

FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE
GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC

ANA ALICE DE SOUZA LEAL NUMERIANO SÁ
FELIPE AUGUSTO DE MORAES LINS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDE EM AMOSTRAS DE MEL DE
ABELHA COMERCIALIZADAS EM MERCADOS PÚBLICOS DA CIDADE
DO RECIFE**

RECIFE

2018

FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE

Ana Alice de Souza Leal Numeriano Sá

Felipe Augusto de Moraes Lins Santos

**AVALIAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE FRAUDE EM AMOSTRAS DE MEL DE
ABELHA COMERCIALIZADAS EM MERCADOS PÚBLICOS DA CIDADE
DO RECIFE**

Trabalho de conclusão de curso realizado na Faculdade Pernambucana de Saúde, apresentado ao curso de Nutrição, como requisito para obtenção do título de bacharel em Nutrição.

Orientadora: Lúcia Roberta de Souza Filizola

Co-orientadora: Fabiana Lima de Melo

RECIFE

2018

RESUMO

O mel natural é um produto açucarado fornecido pela abelha *Apis mellifera L.*, APIDAE. O produto é uma solução aquosa 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. A principal forma de falsificação do mel é pela adição de açúcar comercial, amido, glucose e dextrinas. O objetivo deste trabalho foi avaliar possíveis alterações em amostras de méis artesanais e industrializados vendidos nos mercados públicos de Recife-PE. Foram realizadas a reação de Lugol, Fiehe e Lund em treze amostras de mel provenientes de seis mercados públicos, no ano de 2017. Onze amostras apresentaram resultados positivos para a reação de Lugol e Lund, doze amostras apresentaram resultados positivos para a reação de Fiehe. Dessa forma, conclui-se que houve adulterações nas composições dos méis, demonstrando necessidade de uma maior fiscalização dos órgãos competentes.

Palavras-chaves:Mel. Fraudes. Reação de lugol. Reação de Fiehe. Reação de Lund.

ABSTRACT

Natural honey is a sugary product provided by the bee *Apis mellifera L.*, APIDAE. The product is an aqueous solution composed basically of the simple sugars of glucose and fructose, water and a complex mixture of other carbohydrates, enzymes, proteins, amino acids, organic acids, minerals, vitamins, aromatic substances, pigments and pollen grains, even containing bees wax coming from the extraction process. The main form of falsification of honey is the addition of commercial sugar, starch, glucose and dextrans. The objective of this work was to evaluate possible alterations in samples of artisanal and industrialized honeys sold in the public markets of Recife-PE. The reaction of Lugol, Fiehe and Lund was carried out in thirteen honey samples from six public markets in 2017. Eleven samples presented positive results for the Lugol and Lund reactions, twelve samples presented positive results for the reactions of Fiehe. Thus, it was concluded that there were adulterations in the compositions of the honeys, demonstrating then need for a greater supervision of the competent organs.

Keywords: Honey. Frauds. Lugol reaction. Reaction of Fiehe. Lund's reaction.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
2 OBJETIVO	8
3 DESENVOLVIMENTO	9
3.1 Material e métodos	9
3.1.1 Material	9
3.1.2 Métodos	10
3.1.2.1 Reação de Lugol	10
3.1.2.2 Reação de Lund	10
3.1.2.3. Reação de Fiehe	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
5 CONCLUSÃO	16
6 REFERÊNCIAS	17

1 INTRODUÇÃO

O mel tem sido usado desde a antiguidade em diferentes partes do mundo devido a seu grande valor calórico e terapêutico. Dele são extraídos subprodutos como: pólen apícola, geleia real, apitoxina e cera, podendo também comercializar enxames e crias. (BATISTA, 2013)

O mel de abelha é um fluido viscoso, aromático e doce, com alta concentração de açúcares, principalmente glicose e frutose. Nele também encontramos ácidos orgânicos, aminoácidos, minerais, fenóis, dentre outros compostos. Pode ser produzido através do néctar das flores (mel floral) ou por secreções de insetos que se alimentam de partes vivas das plantas (mel de melato) e tem a finalidade de nutrir as abelhas em épocas de escassez.

A apicultura é uma atividade com impactos tantos sociais quanto econômicos, além de contribuir para preservação dos ecossistemas existentes, pouco interferindo no espaço de outras atividades. À medida que o manejo das abelhas africanizadas foi se aperfeiçoando, as dificuldades da apicultura brasileira foram sendo sanados. Com isso, o Brasil tornou-se um grande produtor de mel, atendendo as necessidades do mercado interno e possibilitando o comércio com outros países (GOIS *et al.*, 2013).

