem ser colocadas diretamente sobre o solo, devendo-se fazer uso de bandejas apropriadas, supertampas ou tampas, preferentemente instaladas sobre cavaletes ou caixas sobressalentes. Isso, além de ser uma obrigação por parte das boas práticas de higiene dos materiais, evitará esforços desnecessários e problemas futuros de saúde postural dos apicultores.

Para o transporte das melgueiras, o ideal é que o veículo possa se aproximar até junto das colmeias, sempre por detrás dos alvados e das linhas de voo das abelhas. Caso isso não seja possível, uma padiola ou mesmo um carrinho de mão pode ser usado como apoio, facilitando o transporte das melgueiras até o veículo.

Debaixo da primeira melgueira a receber os favos com mel, deverá ser colocada a bandeja, de aço inoxidável ou plástico de uso alimentar, protegendo o fundo dos caixilhos e o fundo da própria melgueira contra as sujidades do chão. Sobre a mesma, ou sobre a melgueira mais elevada, uma segunda tampa deverá ser colocada, de forma que também a melgueira mais de cima fique completamente fechada e à prova de eventuais abelhas ‘piladoras’. A presença de abelhas no interior das melgueiras, além de causar transtorno e prejudicar o serviço de colheita, é definitivamente indesejável na sala de processamento do mel.



Foto: Luís F. Wolff

**Figura 10.** Remoção das abelhas aderentes durante colheita dos favos com mel maduro.

Todo o processo de colheita dos favos deve ser registrado na caderneta do apiário, ficando também confirmados, por escrito, os procedimentos de limpeza e de higienização dos materiais, averbando que foram efetivamente realizados durante o processo de preparação para a colheita. As anotações da colheita devem ser realizadas colmeia por colmeia, em cada apiário, tomando-se como base o número de quadros ou de melgueiras colhidas de cada colmeia. Ao final das atividades no apiário e do respectivo preenchimento das informações, o apicultor ou colaborador deve assinar a caderneta de campo e guardá-la para a próxima visita.

É absolutamente recomendável a padronização dos equipamentos de campo e, se possível, dos procedimentos adotados a cada situação, criando e registrando protocolos e metodologias a serem repetidas nos dias de manejo e de colheita de mel. Nesse sentido, a adoção da caderneta de campo serve também para este registro de passos a seguir e procedimentos a adotar.

## Caderneta de campo

Na caderneta de registro das atividades no apiário, a caderneta de campo, devem ser anotadas as informações relativas a cada visita às colmeias. Isso contribui no alcance do objetivo das boas práticas de produção apícola, que está além da criação de procedimentos e do estabelecimento de rotinas de qualidade total dos alimentos e contribui para poder demonstrar e comprovar aos inspetores, compradores e consumidores dos méis que, efetivamente, houve em todo o processo de produção uma permanente preocupação com a garantia do alimento seguro. Essa garantia, ao menos parcialmente, é materializada e oferecida pelos produtores aos seus clientes por meio da confirmação de que foram seguidos os protocolos necessários e os cuidados preestabelecidos. Os registros na caderneta de campo comprovam a concreta realização das boas práticas apícolas ao longo do processo produtivo do mel.

Dessa forma, como argumenta Souza (2010), os clientes podem vir a conhecer o histórico de produção do mel que estão por adquirir, uma espécie de garantia física sobre a qualidade do processo executado. Esta garantia, na forma dos registros concretos de cuidados e procedimentos adotados e lançados na caderneta de campo (Figura 11), bem preenchida, educativa e informativa, contribui para a chamada 'rastreabilidade' do mel. Uma rastreabilidade que só existe se houver registros suficientes das práticas que contribuiriam para a produção do mel. A caderneta de campo colabora para atender uma exigência atual do mercado, de forma simples, mas concreta e eficaz.

Por isso, na aplicação das boas práticas apícolas, o uso da caderneta de campo é imprescindível. Sem ela os apicultores não poderiam comprovar os procedimentos realizados e estariam sem demonstração quanto à segurança do mel produzido. Além disso, as anotações quanto às boas práticas de produção do mel favorecem a própria continuidade da adoção das boas práticas e possibilitam a posterior 'Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle' do campo ao entreposto de mel.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 11.** Registros sistemáticos e completos permitem rastreabilidade do mel.

Para isso, a caderneta de campo deve ser de fácil e direto preenchimento pelos apicultores durante cada visita ao apiário, evitando seu preenchimento posterior. Assim, não há risco de perder informações e nem de registrá-las de forma incompleta ou incorreta. Deve ser específica para cada apiário, de maneira que para cada localidade corresponda uma caderneta específica. Na capa vão as informações de localização e identificação do apiário. No interior, a data de cada visita, as pessoas envolvidas e todas as informações e observações relativas a cada revisão no apiário e intervenção nas colmeias. As páginas podem conter tabelas com espaços para aspectos e informações a serem registradas, garantindo uma abordagem sistemática e dinâmica de todos os conteúdos relevantes. Cada grupo de páginas ou tabela corresponde a uma visita, onde são anotadas as informações referentes ao objetivo principal da visita, situação do apiário e estado dos enxames, alimentação artificial, enfermidades, procedimentos, comentários e observações.

## Boas práticas para os colaboradores de campo

Todas as pessoas que trabalham diretamente no manejo das colmeias devem estar saudáveis e ter recebido treinamento sobre Boas Práticas Apícolas. Os apicultores e seus sócios, parceiros ou colaboradores devem ter conhecimento e consciência da importância do seu trabalho para a garantia da qualidade e da segurança alimentar do mel que ajudam a produzir.

É preciso evitar comportamentos e hábitos anti-higiênicos, como não lavar as mãos, escarrar, cuspir ou, ainda, tossir e espirrar sobre as melgueiras, favos ou equipamentos. Devem ficar afastados do trabalho de manejo das colmeias, bem como da manipulação do mel na sala de processamento, as pessoas que estiverem com enfermidades passíveis de ser transmitidas pelos alimentos, como gripes, infecções gastrointestinais, feridas infeccionadas, infecções cutâneas e qualquer doença que possa direta ou indiretamente contaminar o mel. Apicultores parceiros, sócios e colaboradores devem ser estimulados a cumprir as recomendações estabelecidas sobre higiene e comportamento pessoal, sob pena de serem desligados da equipe de trabalho.

Na caderneta de campo, todas as conformidades relacionadas à higiene e ao bom comportamento das pessoas envolvidas também devem ser registradas, assim como eventuais inconformidades ou comportamentos anti-higiênicos.

## Programa de limpeza e higiene para a colheita

A manutenção da limpeza e higiene no processo produtivo do mel é uma garantia à produção segura e livre de contaminações e por isso deve ser uma preocupação permanente por parte dos apicultores. Para alcançar isso, é necessário que seja estabelecido um programa onde os procedimentos de limpeza e higiene para as diversas etapas da produção estejam estruturados, descritos e registrados, facilitando sua concreta implementação.

