

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CAMPUS DOIS VIZINHOS
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

FERNANDA MAZZON DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÊIS COMERCIALIZADOS
NA REGIÃO DE DOIS VIZINHOS – PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS
2017

FERNANDA MAZZON DA SILVA

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÊIS COMERCIALIZADOS NA
REGIÃO DE DOIS VIZINHOS – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Zootecnia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Dois Vizinhos, como requisito parcial à obtenção do título de Zootecnista.

Orientadora: Prof. Dra. Marcela Tostes Frata

DOIS VIZINHOS

2017



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia**



**TERMO DE APROVAÇÃO
TCC**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÊIS COMERCIALIZADOS NA
REGIÃO DE DOIS VIZINHOS – PR**

Autor: Fernanda Mazzon da Silva
Orientadora: Profa. Dra. Marcela Tostes Frata

TITULAÇÃO: Zootecnista

APROVADA em 07 de junho de 2017.

Prof. Dra. Maria Giovana Binder
Pagnocelli

Profa. Dra. Fabiana Martins Costa Maia

Profa. Dra. Marcela Tostes Frata
(Orientador)

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso”.

RESUMO

SILVA, Fernanda Mazzon da. Avaliação da qualidade de méis comercializados na região de Dois Vizinhos – Pr. 31 p (Trabalho de Conclusão de Curso) - Programa de Graduação em Bacharelado em Zootecnia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos 2017.

O mel é um alimento rico em açúcares, sais minerais e aminoácidos, porém, apresenta baixos teores de vitaminas. Deve apresentar teor de umidade máximo de 20% para que não ocorra a ação de leveduras osmofílicas. Podem existir certas falhas de inspeção que comprometem a qualidade do mel, devido ao manejo incorreto do apicultor na hora do processamento, acarretando na proliferação de bactérias e fungos prejudiciais à saúde humana. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade do mel, através das análises de pH e acidez e parâmetros microbiológicos. Foram realizadas contagens de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras em 9 amostras de méis produzidos em Dois Vizinhos, PR, em triplicata, seguindo métodos propostos pela legislação brasileira, sendo os resultados comparados com parâmetros oficiais. Constatou-se que 88,89% das amostras se encontraram dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira, exceto a amostra H (11,11%) que apresentou altos valores bacteriológicos em suas análises, comprometendo a sua qualidade.

Palavras-chave: análise microbiológica, contaminação microbiana, pH, acidez.

ABSTRACT

SILVA, Fernanda Mazzon da. Evaluation of the quality of honey marketed in the region of Dois Vizinhos - Pr. 31 p (Final Paper) Undergraduate Program Bachelor of Animal Science, Parana Federal Technological University, Dois Vizinhos, 2017.

Honey is a rich food in sugars, minerals and amino acids, however, it has low levels of vitamins. Must present maximum moisture content of 20% so that there is osmophilic yeast action. There are inspection failures that compromise the quality of honey, such as beekeeper management failures at the time of processing, resulting in the proliferation of bacteria and fungi harmful to human health. The objective of this work was to evaluate the quality of the honey, through the analysis of pH and acidity and microbiological parameters. Counts of mesophilic aerobic bacteria, molds and yeasts were carried out in 9 samples of honeys produced in Dois Vizinhos, PR, in triplicate, following methods proposed by Brazilian legislation, and the results were compared with official parameters. It was observed that 88.89% of the samples were within the standards established by Brazilian legislation, except for the H sample (11.11%), which presented high bacteriological values in its analyzes, compromising its quality.

Keywords: microbiological analysis, microbial contamination, pH, acidity.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	7
2.	OBJETIVOS	9
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	10
4.	MATERIAL E MÉTODOS	19
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6.	CONCLUSÃO.....	25
7.	CRONOGRAMA	26
8.	ORÇAMENTO.....	27
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1. INTRODUÇÃO

O mel é um produto natural, produzido por abelhas melíferas através do néctar de flores e de outros produtos de origem vegetal, deve apresentar aspectos de viscosidade e de aroma característicos, porém, estes podem variar devido ao tipo de florada, época em que foi feita a extração e tipo de manejo realizado, podendo influenciar no produto final (EMBRAPA, 2006; ALVES et al., 2009).

Em 2014, o Brasil ocupou o 8º lugar em exportação de mel, ficando atrás somente da China, Argentina, Alemanha, Nova Zelândia, México, Vietnã e Espanha (ABEMEL, 2016). Entretanto, o país possui grande potencial apícola, que não é totalmente explorado, apesar de possuir flora e clima adaptados para a criação de abelhas (EMBRAPA, 2006).

Em 2012, o Brasil produziu 33.574 toneladas, sendo os principais Estados produtores: Rio Grande do Sul com 6.774 toneladas ocupando o primeiro lugar de produção, o Paraná em segundo colocado na produção com 5.496 toneladas e Santa Catarina em terceiro lugar com produção de 4.389 toneladas, mostrando que o sul do país contribui com 49,62% da produção total brasileira. No Paraná todas as suas regiões são produtores de mel, porém, destacam-se principalmente as regiões sudeste com 24,64%, centro oriental 16,78%, oeste 13,26%, sudoeste 13,09% e metropolitana de Curitiba 12,19% (SEAB, 2013). Em 2015, o município de Dois Vizinhos produziu cerca de 12 mil kg de mel, gerando renda para os apicultores em torno de 96 mil reais advinda desta atividade (IBGE, 2015).

Em circunstâncias normais o mel apresenta-se, em estado líquido com baixo teor de umidade (máximo 20%), para que não possa ocorrer a ação das leveduras osmofílicas (MORALES, 2012). Demonstra também, alta concentração de matéria seca, que pode chegar a 87%, é composto por monossacarídeos (32% de glicose e 38% de frutose), dissacarídeos (sacarose, maltose, dentre outros açúcares), sais minerais, aminoácidos, enzimas e pode apresentar alguns vestígios de certas vitaminas (PEREIRA, SARTOR & GOBBI, 2014).

