

ANÁLISES FÍSICO – QUÍMICAS DE DIFERENTES MÉIS PRODUZIDOS E COMERCIALIZADOS NO BRASIL

Luciane de Ramos Moura¹, Ivana Souza Sanches¹, Mônica Fernanda Teixeira Tesch¹,
Cecília Armesto², Leoní Adriana de Souza²

¹Curso de Graduação em Farmácia. Faculdades Integradas do Vale do Ribeira (FIVR-UNISEPE). Registro, SP.

²Faculdades Integradas do Vale do Ribeira (FIVR-UNISEPE). Registro, SP.

RESUMO

Hoje em dia a população tem buscado grandemente manter sua saúde através do uso de produtos naturais que se mostram em geral menos agressivos e, muitas vezes, bastante eficientes no combate e prevenção a algumas doenças comuns. Essa demanda faz com que as indústrias busquem cada vez mais atender essa ânsia de potenciais consumidores, sendo dessa forma uma excelente alternativa para ampliar a gama de produtos. As indústrias alimentícias estão cada vez mais desenvolvendo alimentos que contenham fórmulas naturais, sempre, procurando que suas características sejam mantidas e garantidas durante um período de tempo considerado seguro ao consumo, exigindo-se, dessa forma, investir em análises físicas – químicas seguindo as especificações de acordo com a legislação vigente. Este estudo avaliou as características físico – químicas e indução à cristalização em baixas temperaturas em refrigerador a 0°C de diferentes méis da região do Vale do Ribeira, buscando observar condições sensoriais (sabor, cor e odor) e características gerais de aparência nas floradas: silvestre, eucalipto e laranjeira. Foram realizadas análises sensoriais, grau Brix, índice de refração (IR), umidade, pH, Acidez Livre, Lactônica e Total, Lund, Cinzas, Açúcares Redutores, Açúcares não redutores e Totais onde não ocorreram alterações, já hidroximetilfurfural (HMF) e teste de FIEHE houve alterações em 3 amostras BA: 209/278/279, diretamente ligadas também a não cristalização e foram também as com maior preço no mercado. O objetivo foi mostrar que a adulteração do mel, sua falsificação não é detectável pelo consumidor, porém existem análises laboratoriais que comprovam sua origem e especificações que garantem sua qualidade.

Palavras – Chave: Mel - Análise físico química – Cristalização – Consumidor – Especificação.

INTRODUÇÃO

O mel é composto basicamente de açúcares como glucose, frutose e sacarose, além de outros açúcares, enzimas, vitaminas, sais minerais e pode apresentar também compostos fenólicos (ácidos fenólicos e flavonóides) oriundos do néctar das plantas. Atua como um suplemento útil em vários processos orgânicos e desgaste intelectual (CRANE, 1985).

As análises sensoriais do mel são muito importantes porque o sabor, aroma e cor variam de acordo com a sua origem botânica, clima, solo, umidade, altitude e manipulação pelo apicultor (WIESE, 2000).

De acordo com as pesquisas de Crane (1985) o aparato comercial padrão para a medição e classificação da cor do mel é o graduador de PFUND. Barros (1965) afirma que os méis mais nutritivos e medicinais são em geral os mais escuros, porque concentram maiores quantidades de minerais.

As análises de densidade e umidade são importantes também porque, segundo Vidal (1984) as alterações naturais podem ser aquelas decorrentes do excesso de umidade, calor ou envelhecimento. Em decorrência do excesso de umidade o mel fermenta por desenvolvimento de vários micro-organismos, especialmente os *Zigosaccharomyces* outros (*Saccharomyces rouxii*; *S. mellis*; *Leucomostoc dextranicum*; *Aerobacteraerogines*), que existem nas flores e no solo e que conseguem se desenvolver em altos teores de açúcar. A fermentação mais comum é a mucínica, resultando em glicose, CO₂ e substância mucilaginosa. A alteração sofrida pelo mel é avaliada pelo excesso de ácido láctico produzido. Méis colonizados por esses micro-organismos tendem a fermentar mais rapidamente após a cristalização da glicose em função do desequilíbrio água/açúcar provocado. Tornando o produto impróprio para consumo.

De acordo com o mesmo autor, para facilitar o escoamento do mel no processo de embalagem ou evitar cristalização, o produtor recorre ao aquecimento. Este processo, entretanto, deve ser feito com muita cautela, pois, em função do calor, as moléculas de glicose vão lentamente se transformando em hidroximetilfurfural (HMF) e algumas vitaminas podem se alterar de maneira irreversível. Por isso, a detecção e determinação quantitativa do HMF são as provas mais significativas para o teste de qualidade do mel, não só em função do aquecimento e envelhecimento, mas também para adulterações. A adulteração mais comum e corrente no mercado é o acréscimo de glicose comercial ou xaropes. A presença de HMF detectada pela reação de FIEHE ou de Winkler indica adulterações no mel por xaropes e glicose comercial ou, ainda, superaquecimento. De acordo com Stonoga (1990), o teste de FIEHE é um teste básico, que assim como outros testes qualitativos, quando não utilizado juntamente com outros testes, deixa uma margem de dúvida muito grande, correndo-se o risco de interpretação errônea quanto à qualidade do produto.

