

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

CAIO JORDY CARDOSO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE MEL EM MELGUEIRAS LANGSTROTH DE OITO E DEZ
QUADROS**

RIO LARGO

2019

CAIO JORDY CARDOSO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE MEL EM MELGUEIRAS LANGSTROTH DE OITO E DEZ
QUADROS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências Agrárias,
como parte dos requisitos para obtenção do
título de Zootecnista.

Orientador: Prof. Dr. Roger Nicolas Beelen

RIO LARGO

2019

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias
Bibliotecário: Erisson Rodrigues de Santana

S586p Silva, Caio Jordy Cardoso da,

Produção de mel em melgueiras langstroth de oito e dez quadros.
Rio Largo-AL – 2019.
29 f.; il; 33 cm

TCC (Trabalho de Conclusão de Curso – Zootecnia) -
Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias. Rio
Largo, 2019.

Orientador(a): Prof. Dr. Roger Nicolas Beelen.

1. Apicultura. 2. Nordeste. 3. Produto natural. I. Título.

CDU: 638.1

Folha de Aprovação

CAIO JORDY CARDOSO DA SILVA

**PRODUÇÃO DE MEL EM MELGUEIRAS LANGSTROTH DE OITO E DEZ
QUADROS**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Centro de Ciências
Agrárias, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Zootecnista.

Apresentado em: 23/04/2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Roger Nicolas Beelen

Orientador – CECA/UFAL



Prof. Dr. Erica Gomas de Lima

UFS



MSc. Dinayze Anlta Santos de Almeida

Zootecnista/Extensionista – EMATER - AL

Agradecimentos

Aos meus avós, Maria José, Cícero Ferreira (in memorian), pela motivação, carinho e credibilidade que me ofereceram.

A minha mãe Raquel da Glória e meu pai Eduardo Cardoso, que me fizeram chegar até aqui.

A minha família, irmão, tios, primos e agregados pelo o apoio.

Aos meus amigos de rua, Fabrício Alexandre, Gustavo Alves, Junior Cezar e os demais, pelo incentivo e momentos de descontração.

A minha companheira, Rayssa Lima, pelo incentivo e carinho.

Aos amigos da Universidade que construí ao longo dessa caminhada, Luiz Gustavo, Carol Marinho, Lyara Assis, Lucas Póvoas, Larissa dos Santos, Emerson Wilker, Lucas Moureira, Davi Franscico, Pedro Garcia, Mirael Pimentel, Lucas Freire, Luís Alfredo, e todos os integrantes do grupo Amigos do CECA, por tudo que vivi como acadêmico, pelo incentivo, descontração, auxílio e fidelidade.

Aos funcionários que me ajudaram e que criei uma forte amizade, Jair, Elenildo e Jefferson.

Aos professores da graduação em Zootecnia do CECA – UFAL.

Ao pessoal que faz parte do Laboratório de Abelhas pela a ajuda.

Ao meu orientador Roger Beelen, pelo conhecimento passado, conselhos, críticas, orientação e principalmente por acreditar na minha capacidade de elaboração deste trabalho.

A todos que direta ou indiretamente, contribuíram para a minha formação e realização deste trabalho.

RESUMO

O presente estudo avaliou a produção de mel em um quadro alternativo (mais espesso) para caixa padrão Langstroth, visando testar sua viabilidade. O experimento foi conduzido no estado de Alagoas de setembro de 2017 a fevereiro de 2018. Doze colmeias, seis com quadros tradicionais (dez por melgueira) e seis contendo quadros alternativos (oito por melgueira), foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Foram avaliados os pesos dos favos operculados e desoperculados, os pesos dos opérculos com e sem mel, o peso do quadro após a centrifugação, a produção de mel e a resistência do favo à centrifugação. A produção total de mel nos tratamentos alternativo e tradicional foi de 58,9 kg e 55,6 kg, respectivamente. No entanto, não houve diferença significativa na produção de mel ($p > 0.05$). Entretanto, o uso desse quadro alternativo poderia ter importância econômica.

Palavras-chaves: Apicultura, nordeste, produto natural

ABSTRACT

The present study was undertaken to assess the honey production in an alternative frame (thicker) for Langstroth sized super, aiming at testing its viability. The experiment was carried out in Alagoas state from September 2017 until February 2018. Twelve hives, six fitted with supers containing traditional frames (ten per super) and six fitted with supers containing alternative frames (eight per super), were distributed in a randomized design. Capped and uncapped comb weight, capping with honey weight, frame weight after centrifugation, honey production and comb resistance to centrifugation were assessed. Total honey production with the alternative and traditional frames was 58.9 kg and 55.6 kg, respectively. No significant difference in honey production was found ($P>0.05$). Nevertheless, the alternative frame might be of economic importance.

