

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**

**LETICIA WROBEL
STEFANNY SELIGER DE BONFIM**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO
MUNICÍPIO DE CASTRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PONTA GROSSA
2017**

**LETICIA WROBEL
STEFANNY SELIGER DE BONFIM**

**QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO
MUNICÍPIO DE CASTRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos, do Departamento Acadêmico de Tecnologia de Alimentos, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof^a.Msc. Simone Bowles

**PONTA GROSSA
2017**



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa
Diretoria de Graduação
Departamento Acadêmico de Tecnologia de Alimentos
Tecnologia de Alimentos



TERMO DE APROVAÇÃO

QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE MÊIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CASTRO

Por

**LETICIA WROBEL
STEFANNY SELIGER DE BONFIM**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 04 de dezembro de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos. As candidatas foram arguidas pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

. Simone Bowles
Prof^a.Msc. Orientadora

Prof^a Msc Eliana Aparecida Fagundes Queiroz Bortolozo
Membro titular

Prof^o. Msc. José Mauro Giroto
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me manter firme diante de cada desafio.

A meu grande e amado pai Luiz, que durante sua vida me motivou a enfrentar os problemas e dificuldades, me guiou pelos melhores caminhos da vida e me incentivou a estudar.

A minha querida e amada mãe Gilseia que não só esteve presente em toda a minha vida acadêmica, mas também em toda a minha vida, que acompanhou a cada renúncia e a cada noite não dormida, agradeço pelo incentivo em me tornar alguém melhor sempre.

Aos meus irmãos Lucas, Vinicius, Rodrigo, Felipe e Luiz, e as minhas amadas sobrinhas Cecilia e Milena.

A Suelem e Alefe, que estiveram presentes durante todas as etapas da pesquisa, que tiveram grande paciência em me ajudar, sou grata a cada conselho e incentivo de cada um deles.

As minhas grandes amigas Michele, Bruna e Stefanny pela amizade que se iniciou dentro das salas de aulas da UTFPR e que irei levar para vida.

A minha orientadora Prof^a. Msc. Simone Bowles pela paciência em responder cada e-mail, e as minhas centenas dúvidas, sei que não é um trabalho fácil! Enfim finalizo agradecendo a todos os professores que estiveram envolvidos na minha vida acadêmica, a instituição UTFPR, e a todos meus amigos, colegas e familiares que aqui não foram citados.

Leticia Wrobel

AGRADECIMENTOS

Gostaria primeiramente de agradecer a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Peço desculpas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase, mas que não estão presentes entre essas palavras, porém elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof. Simone Bowles, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala, principalmente a minha colega Leticia Wrobel que me acompanhou desde meu primeiro trabalho universitário.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio, principalmente a minha mãe que me manteve forte a cada trabalho, prova e apresentação.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

Stefanny Seliger de Bonfim

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar.”

Paulo Freire

RESUMO

WROBEL, Leticia. BONFIM, Stefanny S. **Qualidade físico-químicas de méis comercializados no município de Castro.**2017.34f. Trabalho de Conclusão de Curso Tecnologia de Alimentos - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

O mel é um fluido elaborado a partir de néctar coletado por abelhas, esse néctar passa por dois processos um físico e outro químico até denominar-se mel, o qual possui alto teor de açúcares e baixo teor de umidade, porém vários fatores podem causar alteração na qualidade do mel. Tendo em vista possíveis adulterações nesses produtos, interferindo na qualidade do mesmo, foi desenvolvido este trabalho. Foi avaliada a qualidade físico-química dos méis, com e sem registro, comercializados no município de Castro- PR. Para a realização das análises físico-químicas (Acidez total (livre e lactônica), açúcares redutores, sacarose aparente, umidade, reações Lund e Fiehe) foram coletadas nove amostras, em pontos comerciais e de vendedores ambulantes, sendo três dessas amostras com selo e seis sem o selo de inspeção. Com base nos parâmetros de umidade, acidez total, açúcares redutores, sacarose aparente, umidade, reação de lund e fiehe apresentados pela Instrução normativa nº 11 de 20 de outubro de 2000 (MAPA) e indicadas pelo Instituto Adolfo Lutz(2008) verificou-se que todas as amostras apresentaram em pelo menos um desses parâmetros valores insatisfatórios. Isso demonstra que existem diversas falhas no processamento dos méis, desde a parte da colheita até a sua comercialização, não somente nas amostras que não possuem selo, mas também nas amostras que se encontravam regulares quanto a inspeção. Esses resultados podem indicar que existe a falta de um trabalho de educação aos produtores de mel no município, para que os mesmos melhorem o processamento desse produto, atingindo maior qualidade.

Palavras-chave: Mel. Análise. Adulteração. Qualidade.

ABSTRACT

WROBEL, Leticia. BONFIM, Stefanny S. **Physicochemical quality of honeys traded in the municipality of Castro.** 2017.34 p. Final course report (Food Technology) - Federal Technology University - Parana. Ponta Grossa, 2017.

Honey is a fluid made from nectar collected by bees, this nectar goes through two processes a physical and another chemical until it is called honey, which has a high content of sugars and low moisture content, but several factors can cause change in the quality of honey. Considering possible adulterations in these products, interfering in the quality of the same, this work was developed. The physicochemical quality of honeys, with and without registration, marketed in the municipality of Castro-PR, was evaluated. In order to perform the physical-chemical analysis (total acidity (free and lactic), reducing sugars, apparent sucrose, moisture, Lund and Fiehe reactions), nine samples were collected at commercial points and street vendors. six without the seal of inspection. Based on the parameters of moisture, total acidity, reducing sugars, apparent sucrose, moisture, lund and fiehe reaction presented by Regulatory Instruction No. 11 of October 20, 2000 (MAPA) and indicated by the Instituto Adolfo Lutz (2008) it was observed that all samples had at least one of these parameters unsatisfactory values. This shows that there are several failures in the processing of honey, from the harvesting part to the commercialization, not only in the samples that do not have a seal, but also in the samples that were regular in terms of inspection. These results may indicate that there is a lack of education work for honey producers in the municipality, so that they improve the processing of this product, reaching higher quality.

