



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL COLETADO EM ASSENTAMENTOS
RURAIS NO MATO GROSSO DO SUL**

Acadêmico(a): Gabriéli Souza Silva Pereira

Dourados - MS

Dezembro – 2019



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

**AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL COLETADO EM ASSENTAMENTOS
RURAIS NO MATO GROSSO DO SUL**

Acadêmico(a): Gabriéli Souza Silva Pereira
Orientador(a): Profa. Andrea Maria Araújo Gabriel

Trabalho apresentado à Faculdade de
Ciências Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados, como
parte das exigências para obtenção do
grau de bacharel em Zootecnia

Dourados - MS

Dezembro - 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

P436a Pereira, Gabrieli Souza Silva
AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL COLETADO EM ASSENTAMENTOS
RURAIS NO MATO GROSSO DO SUL [recurso eletrônico] / Gabrieli Souza Silva Pereira. –
2019.
Arquivo em formato pdf.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Maria Araújo Gabriel.
Coorientador: Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira.
TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2019.
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

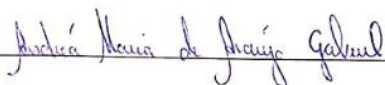
1. Qualidade. 2. Mel. 3. Físico-química. 4. Agricultura Familiar. I. Gabriel, Profa. Dra. Andrea Maria Araújo. II. Oliveira, Prof. Dr. Euclides Reuter De. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**TITULO: AVALIAÇÕES FÍSICO-QUÍMICAS DE MEL COLETADO EM
ASSENTAMENTOS RURAIS NO MATO GROSSO DO SUL****AUTOR:** Gabriéli Souza Silva Pereira**ORIENTADOR:** Andrea Maria Araújo Gabriel

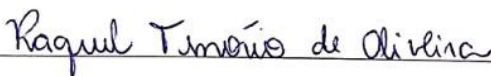
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em
ZOOTECNIA pela comissão examinadora.



Profa. Dra. Andrea Maria Araújo Gabriel
(Orientador)

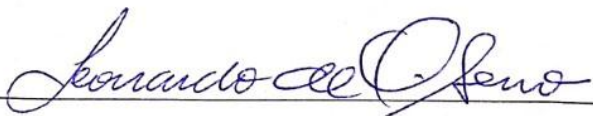


Zootecnista Janaina Tayna Silva
(Avaliador)



Zootecnista Raquel Tenório de Oliveira
(Avaliador)

Data de realização: 06 de Dezembro de 2019



Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

A Deus, meus pais e irmã, por todo amor, compreensão e apoio durante toda minha vida.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Profa. Dra. Andrea Maria Araújo Gabriel, pela orientação, paciência e dedicação para a realização da minha monografia.

A todos os professores que tive o prazer de ser aluno, por todo o conhecimento passado para minha formação profissional e pessoal, em especial ao Prof. Euclides Reuter de Oliveira, pois sem sua ajuda esse trabalho não poderia ser realizado.

A todos os amigos. Aos de infância, aos que adquiri ao longo do período dentro da universidade e em especial aos que estão sempre comigo compartilhando cada momento de alegria e tristeza, com a certeza que estarão até o fim da vida ao meu lado.

Aos meus familiares, pelo incentivo, conforto e amor, em especial *in memória* da minha avó Maria Amilta de Brito que Deus acolheu em seu reino.

Ao meu esposo pelo seu amor, motivação e compreensão.

A minha irmã, pelo amor genuíno na forma mais bela, sendo simplesmente minha metade.

A principalmente meus pais, pois sem eles não seria nem estaria onde estou hoje. A maior alegria é poder agradecer verdadeiramente a meu pai e minha mãe por serem as pessoas mais importantes em toda essa jornada e que continuarão sendo até o fim.

RESUMO

Análises de amostras de mel de abelhas *Apis mellifera* provenientes dos assentamentos rurais Santa Rosa assentamelizado no município de Itaquiraí e Areias assentamelizado no município Nioaque, ambos localizados no estado do Mato Grosso Sul, foram coletados com o objetivo de contribuir para o conhecimento das qualidades físico-químicas desse produto. Os parâmetros analisados foram: Atividade amilolítica; Reação de Lugol, Reação de Fiehe, Reação de Lund, Determinação de xarope de amido de milho hidrolisado (X.A.M.H.), Determinação quantitativa de hidroximetilfurfural (H.M.F.). Os parâmetros físico-químicos apresentaram resultados adequados para o consumo humano, o que possibilita a exploração desse produto pelas comunidades rurais da região.