Dessa forma, o 'programa de limpeza e higiene para a colheita' deve descrever os procedimentos padrões a serem seguidos, de maneira que sejam executados sempre com o mesmo cuidado, com o objetivo de assegurar que os equipamentos, utensílios e transporte estejam limpos e sem risco de contaminações ao mel. Para facilitar sua aplicação, Souza (2010) propõe que o programa seja dividido em procedimentos para limpeza e higiene das instalações, do veículo de transporte e dos equipamentos e utensílios. Ressalta, porém, que o importante é que estes procedimentos sejam reconhecidamente eficazes e que assegurem condições de trabalho com ausência de risco de contaminação por problemas de limpeza.

No tocante à limpeza das instalações, dos locais onde são guardados os materiais apícolas e da sala de processamento, o programa deve prever o controle de pragas, propiciar as condições adequadas para organização e preservação dos materiais e equipamentos, bem como apresentar a forma de registro e a frequência da conferência dessas condições.

Quanto à limpeza do veículo utilizado para o trabalho e em especial para o transporte das melgueiras e favos com mel, os procedimentos de limpeza e higienização adotados devem estar descritos e deve ser feito o registro das verificações de conformidade antes do uso do veículo.

No cuidado com os equipamentos e utensílios, o programa de limpeza e higiene deve descrever os procedimentos específicos de limpeza e higienização de cada grupo de materiais, de acordo com suas características específicas, sempre determinando quando e como realizar a limpeza e higienização.

## Boas práticas no transporte

A localização ideal para a instalação do apiário deve permitir que o veículo tenha acesso até junto da linha das colmeias, aproximando-se por trás, após uma primeira passada de fumaça pelos alvados das mesmas. Caso esse acesso não seja possível, o mais recomendável é utilizar uma padiola, carriola ou carrinho de mão. Qualquer um deles, deve estar bem limpo e recoberto com uma lona plástica e uma bacia de aço inox, uma supertampa ou uma tampa, que servirá de base para a acomodação da primeira melgueira repleta de caixilhos com favos de mel. Sobre esta primeira melgueira serão colocadas as demais, até uma altura segura e confiável, e de fácil carregamento. Duas pilhas menores são preferíveis a uma pilha alta de melgueiras.

O veículo usado para o transporte das melgueiras do apiário até a casa do mel deve ser preparado no dia anterior, passando por um processo de limpeza e higienização. Não deve ter transportado recentemente nenhum material, orgânico ou químico, que possa deixar resíduos ou mesmo mau cheiros, como esterco ou cama de aviário ou suinocultura, adubos químicos, agrotóxicos, combustíveis ou solventes.

A superfície da área de carga do veículo deve ser revestida com material protetor (lona de tecido ou plástico de cor clara) devidamente limpo e livre de impurezas, de forma a evitar o contato das melgueiras diretamente com o piso e de forma a recobrir todas as melgueiras quando a carga estiver completa. Com isso, serão evitadas eventuais contaminações do mel por poeira, terra e outras sujidades, do apiário ou da estrada, e mesmo pelos gases da descarga do próprio veículo durante o deslocamento. Além disso, protege a carga contra eventuais abelhas pilhadoras, que tentam alcançar o mel das melgueiras recém colhidas. A cobertura com lona é dispensável quando o veículo de transporte tiver seu compartimento de carga fechado, recoberto com uma capota própria.

A colheita de mel deve ser um trabalho rápido, com tempo não mais do que duas horas de permanência no apiário, de forma a reduzir, ao máximo, o estresse entre as abelhas e a pilhagem entre as colmeias. Para isso, cada apiário não deve ter mais do que 30 a 40 colmeias (Wolff, 2008). Além disso, a incidência de sol e calor excessivo sobre a carga prejudica a qualidade do mel recém colhido. Por estas razões, também o carregamento do veículo de transporte deve ser rápido e eficiente, justificando que não apenas duas pessoas, mas três, façam parte dos serviços de colheita de mel nos apiários. Se o veículo de transporte for um caminhão, a terceira pessoa pode ficar sobre o mesmo para a acomodação da carga.

Sobre a lona e sob cada pilha de melgueiras deve ser colocada uma tampa, uma supertampa ou uma bacia de inox, de forma que, não apenas a melgueira fique bem vedada, mas que fique bem protegida contra eventuais escorrimentos de mel de favos acidentalmente rompidos. Por cima de cada pilha de melgueiras, uma segunda tampa ou supertampa é colocada, vedando a pilha e seu precioso conteúdo. À medida que as pilhas vão se formando, a lona vai sendo desenrolada por sobre as mesmas, protegendo-as do sol e da eventual aproximação de abelhas pilhadoras.

## Unidade de extração e processamento apícola

Depois de observadas no campo as boas práticas de produção, vários procedimentos relacionados às condições físicas ambientais, de manipulação, de equipamentos e de instalações devem ser atendidos na estrutura de processamento do mel para que se mantenha a qualidade original do produto colhido. Essa estrutura é a unidade de processamento primário do mel, ou 'casa do mel', o local de extração e acondicionamento de mel que seguirá para o entreposto.

Conforme a Instrução Normativa nº 16/2015, do Mapa, um estabelecimento agroindustrial de pequeno porte de produtos de origem animal, de agricultores familiares ou de produtor rural, de forma individual ou coletiva, pode apresentar área útil construída de até 250 m<sup>2</sup> (Brasil, 2018). Não está explicitado um tamanho mínimo, porém os espaços e equipamentos que comportam devem permitir a aplicação de boas práticas de higiene (Figura 12). Para tanto, deve ser concebida e dimensionada de acordo com a capacidade de produção prevista, permitindo a fácil movimentação de pessoas e equipamentos, de modo a evitar a contaminação cruzada do mel ao longo do processamento.

Moura (2010) concluiu que apicultores que possuem uma unidade de extração e de processamento apícola, mesmo em casos de baixa adoção de boas práticas de produção, apresentam méis com melhor qualidade do que apicultores sem unidades de extração disponíveis. Assim, recomenda a construção de unidades de extração e processamento de mel ou a adequação de estruturas já existentes, como estratégia concreta de garantir melhor qualidade e inocuidade do mel colhido, favorecendo sua colocação junto a mercados exigentes.



**Figura 12.** Unidade de extração e processamento apícola em Canguçu, RS.



Camargo et al. (2003) apontam que a área escolhida para construção da casa do mel deve ser livre de eventuais inundações, em lugar arejado e sem odores fortes, fumaças ou mau cheiros oriundos da vizinhança. Vias de trânsito ou caminhos de acesso devem ser amplos o suficiente para facilitar a entrada e a manobra de veículos grandes, com pavimentação suficientemente compacta e resistente para o tráfego de cargas pesadas. O prédio deve estar cercado para impedir a aproximação de animais.

