Brazilian Journal of Development

Estabilidade físico-química de amostras de méis da região Sul do Rio Grande do Sul no período de armazenamento

Physicochemical stability of honey samples from the South of Rio Grande do Sul during storage

DOI:10.34117/bjdv6n4-229

Recebimento dos originais: 15/03/2020
Aceitação para publicação: 15/04/2020

Ana Cristina Krolow
Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial
Instituto: UFPel.
Endereço: Embrapa Clima Temperado, CP 403. Pelotas, RS – Brasil.
E-mail: ana.krolow@embrapa.br

Nubia Marilin Lettnin Ferri
Especialista em Ciência dos Alimentos
Instituto: Universidade Federal de Pelotas.
Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403.Pelotas, RS – Brasil.
E-mail: nmferri@gmail.com

Liane Xavier Fonseca
Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos
Instituto: Universidade Federal de Pelotas. Instituto Federal Sulriograndense de Pelotas.
Endereço: Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal 403, Pelotas RS – Brasil.
E-mail: lianexfonseca@yahoo.com.br

Angelo Fiala Bento
Técnico em Química
Instituto: Instituto Federal Sulriograndense.
Endereço: Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403. Pelotas, RS – Brasil.
E-mail: angelo_fiala@hotmail.com

Kethleen Uszacki Figueira
Graduanda em Nutrição
Instituto: Universidade Federal de Pelotas.
Endereço: Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403. Pelotas, RS – Brasil.
E-mail: kethleenuf123@gmail.com

Francielle Müller Lima
Graduanda Engenharia Química
Instituto: Instituto Federal Sulriograndense.
Endereço: Embrapa Clima Temperado, Caixa Postal 403. Pelotas, RS – Brasil.
E-mail: franciellemullerlima@gmail.com

Brazilian Journal of Development

RESUMO

Pesquisas indicam que o mel contém mais de duas centenas de substâncias, sendo considerado de grande importância na medicina tradicional, desde a antiguidade até os dias de hoje. Parâmetros físico–químicos de méis contribuem para o controle da qualidade do mel produzido, assim protegendo o consumidor de adquirir um produto adulterado ou alterado. Teve-se por objetivo o aprofundamento do conhecimento sobre a qualidade dos méis produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul, especialmente a sua manutenção em relação à estabilidade durante a estocagem. A qualidade de quarenta e quatro méis foi mensurada através das análises físico-químicas de amostras advindas da região Sul do Rio Grande do Sul. O delineamento foi inteiramente casualizado, formando um esquema bifatorial entre o fator mel, composto por quarenta e quatro amostras, combinado com o fator estabilidade no armazenamento em 365 dias. As análises físico-químicas seguiram os métodos preconizados pelo Instituto Adolfo Lutz e Ministério da Agricultura. Os resultados foram comparados com a legislação em vigor no país e literatura científica correlata. Dentre as amostras de mel analisadas, 40,91% méis foram considerados viáveis, com média de 0,76 ml no teor Lund. Os valores médios encontrados foram de 3,9 para pH, 78,7ºBrix, acidez 3,8 meq/kg, 16% de umidade e 0,3% de cinzas. O mel, considerado importante recurso para a alimentação e promoção da saúde, pode sofrer adulteração por produtos mais baratos (por exemplo, sacarose) ou, ainda, por mais resistente que seja, pode sofrer deterioração se não for bem extraído e conservado, fatores que preocupam e colocam em risco a saúde do consumidor. As amostras de mel produzidas na região Sul do Rio Grande do Sul analisadas, apresentaram estabilidade físico-química para o armazenamento superior a um ano.

Palavras-chave*: Apis melífera*, qualidade, apicultura.