Outra forma de detectar uma possível adulteração no mel é a realização do teste de lugol. Wiese (2000) constata que, ao se utilizar o iodo e iodeto de potássio (lugol), o mel

adulterado apresenta reação colorida característica em função da presença de amido e dextrina, o que não ocorre no mel puro. O objetivo foi a realização das análises físico-químicas no mel.

MÉTODOS

IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DA AMOSTRA

Foram realizados análises em 6 (Seis) tipos diferentes de méis comerciais com os seguintes Boletim de Análises (BA): BA-209, BA-212, BA-268, BA-269, BA-278 e BA-279.

METODOLOGIAS ANALÍTICAS

O estudo foi realizado no laboratório da empresa Pronatu – Laboratório de Produtos Naturais- LTDA, localizado na cidade de Pariquera – Açu/SP. Foram realizadas as seguintes análises: determinações sensoriais, determinação de hidroximetilfurfural (HMF), teor de grau Brix, índice de refração, umidade, pH, acidez livre, lactônica e total, reação de Lund, sólidos insolúveis, cinzas, açúcares redutores, não redutores e totais e teste de FIEHE. Os ensaios foram feitos em duplicatas, as amostras foram preparadas segundo Normas técnicas da ABNT NBR – 15714-1 submetidas a temperatura ambiente, em média, 23° à 25° C e também em refrigerador à 0°C para avaliar se ocorreu o processo de cristalização.

ANÁLISES SENSORIAIS

As análises sensoriais foram realizadas acordo com a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 (adaptado).

Aspecto: Observação visual do aspecto físico da amostra *in natura*. Observar forma física (líquido, semi-sólido, sólido, semi-cristalizado, cristalizado, etc.), granulometria (pedaços, grânulos, pedras, cristais, partículas, pó, etc.), apresentação (heterogênea, homogêneo, misto, fases), presença de materiais estranhos (partículas suspensas, sedimentadas ou dispersas, sedimento, espuma), transparência (límpido, leve turvo, turvo) e consistência (mole, dura, maleável, etc.).

Sabor: Determinação do sabor por degustação da amostra *in natura*. Observar presença de sabores característicos da amostra (silvestre, laranjeira, eucalipto, etc.). Identificar a presença de sabores estranhos ao normal (utilizar termos mais comuns de designação de

sabores: doce, salgado, azedo, ácido, picante, etc.), podendo ser utilizados termos de aproximação (levemente, suave, forte, etc.).

Aroma: Determinação sensorial do odor sentindo-se o cheiro da amostra *in natura*. Observar presença de odores estranhos (azedo, fermentado, desagradável, etc.). Utilizar os termos mais comuns de designação de odores (alcoólico, cítrico, herbal, floral, azedo, ácido, picante, etc.), podendo ser utilizados termos de aproximação (agradável, leve, suave, fraco, forte, etc.).

Cor: A cor do mel é naturalmente variável, existem méis na natureza das mais diversas cores, desde quase transparentes até âmbar bem escuro. A determinação laboratorial da cor do mel é expressa por mm Pfund, numeração que vai de 5 a 150, medida em colorímetro digital (Modelo: HI 83221, Hanna Brasil, de 5 a 150mm), sendo 5 claro e 150 âmbar bem escuro. A coloração do mel é apenas uma análise informativa, não determinando possível reprovação.

TESTE DE FIEHE

A análise baseia-se na identificação de um composto, do grupo dos aldeídos, denominado hidroximetilfurfural (HMF). O HMF está presente em quantidades mínimas no mel recém colhido e sua formação se dá naturalmente, com o envelhecimento do mel, pela desidratação das hexoses, em especial a frutose. Porém, quando o mel é exposto à elevada temperatura, seja por aquecimento ou local inadequado de acondicionamento (incidência direta de raios luminosos ou temperatura elevada), a produção de HMF é acelerada e a velocidade de sua formação dependerá da temperatura e do tempo de exposição à mesma.

A presença de HMF, em níveis elevados no mel, pode representar, ainda, um indicativo de que o mel foi adulterado com açúcar invertido, já que o processo de hidrólise ácida, a nível industrial, utilizado para a obtenção de açúcar invertido a partir de sacarose também promove a formação do composto.

Inicialmente faz-se a extração do HMF com um solvente orgânico (éter etílico). A identificação é feita por meio da resorcina em ácido clorídrico, dando um composto de coloração vermelho-cereja.