Keywords: Honey. Analyze. Adulteration. Quality.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	13
3.1 APICULTURA.....	13
3.2 IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA EM MÉIS.....	13
3.3 BRASIL E A PRODUÇÃO DE MEL.....	15
3.4 PARANÁ E A PRODUÇÃO DE MEL.....	16
3.5 CASTRO E A PRODUÇÃO DE MEL.....	16
4. MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS	18
4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA.....	18
4.2.1 Determinação de Açúcares Redutores	19
4.2.2 Determinação De Sacarose Aparente	20
4.2.3 Reação de Lund.....	20
4.2.4 Reação Fiehe.....	20
4.2.6 Determinação Umidade.....	21
4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	23
6. CONCLUSÃO	28
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
8. REFERÊNCIAS.....	30

1 INTRODUÇÃO

A comercialização de mel no Brasil é regulamentada pela Instrução Normativa nº 11, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel, de 20 de outubro de 2000, do ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento-MAPA. Onde o mel é definido como uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose. Pode conter ainda uma mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração.(BRASIL, 2000)

Segundo Silva, é comum encontrarmos variações na composição físico-química dos méis, já que existem diversos fatores que irão interferir na sua qualidade, tais como as condições climáticas, o estágio de maturação, tipo de florada e espécies de abelhas, como também o processamento e o armazenamento deste produto.

Couto e Couto relatam quanto a composição do mel, este possui baixo teor de água, em média 13% a 20% da composição total. Possui alta concentração de matéria seca, e grande porcentual de açúcares simples (monossacarídeos), sais minerais, aminoácidos, enzimas, vitaminas, proteínas, alguns ácidos, pigmentos e substâncias aromáticas.

Devemos ressaltar que, segundo a legislação brasileira, o mel é um produto o qual não pode ser adicionado de açúcares e/ou outras substâncias que alterem a sua composição original.

“O mel é considerado um dos alimentos mais puros da natureza, apreciado por seu sabor característico e considerável valor nutritivo, seu preço é relativamente alto, o que incentiva muitas vezes a sua adulteração. Sistemáticamente, apicultores e consumidores têm demonstrado grande preocupação com a qualidade e com constantes adulterações de amostras de méis” (ARAÚJO; SILVA; SOUSA, 2006)

Beserra et al. relatam que o mel é considerado um produto muito apreciado, no entanto, de fácil adulteração com açúcares ou xaropes, desta forma, é necessário que haja algumas análises para a determinação da sua qualidade para que seja comercializado.

Segundo Bastos, diversos parâmetros físico-químicos são utilizados na caracterização do mel, por se tratar de um alimento complexo do ponto de vista biológico e também analítico, devido sua composição variada em função de sua origem floral e geográfica, assim como pelas condições climáticas.

Brasil (2000) destaca que as fraudes e adulterações do mel devem ser detectadas através das análises físico-químicas estabelecidas pela Legislação e pelo Instituto Adolf Lutz.

Considerando o grande potencial de adulteração que o mel possa vir a apresentar devido seus atrativos, este trabalho teve por objetivo caracterizar a qualidade físico-químicas em amostras de méis com e sem registro comercializados na cidade de Castro, por meio de análises físico-químicas.

2 OBJETIVOS

Caracterizar a qualidade físico-química dos méis com e sem registro, comercializados no município de Castro.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Realizar análise físico-químicas previstos na legislação: açúcares redutores, sacarose aparente, acidez livre. Prova de Fiehe e Lund;
- b. Comparar os resultados das análises com a legislação vigente;
- c. Relacionar os resultados obtidos das diferentes amostras em relação a presença ou não de selo de inspeção.

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

3.1 APICULTURA

A prática da apicultura apresenta diversas vantagens. Estudos mostram que na grande maioria dos países de terceiro mundo, esta prática é exercida por apiários de pequeno porte e de origem familiares, o que contribui para a diminuição do êxodo rural. Outra vantagem importante é na questão ecológica, pois não há necessidade de desmatamento para criação de abelhas, e a mesma auxilia na preservação de matas e florestas, devido à polinização natural que a abelha realiza ao coletar o pólen. (SEBRAE, 2006; MUNGUIA GIL, 1998)

A apicultura é uma atividade de grande importância, sendo bastante antiga. Ela é caracterizada pela criação de abelhas com ferrão originárias da Europa e África, pertencentes ao gênero *Apis*. (GONÇALVES, 2000)

No Brasil iniciou-se em 1839, com a vinda de abelhas europeias *Apis mellifera* L., seu cultivo tinha por objetivo principal atender as necessidades internas. Em 1950 o país perdeu cerca de 80% de suas colmeias, devido à ocorrência de grandes incidências de pragas e doenças, o que trouxe resultados negativos a produção. (NETO e NETO, 2005)

Para se resolver o problema das perdas relacionadas ao número de colmeias, em 1956 foram trazidas para o Brasil, abelhas Africanas do genero *Apis mellifera scutellata*, para que essas fossem cruzadas com a espécie já existente no país. Essa era a solução para que a resistência das abelhas fossem melhoradas quanto a pragas e doenças. Apartir desse acontecimento se deu início à revolução da apicultura, dando origem então as abelhas híbridas, conhecidas hoje como abelhas africanizadas (NETO e NETO, 2005).

3.2 IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA EM MÉIS

De acordo com Brasil (2000) mel é definido como:

“O produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias

específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia” (BRASIL, 2000).

O Brasil tem um grande potencial apícola, devido ao fato de sua flora ser bastante diversificada, por sua extensão territorial e pela variabilidade climática existente. Isso possibilita que o país produza mel durante todo o ano, aspecto que diferencia o país de qualquer outro, os quais normalmente, colhem mel apenas uma vez por ano. Devido a esse fator os méis produzidos no Brasil possuem uma grande variação em suas características.(MARCHINI, SOUZA,2006)

Ainda segundo Marchini e Souza, devido a grande diversidade na composição, os estudos voltados para a caracterização dos méis produzidos são de extrema importância, para a criação de padrões de qualidade de acordo com fatores vegetais, edáficos e climáticos das respectivas regiões em que são produzidos, subsidiando sua melhoria de qualidade e dando garantias do produto ao consumidor, controlando possíveis fraudes.