Como requisitos gerais das instalações para a extração de mel, a legislação brasileira determina que devem ser seguidas as exigências comuns estabelecidas para alimentos de origem animal, desde a sua localização e disposição relativa, sua concepção, construção e dimensões, até seus materiais de revestimento. A Instrução Normativa do Mapa nº 16 de 23/06/2015 define, por exemplo, que uma agroindústria de pequeno porte pode ser multifuncional, inclusive com diferentes usos previstos para uma mesma sala. O pé-direito deve facilitar a troca de ar e a claridade, e permitir adequada instalação dos equipamentos. As paredes devem ter altura suficiente para os equipamentos mais altos manterem distância mínima de 50 centímetros do teto. Deve dispor de uma unidade de sanitário/vestiário para uso pelos operadores, apicultores, familiares ou contratados, podendo ser utilizado sanitário já existente na propriedade, desde que não fique a uma distância superior a 40 metros. Aos funcionários do serviço de inspeção, não há necessidade de fornecer condução, alimentação e deslocamento, nem disponibilizar instalações, equipamentos, sala e outros materiais para o trabalho de inspeção e fiscalização, assim como material, utensílios e substâncias específicas para colheita, acondicionamento e remessa de amostras oficiais aos laboratórios. A exigência de um responsável técnico pelo estabelecimento poderá ser suprida por profissional técnico de órgãos governamentais ou privado ou por técnico de assistência técnica, exceto se agente de fiscalização sanitária (Brasil, 2018).

Na qualidade de uma instalação alimentar permanente, como destaca Neves (2006), a sala do mel deve permitir: a limpeza e ou desinfecção adequadas; a prevenção do acúmulo de sujidades, contato com materiais tóxicos, queda de partículas no mel e formação de condensações e bolores nas superfícies; a adoção das boas práticas de manejo higiênico, incluindo a prevenção da contaminação cruzada, entre materiais em processamento ou operação (Figura 13).

O planejamento da construção, além de considerar os acessos e a facilidade de movimentação de veículos para carga e descarga, deve prever o fornecimento de energia elétrica e de água potável em quantidade e pressão suficientes. A caixa d'água deve ficar a boa altura e contar com um sistema de distribuição bem planejado e que alcance todas as áreas. Sua higienização periódica é obrigatória. A água deve ser tratada, própria para consumo humano e indústrias alimentares, e analisada periodicamente, atestando que está livre de micro-organismos, como coliformes.

A estrutura da casa do mel deve ser sólida e mantida em boas condições de conservação, com acesso ao exterior independente de outras unidades físicas eventualmente existentes. As paredes devem ser resistentes e revestidas com materiais lisos até uma altura adequada às operações de limpeza, impermeáveis, não tóxicos, fáceis de lavar e desinfetar, e de cor clara, de forma a permitir que se visualizem eventuais sujidades na sua superfície. Os pisos devem ser revestidos com materiais impermeáveis, não absorventes, anticorrosivos, antiderrapantes e fáceis de lavar e desinfetar. Devem apresentar inclinação suficiente para garantir o escoamento adequado de líquidos, evitando-se, assim, a retenção de águas. Os esgotos devem ser lisos, sifonados e, se possível, providos de ralos ou válvulas, caixas de retenção de detritos e grades de proteção, de forma a evitar o retrocesso de odores e a entrada de roedores, baratas, formigas e outros vetores ou pragas.

Os tetos devem ser construídos de modo a evitar a acumulação de sujidades e, em especial, de forma a reduzir a condensação de umidade e o subsequente desenvolvimento de bolores. Os materiais de revestimento do teto devem ser fáceis de limpar e de cor clara. Sempre que for possível, as esquinas, ângulos e uniões entre paredes, entre paredes e pavimento e entre paredes e teto devem ser arredondados, configurando o que se denomina perfil sanitário, para facilitar a limpeza e evitar a acumulação de sujidade. As lâmpadas devem estar protegidas contra eventuais quedas ou explosões, blindadas contra água, umidade, acúmulo de poeiras e insetos. Deve ser evitada a colocação das lâmpadas dependuradas no teto.

As janelas também devem ser concebidas para não permitir a acumulação de sujidade, com peitoril inclinado, em bisel ou rampa. A colocação de telas de proteção contra insetos é fundamental, devendo ser possível a sua remoção para limpeza. Internamente, na parte superior da sala, pode ser colocado um dispositivo elétrico de eliminação de insetos. Ao menos na zona de recepção de melgueiras deve ser providenciada a colocação de um sistema de 'escape-abelhas' nas janelas. Os 'escape-abelhas' são estreitas passagens unidirecionais, com o formato de funil ou fresta e direcionadas para fora, que visam permitir a saída de abelhas que vieram do campo por engano, junto com as melgueiras.

As portas devem apresentar superfícies lisas e não absorventes. As portas externas devem estar protegidas por um alpendre e devem vedar completamente a entrada de vetores ou pragas. Além de serem estanques, sem frestas e construídas com materiais à prova de roedores, as portas externas devem possuir dispositivos de fechamento automático.

Foto: Luis F. Wolff



**Figura 13.** Unidade de extração e processamento apícola em Pedro Osório, RS.

A existência de pias para lavar as mãos é fundamental na unidade da produção primária, em especial na área de recepção das melgueiras, a chamada zona suja, mas, também, na área de extração do mel. As pias devem ser feitas em aço inoxidável e estar providas, preferentemente, com água quente e fria, com torneiras misturadoras de acionamento não manual. Junto de cada uma deve existir um dosador de sabão líquido e com propriedades bactericidas, um abastecedor de toalhas de papel descartável e um recipiente de recolhimento de materiais inutilizados, feito em aço inoxidável ou plástico, com tampa basculante de acionamento não manual.

As instalações sanitárias não devem estar próximas das áreas de extração e acondicionamento de mel. Nestas instalações, além do vaso sanitário deve existir uma pia para lavar as mãos e um armário para mudança de roupas.

Quanto aos equipamentos e utensílios, é importante ter em conta que a extração e acondicionamento do mel se realizam em uma sequência de operações, em um circuito ou fluxograma de produção. Equipamentos especiais para que o mel possa ser extraído dos favos são necessários, cada qual relacionado com sua etapa do processamento e construídos em aço inoxidável ou material adequado ao contato com alimentos, como o plástico para uso alimentar. Também os equipamentos precisam ser bem concebidos e construídos, sem cantos, espaços ou pontos inacessíveis, nem superfícies com imperfeições, frestas, fendas ou amassados.

Para garantir a qualidade do produto final, qualquer forma de adaptação deve ser rechaçada. O uso de madeiras em qualquer parte ou etapa do processo não é permitido. A justificativa para isso é aumentar a eficácia da limpeza e desinfecção. Mesmo como peças, manivelas ou pegadores de certos equipamentos e utensílios usados na extração e acondicionamento do mel, a presença da madeira não é recomendável.

Todos estes aspectos, detalhes estruturais e itens da casa do mel, facilitarão a realização das tarefas e garantirão a qualidade no processamento do mel.

## Boas práticas na extração do mel

A casa do mel é composta por quatro áreas distintas: banheiro e vestiário; recepção de materiais; manipulação de melgueiras, quadros e mel; e expedição de materiais. A divisão dos ambientes precisa favorecer o fluxo contínuo e unidirecional do mel na instalação de beneficiamento, seguindo um fluxograma adequado e impedindo a ocorrência de contaminações cruzadas.