A legislação brasileira através da Instrução Normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000, estabelece os parâmetros de identidade e qualidade do mel, bem como preconiza suas características físico-químicas, sensoriais, através dos valores de referência, que podem ser utilizados em pesquisas de adulterações ou processamento inadequado (BRASIL, 2000).

Entretanto, há certas falhas a respeito da inspeção, que podem comprometer a qualidade do mel, pelo fato de alguns apicultores não realizarem controle de qualidade e o mel não passar por nenhum tipo de processamento e o sistema de rastreabilidade não ser

efetuado corretamente. O intestino das abelhas possui leveduras e bactérias dos gêneros *Clostridium*, *Bacillus* e *Streptococcus* (bactérias gram positivas), *Achromobacter*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Escherichia coli*, *Flavobacterium*, *Klebsiella*, *Proteus* e *Pseudomonas* (bactérias gram negativas) que são prejudiciais à saúde humana e podem ser veiculadas pelo mel de qualidade insatisfatória (MEDEIROS & SOUZA, 2015).

Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo avaliar os parâmetros de qualidade do mel, por meio de análises microbiológicas e de pH e acidez, a fim de verificar se as amostras de méis comercializados pelos produtores rurais na região de Dois Vizinhos, São João e Chopinzinho, PR, estão aptas ao consumo.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar os parâmetros de qualidade do mel comercializado nos municípios de Dois Vizinhos, São João e Chopinzinho, PR.

2.2. Objetivos específicos

- Quantificar bactérias aeróbias mesófilas totais;
- Realizar a contagem total de bolores e leveduras;
- Avaliar o pH;
- Avaliar a acidez;
- Comparar os resultados com a legislação brasileira;
- Verificar se os méis comercializados em Dois Vizinhos, São João e Chopinzinho atendem aos requisitos previstos pela legislação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. PRODUÇÃO DO MEL

O mel é produzido através das abelhas operárias que trabalham fora da colmeia, coletando o néctar das flores, sendo que esta matéria prima é conhecida como mel verdadeiro. Em sua anatomia as abelhas possuem um estômago, onde ocorre a sua digestão alimentar e um outro reservatório que serve para armazenar o néctar, que possui capacidade de aproximadamente 70 mg. Quando estão totalmente carregadas, as abelhas voltam novamente à colmeia, neste trajeto o néctar começa a ser transformado em mel, com o auxílio das enzimas presentes em sua boca, que possui um determinado tipo de açúcar que impede que haja a deterioração do produto. Ao chegar na colmeia, as operárias fazem a troca do néctar, presente no reservatório, para as operárias mais jovens, que irão processar o néctar por aproximadamente 30 minutos. Neste período irá ocorrer a quebra dos açúcares complexos e transformá-los em açúcares simples, para que tenha uma boa digestibilidade pelas abelhas e menos susceptíveis a ação de microrganismos, enquanto é armazenado na colmeia, em seguida as abelhas fazem a distribuição do néctar nos favos, que a partir deste a água presente nos mesmos evaporará, que se formará em mel (BALACLAVA, 2014).

A colheita deverá ser feita apenas em favos operculados ou 80% deles. Abaixo de 80% de operculação, este mel deve ser separado dos demais, pois as chances de fermentação são maiores, sendo que este deve ser colhido, envasado e comercializado o mais breve possível. O correto é que os favos estejam parcialmente ou totalmente desoperculados, sejam deixados na colmeia, pois o mel não está totalmente maduro, ou seja, não se encontra apto para o consumo. Além disso, devem ser deixados favos que possuem além do mel, tenham crias ou elevada quantidade de pólen. É necessário que na colheita o apicultor tenha bastante cuidado no momento do manejo, pois quanto mais desenvolvida a flora apícola melhor será o produto final e terá o número de colheitas aumentado (LAZIA, 2013).

O processamento do mel *in natura* começa com receptibilidade das melgueiras com os favos, e em seguida o processo de desoperculação. A extração ocorre através da centrifugação dos favos, onde o mel é filtrado, em uma peneira e colocado em um taque decantador, fazendo com que haja a separação de partículas estranhas do mel. Além disso, o mel pode ser filtrado novamente, por um filtro mais fino e podendo ser armazenado em um tanque homogeneizador, que ficará em repouso para os demais processamentos, ou ainda poderá chegar em um tanque de envase, que a partir daí será embalado e comercializado (LAZIA, 2013).

3.2. CLASSIFICAÇÃO DO MEL

O mel pode ser classificado através da origem, da obtenção do favo, segundo a sua apresentação e/ou processamento (BRASIL, 2000).

Quanto à origem o mel pode ser classificado como monofloral, floral, multifloral ou mel de melato. O mel monofloral é produzido através de somente um gênero de flores, ou seja, que apresenta características físico-químicas, microscópicas e sensoriais próprias, o mel floral é produzido do néctar das flores, o mel multifloral é produzido através de várias flores, já o mel de melato é produzido através de secreções das partes vivas das plantas ou de excreções de outros insetos (ALVIM, 2004).

Quanto à obtenção do favo o mel pode ser classificado como mel escorrido, prensado ou centrifugado. O mel escorrido é obtido pelo escorrimento dos favos desoperculados, o prensado ocorre através da prensa dos favos, já o centrifugado é obtido pela centrifugação dos favos, todos sem a presença das larvas (ALVIM, 2004; BRASIL, 2000).

O mel pode ser classificado de acordo com a apresentação e/ou processamento como mel em estado líquido, cristalizado, ou previamente cristalizado, podendo ser em favos ou secções, mel com pedaços de favos, mel cristalizado ou granulado, mel cremoso e o mel filtrado (BRASIL, 2000).

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS

Quando o produtor opta em trabalhar com o mel, é normal que haja variações em suas características físicas e químicas, pois vários fatores interferem em sua qualidade, podendo ser causados pelas condições climáticas, estágio de maturação, espécie do enxame trabalhado, processamento e armazenamento e o tipo de florada utilizada pelas abelhas (MENDES et al., 2009).

Para determinar sua qualidade é necessário avaliar algumas características, tais como: cor, aroma, sabor, umidade, viscosidade, acidez e pH, cinzas, hidroximetilfurfural (HMF), açúcares redutores, sólidos insolúveis, atividade diastásica e índice de formol.