Keywords: Apiculture, northeastern, natural product

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.1 Origem das abelhas.....	10
2.2 Histórico da apicultura	10
2.3 Apicultura no brasil	13
2.4 Mel, produção e exportação	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
5. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade capaz de causar impactos positivos, tanto sociais quanto econômicos, além de contribuir para a manutenção e preservação dos ecossistemas. A cadeia produtiva da apicultura propicia a geração de inúmeros postos de trabalho, empregos e fluxo de renda. O Brasil apresenta características especiais de flora e clima, que aliado a presença da abelha africanizada lhe conferem um potencial fabuloso para a atividade apícola, ainda pouco explorado. O Estado de Alagoas possui aptidão natural para a exploração apícola, a partir de sua vegetação com grande diversidade de floradas, condições climáticas favoráveis e número crescente de apicultores (PEREIRA & VILELA, 2003).

O desenvolvimento tecnológico visando a racionalização da atividade apícola remonta ao Século XVII, com inovações como a colmeia Langstroth, considerada hoje o padrão nacional. Nesse processo de experimentação e desenvolvimento, visando melhorar o manejo apícola e conseqüentemente a produtividade, diversos apicultores do Nordeste têm utilizado hoje em dia um modelo de quadro mais espesso para a utilização em melgueira Langstroth. Com o aumento da espessura do quadro, a melgueira passa a comportar 8 quadros ao invés de 10. Teoricamente isso poderia proporcionar como vantagens: uma economia de material (quadros e cera alveolada), redução do trabalho (manuseio e desoperculação de quadros) para extração do mel, e um acréscimo na produção de mel tendo em vista que as abelhas precisariam secretar menos cera para construção de favos. Entretanto, esse novo modelo de quadro poderia apresentar como desvantagem a fragilidade do favo, devido a maior espessura e conseqüentemente peso do mesmo, o que poderia comprometer a centrifugação e o processo de extração do mel.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de mel em melgueiras Langstroth de oito e dez quadros e testar a viabilidade desse modelo de quadro alternativo na região da Zona da Mata alagoana.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Origem das abelhas

As primeiras abelhas surgiram a partir das vespas. As vespas são insetos ainda hoje confundidos com abelhas, mas que apresentam algumas características bem distintas das abelhas, a principal sendo o hábito alimentar. Enquanto as vespas caçam outros insetos e aranhas para alimentarem suas crias, as abelhas, com raras exceções apenas utilizam-se de produtos de origem vegetal como o pólen, o néctar ou óleos que coletam das flores. O processo evolutivo que deu origem às abelhas iniciou-se no período geológico conhecido como Cretáceo (há aproximadamente 140 milhões de anos) com o surgimento das primeiras plantas que produziam flores e frutos, as Angiospermas. Até então, os vegetais existentes reproduziam-se basicamente por meio de esporos, como aliás as samambaias o fazem até hoje. Portanto, com o surgimento dos primeiros vegetais que produziam flores, as vespas da época passaram a ter uma nova fonte de alimento para oferecer à suas crias. No início, elas provavelmente apenas usavam o pólen ou o néctar como um complemento à dieta de insetos que forneciam a suas larvas. Porém, aquelas espécies de vespas que conseguiam coletar néctar ou pólen com mais eficiência, podem ter gradualmente mudado para uma dieta exclusivamente vegetal por ser mais fácil coletar pólen, néctar e óleos das plantas do que caçar outros insetos. Quando deixaram de caçar por completo, e tornaram-se totalmente dependente das plantas, havia surgido as abelhas (FREITAS, 2005).

2.2 Histórico da apicultura

Inicialmente, para poder utilizar dos produtos das abelhas o homem utilizava técnicas extrativistas que na maioria das vezes acabava matando as abelhas. As primeiras técnicas de manejo foram desenvolvidas pelos egípcios (2400 anos a.C.). Eles colocavam as abelhas em potes de barro, visando o transporte das colônias para que pudessem ser concentradas mais próximas de suas casas (Figura 1). Foram, portanto, os pioneiros a transportar os enxames, mas a retirada do mel continuava a

ser feita de maneira extrativista. Os gregos por sua vez utilizavam recipientes para os enxames em forma de sino feitos a partir de palha trançada que eram denominados colmos (Figura 2). Assim sendo, a palavra colmeia tem sua origem na língua grega. Neste período as abelhas assumiram grande importância, tanto que na idade média em algumas regiões da Europa, o roubo de abelhas era considerado crime imperdoável, que poderia ser punido com a morte (PEREIRA et al., 2003).



Figura 1. Pintura egípcia registrando abelhas

Fonte: <https://www.mundoecologia.com.br/animais/para-que-serve-o-mel-para-as-abelhas/>.



Figura 2. Colmo

Fonte: <https://www.istockphoto.com/br/vetor/antiga-ilustra%C3%A7%C3%A3o-de-colmeia-de-abelha-desenho-gravura-tinta-linha-art%C3%ADstica-vetor-gm898903878-248045618>.