ABSTRACT

Researches indicate that honey contains more than two hundred substances, being considered of great importance in traditional medicine, from antiquity to the present day. Physical-chemical parameters of honeys contribute to the quality control of the honey produced, thus protecting the consumer from purchasing an adulterated or altered product. The objective was to deepen knowledge about the quality of honey produced in the southern region of Rio Grande do Sul, especially its maintenance in relation to stability during storage. The quality of forty-four honeys was measured through physical-chemical analyzes of samples from the southern region of Rio Grande do Sul. The design was completely randomized, forming a two-factor scheme between the honey factor, composed of forty-four samples, combined with the storage stability factor in 365 days. The physical-chemical analyzes followed the methods recommended by the Adolfo Lutz Institute and the Ministry of Agriculture. The results were compared with the legislation in force in the country and related scientific literature. Among the honey samples analyzed, 40.91% honeys were considered viable, with an average of 0.76 ml in Lund content. The average values found were 3.9 for pH, 78.7ºBrix, acidity 3.8 meq / kg, 16% humidity and 0.3% ash. Honey, considered an important resource for food and health promotion, can be adulterated by cheaper products (for example, sucrose) or, even if it is resistant, it can suffer deterioration if it is not well extracted and preserved, factors that concern and endanger consumer health. The honey samples produced in the southern region of Rio Grande do Sul analyzed, showed physical-chemical stability for storage over one year.

Keywords: *Apis melífera,* quality, beekeeping.

Brazilian Journal of Development

1 INTRODUÇÃO

Mel é 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 que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam maturar nos favos da colmeia (Brasil, 2000).

No sentido conceitual, mel é uma solução concentrada de açúcares composta basicamente pelos açúcares simples de glicose e frutose, água e ainda uma mistura complexa de outros carboidratos, enzimas, proteínas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, vitaminas, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen, podendo conter cera de abelhas procedente do processo de extração. Ainda é cabível ressaltar que, a legislação brasileira define que o mel não poderá ser adicionado de açúcares e/ou outras substâncias que alterem a sua composição original (Brasil, 2000).

O Brasil possui a espécies de abelha *Apis mellifera* além de diversas nativas. De acordo com Sabbag & Nicodemo (2011), no Século XIX, as abelhas *Apis mellifera* foram trazidas da Europa, pelos padres jesuítas, visando, principalmente, a produção de cera e mel. Em 1956, o pesquisador Warwick Estevam Kerr trouxe para o País a *Apis mellifera scutellata* , denominada abelha africana que, ao conviver com a *Apis* que aqui se encontrava, deu origem a um híbrido conhecido como abelha africanizada, com várias características importantes, destacando-se sua eficiência na polinização de diversas culturas, produção de mel e resistência a doenças.

A flora brasileira, por ser ampla e diversificada, 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, devido a polinização pelas abelhas (Sabbag & Nicodemo, 2011).

Os hábitos de consumo da sociedade atual sofreram modificações nas últimas décadas. A valorização da saúde nas decisões de consumo e o elevado preço do mel têm incentivado o aumento da manipulação inadequada e até mesmo das adulterações deste produto. Dentre as principais adulterações pode-se citar a adição de açúcares comerciais, glicose, melado e solução de açúcar invertido, as quais são praticadas, em geral, durante o processamento de

filtração, centrifugação e decantação do mel. Além dessas adulterações, podem ocorrer alterações decorrentes do excesso de umidade, de calor ou envelhecimento inadequado do mel (Richter et al., 2011).

O mel pode ser classificado quanto à sua origem em mel floral ou mel de melato. O mel floral é obtido dos néctares das flores, e pode ser subdividido em: mel unifloral ou monofloral, é quando o produto procede principalmente da origem de flores de uma mesma família, gênero ou espécie e possua características sensoriais, físico-químicas e microscópicas próprias; ou mel multifloral ou polifloral, obtido a partir de diferentes origens florais. O mel de melato é formado, principalmente, a partir de secreções de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que se depositam sobre as plantas (Mendes et al., 2009).

De maneira geral, o mel das espécies de meliponíneos tem como principal característica a diferenciação na composição físico-química, destacando-se o teor de umidade, que o torna menos denso que o mel das abelhas *Apis melífera*, tida como africanizadas (Alves et al., 2005).

No que diz respeito a composição, o mel é uma solução concentrada de açúcares com predominância de glicose e frutose, mas contém ainda uma mistura complexa de outros hidratos de carbono, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, minerais, substâncias aromáticas, pigmentos e grãos de pólen (Brasil, 2000). Dentre os outros carboidratos estão inclusos a sacarose, maltose, malesitose e outros oligossacarídeos (incluindo dextrinas). Pequenas quantidades de fungos, algas, leveduras e outras partículas sólidas resultantes do processo de obtenção do produto podem estar presentes (Mendes et al., 2009).

A composição do mel depende de diversos fatores, dentre outros, em especial da espécie da abelha, do estado fisiológico da colmeia, das fontes vegetais das quais é derivado, do solo, do seu estádio de maturação e das condições meteorológicas quando da colheita (Alves et al., 2005).