Os parâmetros físico-químicos são primordiais para garantir a qualidade do mel. As variações são comuns, porém existem parâmetros constantes dentro de um intervalo, quanto a essa variação da composição físico-químicas, permitindo assim o controle de qualidade (ALVES, 2008; OSACHLO, 2004; PEREIRA, 2008).

No Brasil os parâmetros são definidos pelo MAPA, devido à necessidade de padronizar o processamento de produtos de origem animal, visando assegurar condições igualitárias e total transparência na elaboração e comercialização destes produtos. Em 2000, a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro, aprovou o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do mel, a qual estabelece a definição, a classificação, a designação, a composição, e os requisitos quanto às características físico-químicas, sensoriais, condições de acondicionamento, aditivos, contaminantes, condições higiênicas, critérios macroscópicos e microscópicos, pesos e medidas, rotulagem, amostragem e definição dos métodos de análises que deverão ser seguidos (BRASIL, 2000).

Esta instrução também está condizente com o que determina o Ministério da Saúde, conforme a resolução MERCOSUL/GMC/RES. Nº 89/99 (BRASIL, 1999). Os parâmetros físico-químicos estabelecidos estão descritos na tabela 1.

Tabela1: Parâmetros físico-químicos estabelecidos pelo Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). (BRASIL, 2000)

PARÂMETROS	LIMITES ESTABELECIDOS
Umidade	Máxima 20 g/100 g
Acidez total	Máxima 50 milieq/kg
Açúcares redutores	Mínimo 65 g/100 g.
Sacarose Aparente	Máxima 6 g/100 g.

Fonte: Brasil (2000)

Apesar de não estarem previstas na legislação brasileira algumas determinações são usadas com o objetivo de identificar adulterações ou má conservação do mel. Os padrões estabelecidos para as reações Lund e Fiehe podem ser observados na tabela 2. Tais determinações se apresentam ausentes na instrução normativa número 11 de 20 de outubro 2000, porém são indicadas pelo Instituto Adolfo Lutz.

Tabela 2: Padrões estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz para as reações Lund e Fiehe.

PARÂMETROS	LIMITES ESTABELECIDOS
Reação Lund	máximo 3,0 ml e mínimo 0,6ml
Reação Fiehe	Negativo

Fonte: IAL (2008).

3.3 BRASIL E A PRODUÇÃO DE MEL

Segundo o Embrapa, o Brasil no ano de 2002, era o 6º maior produtor de mel, perdendo apenas para China, Estados Unidos, Argentina, México e Canadá. Entretanto, o país possuía um grande potencial apícola (flora e clima) que ainda não tinham sido explorado, com possibilidade de se maximizar a produção, incrementando o agronegócio apícola.(ANDRADE, 2008)

Segundo o IBGE, a produção brasileira de mel em 2005 foi de 33.750 toneladas. De acordo com a ABEMEL a produção brasileira de mel tem crescido significativamente em produtividade e qualidade técnica nos últimos 20 anos.

Segundo dados IBGE, a quantidade de mel produzida pelo país em 2015 foi de 37,82 mil toneladas, representando uma redução de 1,7% em relação ao ano anterior (38,72 toneladas). Essa queda na produção de mel foi fortemente afetada pela escassez de chuvas nas principais regiões produtoras.

Segundo a Confederação Brasileira de Apicultura, a apicultura é considerada uma alternativa para muitos produtores rurais, principalmente para os pequenos, pois,

é uma atividade de baixo custo, que não exige altos investimentos, é ecologicamente correta e uma fonte de renda que traz melhorias para a qualidade de vida familiar.

3.4 PARANÁ E A PRODUÇÃO DE MEL

Segundo o IBGE, o Paraná em 2004 era o segundo maior produtor de mel brasileiro, perdendo uma posição no ano seguinte para Piauí, ficando em terceiro lugar ranking nacional da produção de mel.

O Paraná volta a ultrapassar o estado do Piauí, com uma produção anual de 4.612 toneladas, ficando o estado nordestino com 4.196 toneladas de mel. (IBGE, 2004)

Em todo o Paraná desenvolve-se a apicultura, com destaques para a produção de mel nas cidades de Ortigueira, Arapoti e Prudentópolis. (IBGE, 2016)

É inegável e notória a importância da apicultura para a economia e sociedade paranaense, como geradora de divisas externas (exportações de mel em 2006 - US\$ 1,5 milhão, cera, própolis, etc), diversificação, geração de renda, ocupação da mão de obra da propriedade agrícola familiar, geração de empregos nas cidades (unidades de beneficiamento de mel e agroindústrias) e preservação de defesa do meio ambiente (livre de poluentes, agrotóxicos e da degradação da flora) (ANDRADE,2008).

O IBGE apresentou a produção paranaense de 6.287.264 kg de mel em 2015, resultando em uma produção em torno de 53.178 mil reais, sendo assim o estado do Paraná ocupou o lugar de maior produtor de mel nesse ano, sendo responsável por 40% da produção total na região sul.

3.5 CASTRO E A PRODUÇÃO DE MEL

Segundo dados do IBGE o município de Castro foi responsável pela produção de 83 mil quilos de mel no ano de 2015, sendo o 13º maior produtor de mel nesse ano.