Àquela época, muitos produtores já não suportavam ter que matar suas abelhas para coletar o mel e vários estudos começaram a ir no sentido de maior racionalização das técnicas. O uso de recipientes horizontais e com comprimento maior que o braço do produtor foi uma das primeiras tentativas. Nessas colmeias, para colheita do mel, o apicultor jogava fumaça na entrada da caixa, fazendo com que todas as abelhas fossem para o fundo, inclusive a rainha, e depois retirava somente os favos da frente, deixando uma reserva para as abelhas (MEL, 2017).

Alguns anos depois, surgiu a ideia de se trabalhar com recipientes sobrepostos, em que o apicultor teria que remover a parte superior, deixando uma reserva para as abelhas na caixa inferior. Embora resolvesse a questão da colheita do mel, o produtor não tinha acesso à área de cria sem destruí-la, o que impossibilitava um manejo mais racional dos enxames. Para resolver essa questão, os produtores começaram a colocar barras horizontais no topo dos recipientes, separadas por uma distância igual à distância dos favos construídos. Assim, as abelhas construíam os favos nessas barras, facilitando a inspeção, entretanto, as laterais dos favos ainda ficavam presas às paredes da colmeia (MEL, 2017).

Em 1851, o Reverendo Lorenzo Lorraine Langstroth verificou que as abelhas depositavam própolis em qualquer espaço inferior a 4,7 mm e construíam favos em espaços superiores a 9,5 mm. A medida entre esses dois espaços Lorenzo Langstroth chamou de “espaço abelha”, que é o menor espaço livre existente no interior da colmeia por onde podem passar duas abelhas ao mesmo tempo. Consiste em permitir que a abelha trabalhe dos dois lados do favo. Essa descoberta simples foi uma das chaves para o desenvolvimento da apicultura racional. Inspirado no modelo de colmeia usado por Francis Huber, que prendia cada favo em quadros presos pelas laterais e os movimentava como as páginas de um livro, Langstroth resolveu estender as barras superiores já usadas e fechar o quadro nas laterais e abaixo, mantendo sempre o espaço abelha entre cada peça da caixa, criando, assim, os quadros móveis que poderiam ser retirados das colmeias pelo topo e movidos lateralmente dentro da caixa. A colmeia de quadros móveis permitiu a criação racional de abelhas, favorecendo o avanço tecnológico da atividade como conhecemos hoje. A colmeia de Langstroth (Figura 3) continua sendo utilizada até hoje e é inclusive a colmeia padrão da Confederação Brasileira de Apicultura (MEL, 2017).



Figura 3. Caixa de abelha padrão Langstroth.

Fonte: <https://portuguese.alibaba.com/product-detail/best-price-china-fir-wood-10-frame-langstroth-beehive-for-beekeeping-60735192079.html>.

2.3 Apicultura no Brasil

A abelha *Apis mellifera* não é nativa do continente americano. A primeira introdução de abelhas do gênero *Apis* foi da subespécie *Apis mellifera mellifera*, abelhas de origem alemã, introduzidas na cidade do Rio de Janeiro, em 1839. Entre 1870 e 1900, foram introduzidas no sul do País, abelhas italianas da subespécie *Apis mellifera ligustica* e abelhas austríacas *Apis mellifera carnica* e abelhas do Vale do Cáucaso *Apis mellifera caucasica* (CRANE, 2000).

A apicultura nacional foi se desenvolvendo com essas quatro raças de abelhas melíferas, praticamente como uma atividade de subsistência, por pouco mais de 100 anos. Como essas espécies eram de origem temperada, elas não se adaptaram a região neotropical e a atividade foi se enfraquecendo devido ao aparecimento de doenças e a perda de enxames. Quase 80% dos enxames já haviam sido dizimados quando o governo brasileiro para tentar mudar esse quadro convidou o geneticista Prof. Dr. Warwick Estevam Kerr para tentar solucionar o problema. Algumas rainhas de abelhas da subespécie africana *Apis mellifera scutellata* foram importadas pelo

Professor Kerr para iniciar um processo de melhoramento genético, o qual foi iniciado em 1956. As rainhas africanas foram introduzidas em colônias na cidade de Rio Claro, São Paulo. Em 1957, devido a problemas de manejo vinte e seis enxames de abelhas africanas enxamearam e iniciaram um processo de cruzamentos naturais com as abelhas das quatro subespécies europeias anteriormente introduzidas, dando origem a um poli híbrido fértil chamado de abelha africanizada, com características de comportamento predominantes do parental africano (CLARKE et al., 2002 & PINTO et al., 2005).

Com absoluta certeza podemos afirmar que nenhuma abelha melífera causou tanta polêmica no cenário apícola brasileiro e internacional como o ocorrido com as abelhas africanizadas. A abelha africanizada introduzida na década de 50 se expandiu rapidamente pela América (Figura 4) chegando ao sul dos Estados Unidos já na década de 90. No início dessa expansão, as abelhas africanizadas foram apelidadas de "abelhas assassinas", pois aconteceram muitos acidentes envolvendo pessoas nessa expansão, inspirando pelo caminho uma onda de medo e de filmes de segunda categoria. Em 2014, pesquisadores que estudam a proliferação desse híbrido pela Califórnia descobriram que elas haviam chegado inclusive a San Francisco (BBC, 2015).