DETERMINAÇÃO DO CONTEÚDO DE HIDROXIMETILFURFURAL (HMF) NO MEL

Determinação fotométrica do conteúdo de HMF no mel, baseado no método de WINKLER (1955). Em meio ácido, o HMF, o ácido barbitúrico e a p-toluidina formam um

produto de condensação de coloração vermelha, que é posteriormente avaliada quantitativamente em espectrofotômetro. Os ensaios foram realizados em dois tubos de ensaio para cada amostra de mel, sendo uma para o branco e outro para o teste, sendo acrescentada uma parte da amostra nos dois tubos e solução de p-toluidina 10%, sendo diferenciados pela água no branco e solução de ácido barbitúrico 05% no teste. A análise fotométrica feita em absorvância de 550 nm.

DETERMINAÇÃO DO GRAU BRUX, ÍNDICE DE REFRAÇÃO (IR) E UMIDADE

A umidade é um dos mais importantes critérios de qualidade do mel, pois elevados conteúdos de umidade podem favorecer a proliferação de leveduras osmofílicas (tolerantes aos açúcares) responsáveis pela fermentação do mel.

A determinação de umidade do mel é feita pelo método refratométrico de Chataway, que é um método indireto. O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração (IR) e do grau Brix a 20°C, que é convertido para o conteúdo de umidade através de uma tabela de referência a qual fornece a concentração como uma função do índice de refração (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990). A umidade abaixo de 15% indica a cristalização mais rápida do mel, o que não é sinal de deterioração, mas de menor aceitação da população que o consome. Por outro lado, umidade acima de 21% representa fermentação (BRASIL, 2000).

DETERMINAÇÃO DE PH

No caso do mel os valores normais de pH estão entre 3 (três) e 4 (três). O mel é composto de várias substâncias e também por ácidos orgânicos que definem a sua acidez. Uma característica muito importante para a acidez é a fermentação que pode ocorrer por fatores ambientais, microbianos ou de embalagem (CORNEJO, 1988). Acidez elevada pode indicar fermentação.

A análise foi realizada em um pHmetro digital (Modelo: 370, Procyon, $\pm 0,01$), fazendo a leitura da amostra de mel diluído com água descarbonatada (livre de CO₂), diretamente no pHmetro segundo procedimento específico do equipamento.

ACIDEZ LIVRE, LACTÔNICA E TOTAL

A determinação do pH é realizada diretamente em uma solução de mel 10% (m/v), empregando-se um pHmetro. A acidez livre é a medida obtida da titulação com hidróxido de sódio até pH igual a 8,5. O valor máximo é de 50 miliequivalentes por quilo de mel (Meq/Kg). A acidez lactônica corresponde à acidez combinada que não é diretamente titulável sendo obtida pela adição de um excesso de hidróxido de sódio, que é titulado com Ácido Clorídrico até pH igual a 8,3 (titulação de retorno). A acidez total é a soma da acidez livre e da acidez lactônica (HMEHC, 1997). A análise foi realizada em um pHmetro digital (Modelo: 370, Procyon, ± 0,01). Após o procedimento utilizado para leitura de pH (análise anterior), foi utilizada a mesma solução de amostra preparada. Colocada sob agitação magnética por aproximadamente 2 minutos em agitador, com o eletrodo do pHmetro imerso na solução acompanhando seu pH, foi feita a leitura da amostra por titulometria com Solução de Hidróxido de Sódio (NaOH) 0,05M (V¹). Imediatamente colocar nesta solução 10 ml de NaOH 0,05M. (continuar com o eletrodo imerso e com a medição de pH). Ainda por titulometria fazer a leitura da amostra com Solução de Ácido Clorídrico (HCl) 0,05M (V²).

AÇÚCARES REDUTORES, NÃO REDUTORES E TOTAIS

O método é uma modificação do procedimento de “Lane e Eynon”, o açúcar redutor é determinado por uma reação de titulação de oxirredução que acontece na amostra de mel em presença de cobre e tartarato de sódio e potássio, presentes na solução de Fehling A e B. Sob ebulição os reagentes são titulados com a solução de mel, usando-se azul de metileno com indicador até que toda reação de oxirredução tenha sido completada. A transformação ocorre da coloração azul inicial (cobre) para solução incolor com precipitado de pó vermelho. Este método é indicado pela legislação brasileira (BRASIL, 2000) e pelo Codex Alimentarius Commission (CAC) no item 7, com valor de referência para redutores em glicose mínimo de 65%. O princípio do método para sacarose aparente é baseado no método de inversão de Walker, que utiliza hidrólise ácida. Com titulometria de oxirredução idêntica ao do açúcar redutor. É o método indicado pela legislação brasileira do mel (BRASIL, 2000) e pelo Codex Alimentarius Commission (CAC, 1990) no item 7.2. e com valor de referência

máximo de 6,0%. Esta análise é de extrema importância para detectar possível adulteração de mel por adição de açúcares.

MINERAIS- CINZAS

A análise fundamenta-se na perda de peso que ocorre quando toda a matéria orgânica é queimada restando apenas a matéria inorgânica. Esse processo se dá em cadinho de porcelana, tarado em mufla, incinerado em Bico de Bunsen, em capela de exaustão de gases para eliminação da fumaça e posterior queima total em mufla a 550°C, até que as cinzas, a matéria inorgânica torne-se brancas (2 a 4 horas).

