

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DE MÉIS COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE SÃO JOÃO DE MERITI, RJ

Evaluation of quality of honeys bees commercialized in the city of São João de Meriti, RJ

Víctor de Carvalho Martins*, Gabriel Alves S. de Aquino, Carlos Alexandre Marques, José Celso Torres

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Nilópolis, RJ.

*Autor para correspondência: victor.dmartins@gmail.com

RESUMO

O mel é um 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. Por possuir alto valor agregado e crescente interesse comercial, este produto vem sofrendo constante adulteração. A adição de açúcar ou glicose comercial são exemplos de adulteração, o que pode comprometer a qualidade do produto e a saúde dos consumidores. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade e a autenticidade de produtos comercializados como mel no município de São João de Meriti, RJ, tendo como base a Instrução Normativa de nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). Os métodos físico-químicos, indicados pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008), foram realizados bem como a análise microscópica. Os resultados obtidos apontaram um elevado teor de sacarose e a reprovação em relação às reações de Fiehe e Lugol em todas as amostras comerciais analisadas, sendo que uma delas apresentou acidez alta, o que indica um estado de fermentação. Além disso, todas apresentaram pelo menos um tipo de sujidade. Portanto, os produtos analisados não estão de acordo com a legislação vigente, demonstrando uma provável adulteração com sacarose comercial e uma falha nos processos de filtração e decantação, durante o processamento do mel. Estes resultados levantam a hipótese da maior necessidade de fiscalização para garantir a qualidade e a higiene dos méis comercializados no município de São João de Meriti, RJ.

Palavras-chave: mel-de-abelhas, qualidade, análise físico-química, microscopia de alimentos.

ABSTRACT

The honey bee is a food produced by honey bees from the nectar of plants or another secretions of living parts of plants or excretions of sucking insects. Due to the high value and growing commercial interest, this product has been undergoing constant tampering. The addition of cane sugar or glucose are examples of tampering, which may compromise the product quality and consumer health. The purpose of this study was to evaluate the quality and authenticity of products sold as honey in São João de Meriti, RJ, based on the Instrução Normativa No. 11, of October 20, 2000, of the Brazilian Ministry of Agriculture, Fishing and supply (BRASIL, 2000). The physico-chemical methods, indicated by ADOLFO LUTZ INSTITUTE (2008), were performed as well as the microscopic analysis. The results indicated a high level of sucrose and disapproval for the reactions Fiehe and Lugol in all commercial samples, one of them showed high acidity, which indicates the state of fermentation. In addition, all had at least one soiling. Therefore, the analysed products aren't according to current legislation, demonstrating a probable adulteration with commercial sucrose and a failure in the processes of filtration and sedimentation during processing of honey. These findings raise the hypothesis of an increased need for monitoring to ensure the quality and hygiene of the honey commercialized in the city of São João de Meriti, RJ.

Keywords: honey bees, quality, physico-chemical analysis, food microscopy.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000), “entende-se por mel o produto alimentício produzido pelas abelhas melíferas, a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas das plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas da planta, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, armazenam e deixam madurar nos favos da colmeia.”

É ainda considerado um alimento formado por uma complexa mistura, contendo alta concentração de açúcares redutores, além da presença de outros sacarídeos, proteínas, enzimas, aminoácidos, ácidos orgânicos, polifenóis, carotenoides, vitaminas e minerais (CARDOSO-FILHO *et al.*, 2012). Tem propriedade adoçante, é fonte natural de energia, aumenta a resistência imunológica, tem propriedades antibacteriana, antiinflamatória, analgésica, sedativa, expectorante e hiposensibilizadora (AROUCHA *et al.*, 2008).

Segundo VARGAS (2006), até a década de 1950, no Brasil, a produção de mel era pequena, pois se restringia apenas as abelhas da espécie *Apis mellifera*, trazidas da Europa pelo Padre Antônio Carneiro. Estas eram pouco produtivas e resistentes às doenças, sendo cultivadas em colmeias no fundo dos quintais das casas. Em 1956, após a perda de 80% das abelhas europeias devido à doenças e pragas, o professor Warwick Estevan Kerr foi designado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e trouxe, do continente africano, rainhas de colmeias produtivas e resistentes às doenças (*Apis mellifera scutellata*).