3.1.1. Cor

No mercado mundial o mel, é avaliado pela sua coloração, sendo que méis com coloração mais clara atingem preços mais elevados em comparação aos méis de coloração mais escura. Outro fator que está relacionado à coloração é o sabor, pois méis mais claros são mais suaves, ocasionando esta diferença de preços (AGRONLINE, 2007).

A coloração, os aromas e sabores dependem da origem floral, porém, o envelhecimento, armazenamento, temperatura podem influenciar na sua qualidade. O mel apresenta várias colorações, variando de branco-aquoso até próximo ao preto, estes méis mais escuros apresentam-se com maiores teores de sais minerais, ocorrendo certas variações em sua coloração de verde ou vermelho ou até mesmo azul (AGRONLINE, 2007).

3.1.2. Aromas e sabores

O sabor do mel varia de doce, ácido até amargo. Méis com sabor mais suave são sempre claros, já os de sabor intenso são méis de coloração escura. Os fatores que afetam o aroma são o tipo de florada, modo de manipulação, clima, solo e localização das abelhas (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007).

Cerca de 100 compostos voláteis determinam o sabor do mel, além dos carboidratos, onde a frutose é 2,5 vezes mais doce que a glicose, sendo esta 1,5 vezes mais forte que a sacarose (ALVIM, 2004).

3.1.3. Umidade

O teor de umidade é de extrema importância, para determinar a qualidade do mel. Segundo a legislação brasileira, a umidade não pode ser abaixo de 16,8% e nem superior a 20% (BRASIL, 2000). A quantidade de umidade presente vai determinar a viscosidade, peso específico, maturidade, cristalização e palatabilidade do produto final (ANACLETO, 2007).

O teor de umidade elevado pode ser ótimo ambiente para a proliferação de microrganismos osmofílicos que são tolerantes aos açúcares. Estes microrganismos são encontrados no corpo das abelhas, no néctar das flores, no solo, nas áreas de extração ou até mesmo no armazenamento, provocando a sua fermentação (ANACLETO, 2007).

3.1.4. Viscosidade

A viscosidade de um mel depende grandemente do seu conteúdo de água e está assim ligada à sua densidade relativa; visto que quanto menos água tiver, mais altas serão a densidade e viscosidade (ALVES et al., 2005).

O consumidor utiliza como forma de determinação de qualidade do mel a viscosidade, sendo que se torna uma característica específica, que pode ser influenciada pelo teor de umidade e por sua composição (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007; SILVA et al., 2010).

Apesar de sua importância, a viscosidade não constitui critério de avaliação do mel nas legislações vigentes.

3.1.5. Acidez e pH

A acidez se modifica com as variações de floradas. A enzima glicose-oxidase, produzida pelas abelhas, converte a glicose em ácido glicônico, elevando a acidez. Esta enzima se mantém constante durante o período de maturação do mel, pois continua em ação mesmo após o seu processamento, através da atividade das bactérias e da quantidade de minerais.

Os ácidos orgânicos constituem cerca de 0,5% dos sólidos do produto, contribuem para o sabor e o tornam mais estável à ação dos microrganismos. Além do ácido glicônico, os ácidos fórmico, benzoico, cítrico e láctico, podem ser encontrados (MENDES, et al., 2009).

Segundo a legislação n° 11 de 20 de outubro de 2000, prevê no máximo 50 mil equivalentes por quilograma (BRASIL, 2000).

O pH é uma característica físico-química de alta importância, pois indica a possibilidade de crescimento microbiano (SOUZA, RODRIGUES & RODRIGUES, 2012).

Pode ser influenciado pelo tipo de néctar utilizado pelas abelhas, tipo de solo ou ao conjunto de vegetais oriundo da composição do mel. As substâncias mandibulares das abelhas podem também influenciar na alteração do pH, quando estão em contato com o néctar, no momento em que é feito o trajeto do campo para as colmeias.

Segundo a Portaria n° 6 de 25 de julho de 1985, estabelece que o pH ideal é aquele que varia de 3,3 a 4,6 (BRASIL, 1985).

3.1.6. Cinzas

Representa o teor de minerais, que pode variar de acordo com o tipo de florada utilizada pelas abelhas.

Pelo método de determinação de cinzas, é possível detectar certas irregularidades como a falta de higiene do apicultor no processo de decantação ou filtração, ocasionado pelo manejo inadequado de extração (MENDES et al., 2009).

Valor alto de cinzas também indica que o mel foi adulterado (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007).

O máximo permitido pela legislação é de 0,6 g/100 g para méis florais, já para méis de melato o máximo permitido é de até 1,2 g/100g (BRASIL, 2000).

3.1.7. Hidroximetilfurfural (HMF)

Após a sua extração, o mel continua sofrendo modificações que afetam a qualidade do produto final. O HMF é formado por açúcares e ácidos, sendo utilizado como ferramenta para a verificação da qualidade (VENTURINI, SARCINELLI & SILVA, 2007).

Méis que apresentam teores mais elevados de frutose darão maiores taxas de HMF, no processo de armazenagem. Em méis recém-colhidos são encontradas pequenas quantidades de HMF, porém valores mais significativos podem demonstrar adulteração no processo de armazenagem ou temperaturas altas ou pelo superaquecimento. As adulterações podem ser feitas através da adição de caramelo, xarope de milho, de beterraba ou de xarope invertido, que pode ser obtido através da hidrólise ácida do xarope de milho que contém altos teores de HMF, além disso, o teor de HMF pode ser afetado através do teor de umidade, minerais e acidez (MENDES et al., 2009).

O máximo permitido pela legislação brasileira é de 60 mg/kg (BRASIL, 2000).

3.1.8. Açúcares redutores

A água e os açúcares são os principais componentes, representando cerca de 80% da composição, incluindo a frutose e a glicose, os outros 10% são compostos pela maltose e sacarose. A variação destes açúcares pode causar mudanças na viscosidade, cristalização, higroscopicidade, densidade e sabor (MENDES et al., 2009).