Este método gravimétrico é recomendado pela legislação brasileira em vigor (BRASIL, 2000) e pelo Codex Alimentarius Commission (CAC, 1990) no item 7.5. A análise foi realizada em mufla, (Modelo: Q – 318 D 24, Quimis), seu valor de referência ideal é máximo de 0,6%.

SÓLIDOS INSOLÚVEIS EM ÁGUA

Fundamenta-se na insolubilidade de algumas substâncias e partículas no líquido de lavagem (água ou álcool), como cera, grãos de pólen, pedaços de madeira, pedaços de insetos, grãos de areia, etc. No caso de mel determinam-se também ceras, grãos de pólen e outros componentes normais do sedimento do mel (CAC, 1990). Foi utilizado papel de filtro tarado e água destilada aquecida em estufa a 60°C, o papel de filtro com resíduos foi levado a estufa a 105°C por uma hora. Esse é um método gravimétrico onde o papel de filtro é pesado e anotado o valor, repetido a operação até peso constante. O valor de referência para sólidos insolúveis em água é de no máximo de 0,1%. Méis que apresentam alta quantidade de matérias insolúveis demonstram que não foram corretamente filtrados e tratados, o que pode acarretar em risco a população que irá ingeri-lo.

REAÇÃO DE LUND

A determinação de Lund serve para detectar o valor proteico do mel, oferecendo importante informação sobre sua origem floral e possível adulteração. Méis com maiores teores proteicos representam méis com maiores valores nutricionais. Baseia-se na precipitação

de substâncias albuminóides (proteínas ou seus precursores), que são naturais do mel, pela ação do ácido tânico (IAL, 2005). A análise é feita visualmente através do precipitado de ácido tânico, que se forma no fundo da proveta, contendo a amostra de mel e água. Seu valor de referência é entre 0,6 e 3,0 mL.

RESULTADOS

Na Tabela 1 e Figura 1 podemos analisar os resultados qualitativos e quantitativos para adulteração por aquecimento.

