

ANÁLISE MICROBIOLÓGICA, FÍSICO-QUÍMICA E PALINOLOGIA DOS MÉIS DE *APIS MELLIFERA* AFRICANIZADA DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ

Bruno Garcia Pires, Maiara Françoise Becker, Franciele Bastos Franzão, Simone Cristina Camargo, Regina Conceição Garcia (Orientadora/UNIOESTE), e-mail: re_conbr@yahoo.com.br.

Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Centro de Ciências Agrárias – Marechal Cândido Rondon – PR.

Palavras-chave: apicultura, qualidade, alimento.

Resumo:

O mel, principal produto da apicultura, possui alto valor nutritivo e pode ter a qualidade comprometida devido à sua forma de obtenção. A correta manipulação e armazenamento facilitam o cumprimento das exigências do mercado e da vigilância sanitária. Neste intuito, durante este experimento foi avaliada a qualidade do mel de 62 apicultores de *Apis mellifera*, por meio de análises físico-químicas, microbiológicas e polínicas. A análise polínica do mel constitui-se no reconhecimento dos tipos polínicos encontrados nas amostras de mel e a partir deles chegar às espécies vegetais que os produziram. Os parâmetros utilizados na avaliação microbiológica foram: contagem total de bactérias mesófilas, bolores e leveduras e contagem de coliformes totais e fecais. Como variáveis foram avaliados os tipos de extração, tipos de embalagem, caráter do local de extração e tempo de estocagem da amostra. Para as análises físico-químicas foram realizados os seguintes testes: umidade, pH, hidroximetilfurfural (HMF), acidez livre, atividade diastásica, reação de Lund e lugol. Para as análises polínicas foram coletadas, herborizadas e classificadas 41 espécies botânicas, utilizadas na montagem do laminário de referência, cujas lâminas foram montadas pelo método de acetólise do pólen, onde foram classificadas e catalogadas 19 famílias de plantas e 34 tipos polínicos, sendo que a família de maior incidência foi a Fabaceae. As análises físico-químicas indicaram que 71 % das amostras avaliadas estavam dentro dos padrões da legislação. As contagens microbianas indicaram que as coliformes totais, fecais e leveduras encontravam-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação e a contagem de bolores indicou índices superiores aos padrões em 51% das amostras avaliadas. Em relação aos diferentes locais de extração indicou que em média, as amostras de méis das propriedades que possuíam locais específicos para extração apresentaram menores ($p < 0,05$) contagens (69,0 UFC/g) em relação às que não possuíam (357,2 UFC/g).

Introdução

A apicultura tem se destacado como uma atividade com bons resultados socioeconômicos e ecológicos. Pode contribuir para a sustentabilidade das pequenas propriedades, principalmente daquelas com modelos de agricultura familiar, pois exige pequena área, instalações artesanais, pouca utilização de mão-de-obra, dispensa a compra de rações, além de favorecer o aumento da produtividade agrícola, por meio da polinização.

O Brasil tem um grande potencial apícola, devido à flora diversificada, a sua extensão territorial e à variabilidade climática (ALCOFORADO-FILHO, 1998). As abelhas melíferas produzem o mel a partir do néctar das flores (mel floral) ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreção de insetos sugadores de plantas (melato), os quais recolhem, transformam, combinando com substâncias específicas próprias, armazenam e desidratam nos favos da colméia. O mel pode ser classificado como monofloral, quando o néctar é coletado de uma única espécie vegetal; polifloral, se o mel é produzido a partir do néctar coletado de diversas espécies de plantas nativas (MOREIRA e MARIA, 2001).

O homem tem utilizado o mel de diversas maneiras, seja como alimento, ou como medicamento, devido às suas propriedades anti-sépticas e como conservante de frutas e grãos. Nas últimas décadas tem sido bastante valorizado para a alimentação humana, por possuir açúcares simples (pentoses), mais facilmente assimilados pelo organismo, além de minerais, vitaminas e alguns princípios ativos das plantas como os ácidos fenólicos e flavonóides (CORTOPASSI-LAURINO e GELLI, 1991).