O escape acidental das abelhas africanas dos apiários experimentais favoreceu o cruzamento das abelhas europeias e das africanas, resultando num híbrido. As “abelhas africanizadas” eram mais produtivas e resistentes à doenças, porém mais agressivas, o que acarretou inicialmente um abandono da atividade apícola e, mais tarde, o aperfeiçoamento das técnicas de criação e a expansão da apicultura (VARGAS, 2006; MANTILHA *et al.*, 2012).

O Brasil ainda se revela um grande produtor em potencial, devido à flora diversificada, extensão territorial e variabilidade climática (ALMEIDA-FILHO *et al.*, 2011). Contudo, em 2000, o Brasil encontrava-se apenas na 27ª posição do ranking mundial de exportação de mel. Já em 2004, houve um grande salto e o país foi o 5º maior exportador do produto (MANTILLA *et al.*, 2012). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011), a produção brasileira chegou a 41.578 mil toneladas de mel em 2011, um aumento de 9,4% em relação ao ano anterior.

O consumo do produto tem sido cada vez maior, devido à elevação do poder aquisitivo da população e do interesse por produtos naturais. Apesar do crescimento constante, a produção ainda não é suficiente para atender a demanda, o que acarreta na maior valorização do produto, favorecendo que este seja alvo de adulteração com ingredientes de baixo valor comercial, como açúcar refinado, glicose, entre outros (BERA & ALMEIDA-MURADIAN, 2007). A qualidade do alimento, que é influenciada por diversos fatores como origem botânica, condições climáticas, estágio de maturação, processamento e armazenamento (SILVA *et al.*, 2004), pode ser prejudicada devido à fraudes.

O trabalho foi realizado com o objetivo de determinar a autenticidade e avaliar a qualidade de méis comercializados no município de São João de Meriti, RJ, sendo observadas as propriedades físico-químicas referentes à maturidade do produto (teor de açúcares redutores, sacarose aparente e umidade), à pureza (concentração de cinzas), à deterioração do mel (níveis de acidez e de hidroximetilfurfural – HMF) e as propriedades microscópicas, com base na Instrução Normativa de nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000) e na Resolução RDC nº 175, de 10 de julho de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (BRASIL, 2003).

Tabela 1. Parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000).

Parâmetros	Mel Floral
Açúcares Redutores	Mínimo 65g/100g
Sacarose Aparente	Máximo 6g/100g
Umidade	Máximo 20g/100g
Sólidos Insolúveis em Água	Máximo 0,1 g/100g ¹
Cinzas	Máximo 0,6g/100g
Fermentação	-
Acidez	Máxima de 50.000 eq/kg
Atividade Diastásica	Mínimo de 8 na escala de Göthe ²
HMF	Máximo 60 mg/kg
Sujidades	-

1- Exceto no mel prensado, onde tolera-se até 0,5 g/100g.

2- Méis com baixo conteúdo enzimático devem ter como mínimo uma atividade diastásica correspondente a 3 na escala de Göthe, sempre que o conteúdo de hidroximetilfurfural não exceda a 15 mg/kg.

MATERIAL E MÉTODOS

Obtenção das Amostras

Foram adquiridas cinco amostras de méis, em estabelecimentos comerciais distintos, como supermercados (amostras 1-2), lojas de “produtos naturais” (amostras 3-4) e na feira livre localizada na região central do município de São João de Meriti, RJ, na baixada fluminense (amostra 5). Uma amostra de xarope de glicose, obtida em um supermercado localizado na região central do referido município, foi utilizada como parâmetro de comparação.

Análise Físico-Química

Foi empregada a metodologia do INSTITUTO ADOLFO LUTZ (2008) para os seguintes parâmetros: Reação de Lund, Reação de Fiehe, Reação de Lugol, Umidade, Cinzas, Acidez, pH e Hidroximetilfurfural (HMF). Para a determinação de Açúcares Redutores (AR), Sacarose Aparente (SA) e Cor, utilizou-se a metodologia empregada por VARGAS (2006).

Para a determinação do teor de umidade, foi utilizado um refratômetro Abbé do tipo WYA, modelo 2WA-J, faixa de medição do índice refrativo 1,3000 – 1,7000 e precisão de medição de $\pm 0,0002$. Na quantificação de cinzas, as amostras foram pesadas em balança Bel, modelo Mark S303, com linearidade de $\pm 0,003$ g, e aquecidas em forno mufla GP Científica, modelo TC4S.