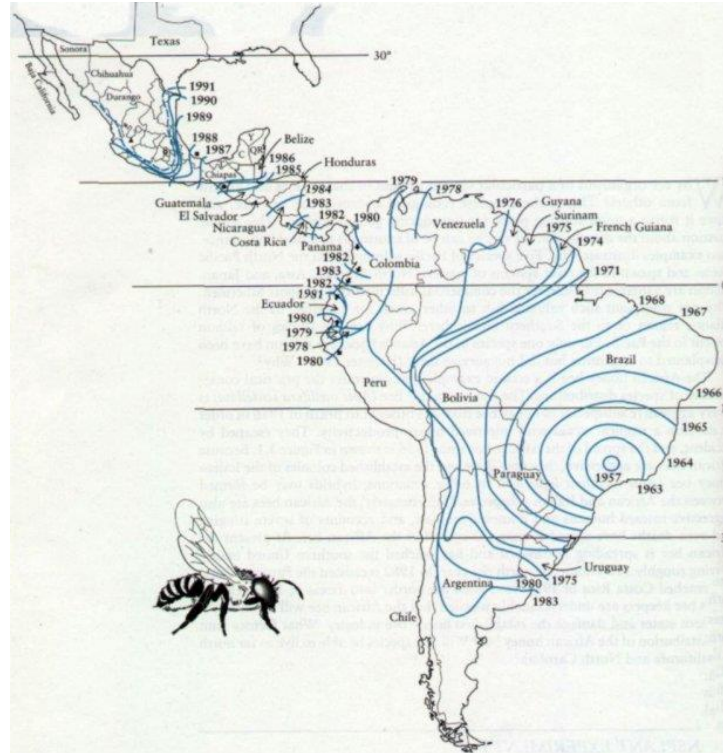


Figura 4. Expansão da abelha africanizada pelas Américas.

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Figura-2-Dispersao-das-abelhas-africanas-Apis-mellifera-scutellata-nas-America-Fonte_fig1_280601191

As abelhas africanizadas são bastante defensivas, possuem alta capacidade para enxamear, tolerância a doenças, e adaptam-se bem a climas frios e tropicais, apresentando alta produtividade nessas condições. Após o desenvolvimento de técnicas apropriadas para manejar as abelhas africanizadas, a apicultura no Brasil teve grande crescimento. Atualmente a apicultura tem grande importância para geração de emprego e renda, contribui para o aumento da produção de culturas agrícolas e manutenção dos ecossistemas terrestres, devido à polinização realizada por essas abelhas (WOLF, 2007).

Hoje em dia, o agronegócio apícola brasileiro envolve cerca de 350 mil apicultores, sendo mais de 450 mil empregos diretos, em sua grande maioria, os apicultores, são classificados na categoria de Agricultura Familiar (SOUZA & CARNEIRO, 2008). Atualmente existem cerca de 198 estabelecimentos industriais com Sistema de Inspeção Federal - SIF (entrepósitos/agroindústrias), bem como centenas de

estabelecimentos com Sistemas de Inspeção Estadual e Municipal (SIE e SIM) (ABEMEL, 2015).

A Caatinga, vegetação predominante no Nordeste, aparece como um ambiente muito propício para a criação de abelhas. O estado de Alagoas possui aptidão natural para a exploração apícola, a partir de sua vegetação com grande diversidade de floradas, condições climáticas favoráveis e número crescente de apicultores. Porém a apicultura no Estado é uma atividade recente e caracteriza-se pela produção como atividade secundária, através de pequenos apiários fixos, baixo manejo dos enxames, desconhecimento da flora apícola, falta de controle de qualidade do produto, e cooperativismo incipiente. A distância entre o potencial produtivo e a produção do estado é fato perfeitamente visível (PEREIRA & VILELA, 2003). O principal produto explorado é o mel.

2.4 Mel, produção e exportação

O mel é um produto usado como alimento, formulado pelas abelhas a partir do néctar das flores e processado através das enzimas digestivas das mesmas que são armazenados em favos na colmeia. Quimicamente o mel é composto por açúcares (70-80%), com predominância de glicose e frutose, água (10-20%) e outros constituintes em proporções mínimas como sais minerais, ácidos orgânicos, vitaminas, compostos fenólicos, proteínas e aminoácidos livres (TERRAB et al., 2001).

Em 2008 o Brasil se viu numa condição extremamente desafiadora em relação a apicultura nacional, pois esta data marcou o fim do embargo europeu ao mel brasileiro. Na figura 5 pode-se observar a evolução da produção de mel brasileira de 2007 a 2016.

