

## Métodos Simplificados de Derretimento de Favos e Reciclagem da Cera de Abelhas



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

**BOLETIM DE PESQUISA  
E DESENVOLVIMENTO  
316**

**Métodos Simplificados de Derretimento de  
Favos e Reciclagem da Cera de Abelhas**

*Thiago de Almeida Ollé  
Luis Fernando Wolff  
Elizângela Hoffmann da Silva*

**Embrapa Clima Temperado  
Pelotas, RS  
2018**

**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*

Secretário-Executivo  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros  
*Ana Luiza B. Viegas, Fernando Jackson,  
Marilaine Schaun Pelufê, Sonia Desimon*

Revisão de texto  
*Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica  
*Marilaine Schaun Pelufê*

Editoração eletrônica  
*Nathália Santos Fick (estagiária)*

Foto da capa  
*Thiago de Almeida Ollé*

**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

---

O49m Ollé, Thiago de Almeida  
Métodos simplificados de derretimento de favos  
e reciclagem da cera de abelhas / Thiago de Almeida Ollé,  
Luis Fernando Wolff, Elizângela Hoffmann da Silva. –  
Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2018.  
24 p. (Boletim / Embrapa Clima Temperado,  
ISSN 1678-2518 ; 316)

1. Apicultura. 2. Abelhas. 3. Colméia. 4. Cera. 5. Favo.  
6. Equipamento agrícola. I. Ollé, Thiago de Almeida.  
II. Wolff, Luis Fernando. III. Silva, Elizângela Hoffmann da.  
IV. Título. IV. Série.

CDD 638.1

# Sumário

---

Resumo .....5

Abstract...7

Introdução.....8

Material e Métodos .....14

Resultados e Discussão .....19

Conclusões.....22

Referências .....23



# Métodos Simplificados de Derretimento de Favos e Reciclagem da Cera de Abelhas

Thiago de Almeida Ollé<sup>1</sup>

Luis Fernando Wolff<sup>2</sup>

Elizângela Hoffmann da Silva<sup>3</sup>

**Resumo** – A cera de abelhas é o produto de secreção glandular das abelhas melíferas, aplicada na construção de seus favos. Com base no valor econômico e na importância da cera das abelhas melíferas aos apicultores e apicultoras, objetivou-se avaliar o método mais eficiente e econômico para o derretimento dos favos e reciclagem da cera dentre os métodos mais simples e passíveis de adoção por agricultores familiares. O método mais simples e bastante utilizado por apicultores da região do estudo foi o denominado ‘derretimento simples’, caracterizado pelo derretimento e decantação sem filtragem. Os demais tratamentos utilizados foram o ‘derretimento e filtragem externa’, caracterizado pela decantação após peneira externa, e o ‘derretimento e filtragem submersa’, caracterizado pela decantação após filtragem em bolsa de algodão submersa. Os testes foram realizados na minifábrica da Estação Experimental Cascata, na Embrapa Clima Temperado (EEC) (31° 37’ S e 52° 31’ W, 160 m de altitude) utilizando-se favos velhos e escurecidos dos apiários da EEC e opérculos e favos amarelados oriundos de colheita de mel, com amostras de 1,2 kg e três repetições para cada tratamento. Os resultados encontrados indicaram 33% de eficiência de extração da cera no derretimento simples, 54% de eficiência no derretimento e filtragem externa, e 73% de eficiência no derretimento e filtragem submersa. O derretimento simples, sem

---

<sup>1</sup> Acadêmico de Ciências Biológicas, Ufpel, bolsista da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Gestão Sustentável de Recursos Naturais, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

<sup>3</sup> Acadêmica de Ciências Biológicas, Ulbra, Ji-Paraná, RO.

filtragem, foi o sistema que apresentou a menor eficiência, e o mais eficiente e apropriado para obtenção de cera bruta foi o derretimento com filtragem submersa. Na impossibilidade de obter a bolsa de algodão para a filtragem submersa, recomenda-se o método de filtragem externa, que não mostrou desperdício de cera e não exigiu nova purificação para a limpeza final da cera bruta, tornando menor a demanda de tempo e energia no derretimento.

