

ANÁLISE PALINOLÓGICA EM MÉIS DA REGIÃO DO VALE DO TAQUARI, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: FERRAMENTA PARA A DEFINIÇÃO DE ORIGEM BOTÂNICA

Isa Carla Osterkamp¹, André Jasper²

Resumo: O mel é uma substância natural, elaborada pelas abelhas a partir do néctar das flores. Uma das maneiras de caracterizar a flora visitada por estes animais é a definição dos tipos polínicos encontrados nos méis. O presente trabalho tem o objetivo de verificar, com base nos elementos polínicos nele observados, qual a origem botânica de amostras de méis provenientes do município de Arroio do Meio, RS, Brasil. Quatro amostras foram analisadas com a aplicação do método de acetólise na preparação das lâminas palinológicas. A identificação dos tipos polínicos foi baseada em bibliografia especializada. Foram identificadas 15 famílias botânicas, no total de 21 tipos polínicos, sendo o tipo *Palmae*, pertencente à família *Arecaceae*, classificado como pólen dominante em três amostras. Todas as amostras foram classificadas como heteroflorais.

Palavras-chave: Mel. Pólen. Análise polínica. Origem botânica.

1 INTRODUÇÃO

O mel é um alimento apreciado, por ser uma substância natural, pelo seu sabor característico, e seu considerável valor nutritivo, por ser uma fonte de energia, por contribuir para o equilíbrio dos processos biológicos do corpo humano. E principalmente por conter proporções adequadas de fermentos, vitaminas, ácidos, aminoácidos e substâncias aromáticas (TREVISAN *et al.*, 1981). Suas características são variáveis e dependem de muitos fatores, tanto físicos, quanto químicos, em decorrência dos tipos de vegetação da região de sua procedência (BARTH, 2005).

As abelhas, responsáveis pela elaboração do mel, são organismos sociais importantes nas comunidades vegetais por serem agentes polinizadores de diferentes espécies, contribuindo para o equilíbrio das populações de plantas e animais que vivem em ecossistemas naturais (HEITHAUS, 1979). O produto resulta da desidratação e transformação do néctar das flores ou de exsudações sacarínicas de outras partes vivas das plantas, que são coletadas e transformadas através da evaporação da água e da adição de enzimas, no sistema digestório das abelhas (HORN, 1996). Portanto, a quantidade de substância elaborada a partir de uma determinada planta varia de acordo com os fatores que influenciam a produção e a concentração de néctar, com as concentrações e as

1 Graduada em Ciências Biológicas, Univates; Mestre em Ambiente e Desenvolvimento, Univates; Doutoranda do Programa Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento, Bolsista FAPERGS, Setor de Botânica e Paleobotânica, Museu de Ciências Naturais, Univates – isaosterkamp@hotmail.com

2 Graduado em Ciências Biológicas (UNISINOS), Mestre em Geociências e Doutor em Ciências (Geociências) pela UFRGS. Pós-Doutorado na Eberhard Karls Universität Tübingen, Alemanha. Professor Titular na Univates, atuando em cursos de graduação e no Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD) como Docente do Núcleo Permanente e atual Coordenador (2012-2015). Setor de Botânica e Paleobotânica, Museu de Ciências Naturais, Univates – ajasper@univates.br.

proporções de seus carboidratos, com a quantidade de flores da área e com o número de dias em que as flores estão secretando néctar (CRANE, 1975).

Além disso, a composição do néctar de uma espécie de planta produtora, o qual é coletado pelas abelhas, contribui diretamente na composição do mel elaborado, conferindo-lhe características específicas, sendo, todavia as condições climáticas e o manejo do apicultor também de grande importância (WHITE JÚNIOR, 1978).

Para Marques *et al.* (2011) a apicultura é uma atividade econômica conservadora de espécies, porque permite a utilização permanente dos recursos naturais e a não destruição do meio rural, mas a falta de estudos que indiquem as principais espécies de interesse apícola, torna-se um entrave para o desenvolvimento desta atividade e, conseqüentemente, da produção do mel.