O mel é resultado da desidratação do néctar, que é um processo físico, e químico que consiste na transformação dos açúcares presentes, sendo grande parte de sua sacarose hidrolisada, sendo decomposta em glicose e frutose, através de ação enzimática que ocorre no papo das abelhas mediante a substâncias secretadas por suas glândulas (COUTO e COUTO, 2006).

É composto principalmente por monossacarídeos, sendo basicamente glicose e frutose, numa proporção que varia de 27,5% a 40% para glicose e de 36,2% a 49% para frutose. O dissacarídeo em maior concentração é a maltose, que pode variar de 1% a 16%; o teor de sacarose em geral não ultrapassa 8%, sendo que sua taxa elevada pode indicar colheita prematura ou adulteração. Os carboidratos são responsáveis pelas qualidades e propriedades do mel, já que são as substâncias encontradas em maiores quantidades neste produto, cerca de 90 a 95% dos sólidos (AZEREDO et al. 1999).

O mel, após sua colheita, continua sofrendo modificações físicas, químicas e organolépticas, gerando a necessidade de produzi-lo dentro dos mais elevados níveis de qualidade, controlando todas as etapas do seu processamento, a fim de que se possa garantir um produto de qualidade (ARRUDA et al., 2003).

MARCHINI e SOUZA (2006) discutiram as variações em análises físico-químicas de méis de diferentes estados brasileiros e a necessidade de ajustes na Legislação para o produto, considerando as características particulares a cada região.

Como as flores de diferentes espécies vegetais possuem tipos diferentes de grãos de pólen, através da sua identificação e contagem é possível estimar a origem floral e geográfica do mel. A identificação das plantas visitadas pelas abelhas também pode indicar as fontes de néctar e pólen, maximizando o seu aproveitamento em áreas de vegetação natural (MORETI et al., 2000).

Na região Oeste do Paraná, a apicultura é tradicionalmente exercida pelos agricultores familiares, sendo uma atividade expressiva na região, com produção aproximada de mil toneladas de mel por ano, em 29 municípios. A forma de produção ainda é bastante precária, sendo que somente 26% dos produtores possuem colméias padronizadas Langstroth, dificultando o beneficiamento do mel, já que a maioria dos equipamentos no comércio obedece às medidas para esse padrão de colméias. Quanto à forma de extração, 36,9% dos produtores espremem os favos, 7,1% deixam que o mel escorra dos mesmos e 56% dos produtores extraem o mel com o auxílio da centrífuga, porém, improvisadas e construídas, em sua maioria, com materiais impróprios e/ou pintadas com tintas tóxicas. No que se refere à utilização de equipamentos como filtro, decantador e embalagens padronizadas, estes estão presentes em 26%, 15% e 7%, respectivamente, nas propriedades (GARCIA et al., 2006).

Diante disto observou-se a necessidade de analisar a qualidade do mel estocado por produtores da região Oeste do Paraná, por meio de análises físico-químicas e microbiológicas, bem como caracterizá-los quanto às suas origens botânicas, por meio de análises palinológicas.

Materiais e Métodos

Foram coletadas 62 amostras de méis multiflorais de diferentes produtores, em propriedades localizadas nos municípios de Marechal Cândido Rondon, Santa Helena, Missal, Diamante do Oeste, Entre Rios e Vera Cruz do Oeste, na região Oeste do Paraná, no período de março a dezembro de 2006.

As amostras coletadas nas propriedades foram envasadas em frascos plásticos estéreis, de boca larga e com capacidade para 500g, transportadas para o laboratório e armazenadas em ambiente escuro, à temperatura ambiente, para posteriores análises microbiológicas, físico-químicas e palinológicas, no laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon, PR e com o apoio da APIOESTE – Cooperativa dos Apicultores da Região Oeste do Paraná, sendo as amostras de méis obtidas de apicultores da microrregião deste município. As metodologias das análises microbiológicas, físico-químicas e palinológicas serão descritas abaixo.