A sacarose pode ser utilizada como parâmetro de pureza, pois, altas quantidades podem ser indício de adulteração, tanto na alimentação das abelhas quanto no processamento do mel (MEDEIROS & SOUZA, 2015).

A legislação prevê para méis de origem floral o teor mínimo de açúcares redutores de 65 g/100 g e para méis de melato o teor mínimo é de 60 g/100 g (BRASIL, 2000).

O teor mínimo de sacarose previsto é de 6 g/100 g de mel floral e para mel de melato de 15 g/100 g (BRASIL, 2000).

3.1.9. Sólidos insolúveis

Os teores máximos de sólidos insolúveis encontrados no mel não podem ultrapassar 0,1% para méis centrifugados e para os méis prensados não podem ultrapassar de 0,5% (BRASIL, 2000). A determinação dos sólidos insolúveis é importante para detectar possíveis adulterações e contaminações por substâncias que sejam insolúveis em água como, por exemplo, partículas de cera, grãos de pólen, pedaços de insetos e/ou de plantas (MEDEIROS & SOUZA, 2015).

3.1.10. Atividade diastásica

A α -amilase é uma enzima, formada nas glândulas hipofaríngeas das abelhas e também pode ser encontrada em grãos de pólen. Sua principal função é digerir as moléculas de amido, no processo de digestão do pólen, sendo que há uma correlação entre a qualidade do pólen e a atividade diastásica. Esta enzima é mais sensível a altas temperaturas, que a enzima invertase, responsável pela quebra da sacarose (ANACLETO, 2007).

A atividade da α -amilase é recomendada para a verificação de qualidade, pois sua atividade apresenta grau indicativo de conservação e superaquecimento do produto (ANACLETO, 2007).

Porém, a falta da atividade diastásica evidencia que houve adulteração, como a elevação de temperatura acima de 60°C, adição de açúcar invertido e condições de armazenamento impróprios, em contrapartida, esta diminui pelo fato de ocorrer desnaturação parcial ou total da α -amilase (MENDES et al., 2009).

A legislação estabelece que o mínimo de atividade diastásica seja de 8 na escala de Göthe. Méis que apresentarem baixo teor enzimático devem apresentar no mínimo 3 na escala de Göthe, e que o conteúdo de HMF não ultrapasse de 15 mg/kg (BRASIL, 2000).

3.1.11. Índice de formol

A avaliação do índice de formol é importante pelo fato de conter compostos aminados, sendo possível avaliar o teor de peptídeos, proteínas e aminoácidos, refere-se também ao teor de nitrogênio. É um ótimo indicador de fraudes, pois em níveis muito baixos pode relevar a adição de produtos artificiais. Em contrapartida, quando apresenta teores muito elevados, indica que as abelhas foram alimentadas com hidrolisado de proteínas, sendo assim, o índice de formol comprova o índice de autenticidade do produto (SODRÉ, 2005).

A Portaria n° 6 de 25 de julho de 1985, prevê que o valor médio para o índice de formol seja de 4,5 a 15 mL/kg (BRASIL, 1985).

3.2. CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS

O mel é um alimento com várias espécies de microrganismos, que ajudam a conservar suas propriedades. O mel apresenta também compostos fenólicos e a enzima glicose-oxidase que atuam como barreira contra o crescimento de certos microrganismos em conjunto com a acidez (MARIA & MOREIRA, 2002).

Alguns estudos demonstram que o mel tem capacidade de inibir certos patógenos, com destaque para aqueles que possuem resistência aos antibióticos, como *Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas* (GOIS et al., 2013).

As fontes de contaminação primária são encontradas nas próprias abelhas, situadas no seu trato digestivo e nas colmeias através do pólen, das flores e da poeira; as fontes de contaminação secundária se dão através da manipulação nas colmeias e os cuidados higiênicos do manipulador; já as fontes de contaminação terciária são oriundas de contaminação de medicamentos fornecidos às abelhas, agrotóxicos e de visitas feitas pelas abelhas em lixões, podendo ser encontrados alguns patógenos e microrganismos contaminantes como *Actinobacter*, *Bacillus*, *Clostridium*, *Corynebacterim*, *Pseudomonas*, *Psychrobacter*, *Micrococcus*, *Saccharomyces* e *Lactobacillus* (SANTOS, 2007).

As porcentagens de bactérias encontradas no mel podem variar de acordo com o seu tipo. Alguns estudos demonstram que os gêneros mais encontrados são *Gluconobacter* e *Lactobacillus*. O mel é a principal fonte de transmissão de botulismo causado pelo *Clostridium botulinum*, isso ocorre pela falta de fiscalização nas propriedades apícolas, que comercializam o mel *in natura*. A falta de imunidade em crianças até um ano ou em pessoas idosas permite a desesporulação do patógeno e a produção da toxina botulínica (GOIS et al., 2013).

Os principais microrganismos encontrados nas abelhas são os bacilos aeróbios formadores de endósporos. Os fungos e as bactérias são comumente encontrados no intestino das abelhas, geralmente em operárias logo após emergirem (SANTOS, 2007).

As bactérias do gênero *Bacillus* são identificados no trato digestivo, hemolinfas e traqueia de abelhas saudáveis. Os fungos estão presentes na flora intestinal, na pastagem apícola e nas colmeias (GOIS et al., 2013). Geralmente os fungos são encontrados abaixo de 100 UFC/g, pelo fato de serem controlados nos processos industriais impedindo a fermentação (SODRÉ, 2005).

A elevação de temperatura contribui para o crescimento de leveduras e de outros organismos osmofílicos que causam a deterioração do produto. As leveduras são microrganismos que conseguem crescer em condições ácidas do mel e níveis altos de sacarose, já as leveduras osmofílicas dependem da elevação da pressão osmótica para poderem crescer, elas podem crescer em méis maduros, levando-os à fermentação. As principais leveduras encontradas nos méis são *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* e *Torula* (SANTOS, 2007; GOIS et al., 2013; LIRIO, 2010).