O pólen tem sido sempre um assunto de grande interesse para os apicultores. Sugando o néctar das flores, as abelhas carregam também o pólen, sendo este regurgitado nos alvéolos melíferos. Desta maneira, o pólen aparece preservado no mel e, partindo-se deste agente "contaminante" é possível identificar a espécie botânica apícola da qual foi obtido o mesmo e dados sobre a participação de cada uma das espécies botânicas visitadas pelas abelhas durante a coleta do néctar, constituindo-se, desta maneira, num importante indicador para a origem botânica e geográfica do mel (SILVEIRA, 1996). Visto que o conhecimento sobre a flora apícola do país ainda é insuficiente, tendo em vista a grande diversidade botânica encontrada em todo o território nacional (MODRO *et al.*, 2011).

Fazem parte do mel, os grãos de pólen, provenientes, na sua maior parte, de plantas fornecedoras de néctar, chamadas nectaríferas. Uma porcentagem do pólen pode ainda ser proveniente de plantas anemófilas, cujas flores não produzem néctar, somente pólen disperso pelo vento, mas que pode ser interessante para as abelhas como fonte de proteínas. Um terceiro tipo seriam as plantas poliníferas, que fornecem pouco néctar, mas muito pólen. É evidente que as nectaríferas são as de maior importância na produção de mel, compreendendo um grande número de espécies e variando de região para região (BARTH, 2005).

De forma mais específica, o Brasil tem um grande potencial apícola, devido a sua flora bastante diversificada, sua extensão territorial e variabilidade climática existente. Estes fatores possibilitam a produção de mel durante todo o ano, o que o diferencia de outros países, como a Argentina, onde a produção é maior, mas se concentra entre novembro e fevereiro, assim como Uruguai e China, que normalmente, colhem mel uma vez por ano (MARCHINI, 2001). O levantamento da flora apícola possibilita observar as peculiaridades dos ecossistemas associados à apicultura, para determinar o potencial produtivo e determinar as possibilidades de manejo, considerando que a diversidade da flora permite uma apicultura sustentável e rentável (MARQUES *et al.*, 2011).

No Brasil, o controle de qualidade de méis está mais destinado a análises microbiológicas e físico-químicas, mas diversos laboratórios realizam hoje em dia análises polínica de mel. Os conhecimentos de melissopalínologia têm sido usados no Brasil para qualificação de produtos apícolas por cooperativas e associações de apicultores em vários estados, sendo, todavia, desejável uma inspeção técnico-científica mais rigorosa (BARTH, 2004).

Além disso, é de fundamental importância a caracterização de méis visando à criação de padrões, segundo os fatores edafoclimáticos e florísticos da região, estabelecendo critérios comparativos nas análises e controlando possíveis fraudes desse produto (CRANE, 1990).

Os estudos de morfologia polínica estão baseados no fato de que os grãos de pólen possuem diferenças típicas a cada espécie vegetal, sobretudo no que diz respeito ao tamanho, forma, ornamentação e estrutura da esporoderme. Assim, através da identificação botânica dos tipos polínicos, é possível conhecer a palinoflora de uma região (BAEURMANN, NEVES, 2005), sendo que a análise polínica dos méis pode definir a sua origem botânica (BARTH, 1989).

Essa análise polínica dos méis (melissopalinologia) pode ser realizada sob duas formas: através da análise qualitativa e pela análise quantitativa, abrangendo o teor total de pólen, bem como as relações quantitativas entre o pólen de diferentes espécies ou grupos componentes do espectro polínico da amostra. No momento em que se reúnem os dois processos se constitui um levantamento palinológico qualiquantitativo de uma amostra de mel (BARTH, 1989).

Geralmente a determinação das famílias vegetais a partir do pólen no mel não constitui grande obstáculo, todavia os gêneros e espécies, não são claramente distinguíveis pela morfologia polínica (BARTH, 1989).