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Contagem total de bactérias mesófilas:

Utilizou-se o método de contagem em placas segundo SILVA (1997), o qual tem sido bastante utilizada para a determinação de número aproximado de populações microbianas em alimentos. Para cada amostra, a avaliação da presença de bolores e leveduras partiu da diluição de 25g de mel em 225mL em água peptonada (1%), sendo realizadas mais 2 diluições decimais. Para cada diluição foi transferida a alíquota de 1mL em cada placa de Pétri para semeadura de profundidade, contendo Ágar Padrão PCA, sendo estas incubadas invertidas a 35 °C por 48 horas. Os resultados foram expressos em Unidade formadora de colônia por grama (UFC/g).

Contagem de bolores e leveduras

Utilizou-se a técnica da semeadura em superfície, em placas de Pétri contendo ágar batata glicosado (BDA) a 25 °C, acidificado com solução de ácido tartárico a 10% em pH 3,5 onde eram transferidas as alíquotas decimais da diluição primária, sendo as placas de Petri incubadas durante 5 dias. Os resultados expressos em UFC/g (SILVA, 1997).

Bactérias coliformes

Para coliformes totais as avaliações foram realizadas, utilizando-se a técnica do número mais provável (NMP), em uma série de três tubos contendo caldo lactose bile verde brilhante, contendo tubos de Durham invertidos. Os tubos foram incubados a 35°C por 24/48 horas. E os resultados considerados positivos para a presença da bactéria, quando os tubos apresentavam turvação e produção de gás.

A determinação dos coliformes fecais foi realizada a partir dos tubos positivos para coliformes totais, transferindo-se alíquotas da cultura para tubos contendo caldo *Escherichia coli* (EC), e tubos de Durham invertidos. Após a incubação em estufa 45 °C por 24h, foram considerados positivos os tubos com turvação e formação de gás, e os resultados expressos em NMP/g (SILVA, 1997).

Análise dos resultados

A comparação das contagens microbianas quanto ao tipo de extração, tipo de embalagem utilizada no armazenamento do mel, caracterização do local de extração e tempo de armazenamento do mel foram obtidas através do teste de correlação e comparação de médias de Duncan.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DO MEL

Umidade

A umidade dos méis foi determinada por refratometria, recomendada como metodologia oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000). O princípio deste método consiste na determinação do índice de refração do mel a 20 °C, que é convertido para o conteúdo de umidade através de uma tabela de referência (tabela de Chataway) a qual, fornece a concentração como uma função do índice de refração.

pH

Foi determinado através de um peagâmetro, devidamente aferido com solução tampão pH 4,0 e solução tampão pH 7,0.

Hidroximetilfurfural (HMF)

Foi determinado através do método qualitativo pela reação de Fiehe, e pelo método quantitativo, que consiste na verificação do HMF, utilizando-se método espectrofotométrico de 284 e 336 nm (Reação de Wincler), conforme o método nº 980.23 (AOAC, 1997), recomendado pela Instrução Normativa do Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000).

Acidez livre

A acidez livre foi determinada de acordo com o método nº 962.19 da AOAC (1997), baseado na titulação da amostra, com solução de NaOH 0,05N, até atingir o pH 8,5, cujo método é recomendado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000).

Atividade diastásica

Foi utilizado o método CAC (1990), com resultados expressos em mL de solução de amido a 1% hidrolisado pela enzima em 1 g de mel, em 1 h. Este método é recomendado também pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000).

Reação de Lund

Foi realizado utilizando-se solução aquosa de ácido tânico a 0,5%, o qual não reage na presença de xarope artificial comprovando assim possíveis adulterações no mel. Os resultados foram expressos em mL (MORETTO et al., 2002).

Reação de Lugol

O método utilizado foi a reação de Lugol o qual reage com as dextrinas e o amido presentes no mel dando uma coloração vermelha-violeta e azul respectivamente. Os resultados foram expressos de acordo com a intensidade de cor das amostras (MORETTO et al., 2002).