Palavras-Chave: Qualidade, mel, físico-química, agricultura familiar.

**PHYSICOCHEMICAL EVALUATIONS OF HONEY COLLECTED IN RURAL
SETTLEMENTS IN MATO GROSSO DO SUL**

ABSTRACT

Analyses of honey samples from *Apis mellifera* bees from rural settlements Santa Rosa settled in the municipality of Itaquiraí and Areias settled in the municipality Nioaque, both located in the state of Mato Grosso Sul, were collected in order to contribute to the knowledge of the physical-chemicals of this product. The parameters analyzed were amylolytic activity; Lugol Reaction, Fiehe Reaction, Lund Reaction, Determination of Hydrolyzed Corn Starch Syrup (X.A.M.H.), Quantitative Determination of Hydroxymethylfurfural (H.M.F.). The physical-chemical parameters showed adequate results for human consumption, which allows the exploitation of this product by rural communities in the region.

Key words: Quality, honey, physicochemical, family farming.

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Análises físico-química do mel coletados nos Assentamentos Areias e Santa Rosa -MS	17

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Etapas realizadas no mel desde a produção até estarem prontos para a comercialização.....	16

Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. Apicultura e agricultura familiar	13
2.2. A importância das análises físico-químicas no controle da qualidade do mel	14
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS	20

1. INTRODUÇÃO

A apicultura no Brasil é uma atividade que propicia a geração de renda e fixação do homem ao meio rural.

A atividade apícola existe desde tempos remotos e desempenha papel extremamente importante em relação ao meio ambiente e o futuro da humanidade, além de ser ecológica é rentável, e ainda pode ser desenvolvida em qualquer localização geográfica que possua clima favorável e uma vegetação exuberante e rica em floradas. É uma atividade sustentável e de grande importância econômica e, ainda pode trazer benefícios ao meio ambiente em que é desenvolvida (SANTOS e RIBEIRO, 2009).

Na produção agrícola brasileira, predomina a agricultura familiar formada por pequenos produtores e trabalhadores rurais fragilmente inseridos no processo produtivo e econômico nacional, onde o êxodo rural, principalmente de jovens do Nordeste e Centro Oeste, dá-se por absoluta falta de perspectiva de vida nestas regiões. O Mato Grosso do Sul é uma região rica em recursos naturais, que vem se destacando diante da produção agrícola e animal. Nota-se a presença de um grande número de assentamentos rurais, com diversos pequenos produtores, dessa forma fazendo-se necessária a busca por atividades rentáveis e de baixo custo de implantação, que possa envolver um maior número de produtores.

Por se tratar de um estado com recursos florais em abundância, a apicultura vem ganhando cada vez mais espaço, devido à produção do mel, produto esse considerado um fluido viscoso, aromático e doce elaborado por abelhas a partir do néctar e/ou exsudatos sacarínicos de plantas, principalmente de origens florais, os quais, depois de levados para a colméia pelas abelhas, são amadurecidos por elas e estocados no favo para sua alimentação. No entanto, sabe-se que as características físico-químicas, como as organolépticas podem ser influenciadas por diversos fatores, entre eles os principais são as condições climáticas e as floradas existentes no entorno do apiário. Esses fatores podem interferir desde o sabor a coloração final do produto, dessa forma é de extrema importância o conhecimento no entorno do tipo de vegetação existente no local (SANTOS, 2011), outros fatores também podem ser citados como: estado fisiológico da colônia, grau de maturação do mel, condições climática no momento da colheita (CAMPOS, 1987; PENTEADO e PENTEADO, 2008).

Mesmo a apicultura sendo uma atividade de fácil manejo é necessário um acompanhamento técnico especializado, para que todas as etapas ocorram de forma correta, evitando então problemas futuros, principalmente durante a comercialização do produto final. Nascimento (2013) já relatava a importância da qualidade do mel, principalmente por se tratar de um produto natural, no qual o produtor deve garantir aos consumidores a comercialização

de um produto dentro dos pré-requisitos exigidos pela legislação brasileira, ou seja, produto original, isento de qualquer fraude.