Já em questão de faturamento em reais, o município de Castro ocupou 13º lugar no ano de 2015 com rendimento de aproximadamente 631 mil reais. (IBGE, 2016)

O município de Castro ocupa o 4º lugar de maior produtor em quilos de mel dos campos gerais, e é responsável por cerca de 4,5% da produção dessa região. Em

produção o município fica logo atrás de Arapoti, Ortigueira e de Ponta grossa, nesse ranking. (IBGE,2016)

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 COLETA E PREPARO DAS AMOSTRAS

Foram coletadas nos meses de setembro a outubro de 2017, 9 amostras de méis de pontos comerciais e de vendedores ambulantes de diversos pontos do município de Castro-PR. As 3 amostras que possuíam selo de inspeção foram codificadas em; A, B e C, já as outras 6 amostras que não possuíam nenhum selo de inspeção foram codificadas em: D, E F, G, H e I. Essas amostras se encontravam em embalagem de vidro ou plástico. As mesmas foram mantidas em suas embalagens originais, e transportadas de maneira a garantir a não danificação de tais embalagens, assim mantendo as características das amostras. As análises foram realizadas no Laboratório de química geral na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, do Campus Ponta Grossa.

4.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

As análises físico-químicas de acidez livre, lactônica e totais, sacarose aparente, açúcares redutores, umidade, reação de Lund e Fiehe tiveram como referência metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

4.2.1 Determinação de Acidez Livre (Lactônica e Total)

A acidez do mel tem origem nos diversos ácidos orgânicos contidos no néctar coletado pelas abelhas que pela ação da enzima glicose-oxidase, originam o ácido glucônico. A ação dessa enzima se mantém mesmo durante o armazenamento. Dessa forma, a acidez é importante na manutenção da estabilidade do mel, reduzindo o risco de desenvolvimento de micro-organismos. (AZEREDO, AZEREDO, DAMASCENO.1999)

A determinação foi baseada na acidez livre, Lactônica e total. A acidez livre é a medida da titulação com hidróxido de sódio até o ponto de equivalência. A acidez lactônica é obtida pela adição de um excesso de hidróxido de sódio que é titulado com

ácido clorídrico. A acidez total é obtida pela somatória entre acidez livre e lactônica. (IAL,2008)

O cálculo da acidez foi obtido a partir das seguintes equações:

Acidez livre:

$$\frac{(V - V_b) \times 50 \times f'}{P} = \text{acidez livre, em mEq por kg}$$

V = n.º de mL da solução de NaOH 0,05 N gasto na titulação

V_b = n.º de mL de solução de NaOH 0,05 N gasto na titulação para o branco

F = fator da solução de NaOH 0,05 N

P = massa da amostra em g

Acidez lactônica:

$$\frac{(V - V_a) \times 50 \times f'}{P} = \text{acidez lactônica, em mEq por kg}$$

V = n.º de mL da solução de HCl 0,05 N gasto na titulação

V_a = n.º de mL de solução de HCl 0,05 N gasto na titulação

f' = fator da solução de HCl 0,05 N P = massa da amostra em g.

Acidez total em mEq por kg = acidez livre + lactônica

4.2.1 Determinação de Açúcares Redutores

Os açúcares são os principais componentes do mel juntamente com a água, onde os monossacarídeos frutose e glicose representam 80% e os dissacarídeos sacarose e maltose apenas 10% da quantidade total (WHITE, 1975). A alteração dos teores dos açúcares redutores acabam alterando a viscosidade, densidade, higroscopia e a cristalização do mel (CAMPOS, 1998).

Os açúcares redutores foram quantificados por titulometria utilizando-se reagente de Fehling, conforme o indicado pelo IAL (2008) e pela legislação brasileira vigente. (BRASIL,2000)

4.2.2 Determinação De Sacarose Aparente

A concentração elevada de sacarose em méis pode indicar na maioria das vezes, uma colheita prematura do mel, ou seja, quando o mel é colhido antes que a sacarose seja transformada totalmente em glicose e frutose pela ação da invertase (AZEREDO, AZEVEDO, DAMASCE-NO, 1999), ou pode indicar fraude como afirmou Sodré et al. (2007).

A determinação de sacarose aparente é quantificada por titulometria utilizando-se reagente de Fehling conforme o indicado pelo IAL (2008) e pela legislação brasileira vigente. (BRASIL,2000)

4.2.3 Reação de Lund.

Baseia-se na precipitação de substâncias albuminoides (proteínas, ou seus precursores), que são componentes naturais do mel, pela ação do ácido tânico, a ausência ou excesso desse precipitado indica fraude. (IAL, 2008)

Quando se tem um mel puro, é natural a formação de um precipitado, quando adicionado a amostra o ácido tânico, e deixando esse em repouso. Esse precipitado indica a presença de albuminoides, porém a formação excessiva ou a não formação desse precipitado pode indicar um mel que sofreu fraude por adição de água ou outro diluidor. (IAL, 2008; PERALTA e KOBLITZ, 2011)

4.2.4 Reação Fiehe

A reação de Fiehe com resorcina em meio ácido, pode indicar a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel, ou a adição de xaropes de açúcares. Na presença de glicose comercial ou de mel superaquecido, aparecerá uma coloração vermelha intensa, indicando a fraude. (IAL,2008)

A reação de Fiehe é um teste que indica a presença de HMF (hidroximetilfurfural) (LEAL, SILVA e JESUS, 2001).

O hidroximetilfurfural (HMF) é utilizado como parâmetro indicador da qualidade, que auxilia na identificação de méis com e sem qualidade. Quando se trata de um mel fresco, o teor dessa substancia será baixa, já em méis que passaram por processo de

aquecimento, ou que foram estocados em condições inadequadas ou adulterados com xarope de açúcar invertido, apresentarão altas quantidades. A reação de Fiehe indica a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento do mel quando existir a presença de adição de xaropes de açúcar. (ALMEIDA-MURADIAN, BERA, 2007) (CORINGA et al, 2009)

Se tem notado uma importância na análise do teor desses compostos, pois seus derivados apresentam atividade citotóxica, genotóxica, mutagênica e carcinogênica (CHAVES et al, 2008).

Quando o mel é recém colhido a quantidade de HMF é relativamente baixa, porém, se esses méis não obtiverem boas condições de manipulação, armazenamento, ou se esse mel for de alguma maneira resultado de fraude, ou se mesmo estiver em níveis de deterioração esses índices serão proporcionalmente mais altos (MELO, DUARTE e MATA, 2003).