ANÁLISES PALINOLÓGICAS DO MEL

Foram amostradas plantas floridas sendo visitadas pelas abelhas e/ou indicadas pelos apicultores, num raio de 3 mil metros ao redor dos apiários, em 6 apiários da região. As partes botânicas foram levadas ao Laboratório de Botânica da Unioeste de Marechal Cândido Rondon para herborização e classificação. Foram classificadas 41 espécies botânicas. Após a classificação, montou-se um laminário de referencia das plantas, a partir dos grãos de pólen retirados das anteras maceradas, sendo este laminário utilizado na identificação dos grãos de pólen presentes do mel.

O método para preparação do pólen, tanto do laminário de referencia quanto das lâminas de mel, foi de acetólise de LOUVEAUX *et al.* (1970), que consiste no tratamento químico do grão de pólen, eliminando a intina (membrana interna do grão de pólen), o citoplasma e as substâncias aderentes aos grãos, fossilizando-os artificialmente, ficando a exina (membrana externa do grão) mais transparente e mais própria para o estudo detalhado. A identificação dos grãos de pólen foi realizada recorrendo-se a um microscópio óptico bilocular, com objetiva de aumento de 100X.

As análises polínicas foram realizadas a partir de 51 mostras de méis, coletadas e estocadas pelos produtores em diferentes condições climáticas, quanto aos locais e às embalagens. Para preparação das lâminas foram realizadas três repetições para cada amostra de mel. A identificação foi feita com base nos laminários de referência, consultas e materiais bibliográficos e auxílio de profissionais da área.

Foram realizadas análises qualitativas e quantitativas dos tipos polínicos encontrados nas amostras, determinando-se as percentagens e classes de ocorrência. Na análise qualitativa foram determinadas as espécies botânicas presentes, levando-se em consideração aspectos morfológicos dos grãos, quando comparados com laminário de referência.

A análise quantitativa foi efetuada mediante contagem de 200 grãos de pólen, em média, por amostra, agrupados por espécies botânicas e/ou tipos polínicos. A contagem de cada grupo permite a divisão em quatro classes de frequência: *pólen dominante* (PD) com presença em mais de 45% do total de grãos; *pólen acessório* (PA) em 15 a 44%; *pólen isolado importante* (PII) entre 3 e 15% e *pólen isolado ocasional* (PIO), menor que 3% (LOUVEAUX *et al.*, 1970).

Resultados e Discussão

ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

De acordo com as exigências do Ministério da Agricultura (BRASIL, 2000), as contagens máximas permitidas de coliformes totais devem ser inferiores a 3 NMP/g, que segundo FRANCO (2003), classifica a amostra isenta de bactéria. Pelos resultados obtidos na contagem de coliformes totais, 77% das amostras apresentaram-se dentro dos padrões e 9% fora dos mesmos, as quais apresentaram um valor médio de 10,7 NMP/g como se observa na Tabela 1. Todas as amostras apresentaram ausência de coliformes fecais (< 3 NMP/g), semelhante aos que foi observado por PEREIRA et al., (1997) em mês da região do cerrado. No ano anterior os mesmos autores (PEREIRA et al., 1996) haviam observado valores superiores a 4 NMP/g, em mês de apiários em condições insalubres, no município de Florestal-MG.

Para contagem de leveduras, apenas 3% das amostras tiveram os valores superiores ao permitido; as demais (97%) apresentaram-se dentro da legislação, que estabelece como limite máximo 100 UFC/g de amostra. A quantidade média de leveduras nas amostras foi de 39,8 UFC/g, inferior a encontrada por PEREIRA et al. (1996), que foi de 10^5 UFC/g.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas e critérios legais exigidos para mês coletados no município de Marechal Cândido Rondon - PR.

