



CARACTERÍSTICAS POLÍNICAS DE MÉIS DE *Apis mellifera* L., 1758 (HYMENOPTERA, APIDAE, APINI) DO LITORAL NORTE, ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Suelen Bomfim Nobre¹

Soraia Girardi Bauermann¹

Leticia Azambuja Lopes¹

Andréia Cardoso Pacheco Evaldt¹

RESUMO

O litoral norte do Rio Grande do Sul abriga ecossistemas raros, com uma biodiversidade de grande vulnerabilidade ambiental, principalmente pelo avanço da urbanização. Apesar disso, ainda há na região uma boa parte da população, que mantém pequenas propriedades rurais, que possui atividade apícola intensa, tornando a região uma importante produtora e exportadora de mel. O mel é resultado da desidratação e transformação do néctar das flores pelas abelhas e suas características dependem principalmente do tipo de vegetação existente no ambiente. O objetivo desta pesquisa foi determinar a origem floral de amostras de méis, provenientes do litoral norte do Rio Grande do Sul, identificando os tipos polínicos e/ou espécies botânicas utilizadas por *Apis mellifera*, para produção de mel. Nas análises qualitativas foram identificados 12 tipos polínicos, dentre os mais frequentes se destacam: *Eucalyptus* sp., *Mimosa* sp., *Ilex* sp., *Hovenia dulcis* e *Sebastiania brasiliensis*. Os méis foram definidos como poliflorais. As famílias Myrtaceae, Fabaceae e Asteraceae, estiveram presentes em todas as amostras, mas em padrões quantitativos diferentes.

Palavras-chave: Grãos de pólen; Origem floral; Apicultura.

ABSTRACT

Characteristics of pollen *Apis mellifera* L., 1758 honey (Hymenoptera, Apidae, Apini) northern coastal plain region, state of Rio Grande do Sul, Brazil. The northern coastal of Rio Grande do Sul is filled with rare ecosystems and a biodiversity with a high environmental vulnerability, resulted especially by the urban development in this region. Nevertheless, there is still good part of the population in this region that keeps small farms, which have an intense apicultural activity, making this part of the state an important producer and exporter of honey. Honey is the

¹ Lab. de Palinologia, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, RS, Brasil. E-mails para correspondência: lab.palinologia@ulbra.br / nobre.suelen@gmail.com

final result of the flower's nectar transformation and dehydration process performed by the honeybees, and its characteristics depend mainly by the local existing vegetation. The objective of this work is to determine the floral origin of the different types of honey produced in the northern coastal plain of Rio Grande do Sul, identifying different types of pollen and plant species used by *Apis mellifera* for the honey production. In qualitative analyzes, the most frequent taxas were found in: *Eucalyptus* sp., *Mimosa* sp., *Ilex* sp., *Hovenia dulcis* Thunb. and *Sebastiania brasiliensis* Spreng.. The different types of honey were defined as poliflorals. The botanical families Myrtaceae, Fabaceae and Asteraceae were present in all samples, but at different quantitative standards.

Keywords: Pollen Grain; Floral Origin; Apiculture.

INTRODUÇÃO

No Brasil, uma das mais bem documentadas introduções de insetos foi a das abelhas. Em meados de 1839, foram introduzidas as abelhas alemãs (*Apis mellifera mellifera* L., 1758), seguidas nas décadas nos anos de 1970 e 1880 pelas abelhas italianas (*A. mellifera ligustica* Spinola, 1806), que se tornaram a preferência dos apicultores até a chegada das abelhas africanas (*A. mellifera scutellata* Lapeletier, 1835) (Carvalho, 2010). Em 1956, com a introdução da abelha-africana e o posterior escape, iniciou-se a polihibridação (*A. mellifera scutellata* + *A. mellifera ligustica* + *A. mellifera mellifera* + *A. mellifera carnica* Pollmann, 1878) cujas espécies, por serem mais agressivas, passaram a ser dominantes em territórios significativos da América do Sul e Central, alcançando também porções consideráveis da América do Norte (Kerr, 1967; Pardo, 1979; De Jong, 1990; Rinderer *et al.*, 1993).