4.2.6 Determinação Umidade

O teor de umidade no mel tem grande importância, já que o mesmo poderá influenciar nos aspectos sensoriais do produto e na conservação, sendo um indicativo do processo de fermentação. Um mel com alto teor de água facilita a proliferação de leveduras, ocasionando um processo fermentativo, o que torna o produto impróprio para o consumo e impossibilita a sua comercialização (ARAÚJO, SILVA, SOUSA, 2006)

Foram pesadas aproximadamente 4 g de cada amostra em cadinho de porcelana, previamente tarada. Após passaram por processo de aquecimento e pesagem.

Cálculo:

$$\frac{100 \times N}{P} = \text{umidade}$$

N = nº de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = nº de gramas da amostra

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados obtidos nas análises físico-químicas; sacarose aparente, açúcares redutores; acidez livre, lactônica e totais foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey através do *software* Sasm Agri. As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa Microsoft Office Excel 2003. Todas as análises foram realizadas em triplicata, apenas a determinação de umidade foi realizada em duplicata.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No município de Castro existe a comercialização de méis sem o selo de inspeção, até mesmo em pontos comerciais que possuem alvará de funcionamento. Acredita-se que com a aplicação de uma conscientização e educação direta aos produtores, poderia evitar a má qualidade dos méis mno município

Existe também a preocupação com a qualidade dos méis que se encontram regularizados, já que não se sabe como e quando são realizadas as fiscalizações, para controlar esses produtores e/ou empresa.

A tabela 3 demonstra o número e porcentual de mostras que não atingiram os pré-requisitos de cada análise físico-químicas, para os méis regulares e irregulares.

Tabela 3: Número de amostras de méis com e sem selo, que não atingiram os requisitos mínimos para cada análise físico-químicas.

análises físico-químicas	Com selo de Inspeção(3)		Sem selo Inspeção(6)	
	Nº amostras	%	Nº amostras	%
acidez total	0	0%	1	16,66%
açúcares redutores	0	0%	1	16,66%
sacarose aparente	1	33,33%	0	0%
reação de Lund.	1	33,33%	1	16,66%
reação de Fiehe	1	33,33%	5	88,33%
Umidade	0	0%	0	0%
legislação	1	33,33%	3	50%
geral	2	66,66%	6	100%

*Fonte: autoria própria (2017)

Na tabela 3 podemos verificar que em relação a legislação 1 amostras que possuía o selo de inspeção e outras 3 que não possuíam o selo foram reprovadas em pelo menos umas das análises realizadas, que estavam contidas na legislação vigente (MAPA, 2000) ou seja 33,33% das amostras regulares e 50% das amostras irregulares, não atenderam todos os valores mínimos exigidos pela legislação.

Também observasse, que ao ser avaliados todos os parâmetros trabalhados nessa pesquisa (Sacarose aparente, açúcares redutores, acidez Total, Umidade, Reação de Lund e Fiehe), ou seja todos aqueles que são exigidos pela legislações

até mesmo aqueles que não são exigidos por ela, verificasse que 100% das amostras que não possuíam o selo, falharam em pelo menos uma das análises realizadas. Já as amostras com selo de inspeção obtiveram 66,66% de reprovação de suas amostras.

Os resultados de cada análise físico-químicas, foram expressos na tabela 4

Tabela 4: análises físico-químicas: Acidez total, Teor de açúcares redutores; Sacarose aparente, umidade e reação de Lund e Fiehe de amostras de méis com e sem registro comercializadas no município de Castro-PR

	Acidez total	Açúcares redutores	Sacarose aparente	Umidade	Reação de Lund	Reação de Fiehe
Amost	milleq/kg	%	%	%	MI	
***	MAX 50,00	MIN 65,00	MAX. 6,0	MAX.20	0,6 a 3,0	negativa
A	31,93±0,93e	89,08±1,78a	3,78±0,06bcd	16,24	1,5 ml	Negativa
B	49,02±0,31ab	72,97±2,05bcd	5,43±0,32b	16,09	>0,6ml	Positiva
C	39,27±0,51cde	77,18±3,52bc	17,99±1,75a	17,28	2,8ml	Negativa
D	51,64±0,53a	71,49±2,05cd	2,66±0,34d	10,33	2,3ml	Positiva
E	42,74±0,64bc	68,45±4,44cde	5,45±0,47b	12,9	1,5ml	Positiva
F	50,01±0,63ab	82,91±2,97ab	3,70±0,43bcd	12,59	4,5ml	Positiva
G	47,12±0,38abc	64,52±4,63de	4,98±0,13bc	14,52	2,1ml	Positiva
H	40,22±0,76cd	71,30±0,66cd	2,86±0,31cd	13,37	2,5ml	Positiva
I	32,34±0,20de	57,71±3,27e	2,18±0,35d	15,44	1,5ml	Negativa
Média	42,7	72,84	5,45	14,20	-	-

***determinado pela legislação, e ou IAL

*Resultados expressos como média ± desvio padrão

*Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa pelo teste de Tukey: (p < 0,05).

*Fonte: Autoria Própria (2017).

Para a determinação de acidez total o resultado encontrado foi de uma média de 42,7 milleq. /Kg onde os valores encontrados variaram de 49,02±0,31 á 31,93±0,93 milleq. /Kg.

Bendini e Souza (2008) encontraram valor médio de 30,21 milleq. /Kg em méis provenientes da florada do cajueiro, atribuíram às características físicas e químicas encontradas nas amostras à especificidade da florada. Já Souza (2003), encontrou valor médio para o teor de acidez do mel de 20,15 e 38,95 milleq. /Kg.

A amostra D excedeu o valor preconizado pela legislação de 50 milieq/kg, já a amostra F obteve um valor de $50,01 \pm 0,63$ milieq. /Kg onde devido ao seu desvio padrão considerasse que essa amostra pode ou não ter excedido o preconizado pela legislação.