A área de banheiro e vestiário é a primeira a ser usada num dia de processamento da colheita. Deve estar separada fisicamente das demais áreas onde ocorre movimentação de materiais apícolas e manipulação de mel, ou seja, não pode ter acesso direto e nenhuma comunicação com as demais áreas. Para as vestimentas e materiais de uso pessoal, deve estar provida de armários com divisões individualizadas. Além de trocarem de roupas, colocando a vestimenta própria para o trabalho com o mel, os operadores fazem na área de banheiro e vestiário a sua higiene pessoal. Para isso, essa área deve estar provida de sanitário, pia (se possível, com acionamento automático ou não manual), lixeiras com tampa de fechamento automático, papel toalha e papel higiênico. Junto da pia, de forma educativa, deve haver cartaz indicando os corretos procedimentos para a higiene pessoal. A limpeza das mãos deve ser feita de maneira frequente e cuidadosa, imediatamente após ir ao sanitário, antes do início ou retomada do trabalho e sempre que necessário. Recomenda-se o uso de detergente neutro, enxágue com água corrente potável e posterior desinfecção com álcool 70%. Os aventais ou jalecos não devem ter bolsos na parte superior, evitando eventual caída de

objetos do seu interior para dentro dos equipamentos durante as operações com o mel. No lugar dos botões no jaleco, recomenda-se o uso de velcro. Os calçados devem ser impermeáveis, laváveis e de cor clara. Toucas são de uso obrigatório, bem como máscaras de pano ou fibra sintética recobrando o nariz e a boca. Se não forem descartáveis, devem ser higienizadas após cada uso.

A área de recepção de materiais (Figura 14) é aquela destinada a receber as melgueiras repletas de quadros com favos de mel trazidas do apiário. Nesta área todos os materiais serão raspados e limpos de possíveis sujidades vindas do campo. Nesta área devem existir estrados em número suficiente para a deposição das melgueiras, evitando que as mesmas entrem em contato direto com o piso e eventuais contaminantes. Os estrados não devem ser de madeira, mas sim de PVC ou outro material lavável e próprio para essa finalidade.



**Figura 14.** Área de recepção de materiais na Casa do Mel de Pedro Osório, RS.

A área de processamento do mel (Figura 15), por sua vez, é a mais crítica de todas quanto a riscos de contaminação. Durante a extração do mel não devem ser manipulados outros produtos, apícolas ou não apícolas. Antes de iniciarem as atividades na área de processamento, os operadores devem ter passado pela área de banheiro e vestiário, estarem limpos, com as mãos higienizadas, unhas aparadas e limpas, vestido roupas adequadas à manipulação de alimentos, touca e máscara. Após o uso das instalações de processamento, todos os materiais devem ser retirados da área e lavados, assim como os equipamentos e ferramentas utilizados no processamento do mel. Melgueiras e respectivos quadros com favos vazios e lambuzados após a centrifugação devem regressar às colmeias, evitando ficar no campo aberto e induzir pilhagens ou fermentação do mel.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 15.** Área de processamento do mel na Casa do Mel de Porto Alegre, RS

A área de expedição de materiais é aquela onde fica a produção armazenada, a ser documentada em lotes de produção e, posteriormente, despachada para o entreposto de mel. O acondicionamento do mel é realizado em embalagens próprias para alimentos, como tambores e frascos de plástico ou vidro. Devem ser utilizadas apenas embalagens higienizadas e mantidas em boas condições durante o armazenamento. O processo de enchimento das embalagens pode ser manual, automático ou semiautomático (Figura 16).



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 16.** Equipamento para enchimento semiautomático de embalagens na Casa do Mel de Canguçu, RS.

As embalagens são fechadas e rotuladas de acordo com a legislação em vigor. Na expedição, os lotes são registrados em planilha de controle, bem como os seus destinos, procedimento fundamental para a identificação e rastreabilidade do mel. Tal controle materializa o conhecimento e a responsabilidade dos apicultores com relação ao seu produto e aos seus clientes. Além de facilitar os processos de venda, a identificação dos méis em lotes possibilita que embalagens com eventuais problemas de conservação possam ser identificadas e associadas àquelas do mesmo lote que ainda não foram comercializadas. Na área de expedição pode haver também recintos para depósito de embalagens vazias e para armazenagem do produto final já envasado, garantidas as condições adequadas e usando-se, para isso, armários, estrados e prateleiras.

## Boas práticas na limpeza e desinfecção de materiais e instalações

A higienização, tanto dos equipamentos quanto das instalações, é condição fundamental para a garantia da qualidade do produto. Para isso, a unidade da produção primária de mel deve ser mantida limpa e arrumada, pois a falta de organização impede uma correta higienização e favorece as contaminações cruzadas. Equipamentos e utensílios devem ficar afastados das paredes e elevados do chão, facilitando a sua própria higienização e a do ambiente de trabalho. Devem ser de aço inoxidável apropriado para alimentos, que não transmite para o mel qualquer substância, odor ou sabor, além de ser resistente à corrosão e a repetidas operações de limpeza e desinfecção (Figura 17).



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 17.** Tonéis decantadores, baldes e peneiras em aço inox na Casa do Mel de Pedro Osório, RS.

Em termos gerais, as etapas a serem seguidas para alcançar uma correta limpeza e desinfecção das instalações e equipamentos são as seguintes:

- pré-lavagem, utilizando água morna;
- lavagem, com água morna, adicionando um detergente adequado à indústria alimentar para retirar os resíduos que permaneceram aderentes às superfícies;
- enxágue, com água quente, para retirar os resíduos de detergentes e das sujidades; - desinfecção, usando um agente químico autorizado para a indústria alimentar (por exemplo, o hipoclorito de sódio), deixando-o atuar durante o tempo necessário;
- novo enxágue, para remoção do desinfetante. A excelência da qualidade da água também aqui é importante, pois afeta as operações de limpeza e desinfecção.

A higienização também pode ser realizada simplesmente com água quente e sabão neutro, seguida de sanitização com hipoclorito de sódio e, após 10 minutos, enxágue com água quente ou vapor d'água. Para equipamentos e utensílios, a diluição do hipoclorito de sódio em água deve ser igual a 20 mL (uma colher média) do produto em 10 L de água. Para a sanitização de paredes, pisos, pias, vasos sanitários e ralos, a diluição do hipoclorito de sódio em água é menor, igual a 200 mL (um copo) em 10 L de água.

Concretamente, o propósito da limpeza é remover toda e qualquer sujidade da superfície das instalações, equipamentos ou utensílios. A desinfecção, por sua vez, é complementar à limpeza e objetiva eliminar ou diminuir drasticamente os microrganismos presentes, baixando-o até os níveis aceitáveis à saúde humana.

Excessos de detergente e desinfetante devem ser evitados, pois não aumentam a eficácia do produto, apenas o risco de contaminação do mel com perigos de natureza química.

A periodicidade das operações de limpeza e de desinfecção deve ser definida de acordo com as características de uso da unidade de extração e processamento apícola. A regra geral será a realização destes procedimentos antes e depois de cada período de uso. Os produtos de limpeza e desinfecção devem ser guardados em locais adequados, em armário fechado e com identificação apropriada.