**Termos para indexação:** Polinização, abelha, apicultura, mel.

## Simplified methods of honeycomb melting and beeswax recycling

**Abstract** - Beeswax is the honeybees glandular secretion product applied to their combs construction. Based on the economic value and great importance of beeswax wax to beekeepers, this work aimed to evaluate the most efficient and economical method for honeycomb melting and wax recycling with simple methods that can be adopted by peasants. One of the methods, quite simple and widely used by family beekeepers in the study region is the simple melt, without filtration before decantation and solidification. The two other treatments used were melting and external filtration, characterized by decantation and solidification after external sieving, and melting and submerged filtration, characterized by decantation and solidification after filtration in a submerged cotton bag. The tests were carried out in the mini-factory of the Experimental Station Cascata, at Embrapa Temperate Climate (31° 37 'S and 52° 31' W, 160 m of altitude), using old and blackened combs from hives and parts of combs from honey harvests. We used 1.2 kg samples and three replicates for each treatment. The results showed that the most efficient and appropriate method to obtain crude wax was the melting and submerged filtration. The simple melt, without filtration, presented the lowest efficiency. The results showed 33% efficiency of wax extraction for single melt, 54% efficiency for melting and external filtration, and 73% efficiency for melting and submerged filtration. If it is not possible to beekeepers to obtain the cotton bag for submerged filtration, we recommend the melting and external filtration method, which showed no wax waste and did not require a new purification for the final cleaning of the raw wax, resulting in less time and energy demand in the process.

**index terms:** Pollination. Bee. Beekeeping. Honey.

## Introdução

---

O presente trabalho aborda um importante produto das abelhas melíferas, a cera (Figura 01), utilizada desde os primórdios da humanidade como impermeabilizante de tecidos e recipientes, material de combustão para velas e preparados medicinais. Em um papiro do Egito antigo, datado de 1550 a.C., a cera de abelhas é citada como componente de 32 prescrições medicamentosas (Crane, 1990). Além disso, fazia parte, junto com a própolis, dos conservantes imprescindíveis para a mumificação de cadáveres (Benson, 1978). Magalhães (2012) cita que as palavras *mum* (persa) e *moum* (árabe) significam 'cera' ou 'vela de cera' e estão claramente associadas à origem do termo mumificação.

Na Idade Média, a cera de abelhas era uma unidade de medida tributável, servindo para o comércio de produtos e pagamento de taxas e impostos (Brown, 1995). Muito empregada na fabricação de instrumentos musicais, artesanatos, pinturas, moldes para joalheria e peças metálicas.

Foto: T. Ollé



**Figura 1.** Blocos de cera de abelhas bruta, Escola Agrícola, Canguçu, RS.

Na atualidade, continua valendo muito mais do que o mel, com aplicações na medicina, odontologia, indústrias agroalimentares, de medicamentos, de cosméticos, entre outros campos de aplicação, como pinturas artesanais (Alves; Madail, 2014). Na confecção de pomadas e emplastos (Al-Waili, 2003; Al-Waili et al., 2006; Moustafa, 2015) ou maquiagens (Bogdanov, 2011), a cera de abelhas destaca-se pelo baixo efeito alergênico (Kacaniova et al., 2012). Encontra-se aplicação inclusive no revestimento de medicamentos, facilitando a ingestão e retardando a dissolução do ingrediente ativo (Lucente et al., 1996). Seu consumo ao natural, na forma de favos de mel e por meio da mastigação, fortalece gengivas e melhora a digestão.