Objetivou-se, por meio deste trabalho, avaliar a qualidade de méis de abelhas *Apis mellifera*, de dois assentamentos rurais localizados no estado do Mato Grosso Sul, assistidos por técnicos de extensão rural da Universidade Federal da Grande Dourados, por meio das análises físico-químicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. APICULTURA E AGRICULTURA FAMILIAR

A apicultura tornou-se instrumento de inclusão econômica e alternativa de emprego e renda. No Brasil, estima-se que 350 mil pessoas vivam com a renda da apicultura (BÖHLE e PALMEIRA, 2006). Uma das características responsáveis pelo seu crescimento são as condições favoráveis à criação destes insetos encontradas em todas as regiões. Vários fatores atuam como estímulo à atividade apícola entre os agricultores familiares. Matos (2005) apontou suas características favoráveis e compatíveis com as condições de trabalho e capital do pequeno produtor: pode ser executada como uma atividade secundária sem danos à atividade principal da propriedade; necessita de pequena área para instalação; necessita de um investimento inicial relativamente baixo; aumenta a produtividade da agricultura por meio da polinização; tem baixos custos de mão-de-obra; e possibilita a obtenção de vários produtos (mel, própolis, cera, pólen, geléia real, apitoxina, abelhas rainhas, enxames e crias e serviços de polinização) para os quais existem mercados interno e externo em crescimento.

As maiores perspectivas econômicas da apicultura encontram-se na comercialização do mel. Dada a busca por uma alimentação saudável verifica-se uma crescente demanda interna e externa por esse produto. Em ambos os mercados, interno e externo, observa-se a existência de consumidores exigentes quanto à qualidade e aos preços (KHAN et al., 2009)..

A vasta biodiversidade da flora brasileira possibilita a obtenção de méis de diversas floradas, durante todos os meses do ano, com cores, aromas e sabores únicos. A apicultura está difundida em todas as regiões do Brasil, obtendo-se mel na Amazônia, Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga, Pampa Gaúcho e Cerrado. Diferentemente da maioria das outras explorações agropecuárias, a apicultura gera pequeno impacto ambiental e favorece a manutenção dos ecossistemas, por causa da polinização (IMPERATRIZ- FONSECA et al., 2006).

Segundo Amorim (2016), a apicultura é uma das poucas atividades que possuem particularidades com algumas características próprias, além das citadas acima, como: - Não necessariamente o apicultor deve ser o dono da terra onde será instalado o apiário, podendo ser arrendada, ou mesmo feito um acordo com o dono da terra; - As abelhas africanizadas (*Apis mellifera* sp), são muito produtivas, e adaptaram-se muito bem ao clima brasileiro, para início do negócio pode-se iniciar com iscas construídas de papelão; - Pode possuir uma gama variada de especialidades, um produtor pode se especializar somente na produção de mel, ou somente na produção de própolis, geléia real, pólen, ou cera; - Trata-se de uma atividade ecologicamente correta, pois o apicultor ao manejar corretamente está produzindo agentes polinizadores, com isso mantendo sustentável o meio ambiente, podendo também melhorar a produção de frutos da região e a qualidade dos mesmos; - Envolvimento Familiar: toda a família pode se envolver no negócio, desde os mais velhos como as crianças desde que não sejam alérgicas; - Poderá ser a segunda opção da propriedade, pois com apenas um dia por semana o apicultor poderá visitar seus apiários, para realizar os manejos necessários;

2.2. A IMPORTÂNCIA DAS ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS NO CONTROLE DA QUALIDADE DO MEL

A legislação brasileira define o mel como um produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores e de secreções de partes vivas das plantas ou excreções de insetos sugadores de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maduras nos favos da colmeia (BRASIL,2000).

O mel é resultado da desidratação e da transformação química do néctar, sendo assim, o seu rendimento varia de acordo com os fatores que influenciam a produção e a concentração de néctar; com a concentração e as proporções de seus carboidratos; com a quantidade de flores da área; e com o número de dias em que as flores estão secretando néctar (CRANE, 1983).