Microorganismos avaliados	Valores observados*	Critério legal**	Categoria I.C.M.S.F
Coliformes totais (NMP/g)	10,7 ($\pm 11,9$)	n=5 c=0 m=0	5
Coliformes fecais (NMP/g)	<3 (± 0)	n=5 c=0 m=0	5
Bolores (UFC)	23784,2 ($\pm 177660,3$)	n=5 c=2 m=10 M=100	2
Leveduras UFC	39,8 ($\pm 130,8$)	n=5 c=2 m=10 M=100	2
Mesófilos (UFC)	71561,3 ($\pm 302345,3$)	-	-

n – É o número de variáveis a serem colhidas aleatoriamente de um mesmo lote e serem analisadas individualmente. Nos casos nos quais o padrão a ser estabelecido é a ausência em 25g.

c – É o número máximo aceitável de unidades de amostras com contagem entre os limites de m e M. no caso de ausência c=0.

m – É o limite que, em um plano de três classes, separa o lote aceitável do produto ou lote com qualidade intermediária aceitável.

M – É o limite que, em plano de duas classes, separa o produto aceitável do inaceitável. Em um plano de três classes, M separa o lote com qualidade intermediário aceitável do lote inaceitável. Valores acima de M não são aceitáveis.

* Médias e respectivos desvios padrões.

**Fonte: BRASIL (2000)

Das 62 amostras avaliadas 32 delas, ou seja, 51% encontravam-se acima das contagens padronizadas (100 UFC/g) para bolores, chegando a

uma média de 23.784,1935 UFC/g, também com alta variabilidade refletida pelo alto desvio padrão (177.660,347).

A contagem de microrganismos aeróbios mesófilos revelou-se um bom parâmetro para avaliar quantitativamente a contaminação das amostras analisadas, embora não seja uma análise exigida pelo Ministério da Agricultura. Contagens tão altas quanto 10^5 UFC/g foi detectada em apenas uma amostra. BARROS et al. (2003) também utilizaram este parâmetro ao analisar a qualidade microbiológica de méis comercializados em Recife PE, porém os valores por eles encontrados foram bem inferiores aos encontrados neste trabalho, chegando ao valor máximo de 10^2 UFC/g.

Os resultados encontrados para bolores podem estar relacionados com a origem das amostras, pois nem todos os méis coletados durante o experimento estavam em condições de comercialização, e as precárias condições de estocagem provavelmente influenciaram no resultado encontrado.

Quanto ao tipo de extração, em 50 das 62 propriedades avaliadas, o mel é extraído das colméias com o método de centrifugação, em 8 delas o mel é espremido e em 4 o mel é escorrido. Para esta variável não houve diferenças significativas entre as contagens microbianas, porém, as centrífugas utilizadas não são ideais, sendo improvisadas, pintadas e algumas soltando tinta e com pontos de ferrugem.

Na região, o mel é estocado, em sua maioria (52%) em baldes reutilizados, provenientes de indústria alimentícia, seguido pela utilização de garrafa plástica tipo pet (30%) e uma menor quantidade é armazenada em bombonas (18%). Para o variável tipo de embalagem, que se refere ao recipiente onde o mel foi armazenado para venda ou consumo próprio, observou-se que não houve diferenças significativas quanto a quantidades de microrganismos.

REIS (2003), ressalta que em casos de reutilização de embalagens, estas são próprias para os fins de armazenamento do mel, como é o caso das amostras coletadas, podem prejudicar as propriedades do produto. Ele ainda enfatiza que mais do que a embalagem em si, a higienização inadequada das mesmas, pode contaminar o mel com diversas substâncias e microrganismos, alguns dos quais são potencialmente patogênicos.

Quanto ao caráter do local de extração do mel nas propriedades, 46% dos produtores alegaram possuírem um local específico para este fim. Quando se testou o efeito do local de extração, a quantidade de bolores avaliada demonstrou que as amostras colhidas em locais mais adequados apresentaram contagens médias (69,0 UFC/g), significativamente inferiores ($P < 0,05$), em relação àquelas extraídas em locais inadequados (357,2 UFC/g), as quais estão acima dos padrões do Ministério da Agricultura (100 UFC/g). Ainda assim, mesmo nas propriedades com melhores condições de extração, estas qualidades estão aquém das normas exigidas pelo SIF (Serviço de Inspeção Federal).