Para as abelhas melíferas, a cera é a base da estrutura dos favos (Figura 2), local onde a rainha deposita seus ovos e se criam as suas larvas e pupas, e onde as operárias depositam mel e pólen, vitais para a sobrevivência da colônia ao longo do tempo. Na composição da própolis, usada para vedar frestas e calafetar a colmeia, é um componente importante. É um produto do seu metabolismo, a secreção das glândulas cerígenas das abelhas operárias

que geralmente estão entre o 12º ao 18º dia de vida (Wiese, 1995). Nessa faixa etária, as abelhas se encontram na sua máxima capacidade produtiva de cera, mas mesmo abelhas mais velhas continuam podendo secretar cera, em situações de necessidade.

No processo de secretar cera, as operárias precisam ingerir grandes quantidade de mel, uma vez que, para cada 1 kg de cera produzida, necessitam o equivalente energético de 7 kg a 10 kg de mel. As glândulas cerígenas estão localizadas na parte inferior do abdômen e por ali brotam gotículas brancas de cera que, com o contato com as placas abdominais da abelha, imediatamente se solidifi-

Foto: L. F. Wolff



**Figura 2.** Favos em construção e com abelhas no interior de uma colmeia sem quadros..

cam (Bogdanov et al., 2009). Retiradas dali pela própria operária, com auxílio das garras e esporões das suas pernas intermédias, as placas de cera são levadas ao aparelho bucal, onde são trabalhadas pelas mandíbulas e onde entram em contato direto com enzimas contidas na saliva, que aumentam sua plasticidade para facilitar a construção dos favos (Wiese, 1995). A construção de um favo envolve grande quantidade de operárias (Figura 03), que se penduram e prendem pelas pernas umas às outras, formando uma cachopa, ingerindo mel, vibrando e elevando a temperatura, de 33 °C para 36 °C, de forma a induzir a secreção pelas glândulas cerígenas (Muxfeldt, 1977).

Foto: L. F Wolff



**Figura 3.** Favos em construção e com abelhas em tronco de árvore.

A cera de abelha é um composto extremamente complexo, contendo mais de 300 substâncias diferentes, com predomínio de ésteres de ácidos graxos e álcoois (Tulloch, 1980; Ferber; Nursten, 1977). Possui características físico-químicas estáveis, quebradiça quando fria, mas plástica acima de 30 °C, podendo ser moldada (Costa; Oliveira, 2005). Na criação de abelhas melíferas (Figura 4), atividade econômica comum no mundo inteiro, a produção de cera

é frequentemente vista como um subproduto da produção de mel (Wegner et al., 2015; Winkel et al., 2017).

Sistemas de produção apícola favorecem a geração de diversos ofícios, empregos e fontes de rendas alternativas, principalmente na agricultura familiar. Fomentam iniciativas para o associativismo e cooperativismo (Wolff; Winkel, 2017) e contribuem para a segurança e soberania alimentar (Camargo, 2003). Por essas razões, a apicultura deveria ser vista como atividade indispensável em agroecossistemas produtivos, promovendo a polinização das culturas, produzindo um ótimo alimento para o consumo direto das famílias (Wolff, 2007). Em algumas localidades do Brasil, chega a ser a principal fonte de renda familiar, contribuindo para o desenvolvimento local e o crescimento da cadeia apícola nacional, que envolve mais de 1 milhão de pessoas no País (Brasil Apícola, 2008). A possibilidade de aproveitamento racional da cera de abelhas, por sua vez, favorece o incremento da renda na apicultura.