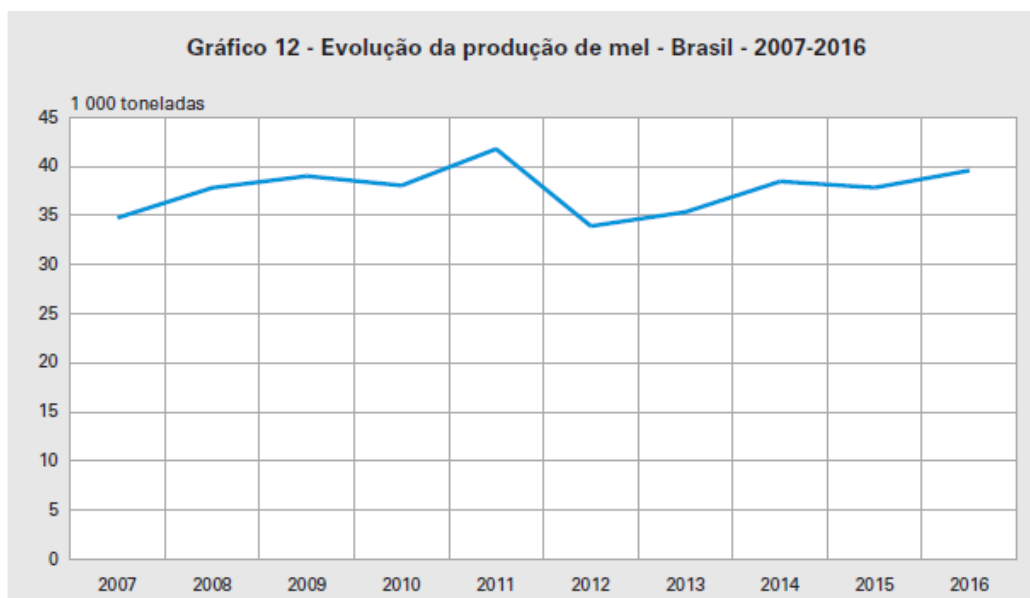


Figura 5. Evolução da produção de mel no Brasil 2007/2016.

Fonte: IBGE, 2016

A produção brasileira de mel em 2016 foi de 39,59 mil toneladas, uma alta de 5,1% em relação ao ano anterior. O valor da produção foi de R\$ 470,9 milhões.

A região sul concentrou 43,1% do total produzido no País. O Rio Grande do Sul foi responsável por 15,8% da produção nacional e apresentou uma alta de 26,6% em comparação com 2015. O Paraná, segundo maior produtor do País, teve uma retração de 4,7% na produção devido ao excesso de chuva incidente em alguns municípios durante a polinização e à contaminação ambiental com inseticidas utilizados nas lavouras. Santa Catarina apresentou um crescimento de 69,7%, proporcionado pela boa floração que compensou as perdas relativas ao ano precedente, levando o Estado da sétima para a quarta posição no *ranking* nacional.

A região nordeste contribuiu com 26,1% da produção brasileira, produzindo 10,39 mil toneladas do produto. O resultado representa uma redução de 15,6% em relação ao ano anterior. Bahia, o sexto maior produtor nacional, teve uma queda de 22,1%, produzindo 3,58 mil toneladas, devido à falta de chuvas que prejudicou a floração em alguns municípios. O Piauí é o sétimo maior produtor do País e contribuiu com 3,05 mil toneladas do produto, 23,2% menos do que no ano anterior, queda também atribuída à estiagem e a queimadas na vegetação nativa.

O Sudeste produziu 9,63 mil toneladas de mel, 24,2% do total nacional, com destaque para Minas Gerais que contribuiu com 4,91 mil toneladas, uma alta de 11,1%

em relação a 2015, atingindo 3,83 mil toneladas, 15,3% a mais do que no ano precedente (IBGE, 2016).

Em 2017 foram produzidas 41,6 mil toneladas de mel em 3.879 municípios brasileiros, um aumento de 5,0% na produção nacional em relação ao ano anterior. O valor da produção foi de R\$ 513,9 milhões. (IBGE, 2017)

A região sul, principal produtora de mel, foi responsável por 39,7% do total nacional. A Região Nordeste, favorecida pelo aumento da ocorrência de chuvas, após seis anos consecutivos de estiagem, também se destacou, subindo sua participação para 30,7% da produção brasileira de mel.

Os estados que se destacaram em 2017 foram o Rio Grande do Sul, com 15,2% da produção nacional, seguido por Paraná (14,3%), Minas Gerais (10,9%), Piauí (10,6%) e Santa Catarina (10,2%). Em nível municipal, Ortigueira (PR), Itatinga (SP) e Campo Alegre de Lourdes (BA) lideraram o ranking de produção de mel.

Até o ano 2000, o Brasil ocupava apenas a 27ª posição no ranking mundial de exportação de mel, com menos de 300 toneladas/ano. No ano de 2004 o Brasil alcançou a 5ª posição entre os exportadores de mel, com mais de 20 mil toneladas/ano.