Mel é um alimento complexo do ponto de vista biológico e analítico, uma vez que sua composição pode variar em função da origem floram e geográfica, assim como pelas condições climáticas do local (BASTOS, 1994).

As particularidades de clima, solo e composição vegetal dos diferentes ecossistemas brasileiros tomam possível a produção de mel durante o ano todo. Além disso, proporciona grande variação nas características dos méis produzidos em diferentes locais do País, seja em relação à sua composição físico-química, sem em relação às suas características organolépticas (aroma, sabor e a cor) (MARCHINI e SOUZA, 2006).

Mesmo após a sua colheita, o mel continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, de forma que para garantir a qualidade do produto, deve-se ter controle de todas as etapas do seu processamento (ARAÚJO *et al.*, 2006).

O mel pode sofrer alterações naturais, decorrentes do excesso de umidade, calor ou envelhecimento e alterações provocadas pelo desconhecimento dos produtores ou por adulteração propositada, principalmente nos entrepostos de venda (VIDAL, 1984).

O regulamento técnico de identidade e qualidade do mel estabelecido pelo Ministério da Agricultura e Abastecimento indica para caracterização físico-química do mel e os seguintes parâmetros de maturidade, pureza e deterioração: umidade, açúcares redutores, sacarose aparente, sólidos insolúveis em água, cinzas, acidez livre, hidroximetilfurfural (HMF) e atividade diastásica, Fornece ainda parâmetros de referência para esses requisitos (BRASIL,2000).

As análises físico-químicas do mel são de fundamental importância na sua caracterização, para criação de padrões segundo a origem, na fiscalização de méis importados e no controle da qualidade do mel produzido (MARCHINI, 2001)

Os resultados das análises físico-químicas quando comparados com os padrões citados por órgãos oficiais internacionais ou com os estabelecidos pelo próprio país, ajudam a controlar possíveis fraudes e proteger o consumidor de adquirir produtos adulterados (CRANE, 1990). Outros estudos, como o do Rissato *et al.* (2006), utilizaram o mel como bioindicador para monitoramento de contaminação ambiental de pesticidas.

Neste Contexto torna-se cada vez mais importante efetuar um rigoroso controle de qualidade em produtos alimentares, particularmente no mel, para que haja valorização dos produtores, promoção e valorização comercial do produto, que vem de encontro à elevada exigência de qualidade por parte dos consumidores. Além de evitar a concorrência desleal, que pode, eventualmente, desestabilizar o mercado, perturbar as economias regionais ou nacionais, contribuem para que o produto disponibilizado ao consumo esteja adequado, sem adulterantes e com suas propriedades nutracêuticas mantidas e conservadas (VARGAS, 2006). Cada etapa deve passar por um rigoroso controle para preservar a qualidade natural do mel (COUTO e COUTO, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análises de Alimentos da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, e os méis avaliados foram produzidos no Estado do Mato Grosso do Sul, nas cidades de Nioaque e

Itaquiraí, especificamente de floradas silvestres, sendo coletadas no decorrer dos anos de 2016 e 2018 em amostras compostas.

Para os devidos ensaios, fizeram-se necessárias, coletas destes méis nos assentamentos rurais Santa Rosa (Itaquirai) e Areias (Nioaque), por apicultores que englobam um grupo de assentados assistidos pela assistência técnica do projeto de extensão rural da Universidade, coordenados pelo Prof. Euclides Reuter de Oliveira.

Após a colheita do mel nos apiários, o mesmo passa por uma série de etapas até estarem prontos para a comercialização, como pode ser visto na figura 1, em seguida amostras foram coletadas, armazenadas e identificadas para a realização das devidas análises.