Foto: L. F. Wolff



**Figura 4.** Limpeza de ninho e revisão de favos, deixando aqueles com crias no centro do ninho.

A cera é branca quando recém-produzida, porém logo se torna amarelada e, com o tempo, enegrecida. Isso se dá em decorrência da impregnação de pigmentos, com os da própolis, do pólen e dos casulos do ciclo pupal das abelhas em desenvolvimento, além de outras impurezas, como fezes do final da fase larval e de toda a fase pupal (Camargo et al., 2002). A pupa fica encerrada no alvéolo por 12 dias, fechada por um opérculo que permite apenas a entrada do ar atmosférico. Como uma medida higiênica e como estímulo para as abelhas construir favos novos (Figura 5), os favos velhos devem ser trocados regularmente, para serem derretidos e contribuir com a produção de cera bruta (Coggshall; Morse, 1995). É recomendada a substituição anual de 30% dos favos; tal prática colabora para o aumento da postura da rainha, melhora a qualidade do mel e propicia boas condições sanitárias à colmeia (Wolff, 2007; Barros et al., 2009). Favos envelhecidos (Figura 6) são prejudiciais ao desenvolvimento da colônia; entretanto, só devem ser retirados e trocados aqueles que estiverem escurecidos, quebradiços, defeituosos ou com crias que originarão zangões. Aqueles que ainda estiverem com crias de abelhas operárias em desenvolvimento não podem ser removidos. Depois que terminarem seu ciclo de vida e eclodirem para fora dos alvéolos como abelhas adultas, os favos velhos devem ser retirados e, então, substituídos por quadros com lâminas de cera alveolada inteiras.

Em termos globais, estatísticas da FAO/ONU apontam que a produção de cera tem crescido nas últimas décadas, passando de 17,8 toneladas para 29,7 toneladas nos anos 1990 (IQBAL, 1993) e para 56.865 toneladas nos anos 2000. Tão grande é a importância da cera que se torna imprescindível a profissionalização e a atualização das técnicas utilizadas pelos agricultores familiares no processo de extração e reciclagem da cera dos favos.

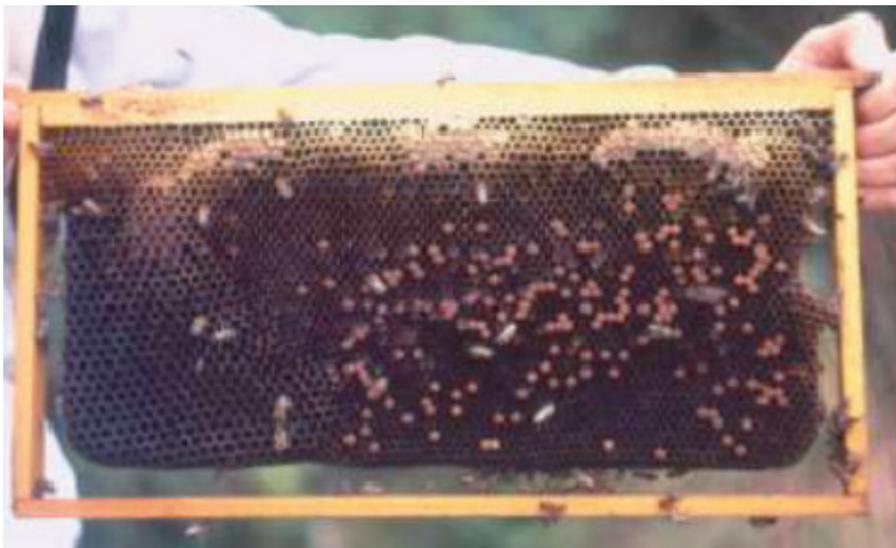
Assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar, entre três métodos muito simples de derretimento dos favos e reciclagem da cera, aquele mais eficiente e econômico para os apicultores e apicultoras aproveitarem a cera dos favos e opérculos obtidos após colheita e centrifugação do mel.

Foto: L. F Wolff



**Figura 5.** Favo novo, em construção a partir de uma lâmina de cera alveolada inteira.

Foto: L. F Wolff



**Figura 6.** Favo velho, escurecido e com pupas de zangões, próprio para o aproveitamento do mel e reciclagem da cera em seu interior.

## Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido na minifábrica da Estação Experimental Cascata, da Embrapa Clima Temperado (31° 37' S e 52° 31' W, 160 m de altitude), em Pelotas, RS.