Valores excessivos de acidez interferem nas características químicas e sensoriais, também pode contribuir maneira negativa para a sua estabilidade, frente ao desenvolvimento de microrganismos. Valores altos são indicativos de fase adiantada de fermentação no mel.

Ao aplicarmos a variância (ANOVA) verificamos que houve diferenças significativas nessa análise, quanto ao teste de Takey as amostras B, D e G obtiveram a diferença na variância de 5% ao compara-las com as amostras A, C, E, H e I

Na determinação dos açúcares redutores obteve variação de 57,71 a 89,08%, tendo como média 72,85%.

Welke et al (2008) possuíam média de 67,8 % e Barros (2011) obteve médias de 71,67% (53,52 - 88,67%) das três amostras analisadas por ela.

Para a instrução normativa nº 11 de 2000 o limite mínimo de açúcares redutores no mel é de 65 g/100g (BRASIL, 2000). Dessa forma, a amostra I se encontra em desconformidade com a legislação com o valor de $57,71 \pm 3,27$, já amostra G com $64,52 \pm 4,63$ onde devido ao seu desvio padrão considerasse que essa amostra pode ou não atingido os valores mínimos preconizado pela legislação.

Ao aplicarmos a variância (ANOVA) verificamos que houve diferenças significativas. Quanto ao teste de Takey as amostras A e F obtiveram a diferença na variância de 5% ao compara-las com as demais amostras

O percentual de sacarose aparente apresentou valor médio de 5,45%, tendo variações entre 2,18 a 17,99% como demonstra a Tabela 4. De acordo com a legislação brasileira que permite no máximo 6g/100g, então verifica-se que as amostras analisadas se encontram dentro dos limites estabelecidos, exceto a amostra C que obteve um percentual de 17,99% de sacarose, onde esse valor excessivo pode ser indicio de um mel adulterado.

Welke et al (2008) obteve uma média de 4,29 % de sacarose nos méis analisados, percentual semelhante ao encontrado nas análises realizadas no presente trabalho, já Carvalho, Marchini e Rodrigues (1998) que obtiveram amostras que variam entre 0,85 e 2,15% de sacarose aparente.

Ao aplicarmos a variância (ANOVA) verificamos que houve diferenças significativas. Quanto ao teste de Takey a amostra A possui uma diferença na variância maior que 5% ao compara-la com as demais amostras.

Os valores observados para umidade foi de media igual a 14,2% , tendo variações entre 17,28% à 10,33%.

Alves et al. (2005) não obtiveram valores tão satisfatórios já que ao analisar 20 amostras, a média ficou de $28,78 \pm 2,73\%$ de umidade, já Barth et al. (2005) avaliaram 31 amostras de méis provenientes dos estados de São Paulo e Minas Gerais, o teor de umidade das amostras variou de 15 a 20%, Bera e Almeida-Muradian (2007) pesquisaram o teor de umidade em 11 amostras de méis com própolis comercializadas no estado de São Paulo, os valores encontrados variaram de 17,8 a 20,6%.

Então foram observados que 100% das amostras obtiveram valores coerentes com a legislação vigente (MAPA), que exige que a umidade do mel não exceda os 20%.

Na reação de Lund, Duas das amostras apresentaram resultados insatisfatórios.

Para Meireles e Cançado (2013) o resultado para a reação foi mais insatisfatório ainda, das 3 amostras trabalhadas, cerca de (66,66%) delas estavam indicando algum tipo de fraude. Já para Finco, Moura e Silva (2010) os resultados provenientes de oito amostras (33,33%) encontraram-se acima do valor de referência, indicando comprometimento na qualidade destas amostras

A amostra “B” apresentou um precipitado menor que 0,6 ml, e a amostra “F” apresentou um valor excessivo de precipitado. Ou seja 18% das amostras indicavam algum tipo de fraude. Esta análise sugere perdas ou adição de substâncias proteicas durante o processamento do produto. (ALMEIDA-MURADIA, BERA 2007).

Para a legislação atual vigente (MAPA) não existem parâmetros para reação de Lund, porém essa reação é indicada pelo Instituto Adolfo Lutz(2008), pois é utilizada como um indicador de fraude, quando se é acrescentado água ou outro tipo de diluidor.

Os resultados para a reação de Fiehe demostram que nesse trabalho foi obtido resultado de 66% de reprovação, já que 6 das 9 amostras apresentaram resultados positivos para a presença de HMF.

Braga et al, (2009) obtiveram 56% de reprovação na prova de Fiehe onde analisaram méis da região de Uberaba/MG, Almeida-Muradia e Bera, (2007) obtiveram 100% das suas amostras com resultados negativos para as 11 amostras das amostras do estado de São Paulo.

Feitas as análises foi possível constatar que uma das amostras dos méis regulares apresentou altas concentrações de HMF no teste de Fiehe, ou seja, cerca de 33,33% apresentavam aquecimento do mel ou deterioração do mesmo. Os méis sem selo de inspeção apresentaram resultados insatisfatórios para esse teste, tendo 4 das 6 amostras com presença de HMF ou seja 66,67%.

Provavelmente foram resultados de fraude, adição de sacarose comercial ou o aquecimento do mel. Esse resultado também pode ser devido ao tipo de envase, já que as embalagens de todas as amostras eram transparentes, o que permitia a entrada de luz, ou devido ao armazenamento inadequado.

Então para as amostras de méis que obtiveram resultado positivo para a presença de HMF, indica que houve perdas ou adição de substâncias proteicas durante a colheita, processamento, armazenamento ou comercialização do produto.

6. CONCLUSÃO

Considerando os resultados encontrados, para as determinações de acidez livre, umidade, açúcares redutores e sacarose aparente, constata-se que 44,44% das 9, não atenderão os padrões preconizados pela legislação vigente, sendo 1 amostra com selo e outras 3 sem o selo de inspeção.

Quanto aos parâmetros reação de Lund obteve-se resultado de 22,22% das amostras com formação inadequada de precipitados e Fiehe obteve-se 66,67 % das amostras com formação de coloração vermelho intenso, indicando altos índices de HMF (hidroximetilfurfural).