O vertiginoso crescimento das exportações de mel brasileiro sofreu um grande impacto em 2006. No dia 17 de março de 2006, a União Europeia estabeleceu um embargo comercial, proibindo a exportação de mel brasileiro para o mercado europeu, sob alegação de descumprimento de exigências sanitárias de controle de resíduos. O mercado europeu representava, até então, o destino de 80% das exportações do mel brasileiro. A apicultura brasileira estava diante de um desafio estratégico: continuar crescendo e exportando apesar das crescentes barreiras técnicas e políticas protecionistas que limitam o comércio mundial.

Segundo o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – (MDIC, 2018) em 2017 foram exportadas 27.052,94 toneladas de mel natural, (variação de 11,8% em relação ao ano anterior) totalizando US\$ 121 milhões resultando em uma alta de 31,8% em relação ao ano de 2016. Os Estados Unidos foram o principal país de destino das vendas externas do produto, cerca de 86% do volume total embarcado para o exterior.

Os números do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços – (MDIC, 2018) indicam que o mel ocupou a 31ª posição no ranking das exportações de produtos básicos e o 149º. lugar na relação das exportações totais brasileiras no ano de 2017. São Paulo, com 31,3% do volume embarcado, foi a unidade da Federação que mais exportou o produto. Além de São Paulo, outros cinco estados se destacaram entre os maiores exportadores brasileiros de mel. São eles: Paraná (US\$ 20 milhões), Piauí (US\$ 18 milhões), Santa Catarina (US\$ 14 milhões), Minas Gerais (US\$ 11 milhões) e Rio Grande do Sul (US\$ 10 milhões).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no apiário experimental do Centro de Ciências Agrárias (CECA/UFAL), situado no município de Rio Largo na Zona da Mata do estado de Alagoas nas coordenadas geográficas 9°27'58.4"S 35°49'33.2"W.

O entorno do apiário apresenta predominância canavieira e resquícios de vegetação de Mata Atlântica.

A pesquisa foi conduzida de setembro de 2017 a fevereiro de 2018, época de fluxo nectarífero na região e que engloba igualmente o período de corte da cana-de-açúcar.

Foram utilizadas 12 colmeias Langstroth em delineamento experimental inteiramente casualizado, seis colmeias contendo melgueiras com dez quadros (tradicionais) e seis colmeias contendo melgueiras com oito quadros (alternativos).

Os quadros alternativos utilizados no presente trabalho apresentam as mesmas dimensões dos quadros tradicionais utilizados em melgueiras com padrão Langstroth (48,3 x 15,9 x 2,5), variando unicamente na espessura (3,5 cm ao invés de 2,5 cm).

As colmeias foram dispostas em linha sobre cavaletes individuais e com espaçamento de 1,5 metros. Não foram utilizadas telas excluidoras de rainhas.

Na instalação das colônias experimentais foi feita revisão completa dos ninhos com a substituição dos quadros improdutivos e retirada de quadros com mel excedente, dando assim mais espaço para a produção de crias.

As melgueiras de dez e oito quadros, todos contendo cera alveolada, foram adicionadas assim que a população das colônias se mostrou suficientemente forte e que foi constatado um fluxo nectarífero.

A cada 15 dias foram feitas revisões das colônias e novas melgueiras foram adicionadas quando necessário. Ao final da safra todas as melgueiras foram recolhidas e transportadas para a casa do mel para colheita do mel e coleta de dados. Os quadros das melgueiras só foram colhidos quando pelo menos 80% da área dos seus favos estavam operculados.

Ao chegar à casa do mel, os quadros operculados de cada melgueira foram pesados em balança Toledo com capacidade de 15 Kg e com precisão de cinco gramas e, em seguida, desoperculados individualmente (Figura 6). Os quadros desoperculados foram centrifugados para extração do mel e pesados novamente. A produção de mel foi obtida pela diferença entre as duas pesagens.

Os opérculos com mel retirados de cada quadro foram acondicionados em bandejas plásticas devidamente identificadas e pesados individualmente (Figura 7). Em seguida, as bandejas contendo os opérculos com mel foram colocadas por um período de 24 horas a disposição das abelhas para retirada do mel, para em seguida, serem pesadas novamente (Figura 8). A diferença entre as pesagens dos opérculos foi acrescida ao valor obtido na pesagem dos quadros para a obtenção da produção total de mel por quadro e por melgueira.



Figura 6. Pesagem dos quadros operculados e desoperculação.

Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 7. Pesagem dos opérculos com mel.

Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 8. Bandejas com opérculos contendo mel a disposição das abelhas para retirada do mel.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Foi igualmente observado a resistência dos favos durante o processo de centrifugação.

O efeito do tipo de quadro sobre a produção de mel foi analisado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), 2 (tipo de quadro) x 6 (repetição). Foi realizado análise de variância e teste de Tukey com auxílio do programa SISVAR 5.0

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de mel obtida nas melgueiras Langstroth de oito e dez quadros está apresentada na figura 9.