Foram recolhidas amostras de favos escurecidos e de opérculos provenientes de colheita de mel dos apiários da EEC e de apicultores da região, somando um total 18,9 kg de cera para derretimento e purificação.

Adotou-se como base o método mais simples e comumente utilizado pelos apicultores e apicultoras familiares integrantes dos grupos produtores da região, relatado em encontros de apicultores da região de Canguçu, Morro Redondo e Hulha Negra. Com base nesse método simplificado, foram definidos outros três métodos, nos quais apenas uma pequena mudança foi realizada: a filtragem, externa ou interna ao recipiente em que se dá o derretimento dos favos. Os métodos avaliados foram: derretimento simples (decantação sem filtragem); derretimento com filtragem externa (decantação após peneira) e derretimento com filtragem submersa (decantação após filtragem em bolsa de algodão submersa).

Foram estabelecidas nove amostras idênticas de favos velhos e opérculos, cada qual com 2,1 kg, compostas por favos escurecidos (60%) (Figura 7) e por opérculos e favos novos (40%) (Figura 8), totalizando três tratamentos e três repetições por tratamento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Descrição dos tratamentos utilizados para a avaliação de métodos simplificados de derretimento de favos e purificação da cera de abelhas, Estação Experimental Cascata, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

Tratamentos	Descrição	Peso da amostra
1. Derretimento simples	Decantação sem filtragem	2.100 g
2. Derretimento e filtragem externa	Decantação após peneira externa	2.100 g
3. Derretimento e filtragem submersa	Decantação após filtragem em bolsa de algodão submersa	2.100 g

As amostras e repetições (Figura 9) foram levadas individualmente a fogo brando em baldes de aço inoxidável, imersos em 12 litros de água e isoladas do calor ao fundo (Figuras 10, 11, 12 e 13). Cada amostra foi mantida entre 70 °C a 80 °C, sob controle por termômetro, durante 50 minutos, para alcançar o completo derretimento da cera contida nos favos e dos opérculos. Salienta-se que:

- no derretimento simples, não foi realizada a filtragem dos materiais após o aquecimento da água, apenas a decantação da cera e o resfriamento no próprio balde;
- no derretimento e filtragem externa, os materiais passaram por peneira fina e os líquidos foram deixados para decantação e resfriamento no segundo balde;
- no derretimento e filtragem submersa dos favos, os materiais foram mantidos no interior de bolsa com malha de algodão, agindo como filtro submerso na água quente, e os líquidos foram deixados para decantação no próprio balde.

Foto: T. Ollé



**Figura 7.** Favos escurecidos e contorcidos.

Foto: T. Ollé



Figura 8. Opérculos extraídos na colheita de mel maduro.

Foto: L. F. Wolff



Figura 9. Tratamentos e suas respectivas repetições.