No Brasil, o consumo do mel está associado à percepção de que essa substância natural é um remédio, utilizado para tratar enfermidades respiratórias (CHEUNG e GERBER, 2009). Segundo Silva (2010), o mercado de mel tem crescido devido a enorme procura da sociedade por produtos naturais e saudáveis, em prol da melhoria da qualidade de vida

No ano de 2009, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o Brasil produziu 38 toneladas de mel, fruto do aumento da demanda do mercado exterior, além do corte do embargo para o produto brasileiro pela Comunidade Europeia em 2008, possibilitando participação no mercado que movimenta cerca de 12 bilhões de euros. A preferência por produtos orgânicos é vantajosa para o Brasil, pois diferentemente de outros concorrentes, a abelha brasileira possui maior resistência a doenças, logo, reduz o uso de produtos químicos durante a produção. Dentre os maiores produtores de mel destacam-se os estados: Rio Grande do Sul, Paraná, Santa Catarina,

Piauí, Minas Gerais, Ceará, São Paulo e Bahia, de acordo com dados do IBGE em 2012 (Paula *et al.*, 2016).

Atualmente, é um produto consumido em grande escala no mundo inteiro e desempenha um papel importante na dieta humana, sendo também utilizado na indústria alimentar, farmacêutica e cosmética. A autenticidade do produto tem uma importância especial quando se refere a produtos naturais, tais como os produtos apícolas, e especificamente o mel. A grande preocupação das autoridades, consumidores, comerciantes e produtores é garantir que o mel é autêntico, ou seja, que cumpre todos os requisitos estabelecidos por lei e não sofrem qualquer tipo de adulteração (NASCIMENTO, 2012).

Alguns requisitos de qualidade são estabelecidos pelo Codex Alimentarius, que determina que o mel que está à venda não deve ter a adição de qualquer ingrediente, nem de qualquer outro elemento que não faça parte da composição do mesmo. O mel não deve conter matérias indesejáveis, bem como sabor, aroma ou odor depreciativo, não deve apresentar sinais de fermentação ou efervescência, nem deve ser aquecido ou processado, de forma que a sua composição essencial seja modificada e a sua qualidade comprometida. (Bogdanov e Martin, 2002).

O progressivo aumento da importação de mel, com preços e qualidade inferiores, conduziu à necessidade de se adotarem técnicas que permitissem avaliar a autenticidade do mesmo (PIRES *et al.*, 2009).

A adulteração no mel, infelizmente, é um problema mundial. Existem vários tipos de fraudes praticadas no mel: a incorporação de xaropes de açúcar (ex. xaropes de milho) após colheita, a venda de mel com nome de origem fraudulenta, o aquecimento excessivo do mel, a informação falsa relativa à origem floral ou geográfica que consta no rótulo e ainda a presença de antibióticos para tratar doenças da colmeia (Anklam, 1998), bem como a adição de amido (VIEIRA, 2000; WEISE, 2005).

As fraudes e adulterações do mel podem ser detectadas através das análises físico-químicas estabelecidas pela legislação. Uma rápida identificação, popularmente empregada, consiste na observação da cristalização do mel como comprovação de pureza. Entretanto, este parâmetro não é confiável analiticamente, uma vez que nem todos os méis puros cristalizam facilmente (VIEIRA, 2000; WEISE, 2005). Neste sentido, diferentes procedimentos analíticos são necessários para caracterização e garantia da qualidade de diferentes alimentos que chegam ao consumidor, onde os testes

mais usuais para identificar possíveis alterações em méis são as reações de Lund, Fiehe e de Lugol (ZENEBOON; PASCUET; TIGLEA, 2008).

A reação com solução de Lugol pesquisa a presença de amido (molécula grande formada pela união de centenas de moléculas de glicose / reserva natural energética das plantas) e dextrinas (classe de polissacarídeos de baixo peso molecular) no mel. Na presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar, a solução ficará colorida de marrom-avermelhada a azul. A intensidade da cor depende da qualidade e da quantidade das dextrinas ou amido, presentes na amostra fraudada. A reação de Lund é aplicável em amostra de mel e indica a presença de albuminoides (proteínas – componentes naturais do mel), é realizada qualitativamente por esta reação, sua ausência caracteriza fraude, e a reação de Fiehe, indica a presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento do mel ou adição de xaropes de açúcar.