Assim, considerando os poucos trabalhos realizados até o momento em méis brasileiros, o presente estudo tem como objetivo verificar a origem botânica de amostras de méis provenientes do município de Arroio do Meio, Região do Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, visando à definição da metodologia adequada a este tipo de atividade e o estabelecimento de resultados concretos e inéditos sobre a melissopalinologia no sul do Brasil.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para a presente avaliação foram analisadas quatro amostras de méis provenientes do município de Arroio do Meio-RS, as quais foram obtidas diretamente com um apicultor e não sofreram nenhum processo industrial. O material foi coletado entre os meses de novembro de 2005 a janeiro de 2006. Duas amostras (1 e 2) provêm de ambiente rural e duas amostras (3 e 4) de ambiente misto (rural/urbano).

As amostras permaneceram envasadas em frascos de vidro e foram armazenadas à temperatura ambiente até o momento de preparação das lâminas para análise.

De cada amostra foram retirados 10 mL de mel, os quais foram e dissolvidos em 20 mL de água destilada e deionizada. As misturas foram centrifugadas por 5 min a 2500 rpm, sendo que após, desprezou-se o sobrenadante. O material sedimentado no fundo do tubo de ensaio foi utilizado para o preparo das lâminas.

A fim de testar e comparar o melhor método, devido às diferenças metodológicas encontradas na bibliografia, foram preparadas lâminas utilizando três metodologias distintas. Numa primeira técnica foi utilizada a inclusão do resíduo da centrifugação em gelatina glicerizada e vedação com parafina, sem acetólise. Como segunda técnica, utilizou-se este mesmo método, porém com a gelatina glicerizada corada com fucsina. Como terceira alternativa, além da inclusão em gelatina glicerizada não corada, aplicou-se a técnica de acetólise (ERDTMAN, 1960) nos resíduos, para comparar com as lâminas não acetolisadas. Concluiu-se que a melhor técnica para visualização dos grãos em microscópio óptico com objetiva de imersão (100 X) é o processo com acetólise, tendo em vista que este clarifica e limpa a parede dos grãos de pólen, possibilitando, assim, a melhor visualização das estruturas da parede externa (exina), o que resulta numa identificação mais clara e objetiva dos mesmos.

As observações das lâminas polínicas foram feitas em microscópio óptico (Leica), e os tipos polínicos fotografados com a câmera Leica DFC 280, através do Programa Leica IM 50, no Setor de Botânica e Paleobotânica do Museu de Ciências Naturais da Univates.

A análise qualitativa se baseou na identificação dos grãos de pólen, sendo que para a mesma, utilizou-se como referência as indicações palinológicas de Labouriau (1973), Erdtman (1952) e Barth (1989). Quando necessário, recorreu-se à coleção de referência depositada na Palinoteca do Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA, Canoas-RS, Brasil).

A análise quantitativa foi realizada pela contagem de um total de 200 grãos por amostra, parâmetro definido por (RANTHA, LUNDBERG, 1981). As classes de ocorrência foram determinadas

segundo Louveaux *et al.* (1978), e são as seguintes: pólen dominante (\geq a 45% do total de grãos), pólen acessório (de 15% a 45%), pólen isolado importante (de 3% a 14%) e pólen isolado ocasional (\leq 3%).

As lâminas de referência encontram-se no acervo do Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil e na coleção do Setor de Botânica e Paleobotânica do Museu de Ciências Naturais, registradas sob os números 380 a 389 a-e.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 21 tipos polínicos nas 4 amostras, distribuídas em 15 famílias botânicas. Cada identificação foi enquadrada na classe de ocorrência e as amostras classificadas como monoflorais ou heteroflorais. Todas as amostras foram classificadas como heteroflorais (TABELA 1).

Méis monoflorais, também chamados méis uniflorais, são originados de somente uma espécie de planta, estes méis mantêm sempre as mesmas características físico-químicas e organolépticas e são muito apreciados no mercado. Já méis biflorais, provêm de duas espécies de plantas, e méis heteroflorais, também chamados méis pluriflorais ou méis silvestres, são do néctar de diferentes espécies de plantas (BARTH, 2004).