Tabela 1 – Teste de Fiehe

	BA:212	BA:278	BA:279	BA:209	BA:268	BA:269
POSITIVO		+	+	+		
NEGATIVO	-				-	-

Figura 1- Determinação de Hidroximetilfurfural (HMF) mg HMF/kg

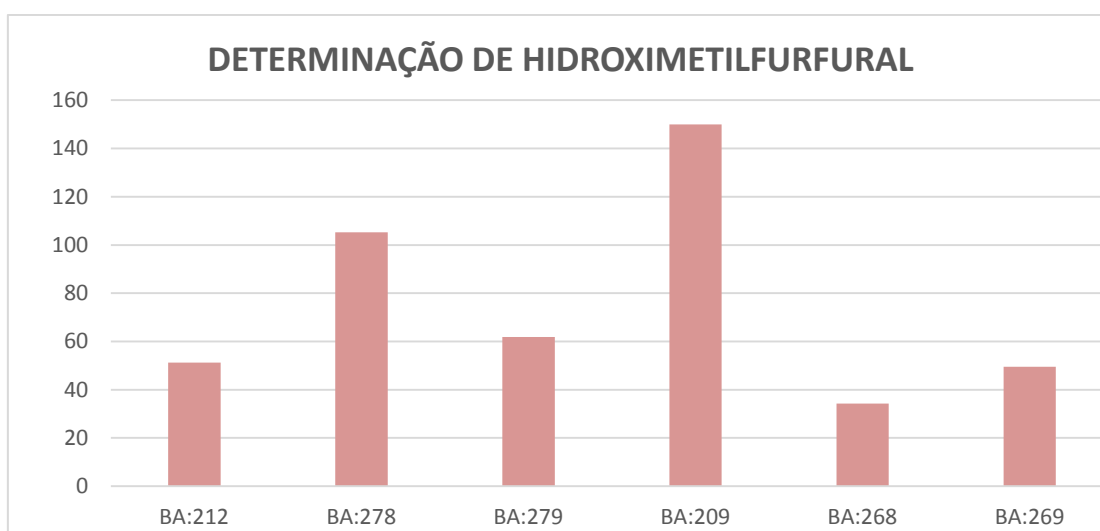


Figura 2 – Determinação de pH

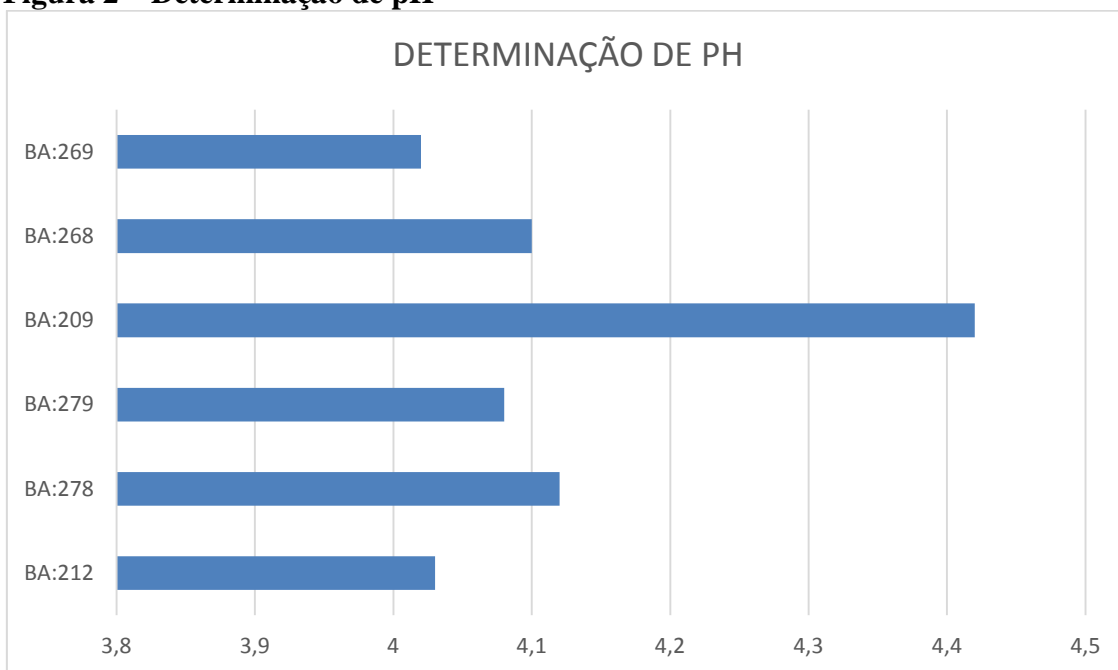


Figura 3 – Acidez livre, lactônica e total (Meq/Kg)

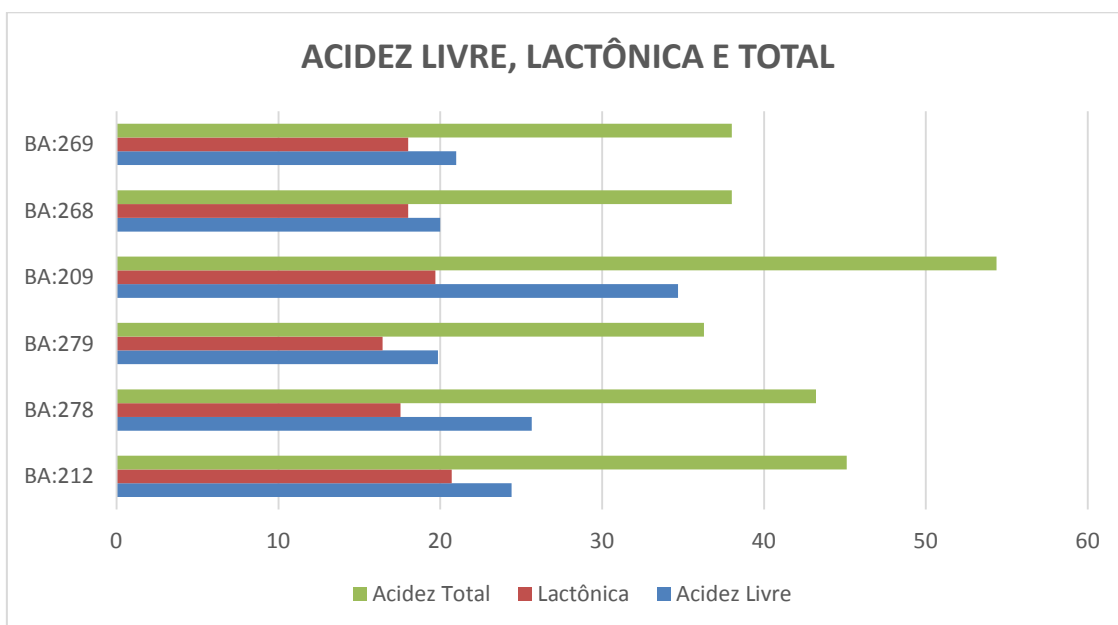


Tabela 2 – Determinação de Graubrix

PRODUTO	BA:212	BA:278	BA:279	BA:209	BA:268	BA:269
	81,00	80,25	82,00	77,75	81,25	81,00

Tabela 3 – Determinação do índice de refração (I.R.)