## Boas práticas para os operadores da Casa do Mel

A perfeita higiene é a melhor forma de proteger a sanidade dos produtos alimentícios e a saúde de seus consumidores. Assim, um elevado grau de higiene pessoal deve ser mantido por toda pessoa que trabalhe num local de manuseio de alimentos. Com esse intuito, as boas práticas de produção do mel estendem-se do campo à casa do mel e buscam garantir que também os operadores na unidade de extração e processamento contribuam para a higiene e segurança do mel colhido no apiário.

Um acompanhamento médico regular deve atestar a robustez e as condições físicas de cada operador em uma unidade de processamento de gêneros alimentícios. No processo de extração do mel, não podem participar pessoas portadoras de doenças infectocontagiosas, como hepatite ou tuberculose. Operadores saudáveis, em momentos de enfermidade ou lesão podem ser obrigados ao afastamento temporário das atividades de extração do mel. Esse é o caso de operadores com lesões da pele, erupções, furúnculos e feridas infectadas, com inflamações da boca, olhos e ouvidos,

com anginas, tosse ou corrimento nasal, ou ainda com dores abdominais, diarreia, febre, náuseas ou vômitos. Qualquer pessoa empregada no setor alimentar e que possa entrar em contato com os gêneros alimentícios deverá informar imediatamente o responsável pelo empreendimento sobre eventual doença ou sintomas e, se possível, das suas causas.

Deve estar disponível na casa do mel uma caixa de primeiros socorros, de maneira a poder dar uma rápida resposta a pequenas feridas ou cortes. Se este tipo de lesão não for tratado imediatamente, também pode infectar e transformar-se em um ponto de contaminação por microrganismos causadores de infecção alimentar.

Quanto à apresentação pessoal e ao vestuário, na unidade de processamento primário do mel os operadores devem utilizar um vestuário condizente com o asseio do ambiente, como jaleco branco, guarda pó ou outro tipo de fardamento, diferente da roupa que traz do exterior. A roupa utilizada no exterior deve ser guardada em local apropriado, como um armário com escaninhos individualizados e de uso pessoal, fecháveis. A pessoa deve retirar todo o tipo de acessórios, como anéis, braceletes, brincos, colares ou cordões. O uso de aliança pode ser permitido desde que esta seja lisa, não esconda sujidades e não constitua perigo para o operador, especialmente no caso de usar máquinas ou utensílios com sistemas mecânicos. A aliança deve ser lavada separadamente das mãos. O calçado deve ser limpo e preferencialmente branco e com sola antiderrapante. O uso de touca ou boné é obrigatório, devendo ser colocado de forma a cobrir completamente o cabelo. Todo o vestuário e calçados para a sala de extração e acondicionamento do mel são de uso exclusivo nesta unidade.

Antes de se dirigirem à unidade da produção primária de mel, os operadores devem fazer a sua higiene corporal. Por existirem locais onde os microrganismos se alojam e se multiplicam em grande número, esses pontos devem ser considerados e higienizados com especial atenção e cuidado: as unhas devem estar sempre limpas, curtas e sem esmalte ou verniz; os cabelos devem estar limpos e ser curtos ou presos. Se as mãos apresentarem feridas ou cortes, depois da desinfecção deve-se realizar a adequada proteção com luvas ou dedeiras plásticas. A limpeza das mãos deve ser realizada com frequência, antes de iniciar o processo de extração do mel e sempre que se mudar de etapa ao longo do processo. A cada vez que se utilizar as instalações sanitárias, as mãos devem ser lavadas, bem como após parar para comer ou fumar, após mexer no cabelo, boca ou nariz, e sempre que tocar em objetos sujos ou mesmo manipular produtos químicos e de limpeza e desinfecção.

A lavagem ineficiente e mesmo a secagem inadequada das mãos podem levar a que fiquem com microrganismos, aumentando as possibilidades de contaminação do mel. Para que haja uma correta lavagem e secagem das mãos, devem ser seguidas as seguintes etapas: - enxaguar as mãos com água corrente; ensaboar bem as mãos com sabão líquido desinfetante, com especial atenção para os espaços entre os dedos e costas das mãos; esfregar as unhas com escova adequada; passar as mãos por água corrente, de modo a retirar todos os resíduos do sabão líquido; secar as mãos com toalhas de papel descartável ou secador de ar. No caso da torneira da pia ser acionada manualmente, deve ser aberta com a mão não dominante (esquerda se for destro ou direita se for canhoto), uma vez que a mão dominante é a mais contaminada. Após a secagem, deve-se utilizar a toalha de papel para fechar a torneira.

No local do processo de extração de mel devem ser respeitadas rígidas regras de asseio e segurança para evitar contaminações: é proibido fumar na zona de trabalho, bem como comer, beber ou mesmo mascar chicletes ou favos de mel; não espirrar, tossir ou falar sobre o mel desprotegido; se ocasionalmente algum operador tiver que tossir ou espirrar, deve afastar-se, usar uma toalha



descartável como proteção e lavar as mãos imediatamente. Para cuspir ou expectorar, o operador deverá usar a zona dos sanitários.

## Fluxograma

Na casa de processamento do mel, a entrada das melgueiras repletas com favos de mel vindas do apiário se dá pela colocação das mesmas sobre os estrados, bacias ou entre tampas na área de recepção (Figura 18). Ali se realiza uma nova seleção e limpeza dos quadros. São removidas as abelhas que restarem aderidas aos quadros, pedaços de cera, irregularidades nos favos e eventuais resíduos ou sujidades do campo. Excessos de própolis nos quadros devem ser removidos posteriormente, em um momento próprio e específico para a coleta, limpeza e armazenagem de própolis. Em primeiro lugar, porque a legislação brasileira exige que a colheita, manipulação e processamento dos diferentes produtos das abelhas, mesmo que se deem no mesmo espaço físico, se realizem separadamente no tempo, em momentos distintos e específicos de cada produto da colmeia. Em segundo lugar, porque o própolis é um produto medicinal, nobre e muito mais valioso do que o próprio mel, exigindo um cuidado especial por parte dos apicultores em sua colheita e processamento.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 18.** Melgueiras vindas do apiário, aguardando limpeza e processamento dos quadros com favos de mel.

Da área de recepção das melgueiras, após a limpeza dos quadros, os mesmos são transferidos para a área de processamento, iniciando pela mesa desoperculadora.

O processo de desoperculação consiste na retirada dos opérculos que recobrem cada alvéolo do favo, possibilitando a extração posterior do mel contido no mesmo. Opérculos são finas camadas de cera pura produzidas pelas abelhas com o fim de tampar individualmente cada alvéolo, depois de repletos de mel desidratado e maduro. Para a remoção dos opérculos costuma-se utilizar garfos desoperculadores. Porém, outros equipamentos podem ser aplicados nesse processo, como algum dos vários modelos de facas desoperculadoras, manuais ou automáticas (inclusive algumas delas com aquecimento interno, à vapor ou eletricidade, de maneira a facilitar a remoção dos opérculos, mas com prejuízo direto sobre a qualidade do mel, pelo aquecimento em si e pelo risco de superaquecimento e microcaramelização de uma fração do mel), ou como algum dos modelos de desoperculadores de escovas giratórias (máquinas com fios de nylon que giram em alta velocidade e removem apenas a fina camada superficial de cera que recobre os favos – com o inconveniente de pulverizarem parte da cera de opérculos e removerem junto uma fração do mel dos favos, misturando-a à massa de cera pulverizada e dificultando bastante a posterior decantação do mel). Com o garfo desoperculador, os opérculos extraídos da superfície dos favos, geralmente melecados pelo contato direto com o produto, são colocados sobre uma peneira (Figura 19) para a separação do mel. Este mel, entretanto, não terá a mesma qualidade do mel ainda contido nos favos, uma vez que, em contato íntimo com a cera dos opérculos, absorve os odores e contaminantes físicos, químicos e biológicos que porventura entraram em contato com a cera no campo e no transporte. Por essa razão, o mel peneirado dos opérculos deve ser mantido separado do mel centrifugado.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 19.** Melgueiras vindas do apiário, aguardando limpeza e processamento dos quadros com favos de mel.