Na amostra 1 foram encontrados 15 tipos polínicos. O Tipo Arecaceae foi classificado como pólen dominante. O tipo *Alchornea iricurana* é pólen acessório na amostra, já a aroeira, *Schinus terebinthifolius* é pólen isolado importante, assim como o Tipo Myrtaceae. Os demais tipos polínicos encontrados na amostra apresentam-se como pólen isolado ocasional. Esta amostra, portanto é classificada como heterofoal. Muitas vezes, os grãos de pólen com frequência muito baixa podem entrar na composição do mel de forma acidental (MARTINS *et al.*, 2011).

Na amostra 2 foram encontrados 13 tipos polínicos, e o Tipo Arecaceae apresenta novamente maior ocorrência. O Tipo *Alchornea iricurana*, *Eucalyptus* sp., *Schinus terebinthifolius* e *Sebastiana* sp., são classificados como isolados importantes. Os demais tipos são isolados ocasionais com menos de 3% de ocorrência. Caracterizando a amostra como heterofloral.

Tabela 1 – Representação de tipos polínicos encontradas em cada amostra. PO (Porcentagem de Ocorrência). CO (Classes de Ocorrência): D (Pólen Dominante, \geq a 45%), A (Pólen Acessório, de 15% a 45%), II (Pólen Isolado Importante, de 3% a 14%), IO (Pólen Isolado Ocasional, \leq 3%).

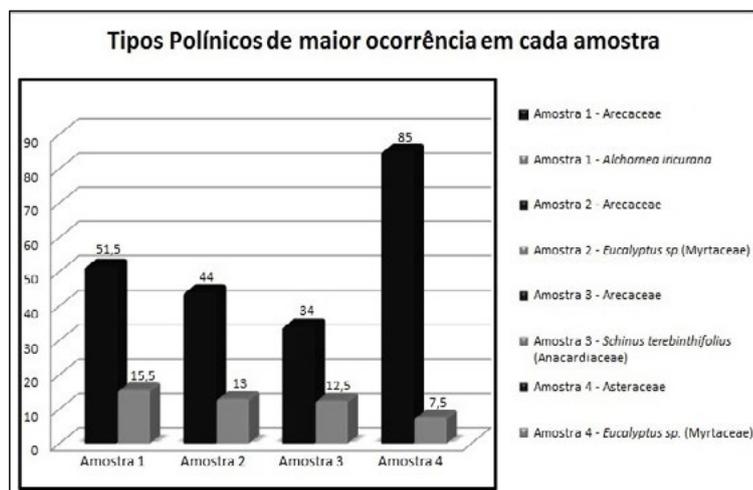
| Tipo Polínico | Amostra 1 | | Amostra 2 | | Amostra 3 | | Amostra 4 | |
|--|-------------|----|-------------|----|-------------|----|-------------|----|
| | PO | CO | PO | CO | PO | CO | PO | CO |
| <i>Alchornea iricurana</i> Casar. (Euphorbiaceae) | 15,5 | A | 12,5 | II | 9,5 | II | - | - |
| <i>Anadenanthera</i> sp. Speg. (Fabaceae) | 1,0 | IO | 1,5 | IO | 11,0 | II | - | - |
| <i>Byrsonima ligustrifolia</i> Saint-Hilaire (Malphigiaceae) | 1,0 | IO | - | - | - | - | - | - |
| <i>Cecropia</i> sp. Loefl. (Moraceae) | 2,5 | IO | 1,0 | IO | - | - | - | - |
| <i>Eucalyptus</i> sp. L'Hér. (Myrtaceae) | 3,0 | IO | 13,0 | II | 7,0 | II | 7,5 | II |
| <i>Pinus</i> sp. L. (Pinaceae) | - | - | - | - | - | - | 0,5 | IO |
| <i>Piptadenia</i> sp. Benth. (Fabaceae) | - | - | - | - | 4,0 | IO | - | - |
| <i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi (Anacardiaceae) | 12,0 | II | 10,0 | II | 12,5 | II | - | - |
| <i>Sebastiania</i> sp. Spreng. (Euphorbiaceae) | - | - | 9,5 | II | - | - | - | - |
| <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume (Ulmaceae) | 1,0 | IO | 1,0 | IO | - | - | 2,0 | IO |
| <i>Tripodanthus acutifolius</i> (Ruiz & Pav.) Tiegh. (Loranthaceae) | - | - | - | - | 1,0 | IO | 0,5 | IO |
| <i>Vernonia</i> sp. Schreb. (Asteraceae) | 0,5 | IO | 0,5 | IO | - | - | - | - |
| <i>Vochysia</i> sp. Aubl. (Vochysiaceae) | 1,5 | IO | 2,0 | IO | - | - | - | - |
| <i>Zea Mays</i> L. (Poaceae) | 0,5 | IO | 1,0 | IO | 9,0 | II | 1,0 | IO |
| Tipo Asteraceae fam. Martinov | 2,0 | IO | 2,0 | IO | 1,5 | IO | 85,0 | D |
| Tipo Euphorbiaceae fam. Juss. | 1,5 | IO | - | - | - | - | - | - |
| Tipo Meliaceae fam. Juss. | - | - | - | - | 8,0 | II | - | - |
| Tipo Myrtaceae fam. Adans. | 5,0 | II | - | - | - | - | - | - |
| Tipo Arecaceae fam. Schultz Sch. | 51,5 | D | 44,0 | A | 34,0 | A | - | - |
| Tipo Rubiaceae fam. Juss. | 1,5 | IO | 2,0 | IO | - | - | - | - |
| Indeterminado | - | - | - | - | 2,5 | IO | 3,5 | II |
| Total de grãos (porcentagem) | 100% | | 100% | | 100% | | 100% | |