Em estudo realizado por Sodré (2005), verificou-se a ausência de coliformes totais, porém, houve confirmação por bolores e leveduras em 58 amostras analisadas. Nas amostras coletas do Estado do Ceará 90% foram positivas para bolores e leveduras, enquanto que no Piauí foram apenas 3%. A contagem máxima encontrada foi de $1,65 \times 10^4$ UFC/g nas amostras do Ceará, no Piauí foi de $3,0 \times 10^2$ UFC/g.

Santos & Oliveira (2013) constataram ausência de coliformes totais, verificando que houve condições adequadas de higiene na manipulação do mel. Verificou-se a presença de fungos filamentosos e leveduras com valores altos e que podem levar à fermentação dos méis se a umidade estiver acima de 18%. O teor de umidade encontrado foi de 19,9%, sendo, portanto, possível a ocorrência de fermentação deste produto.

Em estudo conduzido por Lirio (2010), constatou-se a contaminação por bactérias aeróbias mesófilas, variando de 40 UFC/g para méis de flor de laranjeira e 10 UFC/g para méis de florada de eucalipto. Considera-se que acima de 10 UFC/g já denota alta contaminação por bactérias aeróbias mesófilas (FRANCO & LANDGRAF, 2005).

De acordo com o Regulamento Técnico Mercosul N° 15/94 de Identidade e Qualidade do Mel o produto deverá atender às seguintes características microbiológicas (Tabela 1):

Tabela 1 – Limites para contaminação microbiana do mel

Coliformes totais/g	n= 5	C = 0	M = 0
<i>Salmonella</i> spp. – <i>Shigella</i> spp. 25g	n = 10	c = 0	m = 0
Fungos e leveduras UFC/g	n = 5	c = 2	m = 10 M = 100

m: é o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável.

M: é o limite que, em plano de duas classes, separa o produto aceitável do inaceitável. Em um plano de três classes, M separa o lote com qualidade intermediária aceitável do lote inaceitável. Valores acima de M são inaceitáveis

n: é o número de unidades a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e analisadas individualmente. É possível a mistura das alíquotas retiradas de cada unidade amostral, respeitando-se a proporção p/v (uma parte em peso da amostra, para 10 partes em volume do meio de cultura em caldo).

c: é o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagens entre os limites de m e M (plano de três classes). Nos casos em que o padrão microbiológico seja expresso por "ausência", c é igual a zero, aplica-se o plano de duas classes.

Fonte: MERCOSUL (1994), BRASIL (2001).

Dessa forma, a contagem padrão de placas tanto para bactérias, como para bolores e leveduras, gera uma informação geral e de grande utilidade para a comparação com demais dados físico-químicos, servindo como indicador de qualidade microbiológica do mel.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas análises físico-químicas e microbiológicas de 9 amostras em triplicata, de mel comercializados nos municípios de Dois Vizinhos, São João e Chopinzinho, PR, sendo que as amostras A, B, E, F e G foram coletadas diretamente com o produtor e no comércio local as amostras foram C, D, H e I (Tabela 2). As análises foram realizadas no laboratório da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Dois Vizinhos.

Tabela 2 – Descrição das amostras avaliadas

Amostra	Descrição
A	Obtida de produtor de Chopinzinho, PR
B	Obtida de produtor de São João, PR (mel obtido do mato)
C	Obtida no comércio local de Chopinzinho, industrializada em Marechal Cândido Rondon, PR
D	Obtida no comércio local de Chopinzinho, industrializada em Prudentópolis, PR
E	Obtida de produtor de São João (colhido no favo e apertado à mão)
F	Obtida de produtor de São João
G	Obtida de produtor de São João (mel centrifugado)
H	Obtido no comércio local de Dois Vizinhos, industrializado em Xaxim, SC
I	Obtido no comércio local de Dois Vizinhos, industrializado em Macaíba, RN

O método estatístico para as análises dos dados foi o DIC (Delineamento Inteiramente Casualizado), por meio das análises de variância - ANOVA e Teste de Tukey, através do programa estatístico ASSISTAT.

A quantificação de bactérias aeróbias mesófilas, bolores e leveduras foram realizadas de acordo com as metodologias propostas na Instrução Normativa N° 62 de 26 de agosto de 2003, em triplicata e os resultados comparadas com os valores estabelecidos pelo Regulamento Técnico Mercosul n° 15/94 de Identidade e Qualidade do mel (MERCOSUL, 1994; BRASIL, 2001; BRASIL, 2003).

Para a determinação de bactérias aeróbias mesófilas, foram medidos 25 mL e adicionados 225 mL de solução salina peptonada 0,1%, homogeneizados, o que gerou uma diluição 10^{-1} , a partir desta diluição, foram efetuadas as demais diluições, até a diluição 10^{-3} .

Em seguida, foi semeado 1 mL de cada diluição selecionada em placas de Petri estéreis e adicionado cerca de 15 a 20 mL de PCA fundido e mantido em banho-maria a 46-48°C, sendo homogeneizado o ágar com o inóculo e deixado solidificar em superfície plana. Após solidificação, as placas foram invertidas e incubadas a $36 \pm 1^\circ$ por 48 horas e realizada a contagem das colônias por placa que continham de 25 a 250 colônias (BRASIL, 2003).

Para a determinação de bolores e leveduras o procedimento de preparo das diluições decimais seriadas foi o mesmo procedimento realizado para as bactérias aeróbias mesófilas. Em seguida, foi inoculado 0,1 mL de cada diluição sobre a superfície do ágar de batata glicose 2% acidificado a pH 3,5 com ácido tartárico, em seguida, as placas de Petri foram incubadas sem inverter a $25 \pm 1^\circ\text{C}$, por 5 a 7 dias (BRASIL, 2003).

A determinação do pH e da acidez, foi realizado conforme a metodologia descrita pela AOAC (2005), em triplicata. Os resultados do pH foram comparados com os valores estabelecidos pela Portaria N°6 de 25 de julho de 1985 e para acidez foram comparados com os valores estabelecidos pela Instrução Normativa n° 11 de outubro de 2000 (BRASIL, 1985; BRASIL, 2000).

Para a determinação do pH, foram pesados 10g de cada amostra em um béquer e diluídos em 100 mL de água destilada, homogeneizado até as partículas ficarem uniformemente suspensas, em seguida, com o pHmetro calibrado foi feita determinação do pH (AOAC, 2005).