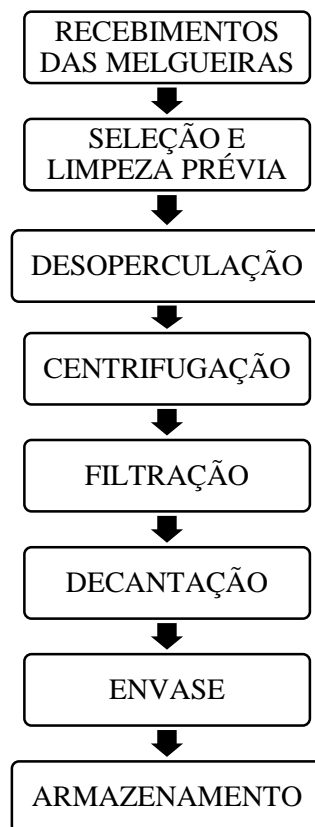


Figura 1. Etapas realizadas no mel desde a produção até estarem prontos para a comercialização

As metodologias utilizadas para as análises físico-químicas foram as recomendadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento por meio, da Instrução Normativa de Outubro/2000, sendo elas: Atividade amilolítica, Reação de Lugol, Reação de Fiehe, Reação de Lund, Determinação de xarope de amido de milho hidrolisado (X.A.M.H.), Determinação quantitativa de hidroximetilfurfural (H.M.F.).

Os resultados obtidos foram comparados com os valores de referência fornecidos na legislação brasileira vigente, no regulamento técnico de identidade e qualidade do mel estabelecido pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final das análises, os resultados encontrados foram comparados aos impostos pela legislação, e a partir daí, o produtor saberá se as amostras estão aptas ou não ao consumo.

Tabela 1. Análises físico-química do mel coletados no Assentamento Areias e Santa Rosa, MS

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA	AREIAS		SANTA ROSA	
	2016	2018	2016	2018
Cor	Âmbar Claro	Âmbar Claro	Âmbar Claro	Âmbar Claro
Atividade amilolítica	Castanha	Castanha	Castanha	Castanha
Reação de Lugol	Castanha	Castanha	Castanha	Castanha
Reação de Fiehe	Incolor	Incolor	Incolor	Incolor
Reação de Lund	1,2 mL de depósito de precipitado	0,9 mL de depósito de precipitado.	1,0 mL de depósito de precipitado	0,6 mL de depósito de precipitado.
Determinação de xarope de amido de milho hidrolisado (X.A.M.H.)	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
Determinação quantitativa de hidroximetilfurfural (H.M.F.)	9,5 mg de H.M.F./kg.	3,8 mg de H.M.F./kg.	9,5 mg de H.M.F./kg.	16,53mg de H.M.F./kg.

Os testes de reações do Lugol, Fiehe e Lund são considerados complementares, podendo indicar adulterações, má conservação ou até mesmo falhas durante o processo de obtenção. A reação de Lugol é baseada mediante a reação do iodo e iodeto de potássio, que quando positiva apresentará coloração variando do vermelho ao violeta, significando a presença de glicose comercial, sendo que a intensidade da cor irá variar de acordo com a quantidade, como também qualidade de dextrinas presentes nesta glicose comercial adicionada.

A reação de Fiehe é uma análise calorimétrica qualitativa, quando positiva a amostra apresentará uma coloração vermelho cereja, em função da reação com resorcina utilizada com o ácido clorídrico. A reação do Lund é baseada na precipitação de substâncias albuminóides pela utilização da solução de ácido tânico 0,5%, o precipitado deve estar entre 0,6 a 3,0 ml, para o mel ser considerado puro.

Após as análises realizadas, observa-se que as três reações avaliadas estão dentro dos padrões exigidos pela legislação. Mesmo não sendo obrigatórias essas avaliações, as mesmas podem ser utilizadas com intuito de avaliar amostras fraudulentas ou mal acondicionadas.

É sabido que o teste de Fiehe é considerado uma avaliação básica, semelhante ao Lund, dessa forma, quando não utilizados em junção a outros, tem como principal objetivo detectar adulterações ou falhas no processo de obtenção, mas pode haver erros diante das interpretações (STONOGA, 1990).

O teste de Xarope de Amido de Milho Hidrolisado foi adotado com intuito de observar adulterações, neste caso à amostra após o processo deverá estar límpida, então apta para a comercialização, misturas com aparência turva significa uma possível adulteração, já com a leitosa o mel estará adulterado. Os méis quando apresentaram limpidez após a avaliação indica um produto puro, livre de adulterações.