Fotos: L. F Wolff



**Figura 10.** Processo de preparação e derretimento dos favos e opérculos.



**Figura 11.** Processo de derretimento simples.

Fotos: L. F Wolff



**Figura 12.** Processo de derretimento e filtragem externa.

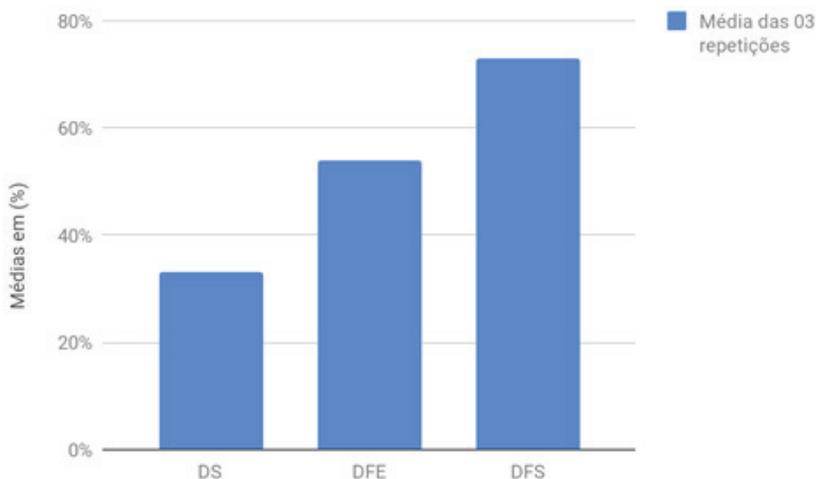


**Figura 13.** Processo do derretimento e filtragem submersa.

## Resultados e Discussão

Foram obtidos os seguintes percentuais médios das três repetições para cada tratamento de extração de cera bruta: 33% de eficiência no derretimento simples; 54% de eficiência no derretimento e filtragem externa; 73% de eficiência no derretimento e filtragem submersa (Figura 14).

### Média das 03 repetições para cada Tratamento



**Figura 14.** Distribuição das frequências percentuais para os tratamentos da extração de cera bruta: 33% de eficiência no derretimento simples (DS); 54% de eficiência no derretimento com filtragem externa (DFE); e 73% de eficiência no derretimento com filtragem submersa (DFS) (valores médios das três repetições por coluna).

Com base nas condições em que os tratamentos foram conduzidos, evidenciou-se que o derretimento com filtragem submersa foi o mais apropriado para obtenção de cera bruta. A filtragem por entre os fios de algodão da bolsa de pano submersa proporcionou uma cera com excelente purificação, quando comparada aos outros métodos, originando uma cera de melhor qualidade para fins mais nobres (Figuras 15, 16). As impurezas que se acumulam na parte inferior do disco de cera são removidas por raspagem com o formão de apicultor.

Fotos: L. F Wolff



**Figura 15.** Bolsa de pano com malha fina de algodão, antes e depois de ser submergida no tratamento do derretimento com filtragem submersa.



**Figura 16.** Discos de cera pós derretimento com filtragem submersa.

O sistema que apresentou a menor eficiência foi o de derretimento simples, sem filtragem, devido à retenção de casulos e sujidades aderidas ao disco de cera. As impurezas fixaram-se na camada inferior e até mesmo no interior do disco de cera (Figura 17), deixando-o impuro e quebradiço. Nesse processo, é indicado um novo derretimento seguido de uma filtragem. Entretanto, isso demanda maior tempo e energia para a remoção dos materiais indesejados, casulos e impurezas, que de qualquer forma só serão efetivamente removidos com uma filtragem posterior. A raspagem das impurezas com o formão de apicultor se torna pouco eficiente e termina por perder bastante cera no processo.



**Figura 17.** Disco de cera quebrado com grossa camada de impurezas aderidas ao mesmo.

Caso os discos de cera obtidos pelo derretimento simples estejam totalmente endurecidos, dificultarão a raspagem das impurezas. Portanto, é indicado fazer a raspagem dos discos antes de perderem o calor ao ambiente e resfriar, tornando o trabalho menos difícil na separação das impurezas. Nesse tratamento, foi preciso nova purificação antes da obtenção do disco de cera final, envolvendo inclusive maior desperdício da cera e risco de sobreaquecimento e perda de propriedades físico-químicas da cera.

Com eficiência intermediária ficou o tratamento por derretimento e filtração externa, mostrando ser simples e pouco trabalhoso, mais eficiente que o derretimento simples e facilmente implementável pelos apicultores e apicultoras, com vantagens. Na indisponibilidade de uma bolsa de algodão para ser utilizada como filtro, é recomendável o método com filtração externa. O derretimento com filtração externa não evidenciou o desperdício de cera, tampouco exigiu nova purificação posterior, evitando maior demanda de tempo e energia no processo.

É recomendável deixar a cera esfriar o mais lentamente possível, evitando também qualquer movimentação dos recipientes durante o resfriamento. Isso causaria deformações no disco de cera bruta e mistura com as impurezas do fundo do disco de cera.