A medição de pH, nos métodos de acidez e pH, foi feita com um pHmetro portátil digital (pH-mV-temp. meter) Lutron, modelo PH-206. A determinação de HMF foi realizada pela medição de absorvância em espectrofotômetro UV-Vis Shimadzu, modelo UV-2401 PC, com precisão de $\pm 0,3$ %T (transmitância). Já na leitura para determinação de Cor, foi utilizado um espectrofotômetro UV-Vis Biospectro, modelo SP-22, com precisão de $\pm 0,5$ %T.

Análise Microscópica

Para pesquisa de sujidades foram utilizadas amostras que estavam totalmente lacradas, sendo estas diluídas em água destilada aquecida (aproximadamente 50° C), sendo posteriormente filtradas à vácuo em funil de Buchner. Procedeu-se a triagem do material retido no papel de filtro, com auxílio de pinça, ao microscópio estereoscópico binocular, com aumentos de 20x e 40x. O material triado foi montado entre lâmina e lamínula, usando uma solução de glicerina 50% em água como meio de montagem. As fotografias foram obtidas ao microscópio fotônico binocular Bioval, usando máquina fotográfica digital acoplada, e as medidas, em micrômetros, foram feitas com auxílio de régua micrométrica (100µm). A identificação das sujidades foi feita com auxílio de bibliografias especializadas (AOAC, 1995; FONTES & FONTES, 2005; GORHAM, 1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise Físico-Química

Os métodos físico-químicos foram realizados em triplicata e os resultados obtidos estão dispostos na Tabela 2.

Tabela 2. Resultados Encontrados na análise Físico-Química.

Amostras	Reação de Lund (mL)	Reação de Fiehe	Reação de Lugol	Umidade (%)	Cinzas (%)	Acidez (mEq/Kg)	pH	HMF (mg/Kg)	AR (%)	SA (%)	Cor
1	1,70 ± 0,60	Positivo	Positivo	16,69 ± 0,05	0,38 ± 0,05	47,48 ± 1,53	3,82 ± 0,08	10,73 ± 0,05	69,38	15,58	Âmbar Claro
2	1,00 ± 0,00	Positivo	Positivo	18,76 ± 0,28	0,24 ± 0,06	34,75 ± 0,74	4,73 ± 0,08	2,63 ± 0,12	68,05	20,35	Âmbar
3	2,10 ± 0,30	Positivo	Positivo	17,64 ± 0,13	0,09 ± 0,04	46,16 ± 0,69	4,03 ± 0,01	9,38 ± 0,67	75,63	12,58	Âmbar Claro
4	1,20 ± 0,70	Positivo	Positivo	17,70 ± 0,06	0,30 ± 0,05	60,38 ± 0,73	4,10 ± 0,01	18,49 ± 0,05	75,02	19,04	Âmbar Claro
5	1,30 ± 0,60	Positivo	Positivo	15,54 ± 0,24	0,19 ± 0,06	25,38 ± 0,48	3,93 ± 0,10	-	80,38	10,60	Branco
Glicose	0,00 ± 0,00	Positivo	Positivo	17,78 ± 0,05	0,05 ± 0,01	30,40 ± 0,50	3,65 ± 0,12	-	60,11	12,20	-

Quanto à Reação de Lund, que ocorre através da reação de precipitação de proteínas com ácido tânico, os valores obtidos compreenderam um intervalo de 0,00 a 2,10 mL. Para a identificação de um mel de alto grau de pureza, o resultado encontrado deve estar situado numa faixa de 0,6 a 3,0 mL (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Segundo a metodologia utilizada, os valores indicaram que as amostras podem ser consideradas produtos de boa qualidade e confirmam que o xarope de glicose não apresentava proteínas em sua composição. ALMEIDA-FILHO *et al.* (2012) constataram que 90% das amostras analisadas, comercializadas em Campo Grande, MS, não apresentaram volume de precipitado e destacaram a ausência de substâncias proteicas no alimento enquanto BERA & ALMEIDA-MURADIAN (2007) indicaram aprovação de 100% das amostras comerciais avaliadas, com própolis, do estado de São Paulo.