PRODUTO	BA:212	BA:278	BA:279	BA:209	BA:268	BA:269
	1,4930	1,4915	1,4960	1,4850	1,49,40	1,4930

Figura 4 – Determinação de umidade (%)

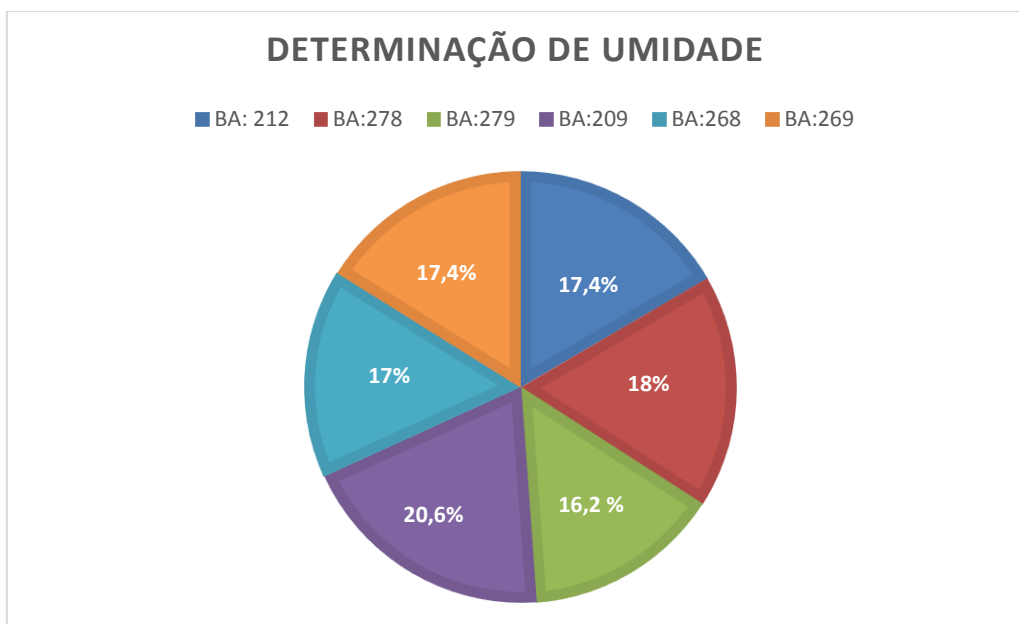


Figura 5 –Análise sensorial – COR

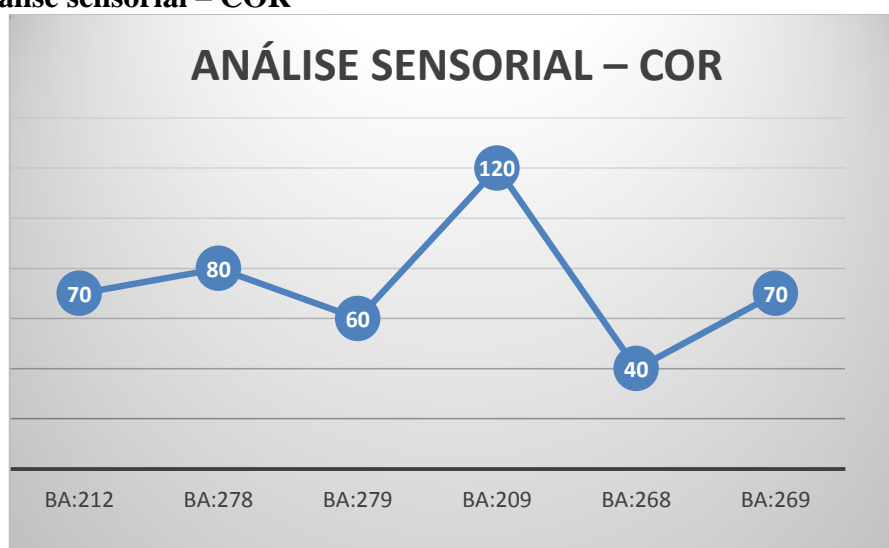


Figura 6 – Análise de cinzas (%)

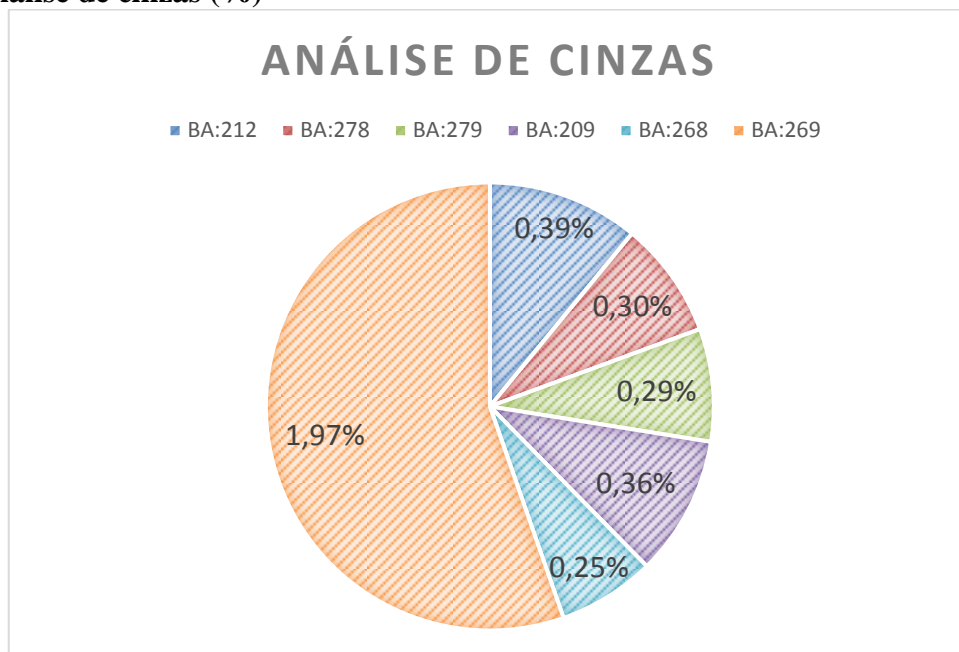


Tabela 4 – REAÇÃO DE LUND (ml)