A determinação quantitativa de hidroximetilfurfural (H.M.F.) é mais utilizada como indicativo de vida útil do mel, uma vez, que em méis recém coletados nos apiários o H.M.F é ausente, crescente gradativamente com o decorrer do tempo (BASTOS *et al.*, 2002; FINOLA *et al.*, 2007; SPANO *et al.*, 2006). Nas amostras de méis dos assentamentos rurais, a quantidade de H.M.F são relativamente baixas, o que indica um produto novo e de qualidade desejável. Maiores níveis de H.M.F podem representar falhas durante o armazenamento, processamento (altas temperaturas), além de adulterações causadas pela adição de açúcar invertido (CANO *et al.*, 1992; COCO *et al.*, 1996; MARCHINI *et al.*, 2005; NOZAL *et al.*, 2001; SILVA *et al.*, 2004; WHITE, 1979).

Os valores obtidos estão dentro dos exigidos pela legislação brasileira, que estabelece valor máximo igual a 40 mg kg⁻¹ (BRASIL, 2000), no entanto não há dados que indiquem que méis com HMF maiores que 40 mg kg⁻¹ tenha valores nutricionais alterados ou apresentem algum nível de toxicidade (TELLEZ e PAREDES, 1972).

Méis mais escuros, como é o caso dos oriundos de floradas silvestres, nem sempre tendem a apresentar maiores valores de HFM, quando comparados aos claros, como foi observado por Issa *et al.* (1998) quando avaliaram diferentes tipos de méis, de espécies distintas,

sendo apis, jataí e melípona, no entanto os mesmos não estabeleceram as floradas existentes em torno do apiário.

5. CONCLUSÃO

O monitoramento da qualidade do mel pode ajudar a identificar e corrigir possíveis falhas no sistema de produção, visando orientar os apicultores na adoção de estratégias de manejos adequados, porém, como os resultados das análises se encontraram dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação brasileira, tem-se um mel de boníssima qualidade e desenvolvimento da apicultura regional satisfatório.

6. REFERÊNCIAS

AMORIM, L. H. A apicultura sustentável como forma de inserção social para as pequenas e médias propriedades rurais. Os desafios da Escola Pública Paranaense na perspectiva do professor PDE, vol. II, 2016. 25 p. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_dtec_uenp_lucianohypolitodeamorim.pdf. Acesso em setembro de 2019.

ARAÚJO, D. R.; SILVA, R. H. D.; SOUSA, J. S. Avaliação de qualidade físico-química do mel comercializado na cidade de Crato. CE. **Rev. de Biolo. e Ciênc. da Terra**, n. 1, p. 51-55. 2006.

BASTOS, D. H. M. *et al.* Composição de voláteis e perfil de aroma e sabor de méis de eucalipto e laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 2, p. 122-129, 2002.

BASTOS, D. H. M. Açúcares do mel: aspectos analíticos. **Rev. de Farm. e Biol.**, v. 12, n. 1, p. 151-157, 1994

BÖHLKE, P. B.; PALMEIRA, E. M. Inserção competitiva do pequeno produtor de mel no mercado internacional. 2006. Disponível em: <http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/06/pbb.htm>. Acesso em: junho 2019.

BRASIL.. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Defesa Animal. Legislações. Legislação por Assunto. Legislação de Produtos Apícolas e Derivados. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Poder Executivo.

CANO, C. B. *et al.* Mel: fraudes e condições sanitárias. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 52, p. 1-4, 1992.

CAMPOS, M. G. R. Contribuição para o estudo do mel, pólen, geléia real e própolis. **Boletim da Faculdade de Farmácia de Coimbra**, Coimbra, v. 11, n. 2, p. 17-47, 1987.

COCO, F. *et al.* High-performance liquid chromatographic determination of 2-furaldehyde and 5-hydroxymethyl-2-furaldehyde in honey. **Journal of Chromatography A**, v. 749, p. 95-102, 1996.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 3. ed. Jaboticabal: Funep, 2006.

CRANE, E. **Bees and beekeeping-science, practice and world resources**. London: Neinemann Newnes, 1990.

CRANE, E. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 1983. 260p.