Com relação à presença de leveduras, não houve diferenças significativas em relação aos dias de estocagem do mel, visto que para

exigência da legislação apenas 3% das amostras estavam fora dos padrões, mesmo com amostras distribuídas dentro dos 900 dias de estocagem.

ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Considerando os padrões definidos pela legislação brasileira (BRASIL, 2000), que estabelece os requisitos mínimos de qualidade que o mel deve possuir, observou-se por meio dos resultados dos parâmetros analisados nesse estudo, que 71% das amostras encontram-se dentro do limite estabelecido pela legislação (Tabela 2). Com relação à umidade, das 66 amostras analisadas, os valores variaram de 17 a 21%, com valores médios de 19,13. Os valores médios não excederam o valor máximo (21%) permitido pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

Na Reação de Wincler, a média dos valores encontrados foi de 34,83 mg de HMF kg⁻¹ de mel, sendo que 18% do total das amostras encontraram-se fora dos padrões vigentes pela legislação, que estabelece um valor de 60mg de hidroximetilfurfural/ kg de mel. Embora esses valores estejam abaixo do valor máximo permitido pela legislação, estão elevados em relação a alguns outros trabalhos, como os de MARCHINI et al. (2002), que encontraram valores variando de 1,95 a 191,66 mg. kg⁻¹, com média de 19,65 mg. kg⁻¹. Esses resultados podem ser um indício que o mel foi aquecido, estocado por longo tempo em condições inadequadas ou adulterado com xarope de açúcar invertido.

Tabela 2 - Médias e desvios-padrão encontrados nas análises físico-químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* da região Oeste do Paraná e valores mínimo e máximo estabelecidos pela norma vigente], para cada análise.

Parâmetros/ unidades	Média ±desvio padrão	Limites da legislação (Brasil, 2000)
Umidade (%)	19,1369±1,03	21,00 (máximo)
Acidez (meq kg ⁻¹)	23,815±7,89	40 (máximo)
Reação de Wincler mg de HMF kg ⁻¹ de mel	34,8320±32,33	60 (máximo)
Reação de Lund (mL)	2,4540±0,80	0,6 (mínimo) – 3,0 (máximo)

Não há indicação de análise de pH como obrigatória, esta, no entanto, foi realizada apenas como um parâmetro auxiliar para avaliação da acidez total. Os valores encontrados foram de 3,08 a 5,12 com valor médio de 3,68.

ANÁLISES PALINOLÓGICAS

Foram catalogadas 19 famílias por espécie e 34 tipos polínicos. A família que se destacou foi FABACEAE com 8 espécies dominantes entre outras famílias. Quanto às famílias MYRTACEAE e ASTERACEAE, se igualam em espécies incidentes.

Segundo LOUVEAUX *et al.* (1970), para o mel ser considerado monofloral de uma determinada espécie botânica tem de apresentar pelo

menos uma frequência relativa (FR) superior a 45% de pólen dessa mesma espécie. Para BASTOS et al. (2002), não existe mel monofloral, pois contém um mínimo de pólen de outras espécies.

Pela análise do espectro polínico das 51 amostras de méis, *Plathymenia foliolosa* foi a mais representativa, aparecendo como pólen dominante em 8 amostras e como pólen aparente em 12 do total de amostras. A seguir, os grãos de *Leucena leucocephala* e *Schinus terebinthifolius* estavam presentes em 14 das amostras.

MORETI et al., (2000), realizaram pesquisa em seis diferentes municípios da Bahia, com o objetivo de verificar quais eram as plantas utilizadas pelas abelhas para coleta de néctar, baseada na análise polínica. Observaram que grãos de pólen de várias espécies de *Mimosa* e algumas plantas silvestres estavam presentes, sendo que o pólen de *Eucaliptus* (MYRTACEAE) apareceu como fonte dominante em diversas amostras de méis.