A Reação de Fiehe é caracterizada pela interação entre o hidroximetilfurfural (HMF), composto de degradação de hexoses naturalmente presente no mel, e resorcina em meio ácido, tendo como resultado um composto de coloração “vermelho-intenso” (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008). Todas as amostras apresentaram a coloração “vermelho-intenso”, portanto, 100% de reprovação, sendo um comportamento semelhante ao xarope de glicose. A adição de fontes menos onerosas, a exposição a elevadas temperaturas e o armazenamento inadequado das amostras podem justificar os dados obtidos. ALMEIDA-FILHO *et al.* (2012) indicaram 90% de reprovação dos méis provenientes do comércio do Mato Grosso do Sul, sugerindo um possível superaquecimento ou armazenamento prolongado e/ou em temperaturas altas.

Já na reação com Lugol, todas as amostras foram reprovadas, evidenciando a adulteração com ingredientes mais baratos. O mesmo foi observado para o xarope de glicose, o que indicaria a presença de amidos e dextrinas no xarope comercial. ALMEIDA-FILHO *et al.* (2012) apresentaram outro resultado similar com 90% das amostras coletadas tendo coloração escura.

Os teores de umidade e cinzas de todas as amostras estiveram dentro dos valores permitidos na legislação, sugerindo que os produtos tiveram, respectivamente, boa maturação e um processamento adequado.

Quanto aos teores de acidez, os resultados indicaram que a amostra 4 apresentou um teor de acidez 20,76% superior ao estabelecido pelo Ministério da Agricultura (máximo de 50 mEq/kg). Reprovações também foram encontradas por AROUCHA *et al.* (2008), com valores de 31,25 a 86,75 mEq/kg e média de $54,82 \pm 14,11$ mEq/kg, e ALMEIDA-FILHO *et al.* (2012) com amostras na faixa de 31,5 a 75,1 mEq/kg.

Segundo LEAL *et al.* (2001), o pH do mel é naturalmente ácido, compreendendo entre 3,3 e 4,6, e quando os valores são alterados pode-se ter uma indicação da ocorrência de fermentação ou adulteração, funcionando, então, como um parâmetro auxiliar. Apenas a amostra 2 apresentou uma diferença mínima em relação a faixa ideal, o que não seria um indicativo de fermentação.

Quanto aos teores de HMF analisados, todas as amostras apresentaram valores dentro do recomendado pela legislação. O procedimento não obteve êxito na quantificação para o xarope de glicose. Uma das possíveis razões está no fato de que o produto não seria mel, tornando a detecção do analito ineficiente. Por motivos operacionais, a determinação de HMF não foi realizada com a amostra 5. Foi possível relacionar os teores de HMF com os de acidez, onde a amostra 4, que apresentou elevada acidez, teve a maior concentração, e a amostra 2, baixa acidez e teor de HMF. Alguns artigos científicos também relataram baixas concentrações de HMF, tais como SILVA *et al.* (2004) com teor médio de 3,7 mg/kg mel (0,30 a 8,96 mg/kg mel) e CARDOSO-FILHO *et al.* (2011) com conteúdo médio de 20,6 mg/kg mel.

As amostras apresentaram uma variação de 68,05% a 75,63%, em relação aos açúcares redutores. Com a metodologia realizada neste estudo, VARGAS (2006) encontrou nos produtos paranaenses uma faixa de teores de 58,75% a 82,37%. O presente trabalho indicou que todas as amostras foram aprovadas neste parâmetro (a legislação aponta um valor mínimo de 65% m/m), sendo destacado apenas o resultado obtido com o xarope de glicose que está abaixo do permitido para méis.

Em relação à sacarose aparente, os resultados obtidos demonstraram que todas as amostras foram reprovadas, quanto à este parâmetro, comparando-se com o recomendado pela legislação, onde o teor da amostra 2 foi, aproximadamente, 239,5% acima do permitido. Estas constatações revelaram uma possível adulteração com adição de xaropes de sacarose, visando o aumento da quantidade (AROUCHA *et al.*, 2008). Altas concentrações também foram relatadas por VARGAS (2006), com concentrações de 0% a 14,7%. Segundo este autor, méis de tonalidades mais fortes apresentariam um teor de minerais elevado. Esta afirmação não foi evidenciada pelo presente trabalho, pois a concentração de minerais da amostra 1 foi maior do que a da amostra 2, de coloração mais escura (0,385% contra 0,238%). Outro resultado a ser destacado é que o xarope de glicose não se encaixa nesta escala devido ao fato de não ser mel. O último parâmetro analisado foi a cor, cujos resultados estão dispostos na Figura 1.