A terceira amostra também apresenta maior ocorrência do Tipo Arecaceae, sendo pólen acessório. Nesta amostra foram encontrados 11 tipos polínicos, sendo seis tipos isolados importantes e quatro isolados ocasionais. Alguns tipos polínicos encontram-se apenas nesta amostra, como o tipo *Piptadenia* sp., *Tripodanthus acutifolius*, Tipo Meliaceae e pólen indeterminado, que não foi possível identificar. Sendo esta amostra também heteroflora.

Na amostra 4 estão presentes sete tipos polínicos, destacando-se o Tipo Asteraceae, sendo dominante. Dos demais tipos polínicos encontrados, destaca-se o tipo *Eucalyptus* sp., sendo pólen isolado ocasional. Um tipo polínico encontrado nesta amostra é o tipo *Pinus* sp., sendo isolado ocasional. Provavelmente por dispersão anemófila este pólen contaminou o mel, pois pode ser carregado a longas distâncias pelo vento. Esta amostra, apesar da grande representação da família

Asteraceae, mostra que o mel procede principalmente da origem de flores de uma mesma família, foi como as demais classificada como heterofloral.

Figura 1 – Gráfico que ilustra as duas maiores ocorrências polínicas em cada amostra



A família Asteraceae é considerada a maior família de Angiospermas, devido ao seu extraordinário poder de adaptação ambiental, podem ser encontradas nos mais diversos habitats e em diferentes regiões climáticas tropicais, subtropicais e temperadas (VENABLE, LEVIN, 1983). Segundo Galvão *et al* (2009) a caracterização dos tipos polínicos das Asteraceae gera subsídios que auxiliam a Paleopalinologia, Aeropalinologia, a Melissopalinologia e a Biologia da Reprodução e soma esforços na ampliação da informação geral das espécies de Asteraceae, contribuindo para o acúmulo de pesquisas que busquem conhecer melhor a flora, sendo estas de suma importância devido ao preocupante estado de conservação da biodiversidade.