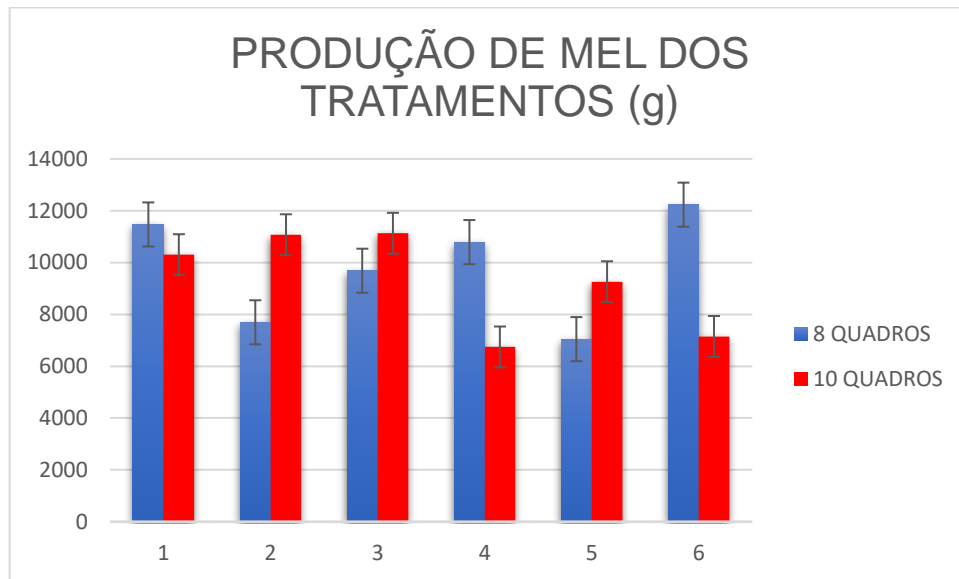


Figura 9. Produção de mel dos tratamentos.

Observa-se que em ambos os tipos de melgueiras houve heterogeneidade na produção de mel das colônias.

As seis melgueiras de oito quadros produziram um total de 58,9 kg contra 55,6 kg das melgueiras de dez quadros (Figura 10).

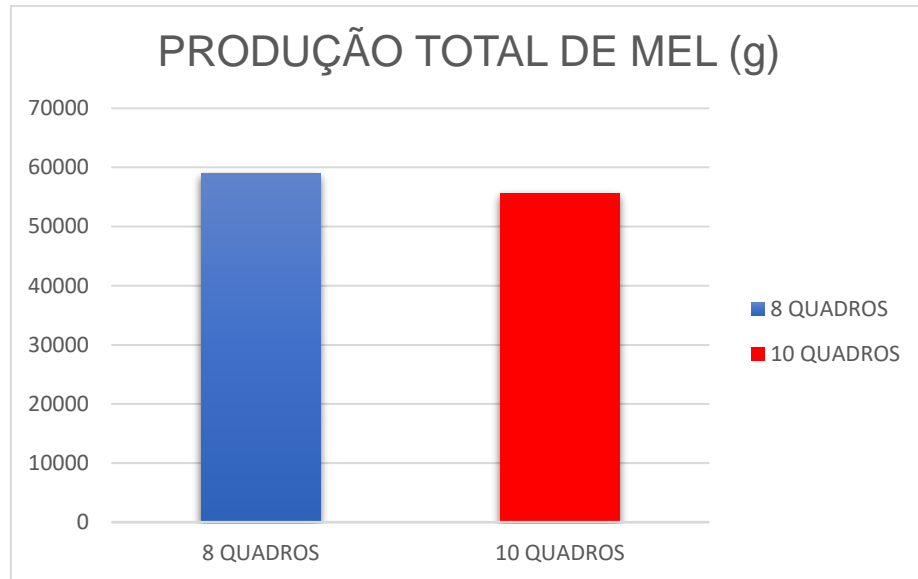


Figura 10. Produção total de mel.

Apesar das melgueiras de oito quadros terem produzido um pouco mais que as tradicionais, não houve diferença significativa entre a produção de mel das melgueiras (Tabela 1).

Entretanto, houve uma diferença significativa na produção média de mel por quadro entre as melgueiras de oito e dez quadros. Os quadros alternativos se apresentaram mais pesados do que os quadros das melgueiras tradicionais (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de mel em função do número de quadros em melgueiras Langstroth.

Variáveis	Melgueira		P value	Significância
	8 quadros	10 quadros		
Produção de mel/melgueira (g)	9.819,83	9.277,50	0,6503	NS
Produção de mel/quadro (g)	1.227,43	927,75	0,0471	*

Uma desvantagem observada nos quadros alternativos foi a falta de uniformidade, ou seja, os quadros muitas vezes se apresentavam com espessuras bastante variadas e por vezes até mesmo com favo sobre favo (Figura 11).