Não é aconselhável o uso de solventes para remoção de impurezas da cera bruta, podendo causar perda de aroma e de alguns componentes próprios da cera das abelhas.

As eficiências obtidas com os tratamentos do derretimento simples (33% de eficiência) e do derretimento com filtragem externa (54% de eficiência) corroboram com os dados apontados por Coggshall e Morse (1995), que indicam uma faixa esperada de 30% a 50% de aproveitamento da cera dos favos.

Observou-se também que, se for preciso a raspagem de impurezas, as quais tenham se fixado no lado inferior do disco de cera bruta: que seja feita logo após a retirada do balde. Não se deve esperar o resfriamento total do disco de cera, pois isso tornaria o processo mais difícil e passível de ocasionar rachaduras e quebra do disco de cera.

Recomenda-se que no final do processo os discos de cera de abelhas purificada sejam guardados em local limpo e livre de aromas fortes, garantindo uma maior estabilidade das propriedades da cera, inclusive seu aroma natural. Preferencialmente, que esteja em lugar coberto, ventilado e não úmido, estando a cera enrolada em sacos plásticos de primeiro uso.

## Conclusões

---

Com base nos dados observados, é possível concluir que o rendimento da cera bruta depende diretamente do método de seu derretimento.

O processo de derretimento com filtragem submersa (Figura 15 e 16) mostra-se mais eficiente que os tratamentos por derretimento com filtragem externa e derretimento simples. Trata-se de uma maneira simples e eficiente para a separação de impurezas do disco de cera bruta, impedindo que impurezas

e materiais indesejados se fixem à parte inferior do disco, resultando em um disco de cera limpa para ser armazenada, processada ou comercializada.

## Referências

---

- AL WAILI, N. S. Topical application of natural honey, bees wax and olive oil mixture for a topic dermatitis or psoriasis: partially controlled, single-blinded study. **Complementary Therapies in Medicine**, v. 11, n. 4, p. 226, 2003. DOI: 15022655. Acesso em: 20 set. 2018.
- AL-WAILI, N. S.; SALOOM, K S; AL WAILI, T N; AL WAILI, A. N. The safety and efficacy of a mixture of honey, olive oil and bees wax for the management of hemorrhoids and anal fissure: a pilot study. **TSW Holistic Health and Medicine**, v. 1, p. 26, 2006.
- ALVES, R. C.; MADAIL, J. C. M. **Produto artesanal**: preço de venda. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 44 p. (ABC da Agricultura Familiar, 35).
- BARROS, A. I. R. N. A de; NUNES, F, H, F, M; COSTA, M, F: **Manual de boas práticas na produção de cera de abelhas**: princípios gerais. Lisboa: 2009. 56 p. Disponível em: <[http://fnap.pt/web/wp-content/uploads/documento\\_cnt\\_projectos\\_139.pdf](http://fnap.pt/web/wp-content/uploads/documento_cnt_projectos_139.pdf)> Acesso em: 24 set. 2018.
- BOGDANOV, S; KILCHENMANN, V; SEILER, K; PFEFFERLI, H; FREY, T; ROUX, B; WENK, P; NOSER, J. Residues of p-dichlorobenzene in honey and beeswax. **Journal of Apicultural Research**, p. 14-16, 2009.
- BOGDANOV, S. Beeswax: Production, Properties Composition and Control. **Bee World**, v. 3, p. 46-50, 2011. Disponível em: <<http://www.bee-hexagon.net/wax/beeswax-production-composition-control/>>. Acesso em: 22 set. 2018.
- BRASIL APÍCOLA. Estatísticas de produção e comercialização. **Confederação Brasileira de Apicultura**. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/monitoramento-ambiental-feito-por-abelhas/7399/>>. Acesso em: 28 set. 2018.
- BROWN, R. **Beeswax**. Butler & Tanner Ltd. Frome Frome, GB; v. 3, p. 87, 1995.
- CAMARGO, R. C. R. de; MELLO, M. P. F. **Sistemas de Produção**: Produção de Mel. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2002. 138 p.
- COGGSHALL, W. L.; MORSE, R. A. Production, harvesting and products. **Beeswax**. New York: Wicwas, 1995. , 189 p.
- COSTA, P. S. C.; OLIVEIRA, J. S. **Manual prático de criação de abelhas**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2005. 424 p. COUTO, R. H. N.; COUTO, A. L. **Apicultura**: manejo e produtos. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 193 p.
- CRANE, E. **Bees and Beekeeping**: Science, Practice and World Resources. Oxford: Heinemann Newnes, 1990. FAO. FAO Statistical Database. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>> Acesso em: 16 set. 2018.
- FERBER, C. E. M.; NURSTEN H. E. The aroma of wax. **Scientia Agricola**, p. 511-518, 1977. Disponível em: <<https://doi.org/10.1002/jsfa.2740280608>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- IQBAL, M. **International trade in non-wood forest products**: An overview. Rome: , 1993. 7 p.
- KACANIOVA, M.; VUKOVIC, N.; CHLEBO, R.; HASCIK, P.; ROVNA, K.; CUBON, J.; DZUGAN, M.; PASTERNAKIEWICZ, A. The Antimicrobial Activity of Honey, Bee Pollen Loads and Bees