Diante disso, o objetivo desse trabalho é avaliar a ocorrência das possíveis fraudes em amostras de mel de abelha comercializadas em Mercados Públicos do Recife-PE.

2. OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho consistiu em avaliar a qualidade físico-química de diferentes meis de abelha comercializados em Mercados Públicos da cidade do Recife.

Objetivos específicos:

- Analisar a qualidade físico-química de mel de abelha comercializados nos mercados públicos;
- Verificar a ocorrência de possíveis fraudes em amostras de mel de abelha.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1 Material e métodos

3.1.1 Material

Para realizar esse presente estudo, foram adquiridas amostras de méis que comercializadas nos mercados públicos da Cidade do Recife (Figura 1), Mercado São José, Mercado da Madalena, Mercado de Afogados, Mercado de Água Fria, Mercado de Boa Viagem e Mercado da Encruzilhada. Foram selecionadas 13 amostras, de maneira aleatória, com e sem identificação, que não possuíam procedência e/ou valores nutricionais. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório da Faculdade Pernambucana de Saúde. Os métodos foram baseados nos procedimentos preconizados no livro de Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos - 4ª Edição, do Instituto Adolfo Lutz.



Figura 1. Amostras de mel de abelha analisadas

3.1.2 Métodos

3.1.2.1 Reação de Lugol

Essa reação pode indicar a presença de amido e dextrinas no mel.

Na presença de glicose comercial ou xaropes de açúcar, a solução ficará colorida de marrom-avermelhada a azul. A intensidade da cor depende da qualidade e da quantidade das dextrinas ou amido, presentes na amostra fraudada.

Mediu-se 10 g da amostra em um béquer de 50mL. Foi adicionado 20mL de água e foi agitado. Deixado no banho-maria fervente por 1 hora e em seguida resfriou em temperatura ambiente. Adicionou 0,5mL da solução de Lugol.

3.1.2.2 Reação de Lund

Essa reação mostra a presença de albuminoides, pelo ácido tânico. A ausência dessa proteína indica fraude.

Na formação de precipitado no fundo da proveta no intervalo de 0,6 a 3,0 mL, indicará mel puro. Indicando mel adulterado não haverá formação de precipitado ou excederá o volume máximo no intervalo de repouso de 24 horas.

Mediu-se, com precisão, cerca de 2g da amostra. Transferiu para uma proveta de 50mL, com tampa, com o auxílio de 20mL de água. Adicionou 5mL de solução de ácido tânico 0,5%. Adicionou água até completar o volume de 40mL. Agitou para misturar totalmente. Deixou em repouso por 24 horas.

3.1.2.3 Reação de Fiehe

Essa reação com resorcina em meio ácido pode mostrar presença de substâncias produzidas durante o superaquecimento de mel ou a adição de xaropes de açúcares.

A presença de fraude de glicose comercial ou de mel superaquecido, aparecera uma coloração vermelha intensa, indicando a fraude.

Mediu-se 5g de amostra em um béquer de 50mL. Adicionou 5mL de éter e agitou vigorosamente. Transferiu a camada etérea para um tubo de ensaio e adicionou 0,5mL de solução clorídrica de resorcina e deixou em repouso por 10 minutos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados do Gráfico 1, o teste de Lugol apresenta 84,61% das amostras indicando méis adulterados, provavelmente com adição de glicose comercial e/ou xarope de açúcares. A coloração intensa mostra uma grande quantidade de dextrina presente nos méis, indicando provável adulteração no produto.