PRODUTO	BA:212	BA:278	BA:279	BA:209	BA:268	BA:269
	0,8	3,0	1,0	0,5	2,0	2,0

Figura 7 – Determinação de sólidos insolúveis (%)

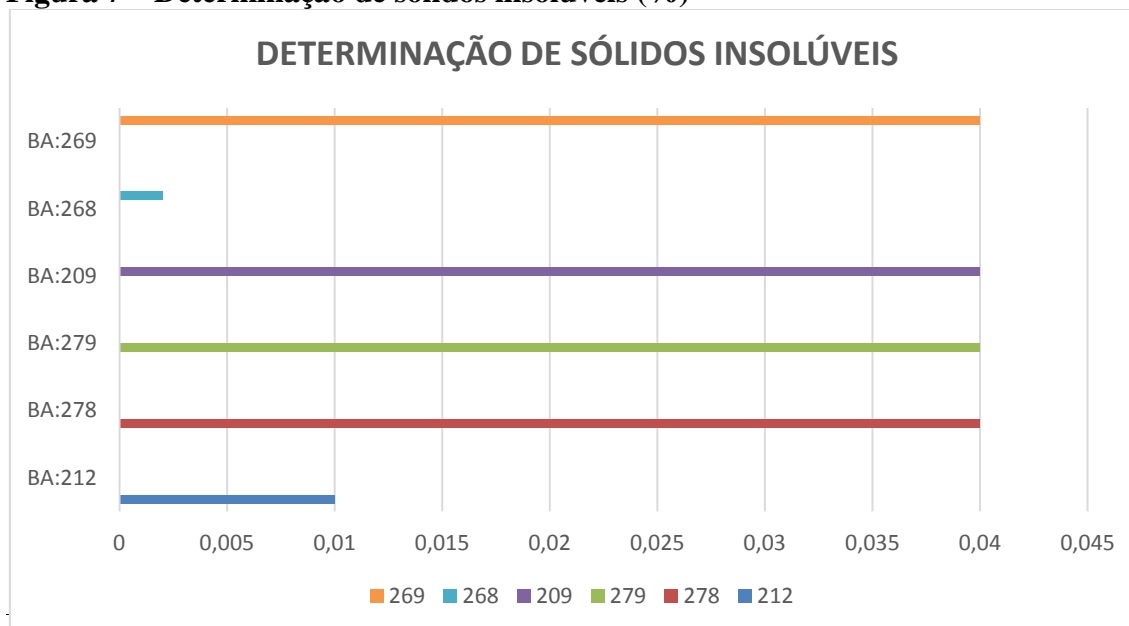


Tabela 5 – Açúcares redutores, não redutores e totais (%)

PRODUTO	BA:212	BA:278	BA:279	BA:209	BA:268	BA:269
Açúcares Redutores	69,12	64,16	69,90	66,53	69,04	68,02
Açúcares não Redutores	2,20	6,06	0,10	2,47	3,12	3,95
Açúcares Total	71,32	70,22	70,00	69,00	72,16	71,9

DISCUSSÃO

No Vale do Ribeira existem pequenos, médios e grandes apicultores, em várias cidades da região. Apicultores que obedecem às normas do MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e possuem cadastro no SIF (Serviço de Inspeção Federal), ou seja, devidamente regulamentados, mas também existem pequenos apicultores/produtores que não obedecem nenhuma lei e estão comercializando seus produtos como mel. A adulteração do mel, sua falsificação não é tão facilmente detectável, porém existem análises laboratoriais que comprovam sua origem e especificações que garantem sua qualidade.

Conforme confirmado em revisão bibliográfica, todo mel bom, puro e de qualidade tende a se cristalizar com maior ou menor tempo. Mel cristalizado representa que é puro e não foi contaminado, contrariando a opinião geral da população. As empresas, sabendo dessa situação, procuram de alguma forma manter seus produtos em estado líquido para garantir a venda aos consumidores antes que o produto cristalize na prateleira do estabelecimento. Algumas empresas trabalham em esquema de logística reversa para méis cristalizados para sobreviver no mercado.