wax from Slovakia. **Archives of Biological Sciences**, Slovak University of Agriculture, Slovak Republic, v. 64, p. 927-934, 2012. DOI: 10.2298/ABS1203927K. Acesso em: 27 set. 2018.

LUCENTE, P.; CAVALLI, M.; VEZZANI, C.; ORLANDI, C.; VINCENZI, C. **Contact cheil it is due to beeswax**. Contact Dermatitis. Bologna, Italy. 1996. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1600-0536.1996.tb02378>>. Acesso em: 15 set. 2018.

MAGALHÃES, E. de O.; BORGES, I. L. **Manual de Apicultura** Básica: módulo I. Ilhéus: CEPLAC/CENEX, 2012. 36p.

MOUSTAFA, A.; ATIBA, A. The Effectiveness of a Mixture of Honey, Bees wax and Olive Oil in Treatment of Canine Deep Second-Degree Burn. **Global Veterinaria**, Egypt, v. 14, p. 244-250, 2015. DOI: 10.5829/idosi.gv.2015.14.02.9361 Acesso em: 20 set. 2018.

MUXFELDT, H. **Apicultura para todos**. Porto Alegre: Sulina, v. 3, .

TULLOCH, A. Beeswax: Composition and Analysis. **Bee World**, Canada, v. 61, p. 47-62, 1980. DOI: 10.1080/0005772X.1980.11097776. Acesso em: 22 set. 2018.

WEGNER, J.; FARIAS, B.; WOLFF, L. F. O cooperativismo apícola frente aos desafios da sustentabilidade agroecológica em Pedro Osório. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p. 2015.

WIESE, H. **Novo manual de apicultura**. Guaíba: Agropecuária, 1995. v. 1, 292 p.

WINKEL, T. F.; BEZERRA, A. J. A.; WOLFF, L. F. **Os Sistemas Apícolas e a Agricultura Familiar**: um estudo de caso sobre a Cooperativa de Apicultores de Canguçu (COOMELCA). Canguçu, RS. 2017. 159 p.

WOLFF, L. F. **Apicultura sustentável na propriedade familiar de base ecológica**. Pelotas: CPACT, 2007a. 16 p. (Embrapa Clima Temperado. Circular técnica, 64).

WOLFF, L. F.; SANTOS, R. S.; MELO, M. **Controle biológico de traça-da-cera com *Bacillus thuringiensis* para a conservação de favos na apicultura sustentável e agricultura familiar**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 23 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 97).

**Embrapa**

---

***Clima Temperado***

CGPE 15073