Dando seguimento ao fluxograma, os quadros com favos plenamente desoperculados são, então, transferidos e acomodados na máquina centrifugadora. O princípio da 'ação centrífuga' é a estratégia de extração de mel que opera da maneira mais higiênica, eficiente e rápida, retirando todo o mel sem danificar os favos nos respectivos quadros. Nesse sistema, os quadros são colocados em uma grade (Figuras 20 e 21), fixa ao eixo central da máquina e dentro de um cilindro metálico externo, o corpo da máquina centrifugadora. Em seguida, os quadros são postos a girar rapidamente, de forma que o mel é projetado automaticamente para fora dos favos (Figura 22) e escorre pela parede interna do cilindro, sendo recolhido no fundo do mesmo e despejado dali para ser recolhido em baldes ou tambores. Os tamanhos, sistemas de grades e eixos de rotação podem variar conforme a centrifugadora, atendendo uma maior ou menor necessidade dos apicultores, em função de seus volumes de produção. A grade em que são colocados os quadros pode dispô-los na posição facial ou radial (o primeiro, menos eficiente, exige que os quadros sejam virados de lado algumas vezes antes de finalizar o processo de extração). O eixo de rotação pode ser vertical ou horizontal (o primeiro, menos eficiente, é o mais simples e usual, apesar de mais difícil e moroso de abastecer com os quadros). A velocidade de rotação da centrifugadora deve ser aumentada gradativamente, à medida que os favos vão ficando mais leves e com menos risco de entortar e romper. Todos os componentes da centrifugadora que entram ou podem entrar em contato com o mel devem ser de aço inoxidável.



**Figura 20.** Parte interna da centrifugadora, com grade para colocação dos quadros com favos de mel.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 21.** Quadros colocados na centrifugadora, aguardando completar a carga para iniciar a centrifugação do mel.

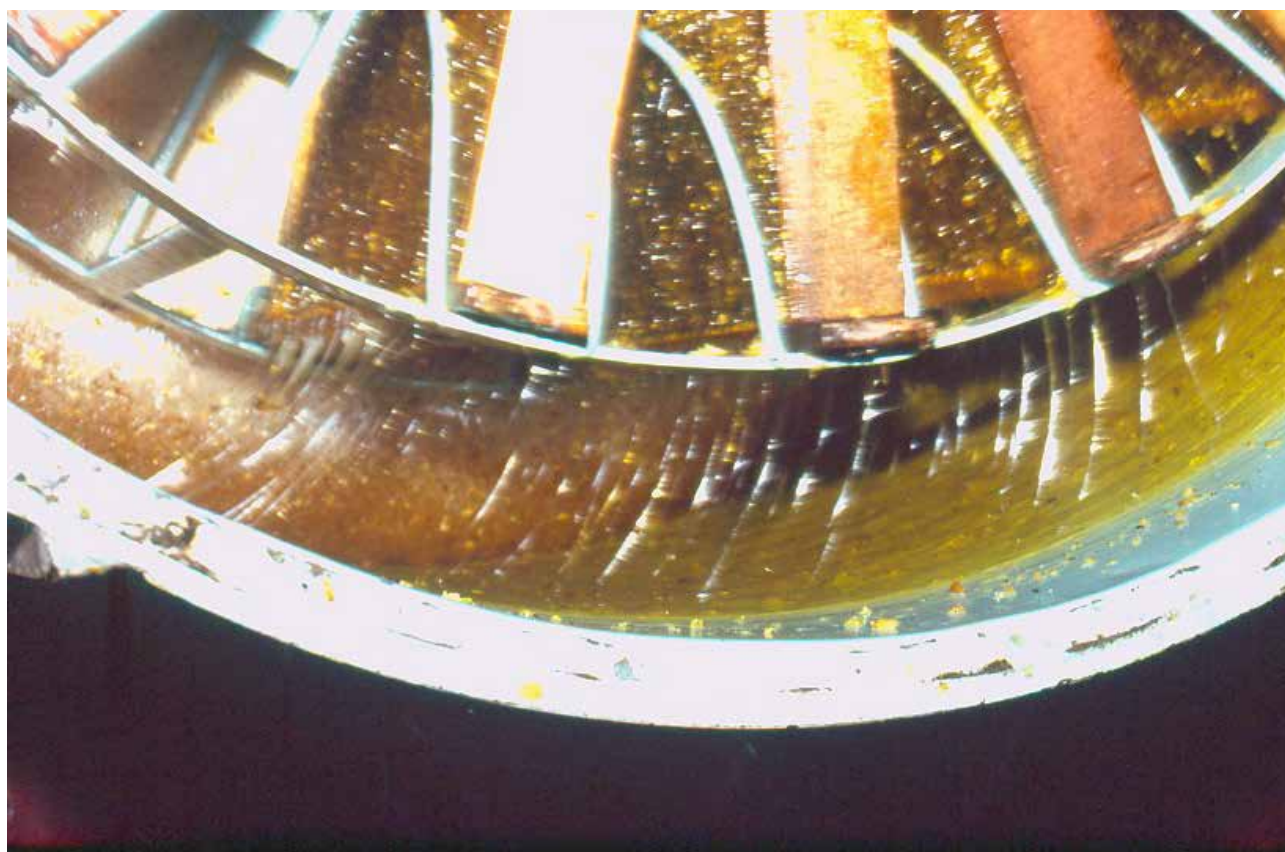


Foto: Luis F. Wolff

**Figura 22.** Mel sendo projetado automaticamente para fora dos favos durante o processo de rotação dos mesmos na máquina centrifugadora.

Da máquina centrifugadora, o mel é recolhido e transferido aos tonéis decantadores, após uma breve filtração em peneiras. Os tonéis, bem como as peneiras, devem ser de aço inoxidável. A dimensão da malha a ser utilizada nas peneiras poderá variar de acordo com a necessidade dos apicultores. O processo de filtração pode se dar por gravidade ou sob pressão, neste segundo caso, usando-se o bombeamento do mel com bomba pressurizadora para alimentos associada a filtros de diferentes malhas. O uso de malhas muito finas, no entanto, não é recomendado, por remover os grãos de pólen existentes no mel, prejudicar sua rastreabilidade e descaracterizá-lo como produto 'integral'.