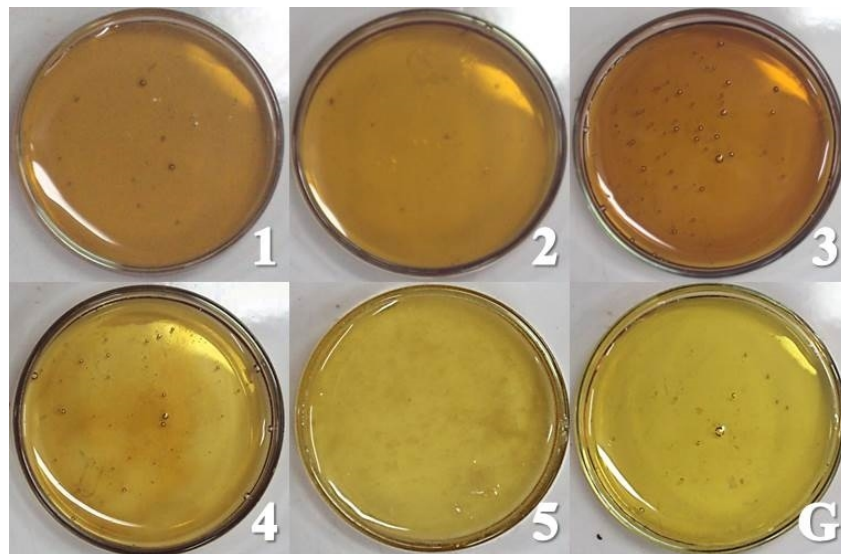


Figura 1. Variação de cores nas amostras analisadas (1 a 5). G – xarope de glicose.

Análise Microscópica

A análise microscópica revelou, na amostra 1, a presença de dois fragmentos de insetos e um pelo. Além disso, foi observada a presença de um fragmento vegetal composto por traqueídes com pontoações areoladas compatíveis com as encontradas nas espécies do gênero *Pinus* (pinheiros), fato que auxiliou na identificação da origem botânica de um dos componentes deste mel; neste caso, a resina proveniente do lenho de *Pinus*. Em relação às amostras 2 e 3, notou-se a presença apenas de um fragmento de inseto e de hifas septadas de fungos. Foram encontrados outros dois fragmentos de insetos na amostra 4, sendo um deles proveniente de uma perna e outro pertencente ao exoesqueleto. Na amostra 5, obtida em uma feira livre, obtiveram-se várias sujidades, principalmente fragmentos de exoesqueletos, enquanto no xarope de glicose, foi observado apenas a presença de um fragmento de pelo. Todas as amostras, inclusive o xarope de glicose, apresentaram pelo menos uma sujidade, mediante análise realizada (Figura 2, A – G). Poucos trabalhos no meio acadêmico relatam o uso de microscopia com méis. SOUSA & CARNEIRO (2008) relataram a presença de ácaros em 23,53% das amostras, de larvas de insetos em 52,94 % e de traças em 5,88% de um total de 52 amostras analisadas. Fragmentos de insetos foram encontrados em 67,65% dos méis, valor próximo aos 80% relatados no atual trabalho para os produtos analisados (exceto no xarope de glicose). Em contraste, os resultados dos trabalhos de ALMEIDA-FILHO *et al.* (2011) e CARDOSO-FILHO *et al.* (2012) apresentam, respectivamente, 0% e 100% em relação à presença de materiais potencialmente prejudiciais à saúde humana. As amostras foram reprovadas, portanto, em relação aos parâmetros microscópicos, ressaltando que a legislação indica que o produto deve estar isento dessas sujidades. Este resultado caracteriza que as práticas de fabricação e o posterior acondicionamento do produto não foram adequados para eliminar as possíveis sujidades que o material coletado pudesse apresentar, principalmente na amostra 5, onde o produto era proveniente de um local com baixas condições higiênico-sanitárias, evidenciando o risco do consumo de méis vendidos diretamente em feiras livres.