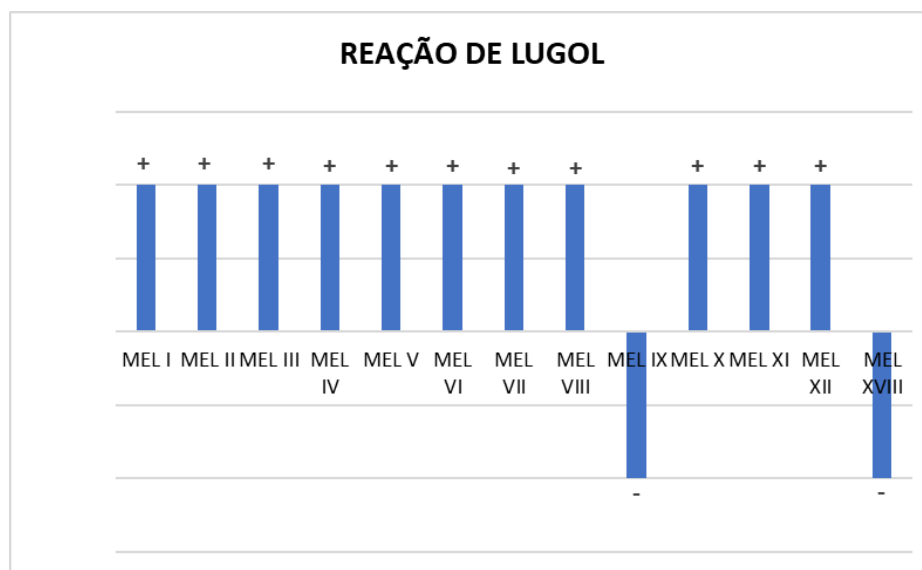


Gráfico 1. Resultados das amostras analisadas frente ao teste do Lugol.

A reação de Lugol deve apresentar resultado negativo, sem alteração de cor (Figura 2). Quando ocorrer alteração de coloração, resultado considerado positivo é caracterizado um produto fraudado ou que não é mel. (SCHLABITZ, SILVA e SOUZA, 2010)



Figura 2. Teste de Lugol: coloração marrom (positivo); sem alteração de cor (negativo).

Mediante os resultados obtidos, segundo Santos (2011), na reação de Lugol, no estudo de determinação da autenticidade dos méis vendidos nas feiras livres e comércios populares, observou-se que três amostras deram resultados negativos, enquanto duas indicaram ser positivas, ou seja, contendo presença de amido devido a reação ter ficado azul intenso, sugerindo a fraude com adição de amido ao produto para aumentar a viscosidade e densidade do produto, adicionados a xaropes ou caldas de caramelo.

No Gráfico 2, observamos os resultados do teste de Lund, que ocorre através da reação de precipitação de proteínas através do ácido tânico a 0,5%. Os valores obtidos após 24 horas variaram entre 0 a 1,0 mL, quatro amostras apresentaram formação de precipitado, duas delas dentro de valores esperados para mel puro, Mel Padrão e o Mel VI, sendo de 0,6 e 1,0 mL. (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

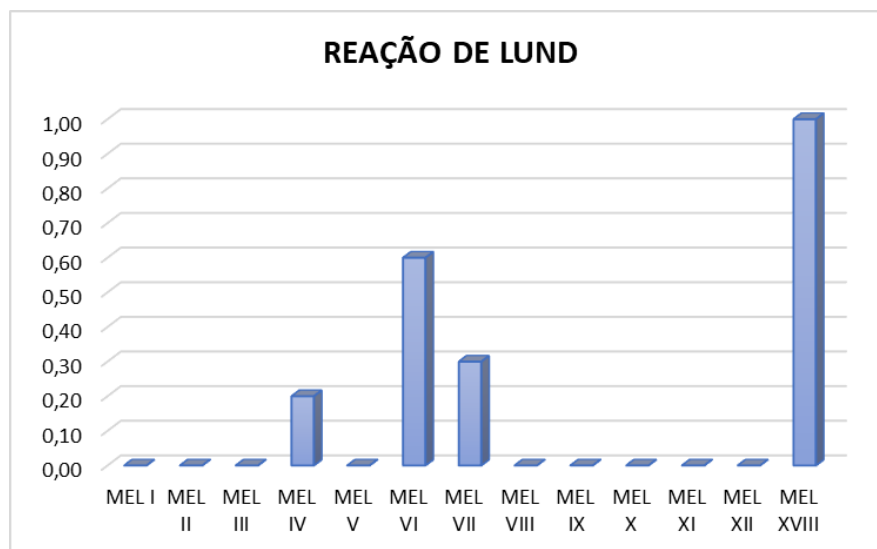


Gráfico 2. Resultados das amostras analisadas frente ao teste de Lund.

Foi realizado o teste de Lund em mel comercializado no mercado municipal em Campo Grande – Mato Grosso do Sul, onde 90% das amostras analisadas não apresentaram formação de precipitado no recipiente. (FILHO, 2012)

Quantidades no precipitado inferiores a 0,6 mL podem indicar 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, SILVA e SOUZA, 2010).

Observou-se no Gráfico 3 e Figura 3, que das amostras analisadas sob a reação de Fiehe, apenas uma (8,3%) das amostras apresentou reação negativa, não apresentando indícios de superaquecimento do mel e/ou presença de xaropes de açúcares.