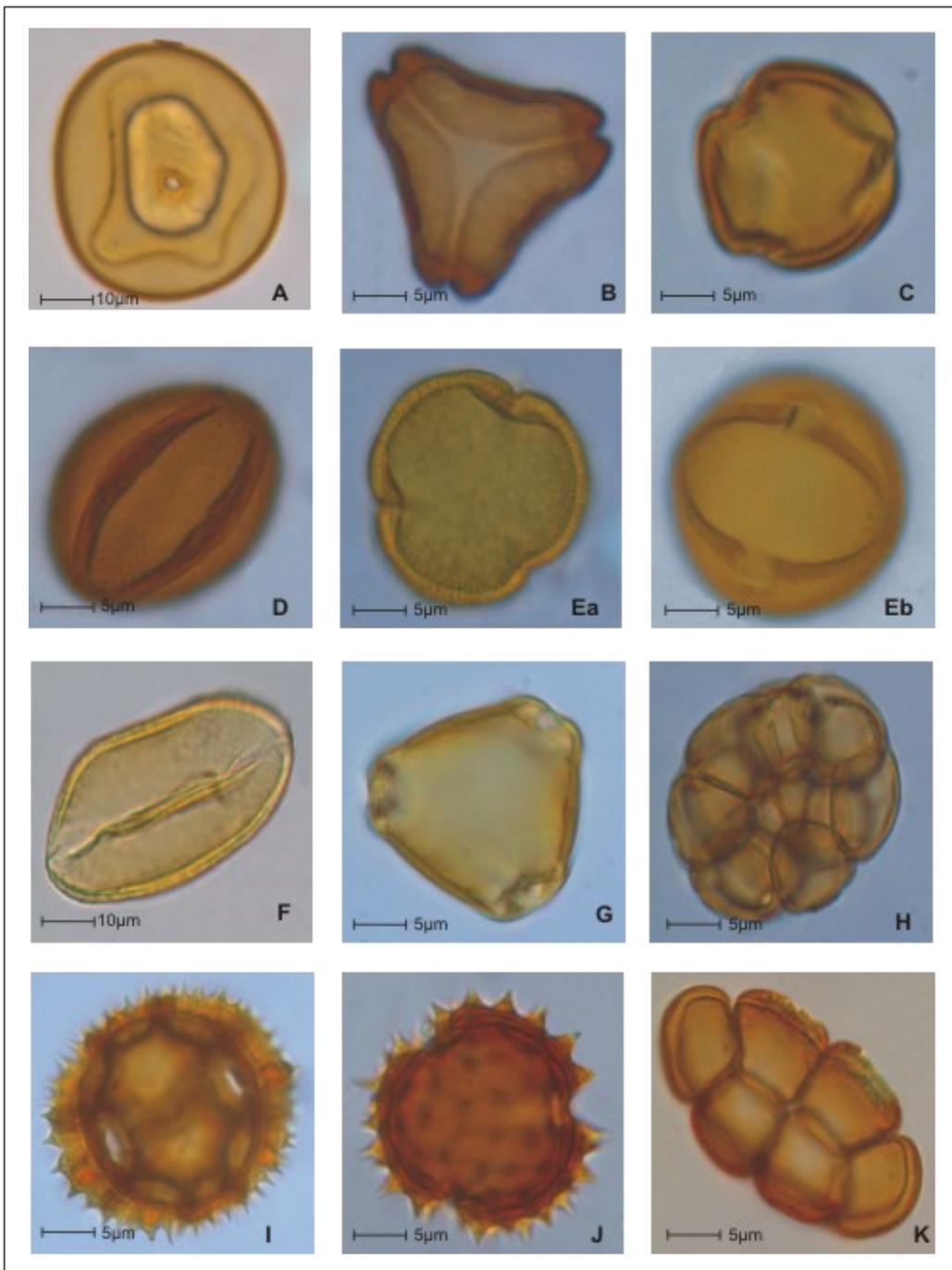
A família Anacardiaceae obteve a representação de *Schinus terebinthifolius*, presente em três das quatro amostras. Esta espécie corresponde a aroeira-vermelha, muito comum na região por ser utilizada na arborização urbana e por causar alergia a pessoas sensíveis que entram em contato com suas folhas (LORENZI, 2000).