De forma geral em relação aos parâmetros trabalhados nessa pesquisa, observa-se que 8 das 9 amostras trabalhadas apresentaram pelo menos um item com valores inadequados, ou seja, existem problemas em pelo menos uma etapa do fluxograma de produção dessas amostras.

Considerando o objetivo específico descrito em relação à qualidade físico-químicas de méis com e sem o selo de inspeção comercializados no município de Castro-PR, observou-se que os 100% das amostras de méis sem o selo de inspeção e 66,66% das amostras que possuíam o selo não obtiveram os resultados coerentes quanto aos parâmetros trabalhados ou seja os limites exigidos pela legislação MAPA(2000) e IAL(2008). Esse resultado que indica que as amostras com o selo obtiveram maior porcentual de adequação a legislação MAPA(2000) e IAL(2008).

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se considerar que na produção de mel, deve-se buscar sempre os conceitos de boas práticas de colheita, transporte, processamento e armazenamento de méis, para que os parâmetros determinados pela legislação vigente (MAPA) sejam efetivamente alcançados, sendo assim resultando em produtos de melhor qualidade físico-químicas e sensoriais. Acredita-se que com a aplicação de um sistema de orientação aos pontos comerciais, aos vendedores ambulantes e produtores, poderia trazer melhorias a qualidade dos méis produzidos e comercializados no município.

8. REFERÊNCIAS

ABEMEL - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EXPORTADORES DE MEL. **Setor Apícola Brasileiro em Números.2017.** Disponível em: <http://www.conap.coop.br/wp-content/uploads/2017/01/INTELIGÊNCIA-COMERCIAL-ABEMEL_DEZEMBRO-CONSOLIDADO.pdf>. Acesso em: 09 ago.2017

ALMEIDA-MURADIAN, Ligia B. de. BERA, Alexandre; **Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo.** 2007. 52 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Unicamp, Campinas, 2007.

ALVES, Edina. M. **Identificação da flora e caracterização do mel orgânico de abelhas africanizadas das ilhas floresta e laranjeira, do alto do Rio Paraná.** 2008. 77 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ALVES, Rogério M. de O.; CARVALHO, Carlos A. L. de; SOUZA, Bruno de A., SODRÉ, Geni da S.; MARCHIN, Luis C. **Características físico-químicas de amostras de mel de *Melipona Mandacaia* Smith (Hymenoptera: Apidae).** Campinas Sp: Ciênc. Tecnol. Alimento,, 2005

ANDRADE, Paulo F. S. **ANÁLISE DA CONJUNTURA AGROPECUÁRIA SAFRA 2008/09.** Parana: S.n., 2008. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_0809.pdf>. Acesso em: 07 de set 2017

ANVISA agencia de Vigilância Sanitária. **Resolução - CNNPA nº 12, de 1978.** 1978. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisalegis/resol/12_78_mel.htm>. Acesso em 07 de set. 2017

ARAÚJO, Daniel. R.; SILVA, Rosa. H. D.; SOUSA, Jessica. S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Rev. Biol. Ciênc. Terra**, v. 6, n. 1, p. 51-55, 2006.

ARAÚJO, Dyalla R. de.; SILVA, Roberto H. D. da.; SOUSA, Jonas dos S. Avaliação da qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato, CE. **Revista de biologia e ciências da terra.** Volume 6- Número 1 - 1º Semestre 2006

AZEREDO, Maria. A. A.; AZEREDO, Leticia. da C.; DAMASCE- NO, J. G. **Características físico-químicas dos méis do município de São Fidélis - RJ.** Ciência e Tecnologia de Alimentos,v. 19, n. 1 , p. 3-7, 1999.

BARROS, Laís B. **Perfil sensorial e de qualidade do mel de abelha (*apis mellifera*) produzido no estado do Rio De Janeiro**. 2011. Disponível em: <http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/laisburiti.pdf>. Acesso em: 13 out. 2017

BARTH Monica O.; MAIORINO, Camila; BASTOS, Deborah H. M. Determinação de parâmetros físico-químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do sudeste do Brasil. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 229-233, 2005

BASTOS, Diego.H.M. Açúcares do mel: aspectos analíticos. **Revista de Farmácia e Biologia**, v.12, n.1, p.151-157, 1994

BENDINI, Jose. N.; SOUZA, Daniel. C. Physicochemical characterization of the bee honey originating in cashew flowering. **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 565-567, 2008.

BRAGA, Felipe. T.; PASQUAL, Marco.; CASTRO, Eliza M. de; DIGNART, Sonia.L.; BIAGIOTTI, Gabriel; PORTO, João M.P. Qualidade de luz no cultivo *in vitro* de *Dendranthema grandiflorum* cv. *rage*: características morfofisiológicas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 2, p. 502-508, 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, 1997. 241

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial**, Brasília, out. 2000.

BESERRA, Ennio M. F; RODRIGUES, Adriana; ;RODRIGUES, Marcelo L; SILVA, Eva M.S. da; . Análise físico-química dos méis das abelhas *Apis mellifera* e *Melipona scutellaris* produzidos em regiões distintas no Estado da Paraíba. **Ciência Rural**. Volume 32- número 5. 2005

CAMPOS, Miguel. G.R. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geleia real e própolis. Boletim da Faculdade de Farmácia de Coimbra, Coimbra, v.11, n.2, p.17-47, 1987.RODRIGUES, A. C. L.; MARCHINI, L. C.; CARVALHO, C. A. L. Análises de mel de *Apis mellifera* L. 1758 e *Tetragosnisga angustula* (Latreille, 1811) coletado em Piracicaba-SP. **Revista da Agricultura**, v. 73, n. 3, p. 255-262, 1998.

CARVALHO, Carlos. A. L ; MARCHINI, Lais. C. ; RODRIGUES, Ana. C. L. Análises de mel de *Apis mellifera* L. 1758 e *Tetragosnisga angustula* (Latreille, 1811) coletado em Piracicaba-SP. **Revista da Agricultura**, v. 73, n. 3, p. 255-262, 1998.