Para a determinação da acidez, foram pesadas 10g de mel em um béquer, em seguida, foram diluídos em 75 mL de água. Com auxílio do pHmetro foi realizada a titulação com a solução de NaOH 0,05 N, até que atingisse o pH 8,5, sendo realizada a leitura do volume gasto da solução (AOAC, 1998). Após a titulação com a solução NaOH 0,05 N, foram adicionados 10 mL de NaOH e titulado novamente, porém com a solução de HCl 0,05 N com o auxílio do pHmetro foi aferido o pH até que chegasse a 8,3 e anotado o valor gasto na titulação (AOAC, 1998).

Para o cálculo da acidez livre foi utilizado o seguinte cálculo:

$$(V-Vb) \times 100 / P = \text{acidez livre em milequivalentes por Kg.}$$

Sendo que:

V: volume gasto na titulação de NaOH 0,05N;

Vb: volume gasto na titulação do branco de NaOH;

P: massa da amostra (g).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Análises físico-químicas

Para as análises físico-químicas foram avaliados o pH e a acidez livre das amostras de méis obtidas na região de Dois Vizinhos, PR (Tabela 3).

Tabela 3- Análises de pH e acidez de méis da região de Dois Vizinhos, PR

Amostra	pH	Acidez livre (milequivalente/kg)
A	5,06 a	13 cd
B	4,61 d	17 b
C	5,12 a	13 d
D	4,93 b	18 b
E	4,50 e	23 a
F	5,02 ab	7 e
G	4,78 c	15 c
H	5,02 ab	22 a
I	4,37 f	22 a
CV (%)	0,78	3,49

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste de Tukey ($P < 0,05$). CV: coeficiente de variação em %.

Pôde-se verificar que conforme o pH aumentou, o valor obtido pela acidez livre diminuiu (amostras A, B, C, D, E, F, G e I), isto demonstra que estas duas variáveis estão interligadas e são inversamente proporcionais, entretanto, a amostra H, que foi obtida do comércio local de Dois Vizinhos, industrializada em Xaxim, SC, apresentou pH elevado e também acidez livre alta, isto é possível pelo tipo de florada, solo, temperatura e pH do néctar utilizado pelas abelhas no momento em que é feita a extração do pólen.

O pH não é utilizado como um parâmetro físico-químico obrigatório pela legislação brasileira, porém segundo a Portaria nº 6 de 25 de julho de 1985 determina que o pH deve variar de 3,3 a 4,6, entretanto, é interessante sua análise para o controle de qualidade de méis, pois, o pH de méis apresenta-se ácido o que auxilia no controle de alguns microrganismos patogênicos comumente encontrados nas abelhas (SOUZA et al., 2012). Nota-se também que os valores diferiram entre, sendo que o pH variou de 4,37 a 5,12, sendo que a amostra I (industrializada em Macaíba) apresentou pH mais ácido, enquanto que as amostras A (produtor de Chopinzinho), C (industrializada em Marechal Cândido Rondon), F (produtor de São João) e H (industrializada em Xaxim) apresentaram pH mais elevado. Pode-se notar

também que segundo a Portaria n° 6 de 25 de julho de 1985 que somente as amostras B (produtor de São João), E (produtor de São João) e I (industrializada em Macaíba) apresentaram-se dentro dos valores estabelecidos. A acidez livre variou de 7 a 23 (milequivalente/kg), sendo que as amostras E (produtor de São João), H (industrializada em Xaxim) e I (industrializada em Macaíba) apresentaram os maiores valores de acidez e a amostra F (produtor de São João), o menor.

Em estudos realizados por Anacleto (2007), foi constatado que o pH de méis variou de 3,27 a 4,64 na região de Piracicaba, SP, já em estudos realizados por Sodré (2005), o pH variou de 3,36 a 3,78 para o Estado do Ceará e para o Estado do Piauí, o valor do pH variou de 3,39 a 3,78. O presente trabalho apresentou valores de pH de 4,37 a 5,12, que se aproximaram aos resultados de Iwama (1977), que encontrou valores de pH de 3,20 a 7,40.

Nota-se que os valores obtidos nas amostras para análises de acidez livre, estão de acordo com os valores propostos pela legislação brasileira, propõe no máximo 50 mil milequivalentes/kg (BRASIL, 2000). Em trabalhos realizados por Aroucha et al. (2008) no município de Mossoró, RN, a acidez variou de 31,25 a 86,75 milequivalentes/kg, onde apenas 57,88% apresentaram-se dentro dos valores permitidos pela legislação brasileira, porém, em trabalhos realizados por Santos & Oliveira (2013) os teores de acidez variaram de 24,41 a 49,97 milequivalentes/kg, estando dentro da norma vigente e se assemelhando aos resultados obtidos neste trabalho. Esta diversidade de valores, se dá através da variação dos ácidos orgânicos, causados pela diversidade botânica das floradas, a atividade enzimática da glicose-oxidase que se transforma em ácido glicônico, a ação de bactérias no período de maturação e os minerais compostos nas amostras de mel, que influenciam na textura do produto final (SOUZA et al., 2012). A acidez tem papel fundamental em requisitos de manutenção e estabilidade, diminuindo o desenvolvimento de microrganismos patogênicos (SOUZA et al., 2012), sendo que a mesma tende a aumentar fazendo com que o pH diminua mesmo quando o mel está armazenado, através da atividade da enzima glicose-oxidase mesmo após o seu processamento (VIERA, MARCHINI, DALASTRA, 2005).

5.2. Análises microbiológicas

Para as análises microbiológicas foram efetuadas as contagens dos números de colônias presentes nas amostras de méis tanto para bactérias, quanto para fungos (Tabela 4).

Tabela 4- Análise de bactérias aeróbias mesófilas e bolores e leveduras presentes nas amostras de mel.