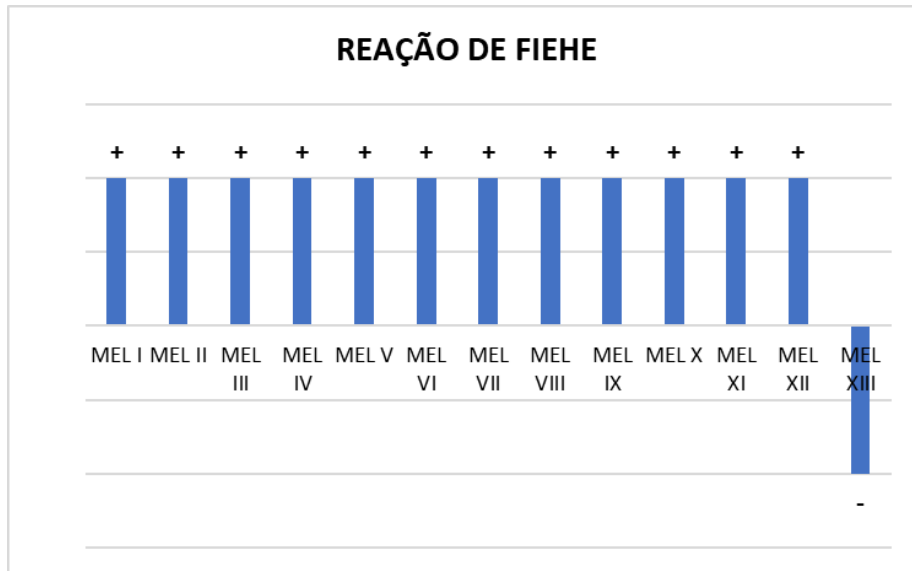


Gráfico 3. Resultados das amostras analisadas frente ao teste de Fiehe.

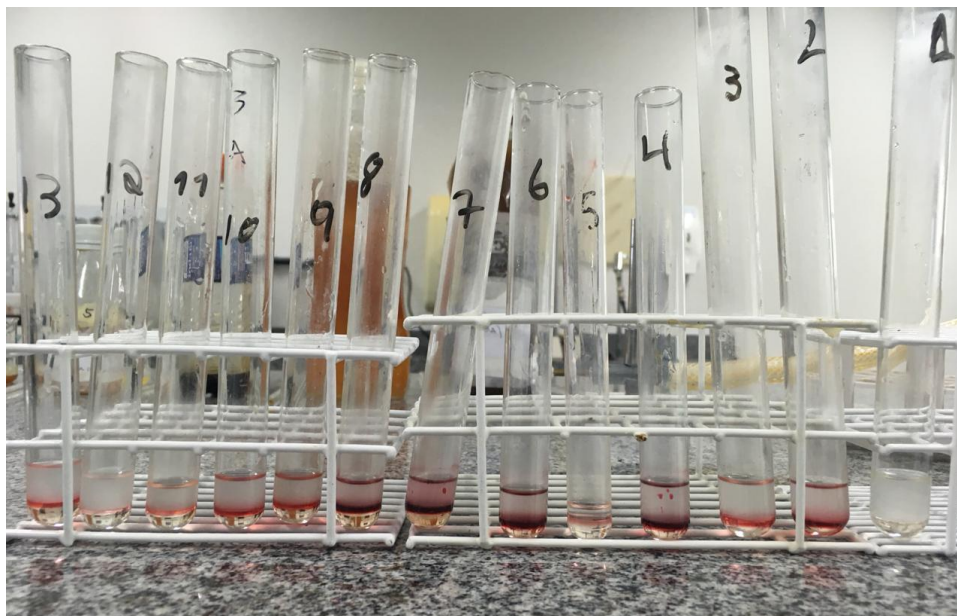


Figura 3. Resultados do Teste de Fiehe (amostra 1- sem a formação de anel vermelho intenso)

MARTINS *et al.* (2014) indicaram que todas as amostras apresentaram a coloração “vermelho intenso”, 100% dos resultados reprovados, sendo um comportamento semelhante ao xarope de glicose.

O teste de Fiehe apresenta a presença de Hidroximetilfurfural, substância derivada da desidratação de certos açúcares em meio ácido. Quanto maior o teor de HMF no mel, menor será sua qualidade, pois com a formação do HMF, várias enzimas e vitaminas são destruídas. O nível de HMF pode se elevar quando o mel for exposto a altas temperaturas ou armazenamento inadequado em tempo/condições (CORINGA *et al.*, 2009).