A apicultura é uma atividade que conserva as espécies de abelhas e de árvores melíferas, além disso, gera renda para o agricultor, ocupa a mão de obra familiar e, sob o ponto de vista ecológico, incentiva a arborização. A atividade apícola é intensa no litoral norte do Rio Grande do Sul, onde os apicultores estão organizados em associações municipais e são integrados em eventos como congressos, jornadas apícolas e simpósios anuais.

O mel 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 *et al.*, 1996).

A quantidade de mel elaborado a partir de uma determinada espécie de planta varia de acordo com os fatores que influenciam a produção e a concentração de néctar, com as concentrações e as proporções de seus carboidratos, com a quantidade e tipologia de flores da área de coleta e com o número de dias em que as flores estão secretando néctar (Crane, 1975). O pólen é o único recurso exclusivamente produzido por flores, enquanto o néctar também pode ser

disponibilizado via nectários extraflorais e por secreções açucaradas produzidas por outros insetos (Camargo, 1972; Roubik, 1989; Camargo e Pedro, 2002; Vieira *et al.*, 2007; Oda *et al.*, 2009).

O mel bem como o grão de pólen é utilizado para alimentação das abelhas. O grão de pólen coletado nas anteras das flores é essencial para a nutrição das abelhas *Apis mellifera*, pois é fonte proteica, principalmente para larvas e adultos (Zerbo *et al.*, 2001). É a fonte de proteína mais utilizada pelas abelhas e serve para a produção e maturação das crias (Haydak, 1970; Proctor *et al.*, 1996; Biesmeijer *et al.*, 1999). Também contém lipídios, incluindo esteróis, amido, açúcar, vários minerais e vitaminas (Goodman, 2003). O levantamento palinológico na perspectiva quantitativa e qualitativa de uma amostra de mel caracteriza-se como o seu espectro polínico (Osterkamp, 2009).

As características fenotípicas das flores visitadas por abelhas são muito variadas, mas geralmente possuem coloração brilhante ou refletem o ultravioleta, são aromáticas e fornecem quantidades moderadas de néctar (Proctor *et al.*, 1996).

Nas últimas décadas aumentou descontroladamente o extrativismo vegetal, o turismo e a poluição ambiental (Cotrim *et al.*, 2007). Contudo faz-se necessário estudar as consequências naturais deste conjunto de causas que propiciaram as mudanças paisagísticas no litoral norte do Rio Grande do Sul. A partir daí, percebeu-se a necessidade de elencar as principais plantas nativas melíferas, com o intuito de destacá-las nos eventos que reúnem apicultores da região, bem como a comunidade em geral, incentivando as práticas de arborização com árvores melíferas nativas.

A caracterização dos méis visa à criação de padrões, segundo fatores florísticos da região, estabelecendo critérios comparativos nas análises, agregando valor comercial a especificidade de cada mel e controlando possíveis fraudes desse produto, como por exemplo, a identificação errada da procedência floral do mel no rótulo da embalagem (Osterkamp, 2009). Entretanto, para que estes padrões sejam criados, é necessário identificar os espectros polínicos locais, através da caracterização e identificação dos grãos de pólen presentes nos mesmos.

Este trabalho objetiva analisar os espectros polínicos ocorrentes em méis do litoral norte do Rio Grande do Sul, classificar sua origem quanto monoflorais e poliflorais e fornecer dados da atual diversidade polínica encontrada em méis desta área, dando-se ênfase na ocorrência (frequência) de plantas melíferas nativas na área de estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

O litoral norte do Rio Grande do Sul é a área de estudo deste trabalho, trata-se de uma região de transição ou limítrofe, entre as unidades da Planície Costeira e as escarpas da Formação Serra Geral (encosta da serra e vales) (Cotrim *et al.*, 2007).

Analisou-se o espectro polínico de seis amostras de méis, os quais foram caracterizados como monofloral ou polifloral, reconhecendo-se as principais plantas melíferas nativas e/ou exóticas da área de estudo (Figura 1).

Foram realizadas duas saídas a campo para coleta de seis amostras de méis, em diferentes apiários, num mesmo período estacional (outono, durante o mês de abril de 2012). Os méis foram envasados em recipientes estéreis, embalados individualmente, para evitar contaminação, e armazenados momentaneamente em temperatura ambiente. Após, foram encaminhados para ambiente com refrigeração, para que não houvesse proliferação de fungos (Carvalho *et al.*, 2005).