Amostra	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/g)	Bolores e leveduras (UFC/g)
A	<1	<10
B	<1	<10
C	<1	<10
D	<1	<10
E	<1	<10
F	<1	<10
G	<1	<10
H	$2,5 \times 10^3$	<10
I	<1	<10

A legislação brasileira não estipula limite para contagem bacteriana total, entretanto, 48 horas após o selamento dos opérculos a contagem é de 20 a 40 UFC/g por grama e nula após uma semana (RUIZ, 1992). Dentre as amostras avaliadas, a única amostra considerada contaminada foi a amostra H, que foi obtida no comércio local de Dois Vizinhos e industrializada em Xaxim, SC, que apresentou $2,5 \times 10^3$ UFC/g, as demais amostras (A, B, C, D, E, F, G e I), apresentam-se com teores considerados livres de contaminação bacteriana. Estas variações podem ser ocasionadas através dos microrganismos presentes no corpo das próprias abelhas e/ou nas colmeias, e também no momento de processamento inadequado e por não passar por métodos de pasteurização, falta de higiene dos manipuladores desta amostra, acarretando em um produto de má qualidade fornecido aos consumidores. Além disso, esta amostra apresentou pH e acidez livre elevados, o que pode ter favorecido o desenvolvimento de bactérias.

Em estudo realizado por Garcia-Cruz (1999), foram avaliadas 20 amostras de mel comercializados por pequenos apicultores e feirantes, em São José do Rio Preto, SP, e verificaram a presença de bactérias aeróbias mesófilas variando de $0,5 \times 10^1$ a $2,2 \times 10^3$ UFC/g, sendo que somente uma amostra apresentou contagem acima de 10^3 UFC/g.

Observou-se que não houve crescimento de colônias de fungos, portanto, todas as amostras estavam dentro dos padrões de qualidade determinados pela legislação brasileira.

Em trabalho realizado por Anacleto (2007), constatou-se que as amostras se apresentaram acima dos valores determinados pela legislação brasileira para bolores e leveduras, variando de $1,50 \times 10^2$ a $1,58 \times 10^4$ UFC/g. Já em trabalhos realizados por Souza et al., (2009) que avaliaram méis de abelhas sem ferrão, 50% das amostras se apresentaram acima dos valores que a legislação estabelece, variando de $<1,0 \times 10$ e $4,4 \times 10^3$ UFC/g, portanto, estas amostras foram consideradas impróprias para o consumo direto. Provavelmente, estes resultados se devem à contaminação após o processamento ou em adulteração do produto (TCHOUMBOUE et al., 2007). Para Sodré (2007), que avaliou m is nos Estados do Ceará e Piauí, verificou crescimento de bolores e de leveduras nos m is em 76,3 e 90% das amostras, respectivamente.

6. CONCLUSÃO

Constatou-se, por intermédio das análises físico-químicas e microbiológicas, que 88,89% dos méis disponíveis na região de Dois Vizinhos apresentaram-se dentro dos valores permitidos pela legislação brasileira para os parâmetros avaliados, com exceção de 11,11% (amostra H industrializada), que apresentou pH e acidez livre elevados e contagem bactérias aeróbias mesófilas elevada. As demais amostras atendem aos requisitos previstos pela legislação e apresentaram-se apropriadas para o consumo.

8. ORÇAMENTO

INTEM	QUANTIDADE	VALOR R\$
Pote de mel 500g	27	135,00
Ágar PCA 500 g	1	242,72
Peptona Bacteriológica 500g	1	166,01
Ágar Batata Dextrose 500g	1	227,04
Ácido tartárico 500 g	1	41,22
Placas de Petri descartáveis	200	121,00
	TOTAL:	932,99

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEMEL. **Setor Apícola Brasileiro Em Números**. Disponível em: <http://brazilltsbee.com.br/inteligencia_comercial_abemel_abril_2016.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2016.
- AGRONLINE. **A cor do Mel**. Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=358>>. Acesso em: 07 de setembro de 2016.
- ALVES, Eloi Machado et al. Presença de coliformes, bolores e leveduras em amostras de mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas do alto rio Paraná. Santa Maria, RS: **Ciência Rural**, v. 39. p. 2222-2224, 2009.
- ALVES, Rogério Marcos de Oliveira; CARVALHO, Carlos Alfredo Lopes; SOUZA, Bruno de Almeida; SODRÉ, Geni da Silva; MARCHINI, Luis Carlos. Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona mandacai* Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciênc. Tecnol. Aliment**, v. 25, n.4, p. 644-650, 2005.
- ALVIM, Nivaldo César. O mel e suas características. 3. ed. GARÇA, SP: **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, p. 7, 2004. Disponível em: <http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ktzYyE7wkOTdgpk_2013-5-20-10-0-38.pdf>. Acesso em: 11 ago. 2016.
- ANACLETO, Daniela Almeida. Recursos Alimentares, desenvolvimento das colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas do mel e cargas de pólen meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo. 2007. 134 f. **Tese de Doutorado** (Doutor em ciências. Área de concentração: Entomologia) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura, Piracicaba, SP, 2007.
- AOAC. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 13 th ed., Washington D.C., 1998.
- AOAC. **Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists**. 18 ed., Gaithersburg, Maryland, AOAC International, 2005.
- AROUCHA, E. M. M. et al. **Qualidade do mel de abelha produzidos pelos incubados da iagram e comercializado no município de Mossoró/RN**. Revista Caatinga, Mossoró, RN, v. 21, n. 1, p. 211-217, jan./mar. 2008.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001. Aprova o Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 de janeiro de 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Portaria nº6 de 25 de julho de 1985. Estabelece as normas higiênico-sanitárias e tecnológicas para mel, cera de abelhas e derivados. **Diário Oficial da União**, Brasília, 02 de jul. 1985. Seção 1, p.11100.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, 5p.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Estabelece o regulamento técnico para os métodos analíticos oficiais para as análises microbiológicas para controle de produtos de origem animal e água. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18 set. 2003. Seção 1, p.14.

CAMARGO, Ricardo Costa Rodrigues de et al. **Mel: Características e Propriedades**. Teresina, PI: EMBRAPA, 2006. 30 p. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/69419/melcaracteristicas-e-propriedades>>. Acesso em: 10 ago. 2016.