Figura 11. Desuniformidade apresentada em quadros alternativos.

Fonte: Elaborada pelo autor.

Isso dificulta o processo de desoperculação além de gerar uma perda maior de mel nos opérculos. No modelo de processamento de mel manual, adotado na maioria das vezes no Nordeste, isso pode ser contornado, mas essa desuniformidade nos quadros certamente seria um problema em sistemas de desoperculação industrial. Da mesma maneira a desuniformidade do quadro requer maior atenção no momento de recolocá-los adequadamente nas melgueiras que voltarão ao campo. Esse detalhe, sem dúvida, não se traduz em uma economia de tempo no processamento do mel.

Em relação a resistência dos favos durante o processo de centrifugação, os quadros alternativos (mais espessos) demonstraram possuir a mesma resistência dos quadros tradicionais, desde que bem aramados. Após a centrifugação não foram constatadas rachaduras ou qualquer indício de fragilidade nos quadros alternativos. Os mesmos se acomodam bem na centrífuga, apesar de se obter uma acomodação melhor com os quadros tradicionais.

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, não se observou vantagens significativas na utilização de melgueiras de oito quadros em relação a produção de mel. Entretanto, existe sim uma economia de material, especialmente de cera alveolada, visto que se economiza duas lâminas por melgueira. Considerando que os apiários comerciais na nossa região apresentam em média de 30 a 100 colmeias

(PEREIRA & VILELA, 2003), e que são colocadas geralmente duas melgueiras por colmeia, a economia obtida em tais apiários com a utilização dos quadros alternativos poderia ser bastante significativa para o pequeno apicultor rural.

5. CONCLUSÃO

Não se observou vantagem significativa na utilização de melgueiras de oito quadros em relação a produção de mel. Contudo, existe uma economia de material, especialmente cera alveolada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEMEL. 8p. – **Associação Brasileira dos Exportadores de Mel**. 2015. *Disponível em:*

<http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/camaras_setoriais/Mel_e_produtos_apicola_s/28RO/28%C2%AARO_ABEMEL.pdf>. Acesso em 20 nov. 2018.

BBC. As abelhas africanizadas fazem jus ao apelido de abelhas assassinas? 2015. *Disponível em:*

<https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/12/151209_vert_earth_abelhas_assassinadas_rw>. Acesso em 11 dez. 2018.

CRANE, E. **The world history of beekeeping and honey hunting**. 2ª ed. London: Routledge Chapman & Hall, 682 p., 2000.

CLARKE, K.E.; RINDERER, T.E.; FRANCK, P.; QUEZADA-EU'AN, J.G.; OLDROYD, B.P. The Africanization of honeybees (*Apis mellifera* L.) of the Yucatan: a study of a massive hybridization event across time. **Sydney: Evolution**, v. 56, p.1462-1474, 2002.

FREITAS, B.M. Conhecendo as abelhas. 2005. *Disponível em*

<<http://www.abelhas.ufc.br/documentos/conabelhas.pdf>>. Acesso em 12 fev. 2019.

IBGE- **Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa**. 2016. *Disponível em:*

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>.

Acesso em 12 out. 2018.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa**. 2017. *Disponível em:*

<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2017_v45_br_informativo.pdf>. Acesso em 12 out. 2018.

MDIC – **Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços**. 2018. *Disponível em:*

<<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior/comex-vis/frame-ppe?ppe=1365>>. Acesso em 15 nov. 2018

MEL. **História da apicultura no mundo**. 2017. *Disponível em*

<<https://www.mel.com.br/historia-da-apicultura-no-mundo/>>. Acesso em 11 dez. 2018.

MEL. **História do Mel no Brasil** – Prof. Kerr e as abelhas africanizadas. 2017. Disponível em <<https://www.mel.com.br/historia-do-mel-no-brasil/>>. Acesso em 11 dez. 2018.

PEREIRA, F. M.; VILELA, S. L. O. Estudo da cadeia produtiva do mel no estado de Alagoas. Teresina: SEBRAE, 2003. 65 p.

PEREIRA, F. M., et al. Embrapa meio norte. Sistema de produção 3, produção de mel, jul. 2003.

PINTO, M.A.; RUBINK, W.L.; PATTON, J.C.; COULSON, R.N.; JOHNSTON, J.S. Africanization in the United States: replacement of feral European honey bees (*Apis mellifera* L.) by an African hybrid swarm. **Texas: Genetics**, n.170, p. 1653-1665, 2005.

SOUZA, R. S.; CARNEIRO, J. G. M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apis mellifera* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, vol.28, n.1, pp. 32-33. 2008

TERRAB, A. et al. Characterization of northwest Moroccan honeys by gas chromatographic-mass spectrometric analysis of their sugar components. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.82, p.179-185, 2001.

WOLFF, L.F. **Alimentação de enxames em apicultura sustentável**. Pelotas: Circular Técnica nº 63, 2007.