O pólen do Tipo Arecaceae, encontrado com muita frequência nas amostras, representa a família das palmeiras, Arecaceae, que constituem um grupo de plantas lenhosas ou herbáceas das monocotiledôneas, formando um grupo natural de plantas com aspecto muito característico que permite à maioria das pessoas reconhecerem-nas sem grandes dificuldades. São as plantas mais características da flora tropical, com capacidade de transmitir ao meio em que são cultivadas, algo do aspecto luxuriante e do fascínio das regiões tropicais. São, por isso, elementos importantes na composição do paisagismo nacional. Muitas palmeiras são de grande importância econômica pelos diferentes produtos que delas podem ser obtidos. Os produtos destinados à alimentação humana ocupam o primeiro lugar (LORENZI *et al.*, 2004). Ocorrendo como resultado da presente pesquisa também o mel. No Vale do Taquari a ocorrência da família Arecaceae é ampla, tanto com presença de espécies nativas, como é o caso do jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) e de espécies exóticas introduzidas na região, devido ao potencial paisagístico que a família apresenta. Provavelmente este pólen seja de jerivá, pela grande ocorrência na região e por suas flores serem atrativas para as abelhas.

Exemplares polínicos de *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae), foram encontrados em todas as amostras, como pólen isolado importante e pólen isolado ocasional. O eucalipto é uma espécie exótica, que foi

introduzida no Brasil, e hoje se encontra por todo o país devido ao seu rápido crescimento e ampla utilização na indústria madeireira. O mel monofloral de eucalipto é um dos mais apreciados no mercado.

Figura 2 - Microfotografias dos tipos polínicos mais representativos encontrados nas amostras. A – *Zea mays* (Poaceae). B – *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae). C – *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae). D – *Alchornea iricurana* (Euphorbiaceae). E – *Sebastiania* sp. (Euphorbiaceae) a - vista equatorial e b- vista polar. F – Tipo Arecaceae. G – Tipo Myrtaceae. H – *Anadenanthera* sp. (Leguminosaceae). I – *Vernonia* sp. (Asteraceae). J – Tipo Asteraceae. K – *Piptadenia* sp. (Leguminosaceae).



4 CONCLUSÕES

A abundância de tipos polínicos, encontrados nas amostras analisadas, indica que foram obtidas de méis heteroflorais. Ocorreu uma pequena diferença na quantidade de tipos polínicos encontrados no meio rural e no ambiente misto, mas não é significativa. Os resultados demonstram a importante participação das várias espécies encontradas, em especial o Tipo *Arecaceae* e do Tipo *Asteraceae*, na formação do mel da região do município de Arroio do Meio.

As classificações do apicultor que forneceu as amostras estavam parcialmente certas. Apenas a amostra 4 era por ele classificada como monofloral, mas de *Hovenia dulcis*, espécie não ocorreu nos tipos polínicos. As demais ele acreditava serem heteroflorais, com a presença de eucalipto e *Asteraceae*, isto estava certo, mas a grande variabilidade polínica não era deduzida pelo apicultor, mostrando assim a importância deste estudo.

O grande número de tipos polínicos encontrados no mel dificulta extremamente a determinação exata das espécies nectaríferas, bem como a generalização dos resultados. O número de amostras examinadas até hoje no Rio Grande do Sul, constitui uma fração pequena, considerando a grande extensão e diversidade florística do Estado, que é um dos maiores produtores de mel do país.

Conforme (Modro *et al.*, 2011) este levantamento sobre as plantas, que possivelmente contribuem com pólen para as abelhas, pode ser utilizado em trabalhos de reflorestamento, para auxiliar na escolha de espécies a serem cultivadas nas proximidades de apiários, assim como para direcionar a atividade econômica apícola.