GARCIA-CRUZ, C. H. et al. Determinação da qualidade do mel. **Alim. Nutri.**, São Paulo, SP, v. 10, p. 23-35, 1999.

GOIS, Glayciane Costa et al. Composição do mel de *Apis mellifera*: Requisitos de Qualidade. Areia, PB. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 7, p. 11, 2013.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pecuária Dois Vizinhos - PR**. Disponível em: <[http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=410720&idtema=159&search=parana dois-vizinhos|pecuaria-2015](http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=410720&idtema=159&search=parana%20dois-vizinhos|pecuaria-2015)>. Acesso em: 16 dez. 2016.

IWAMA, S. **Coleta de alimentos e qualidade do mel de *Tetragonisca angustula angustula Latreille (Apidae, Meliponinae)***. São Paulo, 1977. 134 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Instituto de Biociências, Universidade de Pão Paulo – USP.

LÍRIO, F.C. 2010. **Caracterização físico-química, microbiológica e sensorial de méis florais irradiados**. 154f. *Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos)* – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, Rio de Janeiro.

MARIA, Carlos Bastos de; MOREIRA, Ricardo Felipe Alves. **Compostos Voláteis em Méis Florais**. Rio de Janeiro, RJ: Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto Biomédico, Universidade do Rio de Janeiro, 2002. 7 p. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n1/14306.pdf>>. Acesso em: 03 out. 2016.

MEDEIROS, Deusa; SOUZA, Marina Figueredo de. Contaminação do mel: importância no controle de qualidade e de boas práticas apícolas. **Atas de Ciências da Saúde**, v. 3, p.4, 2015.

MEL.COM.BR. **Como é produzido o mel?** Disponível em: <http://www.mel.com.br/como-e-produzido-o-mel/>. Acesso em: 12 de junho de 2017.

MELO, F.S.N et al. **Caracterização Microbiológica de Méis de *Apis mellifera* do Sertão Paraibano**. Florianópolis, SC: XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2014. 6 p. Disponível em: <<http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east->

1.amazonaws.com/chemicalengineeringproceedings/cobeq2014/0038-27398-158741.pdf>. Acesso em:03 out. 2016.

MENDES, Carolina Gouveia et al. **As Análise de Mel: Revisão**. Revista Caatinga, v. 22, p.8, 2009.

MERCOSUL. MERCOSUL/GMC/RES Nº 15/94 - **Regulamento Técnico Mercosul de Identidade e Qualidade do Mel**, 1994.

MORALES, Luiz Gustavo Guimarães. **Inspeção e Tecnologia de Produtos de Origem Animal II**. [S.l.]: Veterinarian Docs,2012. 31 p. Disponível em: <<http://www.veterinariandocs.com.br/documento.php?id=185>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

PÉRICO, Edna et al. Avaliação Microbiológica e Físico-química de Méis Comercializados no Município de Toledo, PR. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 13, p. 18, 2011.

PORTAL AGROPECUÁRIO. **Como fazer a colheita e a extração do mel**. Disponível em: <http://www.portalagropecuário.com.br/apicultura/como-fazer-a-colheita-e-a-extracao-de-mel/>. Acesso em: 12 de junho de 2016.

RUIZ, R. L. **Microbiologia Zootécnica**. Roca: São Paulo,19 92, 314p.

SANTOS, A.L. 2007. Identificação da flora microbiana em colméias de meliponina. 35f. **Dissertação** (Mestrado em Genética e Bioquímica) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, Minas Gerais. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/15899/1/ALSantosDISPRT.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

SANTOS, Dyego da Costa; OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de. Características físico-químicas e microbiológicas de méis de *Apis mellifera* L. provenientes de diferentes entrepostos. **Comunicata Scientiae**, p.8, 2013.

SILVA, Roberto de Andrade. **Apicultura**: Brasil é o 10º maior produtor mundial de mel e 9º maior exportador. [S.l.]: SEAB: DERAL, 2013. 4 p. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/qas/uploads/3846/mel_15mai2014.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2016.

SODRÉ, Geni da Silva. Características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hemynoptera: apidae) dos Estados do Ceará e Piauí. 2005. 140 f. Características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hemynoptera: Apidae) dos Estados do Ceará e Piauí. **Tese de Doutorado** (ciências agrárias, área de concentração Entomologia.) - Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura. Piracicaba, SP, 2005. Disponível em:<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11146/tde.../TeseGeniSodre.pdf>>. Acesso em: 03 set. 2016.

SOUZA, B. de A. et al. Avaliação microbiológica de amostras de mel de trigoníneos (*Apidae: trigonini*) do estado da Bahia. **Ciência e tecnologia de alimentos**, São paulo, SP, v. 29, n. 4, p. 798-802, 2009

SOUZA, Florisvaldo Gama de; RODRIGUES, Fernando Morais; RODRIGUES, Liliane Garcia da Silva. **Análise de mel de pequenos produtores do Vale do Médio Araguaia-Tocantins. Tocantins: Centro Científico Conhecer**, 2012. 8 p. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20agrarias/analise%20do%20mel.pdf>>. Acesso em: 23 set. 2016.

TCHOUMBOUE, J. et al. Physico-chemical and microbiological characteristics of honey from the sudano-guinean zone of West Cameroon. **African Journal of Biotechnology**, v. 6, n. 7, p. 908- 913, 2007.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luis César da. Características do mel. Espírito Santo: **Boletim Técnico-PIE UFES**, 2007. 8 p. Disponível em: <http://agais.com/telomc/b01107_caracteristicas_mel.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2016.

VIEIRA, Gustavo Haralampidou Da Costa; MARCHINI, Luís Carlos; DALASTRA, Cleiton. **Caracterização físico-química de méis produzidos por *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: apidae) em área de cerrado no município de Cassilândia, MS**. Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ, USP, Piracicaba, São Paulo, p. 203-214, 31/mai. 2005.

WOLFF, Luis Fernando. **Circular Técnica: Apicultura Sustentável na Propriedade Familiar de Base Ecológica**. Pelotas, RS: EMBRAPA, 2007. 15 p. Disponível em: <portal.mda.gov.br/o/900298>. Acesso em: 10 ago. 2016.