Segundo BARTH (2004) o espectro de pólen de amostras de méis do estado do Paraná pode ser resumido em *Allophylus*, *Baccharis*, *Campomanesia*, *Cecropia*, *Citrus*, *Eucaliptus*, *Matayba*, *Mimosa scabrella*, *Paspalum* e *Vernonia*, fortemente heterofloral, mas com a ocorrência principal de *Eucaliptus*.

As análises polínicas das amostras estudadas mostraram uma grande participação dos grãos de pólen isolados, importantes e ocasionais, em várias amostras. BARTH (1970) menciona que quanto à quantidade de néctar e pólen fornecida pela planta, estas espécies têm pouca importância, entretanto, quando o interesse é origem e procedência geográfica das amostras, estes polens isolados e ocasionais tornam-se significativos. Quanto à presença da família nas lâminas, podem se destacar FABACEAE que foi predominante, aparecendo em 44 das lâminas, seguido de POLYGONACEAE E RHAMNACEAE, presentes em 38 e 34 das lâminas, respectivamente.

De acordo com MAIA et al. (2005), a determinação da origem geográfica de um mel deverá ter por base a comparação do seu espectro polínico com o espectro polínico estabelecido ao longo de vários anos e de várias amostras de mel da região. A continuidade desse trabalho permitirá que se confirme a importância apícola das plantas aqui determinadas e que se identifique as diferenças quanto ao período.

Conclusões

Considerando que a extração e beneficiamento do mel são realizados de formas artesanais, a porcentagem de amostras que se encontram dentro dos padrões exigidos pela legislação normativa vigente no Brasil, foi satisfatória. Nas análises físico-químicas, 71% das amostras encontraram-se dentro do limite estabelecido pela legislação. Porém, nas análises microbiológicas, quanto a bolores, 51% dos produtores apresentaram-se fora dos padrões exigidos e nos mesófilos, as contagens foram altas quando comparadas com outros autores. As condições dos locais e formas de

extração e armazenamento do mel no período da pesquisa foram muito variáveis e até precários. Porém, embora o produto seja tratado na região de Marechal Cândido Rondon como uma fonte de renda secundária, alguns projetos de apicultura vêm procurando conscientizar os produtores para a importância de um beneficiamento adequado e a Unidade de Beneficiamento de Mel da Associação dos Apicultores está atuando com liberação do SIF para Estabelecimentos Relacionados.

Quanto às análises palinológicas, a maior parte dos méis coletados na região teve como pólen dominante *Campomanesia grazumifolia* (sete-capotes), seguida de *Plathymentia foliosa* (angico-branco), *Schinus terebinthifolius* (aroeira-pimenta), *Leucena leucocephala*, *Grevillea robusta*, podendo ser consideradas como as plantas mais representativas da flora apícola da região.

Agradecimentos

A UNIOESTE, CNPq, APIOESTE e COOFAMEL, pelo apoio para a realização desse trabalho.

Referências

- ALCOFORADO-FILHO, F.G. Sustentabilidade do semi-árido através da apicultura. In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Apicultura, Salvador, 1998. p.61.
- ARRUDA, C.M.F.de. Características físico-químicas e polínicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, apidae) da região da chapada do Araripe, município de Santana do Cariri, estado do Ceará. Dissertação mestrado, Escola Superior Luiz de Queiroz, 2003.
- AZEREDO, M. A. A; AZEREDO L. da C.; DAMASCENO, J. G. Características físico-químicas dos méis do município de São Fedelis – RJ. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas - SP, 1999, v.19, n.1, p.3-7.
- BARROS, G.C.; MENDES, E.S.; SILVA, L.B.G.; OLIVEIRA, L.A. Qualidade físico-química e Microbiológica de méis comercializados na grande Recife, PE. Revista de Higiene Alimentar, 2003, v.17, n.112, p.53-58.
- BARTH, O.M. Análise microscópica de algumas amostras de mel. 2. Pólen acessório. Anais de academia Brasileira de Ciências, 1970, v.42, p.571-590.
- BARTH, O.M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. Scientia Agrícola, 2004, v. 61, nº3.
- BASTOS, D.H.M., FRANCO, M.R.B., SILVA, M.A.A.P. da, JANZANTTI, N.S., MARQUES, M.O.M. Composição de voláteis e perfil de aroma de sabor de méis de eucalipto e laranja. Campinas, 2002.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. Regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de mel.