O sabor, o aroma e a coloração do mel variam, principalmente, de acordo com a origem floral, podendo ser quase incolor, quando oriundo de flores como o assa-peixe; âmbar de flores de laranjeiras; escuro de eucalipto ou até mesmo; pardo escuro, quando oriundo de trigo sarraceno. O tempo de produção, temperatura de estocagem, superaquecimento e a contaminação com metais, também podem inferir no escurecimento do mel (Mendes et al., 2009).

Teve-se por objetivo o aprofundamento do conhecimento sobre a qualidade dos méis produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul, especialmente, a essa manutenção da

qualidade em relação a estabilidade durante a estocagem; além de estabelecer comparação analítica dos méis.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da atividade, quarenta e quatro amostras de mel foram coletadas nas colmeias dos apiários experimentais da Embrapa Clima Temperado e em apiários de produção de mel junto a apicultores e organizações apícolas, da região Sul do estado do Rio Grande do Sul, especialmente dos municípios do entorno da cidade de Pelotas. Nesta etapa, contou-se com o apoio da Emater-Ascar RS, por meio de técnicos extensionistas dos escritórios municipais e regional.

As análises foram realizadas no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos – LCTA, da Embrapa Clima Temperado – Pelotas, RS.

Para a realização da verificação da composição dos méis, foram coletadas amostras de 250 g e as análises foram realizadas em triplicata. O delineamento foi inteiramente casualizado, formando um esquema bifatorial entre o fator mel, composto por quarenta e quatro amostras, combinado com o fator estabilidade de armazenamento em 365 dias. Seguiu-se as recomendações das normas analíticas e os regulamentos técnicos de identidade e qualidade do mel em vigência no Brasil (IAL, 2005; Brasil, 2000). Para a verificação da estabilidade durante o armazenamento, os méis foram armazenados em prateleiras em ambiente arejado com temperatura ambiente.

Primeiramente, as amostras foram testadas quanto à existência de possíveis adulterações. Para essa verificação, utilizou-se teste de reação de Lund. Foram pesadas 2g de amostra, transferidas para proveta de 50mL, com o auxílio de 20mL de água. Adicionou-se 5mL da solução de ácido tânico 0,5 % e completou-se com água o volume de 40mL, após realizou-se agitação com posterior repouso por vinte e quatro horas.

Posteriormente, as amostras foram analisadas quanto às suas características físicas e químicas, verificando-se a umidade total, expressa em % de água. Para quantificá-la, fez-se a determinação por gravimetria, utilizando-se o método em estufa à vácuo 70 ^{o}C por seis horas; o teor de Sólidos Solúveis Totais, expresso em ^{o}Brix, visualizado em refratômetro digital; para as cinzas, expressa em % de cinzas, utilizou-se o método de incineração em forno mufla a 600 ^{o}C por quatro horas; a acidez , dado em mEq/kg, foi obtida da titulação com hidróxido de sódio até o ponto de equivalência, por método potenciométrico, e para avaliar o potencial de hidrogênio, expresso em pH, utilizou-se um potenciômetro digital.

Os dados foram submetidos a análise de variância pelo teste F e, havendo significância, efetuou-se a comparação de médias por Tukey em 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de identificação, origem e resultados de análises sobre eventuais adulterações e da composição de amostras de mel colhidas entre os apicultores e apicultoras de municípios da região Sul do Rio Grande do Sul, no tocante aos parâmetros de teores de açúcares, pH e Acidez, estão dispostos na tabela 1.

Tabela 1 - **Parâmetros físico-químicos de méis da região Sul do Rio Grande do Sul, safra 2017. Pelotas, 2018.**

Período de estocagem	Teor de Açúcares ºBrix	pH	Acidez meq kg¹
0 dias	78,93±1,9a	3,97±0,81a	4,31±1,71a
365 dias	78,41±1,7a	4,04±0,72a	3,37±0,93a

[1]Médias±desvio padrão das análises. Médias seguidas da mesma letra minúsculas não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey, 5%.

Após um ano de estocagem, em termos de açúcares, o teor máximo encontrado foi de 81,3 ºBrix na amostra seis e o mínimo foi de 75,6 ºBrix na amostra 23, isto indica a boa manutenção de conservação dos méis, uma vez que, segundo Silva et al. (2003), o ºBrix representa, com bastante exatidão, a quantidade, em percentual, de açúcares totais. Esses valores elevados são compatíveis e encontrados por Silva et al. (2004), onde os valores variaram entre 76,07 a 80,80 ºBrix, analisando méis de Apis, originários do estado do Piauí.