CHAVES, José P.; SILVA, Mariana B. de L.; MESSAGE, Dejair; GOMES, José C.; GONÇALVES, Marília. M.; OLIVEIRA, Guilherme. **Qualidade microbiológica de méis produzidos por pequenos apicultores e de méis de entrepostos registrados**

no serviço de Inspeção Federal no estado de Minas Gerais. Alim. Nutr., Araraquara, v.19, n.4, p. 417-420, out./dez. 2008

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE APICULTURA. –CBA. **Apicultura em destaque.** 2013. Disponível em: www.brasilapicola.com.br. Acesso em 15 ago. 2017

CORINGA, Eduardo. A. O.; KONDO, Diego. B.; MENDES, Carol. R. J.; SANTOS, M. R. E. **Qualidade físico-química de amostras de méis produzidos no Estado do Mato Grosso.** APL Apicultura. Cuiabá, 2009.

COUTO, Regina H. N.; COUTO, Leomam A. **Apicultura: Manejo e produtos.** 3 eds. Jabotical: FUNEP, afiliada, 2006.

EMBRAPA- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA –. **Produção de Mel.** Importância Econômica. 2002 Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/importancia.htm>>. Acesso em: 07 set 2017

FINCO, Fernanda A.; MOURA, Luciana L; SILVA, Igor G. Propriedades físicas e químicas do mel de Apis mellifera L. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 4, n. 5, p.706-712, jul. 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v30n3/v30n3a22.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2017.

GONÇALVES, Lionel Segui. **Perspectivas da exploração da apicultura com abelhas africanizadas no contexto apícola mundial.** In: ANAIS DO XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 2000, Florianópolis.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 4ª ed. São Paulo: Imap, 2008, v.1.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Estadual, Paraná.** 2005 v. 33.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Federal.** 2006. v. 34.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Federal.** 2016. v. 37.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. **Censo Agropecuário 2004.** Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/DXF>>.ACESSO 09 SET. 2017

LEAL, Vinicius. M.; SILVA, Maria. H.; JESUS, Natalia. M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador- Bahia. **Revista Brasileira de Saúde**. Bahia, v.1, nº1, p.14-18. 2001.

MEIRELES, Samuel; CANÇADO, Isabella A. C. MEL: **parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde**. Fapam, Pará de Minsa, v. 4, n. 4, p.207-219, 2013.

MARCHINI, Léo. C., SOUZA, Bianca. de A. Composição físico-química, qualidade e diversidade dos méis brasileiros de abelhas africanizadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 2006, Aracaju, 1, 4. PADILHA, A.C. 2006. **Estudo do comportamento reológico do mel Apis mellifera da região de Rio do Oeste/SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina

MELO, Zilmar F. N.; DUARTE, Maria E. M.; MATA, Mário E. R. M. C. Estudo das alterações do hidroximetilfurfural e da atividade diastásica em méis de abelha em diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 89-99, 2003

MUNGUIA GIL, M. A. **Apicultura mexicana, mercado mundial de miel y problemática ambiental; un enfoque prospectivo**. In: CONGRESSO ÍBERO-AMERICANO DE APICULTURA. 1998

NETO, Francisco L. D. P.; NETO, Raimundo M. D. A. **Principais Mercados Apícolas Mundiais e a Apicultura Brasileira**. In: CONGRESSO DA SABER . 52, 2005, Ribeirão Preto. Anais Eletrônicos. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/2/1085.pdf>>. Acesso em 23 out. 2011

OSACHLO, Luan. **Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle no processamento industrial de mel de abelhas (Apis mellifera)**. 2004. 67 f. Monografia (Especialização em Qualidade em Alimentos) – Centro de Excelência em Turismo. Universidade de Brasília, Brasília, 2004

PERALTA, Eliana. D.; KOBLITZ, Mariana. G. B. Mel. In: KOBLITZ, M. G. B. **Matérias primas alimentícias: composição e controle de qualidade**. Rio de Janeiro, RJ, 2011.

PEREIRA, Ana. P. R. **Caracterização de mel com vista a produção de hidromel**. 2008. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Segurança Alimentar) – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, 2008.

SEBRAE. Agronegócios. **Desafios da apicultura brasileira**, n.3, maio, 2006. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5EC21315390BAAB98325733A004CA9E0/\\$File/rev_agronegocio3.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/5EC21315390BAAB98325733A004CA9E0/$File/rev_agronegocio3.pdf)>. Acesso em 15 set. 2017

SILVA, Camila V. **CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL DE CAPIXINGUI E SILVESTRE DA REGIÃO DE ORTIGUEIRA-PR.** 2013. 31 f. Tese (Doutorado) - Curso de Alimentos, Ufpr Londrina, 2013. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1422/1/LD_COALM_2013_1_09.pdf>. Acesso em: 05 set. 2017

SILVA, Claudécia L. da; QUEIROZ, Alexandre J. de M.; FIGUEIRÊDO, Rossana M. F. de. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.** vol.8 no.2-3 Campina Grande Març/dez. 2004

SODRÉ, Geni. da S.; MARCHINI, Luis. C.; ROSA, Vanessa. P.; MORETI, Augusta. C. C. C.; CARVALHO, Carlos. A. L.

Conteúdo microbiológico de méis de *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) dos Estados do Ceará e Piauí. *Boletim de Indústria Animal*, v. 64, n. 1, p. 3942, 2007.

SOUZA, Carlos. C. de. **Caracterização físico-química, química e análise de sabor de méis poliflorais.** 2003. 110f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba.

WELKE João .E., REGINATTO S., FERREIRA Davi., VICENZI Roberto. SOARES Jackeline M. 2008. Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural** 38:1737-1741.

WHITE, José.W. **Physical characteristics of honey.** In: CRANE, E. *Honey a comprehensive survey.* London: Heinemann, 1975. Cap.6, p.207-239.