Observando os resultados, principalmente a questão da indução da cristalização, observou-se que 3 amostras não iniciaram sua cristalização mesmo em condições extremas de temperatura de armazenamento, conforme seria esperado. Exatamente essas três amostras, apresentaram reação de FIEHE positiva e índices de HMF alterados acima da legislação. Existe a possibilidade que essas amostras tenham sido submetidas a um tratamento térmico

excessivo (aquecidas) afim exatamente de evitar a cristalização, onde isso causou alterações de sua qualidade. Esse aspecto é bastante importante para a decisão e compra no ponto de venda, estando diretamente relacionado ao aspecto visual. Historicamente muitos consumidores de mel não entendem o que é mel cristalizado, ou seja, se eles se apresentam endurecidos -estão “açucarados”, ou “falsificados. Esse é um grande equívoco histórico da população em geral.

A população deve ser melhor informada sobre a realidade de cristalização do mel, para que valorizem os méis de qualidades, ainda que estejam cristalizados. Assim, seriam evitados que muitas empresas recorressem a artifícios inadequados de conservação do mel. Também o sabor é uma característica muito, senão a mais, apreciada pelos consumidores, dessa forma, tornando-se primordial que o mel comercializado seja agradável ao paladar. O aroma está diretamente relacionado ao desejo de consumir o produto, o que torna também um item a ser avaliado de grande importância, além de indicar uma possível fermentação, pois o cheiro do mel fermentado é bastante característico, assim como sua cor e aspecto também tem que estar de acordo com as características normais de mel. Conclui-se que de modo geral as amostras estão de acordo com a necessidade e desejo dos consumidores, pois apresentaram aspectos sensoriais agradáveis e muitas análises de acordo com as especificações.

CONCLUSÃO

Após a avaliação dos resultados das análises físico – químicas comparadas, constatou-se que todas as amostras estavam dentro das especificações que constam na legislação. Com exceção de 3 amostras, que apresentaram alterações nos testes de FIEHE e HMF, duas análises que estão diretamente ligadas entre si. Essas mesmas amostras não apresentaram cristalização quando expostas a baixas temperaturas, esses resultados permitem concluir que os índices alterados de FIEHE e HMF podem estar diretamente ligados a não cristalização. Com relação ao preço, os méis alterados foram também os de maior valor no mercado, concluindo que neste caso, o preço maior não garante maior qualidade.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas – Norma Brasileira, ABNT NBR 15714-1. 2009.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; BERA, A. **Manual de Controle de Qualidade do Mel**. APACAME – São Paulo, 2008, 32p.

ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; PENTEADO, M. D. V. C. **Vigilância Sanitária: Tópicos sobre Legislação e Análise de Alimentos**. Editora Guanabara, 2007. 203 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. AOAC – item 969.38 – 2005. Revision 1, 2006.

BARROS, M.B. (1965). **Apicultura**. nº.20. Rio de Janeiro-RJ: Editora IBGE. p.181 a 185.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento, Instrução Normativa n. 03, de 19 de janeiro de 2001. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexoinstrnorm03.htm>. Acesso em: 18 de julho de 2016.

BRASIL, Ministério da Agricultura e Abastecimento, Instrução Normativa n. 11, de 20 de outubro de 2000. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexoinstrnorm11.htm>. Acesso em: 15 de agosto de 2016.

BRASIL, **Resolução RDC nº 275**, de 21 de outubro de 2002.

CORNEJO, L. G. (1988). **Tecnologia de miel**. In: SEEMANN, P.; NEIRA, M. (Ed.). *Tecnologia de laproduccionapicola*. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias, 1988. p.145-171.

CRANE, E. (1985). **O Livro do Mel**. 2ª Edição. São Paulo-SP. Editora Nobel, S.A..p55 a 76.

FARMACOPÉIA BRASILEIRA (1977) - Organização Andrei editora S.A. Parte II, 3ª Edição. pg 933

FARMACOPÉIA BRASILEIRA (2010) – 5ª Edição.

FELSNER, M. L.; CANO, C. B.; MATOS, J. R.; BRUNS, R. E.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B., **Optimization of Thermogravimetric Analysis of Ash Contentes in Honey**. JournaloftheBrazilianChemicalSociety. 2004

MORAES, R. M.; TEIXEIRA, E. W. (1998) **Apostila Análise de Mel** (Manual Técnico) – Pindamonhangaba, pg 13-14.

STONOGA, VÂNIA I. (1990). **Características de Qualidade dos méis da região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 1990.

TAVARES, J. P.; MARTINS, I. L.; VIEIRA, A. S.; LIMA, F. A. V.; BEZERRA, F. A. F.; MORAES, M. O.; MORAES, M. E. A. (2006). Estudo de toxicologia clinica de um fitoterápico a base de associações de plantas, mel e própolis. **Revista Brasileira de Farmacognosia**. 16: 350-356.

VIDAL, R. (1984). **Mel-Análise e Adulterações**. In: ANAIS SOBRE O SIMPÓSIO DE APICULTURA, Jaboticabal-SP,1984.São Paulo-SP:EditoraR.Vieira LTDA, p.51 a 54.

WIESE,H., (2000)**Apicultura:Novos Tempos**. 1ªEd. Guaíba-RS:Editora Agropecuária LTDA. 424p.