O valor médio encontrado por Silva et al. (2009), foi de 83,28º Brix. Em análise de 15 amostras provenientes de diferentes cidades do estado de Goiás, a média encontrada foi de 81,04º Brix, sendo o maior e o menor resultado encontrado de 85 e 78,3º Brix, respectivamente (Silva et al., 2003). Rosa et al. (2016), que obtém variação de 79,0 a 81,08 °Brix em 7 amostras de méis comercializados em sete municípios distintos do Estado de Mato Grosso.

A análise de açúcares totais tem grande importância para o controle de qualidade do produto final, controle de processos, controle de ingredientes entre outros utilizados em indústrias alimentícias. Novamente observou-se que a amostra com maior teor de umidade também apresentou o menor teor de sólidos solúveis. Embora a legislação atual não exige a

análise de ºBrix para determinação da qualidade do mel, porém essa medida foi realizada para compor mais uma variável de comparação dos resultados.

A determinação do pH é uma análise importante, pois influencia na formação do HMF (hidroximetilfurfural) e é determinante para o crescimento de microrganismos, especialmente dos patogênicos, que em geral, não se desenvolvem em pH abaixo de 4,5 (Antonio; Tiecher, 2015).

Os açúcares são os constituintes majoritários no mel, sendo responsáveis pela viscosidade, higroscopicidade e o valor energético. O mel contém aproximadamente 38,5% de frutose e 31,3% de glicose e outros açúcares como a maltose com 7,2%, a sacarose com 1,5% e os oligossacarídeos com 4,2%.

A composição dos açúcares é altamente dependente do tipo de flores utilizadas pelas abelhas, assim como as condições climáticas (Richter et al., 2011). Normalmente a frutose é predominante, sendo um dos fatores responsáveis pela doçura do mel e sua alta higroscopicidade. Méis com altas taxas de frutose podem permanecer líquidos por longos períodos ou nunca cristalizar (Mendes et al., 2009)

Os valores de pH variaram de 3,49 a 5,08 nas amostras de méis. Oliveira & Santos (2011) encontraram valores entre 3,30 a 3,77 em 16 amostras de méis adquiridos nas cidades de Mauriti e Limoeiro do Norte/CE. A legislação vigente não estabelece limites para os valores de pH no mel. Segundo Alves et al. (2005), o pH do mel pode ser influenciado pelo pH do solo, composição do néctar, pela associação de vegetais para a composição do mel, ou ainda, pelas substâncias mandibulares das abelhas acrescidas ao néctar quando do transporte até a colméia.

O limite estabelecido para alimentos ácidos é um pH abaixo de 4,5, porém para o mel, o mais recomendável é um pH inferior a quatro (Venturini et al., 2007). O pH do mel pode variar de 3,3 a 4,6 (Leal et al., 2001).

Os resultados da acidez variaram de 1,51 a 5,37 meq/kg, estando de acordo ao estabelecido pela legislação (Brasil, 2000), que define um valor máximo de 50 meq/kg. Os valores de acidez das amostras de méis apresentaram-se bastante aquém dos valores relatados por Richter et al. (2011), de 13,45 a 42,93 meq/kg em 19 amostras produzidas na cidade de Pelotas/RS.

Os valores obtidos são bastante animadores para a longevidade dos méis, pois, a acidez total muito alta pode indicar proliferação de microrganismos e início de processos fermentativos no mel. Embora, de maneira gera, valores elevados de acidez são característicos

de determinadas regiões, onde a concentração de ácidos orgânicos desempenha importante papel (Bertoldi et al., 2007).

Os teores de umidade (tabela 2), foram de 12,92% a 22,07%. A legislação brasileira estabelece o limite máximo de 20% de umidade (Brasil, 2000). Análises de umidade em méis da Paraíba variaram entre 17,59 a 20,3% (Rodrigues et al, 2005). Teores de água acima de 20% são indicações que o mel foi colhido imaturo ou sofreu adição de água devido a processamento indevido (Leal et al., 2001).