Nos tonéis decantadores, as sujidades eventualmente presentes no mel são separadas por diferença de densidade. O mel tem elevada densidade, de forma que pedaços de cera, alvéolos, antenas, pernas e pedaços de abelhas, partículas de poeira, fios e sujidades leves sejam expulsas boiando (por empuxo), para cima do volume de mel. Por outro lado, sujidades e partículas de peso específico maior do que o do mel são levadas ao fundo por gravidade, afundando lentamente no volume de mel que descansa em lenta decantação. Como os decantadores dispõem na sua parte inferior de válvulas de escoamento a alguns milímetros acima da base, pode-se retirar facilmente o mel sem essas impurezas, tanto as que flutuaram quanto as que afundaram. Para uma perfeita decantação, entretanto, o mel precisa estar bem líquido, não em processo de cristalização (muito comum nas condições climáticas da região Sul do Brasil durante a safra de outono). Para méis cuja densidade é ligeiramente inferior ao normal, alguns poucos dias de decantação são suficientes. Para méis de densidade mais elevada do que o normal, vários dias de decantação são necessários.

Terminada a centrifugação, os quadros com favos esvaziados de seu conteúdo (Figura 23) serão novamente guardados nas melgueiras e despachados ao apiário para devolução às colmeias. Caso existam favos defeituosos ou com cera escurecida (pela deposição de vários ciclos de cria nos seus alvéolos), os quadros devem ser separados para remoção dos favos defeituosos e posterior derretimento para extração da cera. Os quadros, depois de limpos, terão seus arames esticados ou substituídos, receberão nova lâmina de cera alveolada e regressarão o quanto antes às colmeias,



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 23.** Quadros com favos de mel vazios, aguardando retorno para as colmeias.

para aproveitar a floração em curso. Isto se a safra em andamento for a da primavera ou do verão, porque o clima temperado típico da região Sul praticamente não permite que as abelhas produzam cera e construam favos novos se estiverem na safra de outono.

Terminada a decantação, o mel dos tambores decantadores pode passar para a etapa do envase. Embalagens apropriadas para produtos alimentícios, de primeiro uso ou revestidas internamente com material apropriado para alimentos, são agora utilizadas. No envase a granel são usados baldes plásticos, brancos, com tampa bem vedada e alça. Latas para mel não são recomendáveis. Tambores de grande porte, metálicos ou plásticos, precisam se revestidos internamente com material próprio para contato com alimentos. No envase fracionado são usados potes de vidro ou plástico, de diferentes tamanhos e formatos. O vidro é um material muito superior ao plástico para o acondicionamento e conservação de alimentos, porém é mais frágil, pesa mais e é mais caro do que o plástico. Entre as embalagens plásticas amplamente disponíveis no mercado, no entanto, a perfeita vedação da tampa é ainda o grande problema. Ao se apertar um pote plástico fechado, caso escape ar de seu interior pela tampa, é sinal de que sua vedação não é efetiva e esse modelo de potes não serve para a conservação de mel. Tampas plásticas com lacre, por sua vez, devem realmente garantir a segurança da abertura. Potes de vidro, infelizmente, não estão isentos de tampas de baixa qualidade. Uma boa tampa metálica para vidros de mel deverá conter anel interno de material plástico, garantindo uma boa vedação e impedindo o contato do mel com o metal da tampa.

O armazenamento do mel, enquanto este aguarda a comercialização, deve ser feito em ambiente específico para tal, com adequada higiene e condições ambientais, sem que a temperatura eleve-se mais do que 26 °C. As embalagens devem estar sobre estrados, afastadas do piso e, também, das paredes, com livre trânsito entre os lotes para limpezas e inspeções periódicas.

## Considerações Finais

As boas práticas apícolas para a produção de mel consistem em um conjunto de procedimentos que os apicultores e apicultoras devem adotar para a redução dos riscos de contaminação e para a manutenção da qualidade do mel produzido.

Sua aplicação efetiva é de responsabilidade dos apicultores e colaboradores (Figura 24), que têm o compromisso de garantir a qualidade e a segurança alimentar do mel que será entregue ao entreposto ou ao consumidor.

O registro das boas práticas apícolas por meio de uma caderneta de campo aplica-se a todas as etapas produtivas, em especial aos procedimentos de colheita, extração e processamento do mel, atendendo à legislação vigente e dando visibilidade e resposta às questões da segurança alimentar aos clientes e consumidores dos méis. No entanto, é uma ferramenta não apenas burocrática, pois reduz efetivamente a contaminação do mel e garante a manutenção da sua elevada qualidade e excelência como alimento nutracêutico.

As exigências por parte dos países importadores quanto à segurança alimentar e qualidade sanitária do mel brasileiro passaram a demandar de toda a cadeia produtiva do mel, incluindo os apicultores e apicultoras, um comportamento mais técnico e competitivo. Nesse novo contexto, o sucesso das unidades produtivas familiares passa a depender de maneira crescente da sua capacidade de se adequar às exigências e à legislação vigente.

Perante exportadores e compradores internacionais, bem como inspetores e consumidores locais, a aplicação das boas práticas apícolas e a guarda dos registros sobre as mesmas possibilitam a ras-

treabilidade do mel e a comprovação da qualidade da sua produção. Tais procedimentos e registros são também requisitos importantes para a certificação do mel como produto orgânico.

As boas práticas de produção do mel, como vantagem adicional aos próprios apicultores e apicultoras, agregam qualidade ao trabalho e eficiência aos processos, reduzindo a penosidade e possíveis ocorrências de transtornos e favorecendo seu trabalho no apiário e na casa do mel.



Foto: Luis F. Wolff

**Figura 24.** Instalação adequada do apiário, bom manejo das colmeias, higienização de equipamentos e uso moderado da fumaça fazem parte das boas práticas de produção apícola e protegem a excelência do mel.

## Referências

ABEMEL. **Exportação de mel:** Brasil 2000 a 2009. Disponível em: <<http://www.abemel.com.br/estatisticas/01.xls>>. Acesso em: 20 set. 2011.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução N. 346, de 16 de agosto de 2004. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, n. 158, 17 ago. 2004, s. 1, p. 70.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 11**, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa n. 16**, de 23 de junho de 2015. Inspeção e fiscalização sanitária para produtos de origem animal referentes às agroindústrias de pequeno porte. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sisbi-1/legislacao/instrucao-normativa\\_16\\_2015.pdf](http://www.agricultura.gov.br/assuntos/inspecao/produtos-animal/sisbi-1/legislacao/instrucao-normativa_16_2015.pdf)>. Acesso em: 10 set. 2018.