CONCLUSÕES

Todas as amostras analisadas foram reprovadas nas Reações de Fiehe e Lugol, indicando uma possível adulteração dos produtos pela adição de altos teores de sacarose. Os resultados também evidenciaram que os méis analisados têm adição de outras fontes de carboidratos como xaropes de glicose, açúcar comercial e amido, ingredientes menos onerosos quando comparados ao material originalmente obtido. Por outro lado, todas as amostras foram aprovadas na Reação de Lund, o que comprova que os produtos podem ser considerados méis. Além disso, a amostra 4, do mel de eucalipto, apresentou acidez elevada, sendo um indicativo de um estado avançado de fermentação. Quanto à análise microscópica, todas foram reprovadas, apresentando pelo menos um tipo de sujidade, estando presentes um inseto inteiro, fragmentos e ovos de inseto, além de pelos e hifas septadas de fungos. Com isso, tornou-se evidente a necessidade de realizar a análise de um maior número de amostras, além de maior fiscalização, evitando as fraudes e garantindo a qualidade deste alimento destinado ao consumo humano.

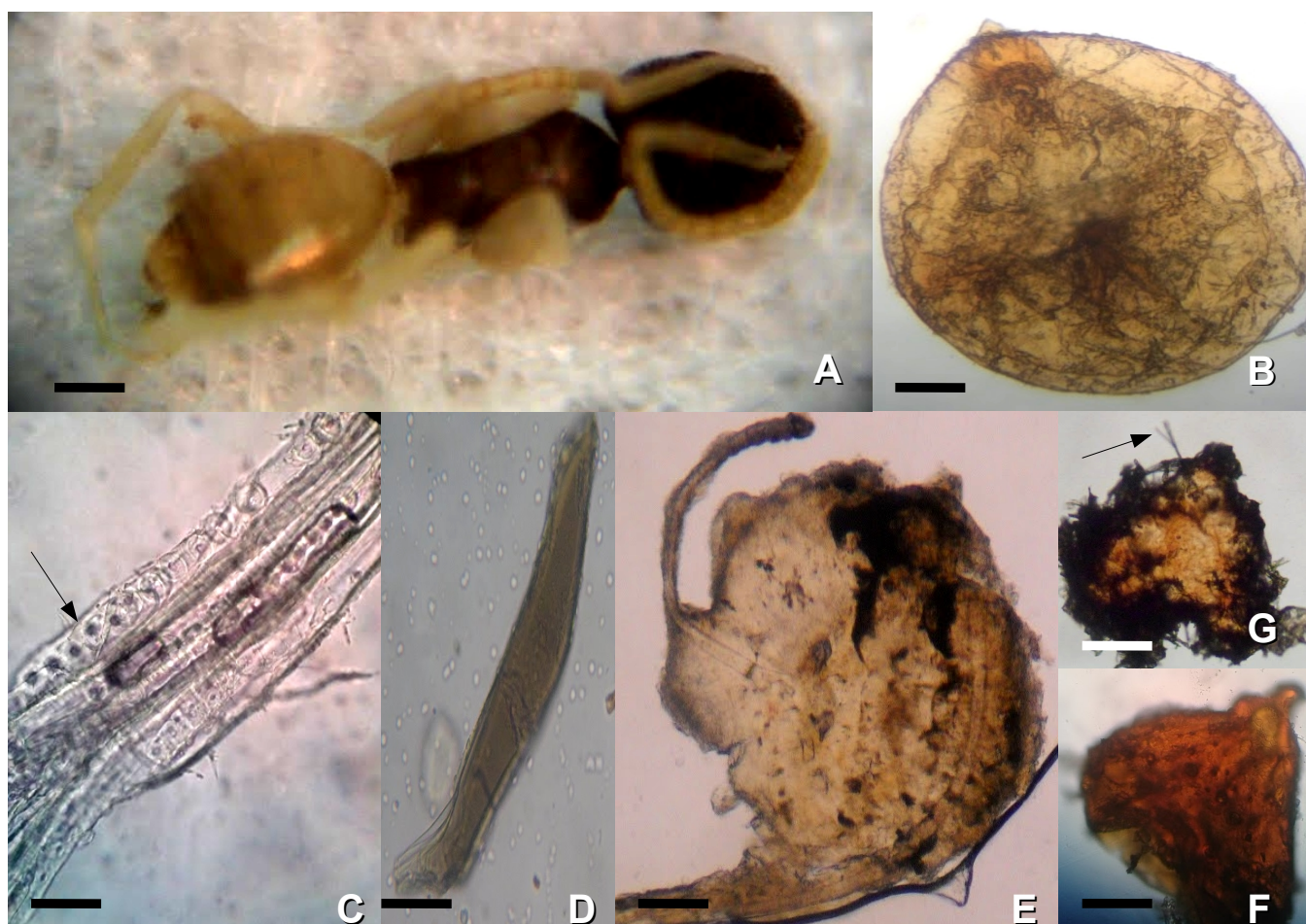


Figura 2. A – Inseto inteiro isolado (Hymenoptera). Barra = 200 μm . B – Ovo de Hymenoptera em detalhe. Barra = 2 μm . C – Fragmento vegetal compatível com lenho de *Pinus* (Pinheiro), onde se observam as pontoações areoladas em uma traqueíde (seta). Barra = 8 μm . D – Fragmento de inseto. Barra = 8 μm . E – Pupa de Diptera (Mosquito) em detalhe. Barra = 8 μm . F – Detalhe de um fragmento provavelmente proveniente do aparelho bucal de uma espécie de Coleoptera. Barra = 2 μm . G – Hifas de fungos (seta) aderidas a um dos fragmentos analisados. Barra = 80 μm .

AGRADECIMENTOS

Ao IFRJ e ao CNPq pela infraestrutura e pelo apoio financeiro concedido ao projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. AMERICAN OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 16. ed. 1995. 69 p.

ALMEIDA-FILHO, J.P.; MACHADO, A.V.; ALVES, F.M.S.; QUEIROGA, K.H.; CÂNDIDO, A.F.M. Estudo Físico-químico e de qualidade do mel de abelha comercializado no município de Pombal – PB. **Revista Verde**, **6** (3), 83-90, 2011.

AROUCHA, E.M.M.; OLIVEIRA, A.J.F.; NUNES, G.H.S.; MARACAJA, P.B.; SANTOS, M.C.A. Qualidade do mel de abelha produzidos pelos incubados da IAGRAM e comercializado no município de Mossoró/RN. **Revista Caatinga**, **21**(1), 211-217, 2008.