As condições climáticas no dia da colheita e extração do mel influenciam seu conteúdo de água, já que é um produto higroscópico, ou seja, absorve água (Silva et al., 2004). Quanto maior o conteúdo de água do mel, mais esse se torna propício à fermentação indesejada (Bertoldi et al., 2004).

Tabela 2 - Parâmetros fisico-químicos de méis da região Sul do Rio Grande do Sul, safra 2017. Pelotas, 2018.

Período de estocagem	Umidade %	Matéria seca %	Cinzas %
0 dias	15,43±2,8b	84,54±3,6a	0,36±0,2a
365 dias	16,71±3,2a	83,29±3,2a	0,31±0,1a

[1]Médias±desvio padrão das análises. Médias seguidas da mesma letra minúsculas não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey, 5%.

O percentual de cinzas indica a quantidade de minerais encontrados no mel, determinando sua coloração, pois quanto mais claro, menor a quantidade de matéria mineral. Influenciado por sua origem botânica, valores de cinzas muito altos ou baixos indicam que o mel sofreu alguma adulteração (Venturini et al., 2007).

Os valores mínimos de cinzas encontrados foram de 0,04% e máximo 0,78%. Segundo a legislação (Brasil, 2000), o conteúdo máximo de cinzas permitido para mel floral é de 0,6% para mel de melato 1,2%, assim, todas as amostras analisadas encontram-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente. Em estudo com 10 amostras provenientes do estado da Paraíba, o teor de cinzas variou entre 0,01 e 0,03 (Rodrigues et al., 2005).

A análise de cinzas permite a detecção de algumas irregularidades no mel, como por exemplo, a falta de higiene, a não decantação, falha na filtração ou obtenção do mel por meio

da prensagem dos favos (Anacleto, 2007). A legislação estabelece o limite máximo de cinzas a 0,6% (Brasil, 2000).

Em termo de matéria seca, os percentuais mínimo e máximo foram, respectivamente de 77,93 e 87,08. Esses valores elevados são compatíveis e encontram respaldo em diversos estudos, que em geral apontam valores superior a 75% (Alves et al., 2005; Richter et al., 2011).

Em relação aos resultados do Teste de Lund, a médias das amostras foi de 0,45 ml, com desvio padrão de 0,07, valor máximo de 1,0 ml verificado na amostra 28 e o valor mínimo de 0,1 ml das amostras 19 e 41.

Quantidades inferiores a 0,6 mL de precipitado indicam que o produto é falso ou adicionado de substâncias artificiais. Valores acima de 3,0 mL podem estar relacionados com a adição de substâncias proteicas, alimentação das abelhas com hidrolisados proteicos ou prensagem dos favos para obtenção do mel (Schlabitz et al., 2010).

Nas amostras analisadas, detectou-se que nenhuma das amostras apresentou valor superior a 3,0 ml. Entretanto, 59,09% das amostras ficaram abaixo dos 0,6 ml. A média dos 40,91% méis validados foi de 0,76 ml.

Quando se trata de mel puro, isento de falsificações e/ou adulterações, o Teste de Lund indica a existência de substâncias albuminoides precipitáveis, ou seja, derivados proteicos, naturalmente presentes no mel, que oferece informação sobre a possível falsificação por alguma substância doce adicionada de água ou de algum diluente adicionado ao mel (Santos et al., 2011). Quando se trata de mel artificial ou mel falsificado por diluição, não se forma precipitado algum ou surgem apenas vestígios de material precipitado. Valores fora desse intervalo são considerados como mel adulterado ou de má qualidade. O resultado dessa análise sugere perdas ou adição de substâncias proteicas durante o processamento do produto (Abadio Finco et al., 2010).

Em estudo com 20 amostras de méis da região de São José do Rio Preto/SP, 35% das amostras apresentaram resultados negativos para a reação de Lund, considerados méis não puros (Garcia-Cruz et al., 1999). Santos et al., (2011) relataram inconsistência em 3 das 5 amostras de méis avaliadas, onde os valores variaram de 0,0 a 1,0 mL. Martins et al. (2014) avaliaram 5 amostras de méis oriundos da cidade São João de Meriti/RJ, e uma das amostras apresentou resultado positivo para a reação de Lund.

Brazilian Journal of Development

4 CONCLUSÕES

Os méis produzidos na região Sul do Rio Grande do Sul apresentam capacidade físico-química estável durante o armazenamento superior a um ano.