Portaria nº367 de 04 de setembro de 1997, Instrução normativa nº 3, de 19 de janeiro de 2000.

CORTOPASSI-LAURINO, M; GELLI, D.S. Analyse pollinique, propriétés physicochimiques et action antibactérienne des miels d'abeilles africanisées *Apis mellifera* et de Méliponinés du Brésil. *Apidologie*. Paris, 1991, v.22, n.1, p.61-73.

COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. *Apicultura: Manejo e Produtos*. Jaboticabal-SP: FUNEP, 2006. p.49-81, 3 ed.

FRANCO, B. D. G. M e LANDGRAF, M. *Microbiologia de alimentos*. São Paulo. 2003, 182p.

GARCIA, R.C.; BRAGA, G.C. ; LÜPKE, C.J.; FRANZÃO, F.B.; BECKER, M.F. Determinação dos Parâmetros Físico-químicos e Microbiológicos e da Origem Botânica de Méis de Municípios da Região Oeste do Paraná. In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, Florianópolis, 2006, CD-ROM.

LOUVEAUX, J. MAURIZIO, A. VORWOHL, G., *Methods of melissopalynology*. *Bee world*, 1970, v.51. p. 125-138.

MAIA, M. ALMEIDA, P.A.R., PEREIRA, J.O. *Caracterização do Espectro Polínico dos Méis do Alentejo (Portugal)*. Lisboa. Portugal, 2005.

MARCHINI, L.C.; SODRÉ, G.S.; MORETI, A.C.C.C. (2002). Condutividade elétrica, teor de proteína, viscosidade e teor de água de amostras de mel de flores de laranjeira produzido por *Apis mellifera* L. no estado de São Paulo. In: Anais do 10º Simpósio Internacional de Iniciação Científica da Universidade de São Paulo, Piracicaba (SP), CD ROM.

MARCHINI, L. C. e SOUSA, B. de A. *Composição físico-química, qualidade e diversidade dos méis brasileiros de abelhas africanizadas*. In: Anais do 16º Congresso Brasileiro de Apicultura, Aracaju-SE, 2006, Imagem Publicidade, CDROM.

MOREIRA, R.F.A.; MARIA, C.A.B. DE , *Glicídios no mel*. *Química nova*. 2001. v. 24, n. 4, Departamento de Ciências Fisiológicas, Instituto Biomédico, UNIRIO - Rio de Janeiro - RJ

MORETI, A.C.C.C.; CARVALHO, C.A.L.; MARCHINI, L.C.; OLIVEIRA, P.C.F. *Espectro polínico de amostras de mel de *Apis mellifera* L., coletados a Bahia*. *Bragantia*, 2000, v. 59, n.1. Campinas.

MORETTO, E., FETT, R.; GONZAGA, L.V. *Introdução a Ciência de Alimentos*. Florianópolis: UFSC, 2002. p.255

PEREIRA. M. L.; BASTOS. E.M. A. F.; DAYRELLI, I. O.; MANHANI, M. R.; SERRANO, A. M. *Identificação e correção de pontos críticos em um apiário*. *Ciên. Tecnol. Aliment.*, 1996, v.16, n.1, p.48- 51.

PEREIRA. M. L.; BASTOS. E.M. A. F.; DAYRELLI, I. O.; MANHANI, M. R.; SERRANO, A. M. *Vida-De-Prateleira do mel produzido em área de cerrado do estado de Minas Gerais*. *Mensagem doce*, 1997, n.44.

REIS, D. A. dos. *Pré-diagnóstico da cadeia de produtos apícolas de Mato Grosso do Sul*. III série. 23 ed. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2003.

SILVA. N.; JUNQUEIRA.V.C.A.; SILVEIRA.N.F. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos, 2ª ed, São Paulo, 1997.