- BRUNEAU, E. Productos de la colmena. In: CLÉMENT, H. **Tratado de apicultura**. Omega: Barcelona, 2012. cap. 9, p. 352-387.
- CAMARGO, J. M. F. **Manual de apicultura**. Ceres: São Paulo, 1972. 252 p.
- CAMARGO, R. C. R.; RÉGO, J. G. S.; LOPES, M. T. R.; PEREIRA, F. M.; MELO, A. L. **Boas praticas na colheita, extração e beneficiamento do mel**. Teresina: Embrapa Meio Norte, 2003. 28 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 78).
- CRANE, E. **O livro do mel**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1985. 226 p.
- DADANT, C. **La colmena y la abeja melifera**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1979. 936 p.
- FILIPPINNI-ALBA, J. M.; WOLFF, L. F. (Ed.). **Zoneamento agroecológico florístico para apicultura e meliponicultura no bioma Pampa**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016. 98 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 425).
- FREITAS, D. G. F.; KHAN, A. S.; SILVA, L. M. R. Nível tecnológico e rentabilidade da produção de mel de abelha (*Apis mellifera*) no Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 1, p. 171-188, jan./mar. 2004.
- HARKALY, A. Mel e produtos apícolas orgânicos no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 13., 2000, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Confederação Brasileira de Apicultura, 2000. v. 13, p. 301312.
- KROLOW, A. R.; WOLFF, L. F.; FERRI, N. M. L.; SAALFELD, M. H.; MACIEL, R. C. **Qualidade do mel gerado em apiários da região Sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 37 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 282)
- MOURA, S. G. **Boas práticas apícolas e a qualidade do mel de abelhas *Apis mellifera* Linnaeus, 1758**. 2010. 76 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As análises do mel: revisão. **Revista Caatinga**, v. 22, p. 7-14, 2009.
- MESSAGE, D.; TEIXEIRA, E. W.; DE JONG, D. Situação da sanidade das abelhas no Brasil. In: POLINIZADORES do Brasil. 2012.
- NEVES, A. M. G. S., **Manual de boas praticas na produção de mel: princípios gerais de aplicação**. Lisboa: Federação Nacional dos Apicultores de Portugal, 2006. 29 p.
- PARDO, A. M.; NOVOA, E. G.; MESSAGE D.; DE JONG, D.; ARMSTRONG, D. P.; CORTES, C. M.; RUBIO, A. Z.; JAYCOX, E. R.; VIQUEZ, F. A.; CANAHUATI, S. H.; MENESES, L. G. **Enfermedades y plagas de la abeja meifera occidental**. San Salvador: BID, 1990. 149 p.
- PAULA, M. F.; SANTOS, A. J.; SILVA, J. C. G. L.; TIMOFEICZYK JUNIOR, R.; HOEFLICH, V. A. Dinâmica das exportações de mel natural brasileiro no período de 2000 a 2011. **Floresta e ambiente**, v. 22, n. 2, p. 231-238, 2015.
- PHILIPPE, J. M. **Guía del apicultor**. Barcelona: Omega, 2008. 341p.
- REHDER, C. P. **Apicultura sustentável**. 2015. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/mel-e-produtos-das-abelhas/anos-anteriores/inteligencia-comercial-abemel-36.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2018. Documento da apresentação realizada na Câmara Setorial do Mel do MAPA, em junho de 2015.
- REIS, V. D. A. **Mel orgânico: oportunidades e desafios para a apicultura no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 26 p.
- RIO GRANDE DO SUL. **Lei n. 15181**, de 09 de maio de 2018. Política Estadual para o Desenvolvimento e Expansão da Apicultura e Meliponicultura. Disponível em: <<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=359895>> Acesso em: 10 set. 2018.
- SEBRAE. **Manual de segurança e qualidade para apicultura**. PAS Mel: Brasília, SEBRAE/NA, 2009. 86 p.
- SEVILLA GUZMÁN, E. Asociatividad y apicultura: orientaciones para un desarrollo local sustentable desde la agroecología. In: SIMPOSIUM MUNDIAL: COOPERATIVISMO Y ASOCIATIVIDAD DE PRODUCTORES APÍCOLAS, 1., 2004, Mendoza, Argentina. 12 p.
- SILVA, A. C. **Implantação da meliponicultura e etnobiologia de abelhas sem ferrão (Melipona) em comunidades indígenas no Estado do Amazonas**. 2006. Tese (Doutorado em Entomologia) - Programa de Pós Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus.



- SILVA, F. M. B.; SATTTLER, A. Levantamento das épocas e distribuição geográfica da flora apícola do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, Horizontina. Porto Alegre: EMATER, 2003. p. 55-66.
- SILVA JÚNIOR, E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos**. 2. ed. São Paulo: Varela, 1996. 475 p.
- SOUZA, D. C. Boas práticas e os registros na produção apícola. **Mensagem Doce**, 108, APACAME, 2010.
- USAID. **Análise da Indústria do Mel**. Brasília, DF: United States Agency for International Development, 2006. 38 p.
- WEGNER, J.; FARIAS, B. F.; WOLFF, L. F. O cooperativismo apícola frente aos desafios da sustentabilidade agroecológica em Pedro Osório. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 9-12, 2015.
- WIESE, H. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Agropecuária, 1995. 292 p.
- WINKEL, T.; WOLFF, L. F.; SILVA, F. N.; BEZERRA, J. A.; NASCIMENTO, S. G. S. Buscando a construção social dos mercados: a experiência da Cooperativa Coomelca no Sul do RS. In: ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO DA UFPEL, 17., 2016, Pelotas. **Anais...** Pelotas: UFPel, 2016a. 4 p.
- WINKEL, T.; WOLFF, L. F.; SILVA, F. N.; BEZERRA, J. A. Cooperativa apícola e desenvolvimento endógeno em Canguçu, RS. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS GRADUAÇÃO DA EMBRAPA CLIMA TEMPERADO, 6., 2016, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2016b. p. 128-131.
- WOLFF, L. F. **Aspectos físicos e ecológicos a serem considerados para a correta localização de apiários e instalação das colméias para a apicultura sustentável na região sul do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 47 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 238).
- WOLFF, L. F. **Sistemas Agroforestales Apícolas: Instrumento para la sustentabilidad de la agricultura familiar, asentados de la reforma agraria, afrodescendientes quilombolas e indígenas guaraníes**. 2014. 427 f. Tese (Doutorado) - Universidad de Córdoba, *Córdoba, Espanha*.
- WOLFF, L. F.; AQUINI, D. M.; MACIEL, R. C.; SATTTLER, A.; FERREIRA, N. R.; SAALFELD, M. H. **Diagnóstico sobre a base da cadeia produtiva do mel na região sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 48 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 276).
- WOLFF, L. F.; FILIPPINI-ALBA, L. **Zoneamento agroecológico florístico para a apicultura e meliponicultura no Bioma Mata Atlântica/RS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 110 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 452).
- WOLFF, L. F.; GOMES, J. C. C. Beekeeping and agroecological systems for endogenous sustainable development. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, v. 39, p. 416–435. 2015.
- WOLFF, L. F., MAYER, F. A. **A apicultura no desenvolvimento agroecológico da reforma agrária no Rio Grande do Sul**. Embrapa Clima Temperado: Pelotas, 2012. 84 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 351).
- WOLFF, L. F.; SEVILLA-GUZMÁN, E. Sistemas apícolas como herramienta de diseño de métodos agroecológicos de desarrollo endógeno en Brasil. **Agroecología**, v. 7, n. 2, p. 123-132, 2013.
- WHITE, J. W. La miel. In: LANGSTROTH, L. L.; DADANT, C. Y.; DADANT, C. P. **La colmena y la abeja melífera**. Montevideo: Hemisferio Sur, 1979. cap 17, p. 635-682.

**Embrapa**

---

*Clima Temperado*