REFERÊNCIAS

- BARTH, O. M. Análise polínica de mel: avaliação de dados e seu significado. **Mensagem Doce**, n. 81, p. 02-06, 2005.
- BARTH, O. M. Melissopalynology in Brazil: a review of pollen analysis of honeys, propolis and pollen loads of bees. **Scientia Agricola**, n. 61, v. 3, p. 342-350, 2004.
- BARTH, O. M. **O pólen no mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Gráfica Luxor, 1989.
- BAUERMANN, S. G.; NEVES, P. C. P. Métodos de Estudos em Palinologia do Quaternário e de plantas atuais. **Cadernos La Salle XI**, n. 2, v. 1, p. 99-107, 2005.
- CRANE, E. **Bees and beekeeping-science, practice and world resources**. London: Heinemann Newnes, 1990.
- CRANE, E. **Honey: a comprehensive survey**. London: Heinamnn, 1975.
- ERDTMAN, G. **Polen morphology and plant taxonomy: Angiospermas**. Stockholm: Almqvist and Wiksell, 1952.
- ERDTMAN, G. 1960. The acetolysis method: a revised description. **Svensk Botanisk Tidskrift Lund**, n. 39, p. 561-564.
- HEITHAUS, E.R. Flower visitation records and resource overlap of bees and wasps in northwest Costa Rica. **Brenesia**, n. 16, p. 9-52, 1979.

HORN, H. Méis brasileiros: resultados de análise físico-químico e palinológicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996, p. 403 - 429.

GALVÃO, M. N. *et al.* Palinologia de espécies de Asteraceae de utilidade medicinal para a comunidade da Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. Vol. 23(1), p. 247-258, 2009.

LABOURIAU, M. L. S. **Contribuição à palinologia dos cerrados**. Rio de Janeiro: Editado pela Academia Brasileira de Ciências, 1973.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. vol. 1, 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000.

LORENZI, H. *et al.* **Palmeiras brasileiras e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2004.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methods of melissopalynology. **Bee World**, Gerrards Cross, n. 59, v. 4, p. 139 - 157, 1978.

MARCHINI, L. C. **Caracterização de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera: Apidae) do Estado de São Paulo, baseada em aspectos físico-químicos e biológicos**. 2001. 111 p. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

MARQUES L. J. P. *et al.*, Levantamento da flora apícola em Santa Luzia do Paruá, Sudoeste da Amazônia, Maranhão. **Acta Botanica Brasilica**. vol. 25(1) p. 141 - 149, 2011.

MARTINS, A. C. L. *et al.*, Espectro polínico de mel de tíuba (*Meliponafasciculata* Smith, 1854, Hymenoptera, Apidae). **Acta Amazonica**, vol. 41(2), p. 183 - 190, 2011.

MODRO, A. F. H. *et al.*, Flora de importância polinífera para *Apis mellifera* (L.) na região de Viçosa. **Revista Árvore** v. 35, n. 5, p. 1145 - 1153, 2011.

RANTHA, E.; LUNDBERG, H. Food niche analysis of bumble-bees: a comparison of three data collecting methods. **Copenhagen, Oikos**, n. 36, p. 12 - 16, 1981.

SILVEIRA, F. A. A importância da Palinologia nos estudos apícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina, **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996, p. 269 - 273.

TREVISAN, M. D. P.; Trevisan, M.; Vidal, R. **Os produtos das abelhas**. Barretos: Secretaria de Tecnologia e Economia de Produção, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Fundação Educacional de Barretos, 24 p., 1981.

VENABLE, D. L.; LEVIN, D. A. Morphological dispersal structures in relation to growth habit in the Compositae. **Plant Systematic Evolution**, n. 143, p. 1 - 16, 1983.

WHITE JÚNIOR, J. W. Honey. **Advances in Food Research**, n. 22, p. 287 - 374, 1978.