BERA, A.; ALMEIDA-MURADIAN, L.B. Propriedades físico-químicas de amostras comerciais de mel com própolis do estado de São Paulo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, **27**(1),49-52, 2007.

BRASIL. Instrução Normativa nº 11, de 20 de outubro de 2000, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Estabelece o regulamento técnico de identidade e qualidade do mel. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]** 2000. 23 out; Seção 1, p.16-17.

BRASIL. Resolução (RDC) nº 175, de 8 de julho de 2003, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Aprova o “Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados”. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]** 2003 10 jul.

CARDOSO FILHO, N.; SORIANO, R.L.; SIENA, D. Avaliação do mel comercializado no mercado municipal em Campo Grande – Mato Grosso do Sul. **Acta Veterinaria Brasilica**, **6**(4), 294-301, 2012.

FONTES, E.A.F.; FONTES, P.R. **Microscopia de Alimentos: Fundamentos Teóricos. Série Cadernos didáticos – UFV**. Viçosa, MG. 2005. 151 p.

GORHAM, J.R. **Insect and mite pests in food: an illustrated key**. Washington DC, USA. United States Department of Agriculture, 1991 (Ag. Handbook, 655).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro, v.39, p.1-63, 2011.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, São Paulo, 4^a. ed., p.281-343, 2008.

LEAL, V.M.; SILVA, M.H.; JESUS, N.M. Aspecto físico-químico do mel de abelhas comercializado no município de Salvador – Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal** **1**, (1), 14-18, 2001.

MANTILLA, S.P.S.; SANTOS, E.B.; BARROS, L.B.; FREITAS, M.Q. Análise descritiva quantitativa aplicada em mel de abelhas (*Apis mellifera*): Uma revisão. **Colloquium Agrariae**, **8**(2), 2012.

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**, **8** (2/3), 260-265, 2004.

SOUSA, R.S.; CARNEIRO, J.G.M. Pesquisa de sujidades e matérias estranhas em mel de abelhas (*Apis mellifera* L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, **28**(1), 32-33, 2008.

VARGAS, T. **Avaliação da Qualidade do Mel Produzido na Região dos Campos Gerais do Paraná**. 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Ponta Grossa, PR: Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2006.