REFERÊNCIAS

ABADIO FINCO, Fernanda Dias Bartolomeu; MOURA, Luciana Laerte; SILVA, Igor Galvão. Propriedades físicas e químicas do mel de Apis mellifera L. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 3, p. 706-712, jul./set. 2010.

ALVES, R. M. O.; CARVALHO, C. A. L.; SOUZA, B. A.; SODRÉ, G. S. Características físico-químicas de amostras de mel de Melipona mandacaia Smith (Hymenoptera: Apidae). **Ciênc. Tecnol. Aliment**., Campinas, v. 4, n. 25, p.644-650, out./dez. 2005.

ANACLETO, Daniela de Almeida. **Recursos alimentares, desenvolvimento da colônias e características físico-químicas, microbiológicas e polínicas de mel e cargas de pólen de meliponíneos, do município de Piracicaba, Estado de São Paulo**. 2007. 133 f. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2007.

ANTONIO, J. C.; A. TIECHER. Caracterização físico-química de méis produzidos no município de Itaqui - RS. In: SIMPÓSIO DE SEGURANÇA ALIMENTAR: ALIMENTAÇÃO E SAÚDE, 5., 2015, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBCTA - RS, 2015. p. 1 - 4.

BERTOLDI, F. C.; REIS, V. D. A.; GONZAGA, L. V.; CONGRO, C. R. Caracterização físico-química e sensorial de amostras de mel de abelhas africanizadas (Apis mellifera L.) produzidas no Pantanal. **Evidência**, v. 7, n. 1, p. 63–74, 2007.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. Regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil,** Brasília, 23 jan. 2001. Seção 1, p. 18-23.

GARCIA-CRUZ, Crispin Humberto et al. Determinação da qualidade do mel. **Revista Alimentação e Nutrição**, São Paulo, n. 10, p. 23-35, 1999.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas:** métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo, 2008. 1020 p. LEAL, V. M.; SILVA, M. H.; JESUS, N. M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializadas no município de Salvador, Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 1, p. 14–18, 2001

MARTINS, V. C.; AQUINO, G. A. S.; MARQUES, C. A.; TORRES, J. C. Avaliação da Qualidade de Méis Comercializados no município de São João de Meriti, RJ. **Revista Eletrônica Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 1-2, p. 14- 21, 2014.

MENDES, C. G.; SILVA, J. B. A.; MESQUITA, L. X.; MARACAJÁ, P. B. As análises de mel: revisão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p.07-14, 2009.

OLIVEIRA, E. N. A.; SANTOS, D. C. Análise físico-química de méis de abelhas africanizada e nativa. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 2, n. 70, p.132- 138, 2011.

RICHTER, W.; JANSEN, C.; VENZKE, T. S. L.; MENDONÇA, C. R. B.; BORGES, C. D. Avaliação da qualidade físico-química do mel produzido na cidade de Pelotas/RS. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 22, n. 4, p.547-553, out./dez 2011.

RODRIGUES, Adriana Evangelista et al. Análise físico-química dos méis das abelhas Apis mellifera e Melípona scutellaris produzidos em duas regiões no Estado da Paraíba. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 5, p. 1166-1171, set./out. 2005.

ROSA, K. R.; BRAUN, C. L. K.; COLLING, A. M. W.; SILVA, T. R.; PICANÇO, N. F. M. Análises físico-químicas de méis de abelhas africanizadas produzidos e comercializados no estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **...** Gramado: Sbcta - RS, 2016. p. 1 - 6.

SABBAG, O. J.; NICODEMO, D. Viabilidade econômica para a produção de mel em propriedade familiar. **Pesq. Agropec. Trop**., Goiânia, v. 41, n. 1, p.94-101, 2011.

SANTOS, A. B.; MOURA, C. L.; CAMARA, L. B. Determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares. **Brazilian Educational Technology: Research and Learning**, São Paulo, v. 2, n. 3, p.135-147, 2011.

SILVA, F. M. B.; SATTLER, A. Levantamento das épocas e distribuição geográfica da flora apícola do Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO ESTADUAL DE APICULTURA, 8., 2003, **Anais...**Horizontina. Porto Alegre: Emater, 2003. p. 55-66.

VENTURINI, Katiani Silva; SARCINELLI, Miryelle Freire; SILVA, Luís César da. Características do Mel. **Boletim Técnico da Universidade Federal do Espírito Santo** – UFES, ago. 2007.