FINOLA, M. S.; LASAGNO, M. C.; MARIOLI, J. M. Microbiological and chemical characterization of honey from central Argentina. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1649-1653, 2007.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L.; SARAIVA, A. M.; DE JONG, D. **Bees as pollinators in Brazil: assessing the status and suggesting best practices**. Ribeirão Preto: Holos, 2006.

ISSA, M. R. C.; DE JONG, D.; HORN, H. Determinação físico-química de amostras de méis normais, aquecidos e misturados. In: Congresso Brasileiro de Apicultura, 12, 1998, Salvador. **Resumos...** Salvador: FAABA, 1998. p.209.

KHAN, A. S.; MATOS, V. D.; LIMA, P. V. P. S. Desempenho da apicultura no estado do Ceará: competitividade, nível tecnológico e fatores condicionantes. **RESR**, v. 47, n. 03, p. 651-675, 2009.

MARCHINI, L. C; SOUZA, B. A Composição físico-química, qualidade e diversidade dos méis brasileiros de abelhas africanizadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA. 16. **Anais...** NET, 2006. Disponível em <http://www.apis.sebrae.com.br/arquivos>. Acessado em 2008.

MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera L.* no Estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 8-17, 2005.

MARCHINI, L.C. 2001. **Caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera L.* 1758 (Hymenoptera: Aptidae) do Estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos**. 2001. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura “Luiz Queiroz”. Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2001

MATOS, V. D. **Apicultura no Estado do Ceará – competitividade, nível tecnológico e seus fatores condicionantes, produção e exportação de mel natural**. 189f. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural) - UFC/CCA/DEA, Fortaleza, 2005.

NASCIMENTO, D. M. D. **Parâmetros de avaliação da qualidade do mel e percepção do risco pelo consumidor**. 2013. 87 f. Dissertação (Tese de Mestrado) - FCUP/ FCNAUP, 2013.

NOZAL, M. J. *et al.* High-performance liquid chromatographic determination of methyl anthranilate, hydroxymethylfurfural and related compounds in honey. **Journal of Chromatography A**, v. 917, n. 1-2, p. 95-103, 2001.

PENTEADO, D. M. R.; PENTEADO, F. R.; **Determinação da qualidade de méis comercializados na Região de Ponta Grossa- PR**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2008.

RISSATO, S. R. *et al.* Método multirresíduo para monitoramento de contaminação ambiental de pesticidas na Região de Bauru (SP) usando mel como bio-indicador. **Quim. Nova**. v. 29. n. 5. P. 950-955, 2006.

SPANNO, N. *et al.* An RP-HPLC determination of 5-hydroxymethylfurfural in honey. The case of strawberry tree honey. **Talanta**, v. 68, n. 4, p. 1390-1395, 2006.

STONOAGA, V. I. **Características de qualidade dos méis da região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1990.

SANTOS, P. Influência das características físico-químicas e composição elementar nas cores de méis produzidos por *Apis mellifera* no Sudoeste da Bahia utilizando análise multivariada. **Quim. Nova**, v. 33, n. 5, p. 1022-1026, 2011.

SANTOS, C. S.; RIBEIRO, A. S. Apicultura uma alternativa na busca do desenvolvimento sustentável. **Revista Verde** (Mossoró - RN - Brasil), v. 4, n. 3, p. 01 06,. 2009. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/viewFile/184/184>>. Acesso em: junho de 2019.

SILVA, C. L.; QUEIROZ, A. J. M.; FIGUEIRÊDO, R. M. F. Caracterização físico-química de méis produzidos no Estado do Piauí para diferentes floradas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 2/3, p. 260-265, 2004.

TELLEZ, M. G.; PAREDES, O. Effectt of temperature and time on the quality of bee´s honey. **Tecnologia de Alimentos**, v.7, n.1, p.21-23, 1972.

VARGAS, T. **Avaliação da Qualidade do Mel Produzido na Região dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa**, 2006, 148 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Estadual de Ponta Grossa.

VIDAL, R. Mel: Análises e Adultrações. In: Anais sobre o Simpósio de Apicultura. Jaboticabal, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Editora R. Vieira, p. 51-54, 1984.

WHITE Jr., J. W. Spectrophotometric Method for Hydroxymethylfurfural in Honey. **Journal Association of Official Analytical Chemists**, v. 62, n. 3, p. 509-514, 1979.