5. CONCLUSÃO

Das amostras analisadas, um número relevante apresentou sua qualidade físico-química em desacordo com os padrões de qualidade do mel puro de abelha, fato este que evidencia a necessidade premente de um assíduo controle de qualidade por parte dos órgãos distribuidores e fiscalizadores, para que possamos ofertar um produto de melhor qualidade ao consumidor.

6. REFERÊNCIAS

- ANKLAM, E. A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. **Food Chemistry**. V. 63, n.4, p. 549-562, 1998.
- BALTRUSAITYTE, V.; VENSKUTONIS, P. R.; CEKSTERYTE, V. Radical scavenging activity of different floral origin honey and bee bread phenolic extracts. **Food Chemistry**, v.101, n.2, p. 502-514, 2007.
- BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n.1, p. 49-52, jan.-mar, 2007.
- BOGDANOV, S.; MARTIN, P. Honey authenticity: a review. **Swiss Bee Research Centre**. v. 93, p. 232-254, 2002.
- BRASIL. **Decreto de Lei Nº 214, de maio de 2003**. Estabelece as definições, a classificação e as características do mel, bem como as regras relativas ao seu acondicionamento e rotulagem. Brasília, DF, 2003, DOU nº 5.997, 15 de maio de 2003.
- ESCOBAR, A. L. S.; Xavier, F.; BLANCHES. Propriedades fitoterápicas do mel de abelhas. **Revista UNINGÁ**. Maringá-PR, n. 37, 2013.
- ESCUREDO, O.; SILVA, L. R.; VALENTÃO, P.; SEIJO, M. C.; ANDRADE, P. B. Assessing Rubus honey value: pollen and phenolic compounds content and antibacterial capacity. **Food Chemistry**. V. 130, n.3, p. 671-678, 2012.
- FILHO, N. C.; SORIANO, R. L.; SIENA, D. Avaliação do mel comercializado no mercado municipal em Campo Grande – Mato Grosso do Sul. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 6, n. 4, p. 294-301, 2012.
- 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. **Perspectivas da Ciência e Tecnologia**, v.6, n. 1/2, 2014.
- MATTIETTO, R. A.; OLIVEIRA, T. C. S.; OLIVEIRA, R. H.; VENTURIERI, G.C. Avaliação da formação de hidroximetilfurfural em mel de urucu cinzenta pasteurizado e armazenado a temperatura ambiente. **COBEQ2012**, Búzios, RJ, 2012.
- MEIRELES, S.; CANÇADO, I. A. C. Mel: parâmetros de qualidade e suas implicações para a saúde. **Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v.4, n.4, p. 207-219, abr. 2013.
- NASCIMENTO, D. M. D. **Parâmetros de avaliação da qualidade do mel e percepção do risco pelo consumidor**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, CUP/ FCNAUP. 2012
- PAULA, M. F; SANTOS, A. J; JUNIOR, R. T; HOEFLICH, V. A; SILVA, J. C. G. L; ÂNGELO, H. Análise da competitividade das exportações brasileiras de mel natural, segundo o modelo constantmarketshare e o índice de vantagem comparativa revelada. **Rev. Ceres, Viçosa**, v. 63, n.5, p. 614-620, set/out. 2016.

PIRES, J.; ESTEVINHO, M. L.; FEÁS, X.; CANTALAPIEDRA, J.; IGLESIAS, A. Pollen spectrum and physico-chemical attributes of heather (*Erica* sp.) honeys of north Portugal. **Journal of the Science of Food and Agriculture**. V,89, n.11, p. 1862-1870, 2009.

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**. v. 2, n. 3, p. 135-147 Set/Dez 2011.

SEBRAE. **Boletim setorial do Agronegócio - Apicultura**. Dispõe sobre os dados da apicultura no contexto mundial, Brasileiro, regional e em Pernambuco. Recife, maio 2015.

SILVA, E. A. **Apicultura sustentável: produção e comercialização de mel no sertão sergipano**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe, 2010.

VANDAMME, L; HEYNEMAN, A.; HOEKSEMA, H.; VERBELEN, J.; MONSTREY, S. Honey in a wound care: a systematic review. **Burns**, v. 39, n. 8, p. 1514-1525, 2013.

ZENEON, O.; PASCUET, N. S.; TIGLEA, P. (Ed.). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.