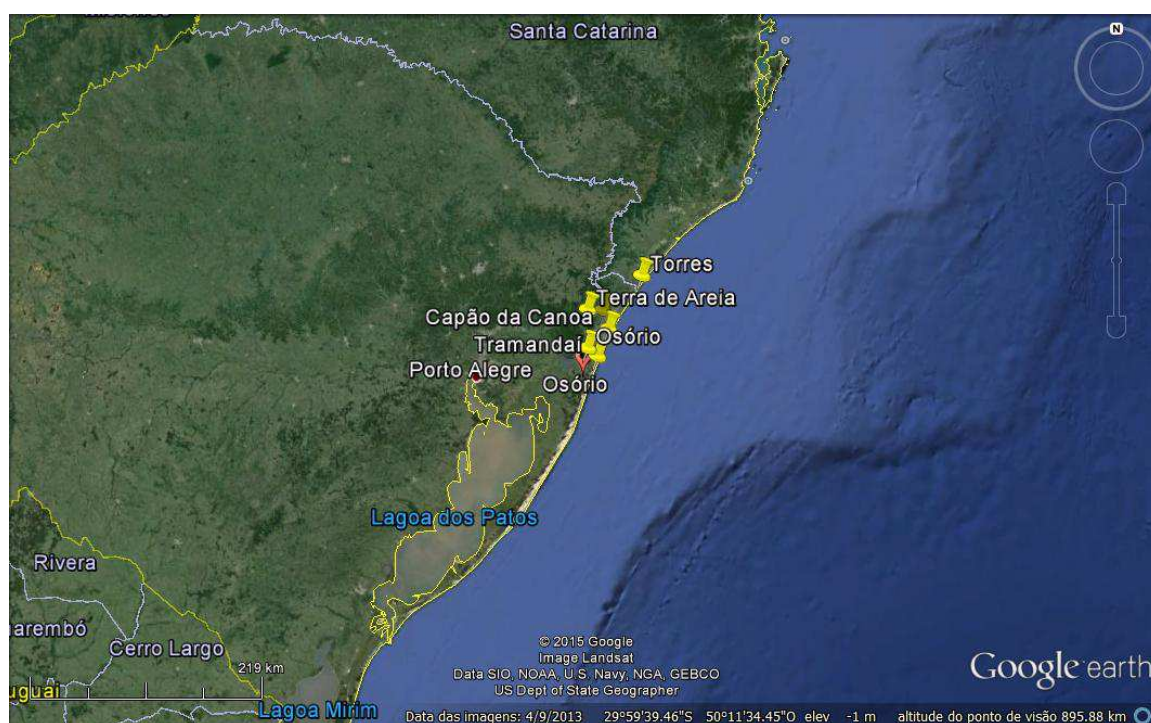


Figura 1. Imagem de satélite da área de estudo, ilustrando os locais de coleta na região do litoral norte do Rio Grande do Sul (Fonte: Google Earth).

Para preparação melissopalínica das amostras foram retirados 10 mL de mel que estava condicionado em recipiente estéril, que após foram dissolvidos em 20 mL de água deionizada e destilada. Esta mistura passou por 10 minutos de centrifugação a 3500 rpm e, em seguida, retirou-se o sobrenadante para realização de nova centrifugação, com acréscimo de 20 mL de água destilada. O resultado deste processo foi a sedimentação do material no fundo do tubo de ensaio. Posteriormente, esse material foi submetido ao processamento químico acetolítico de acordo com a metodologia de Erdtman (1960) adaptada para méis por Louveaux *et al.* (1978). A análise do conteúdo palinológico foi realizada no Laboratório de Palinologia da Universidade Luterana do Brasil.

As lâminas foram elaboradas utilizando-se gelatina glicerinada, e foram lutadas com parafina. Etiquetas de identificação foram fixadas às lâminas contendo informações da área de coleta, numeração correspondente à Coleção de referência de pólen (Palinoteca) e uma identificação de ordem alfabética (a, b, c, d) para as lâminas de cada ponto amostral (Salgado-Labouriau, 2007).

As 24 lâminas, sendo quatro exemplares para cada uma das seis amostras, foram depositadas na Palinoteca do Laboratório de Palinologia da ULBRA, registradas pelos números P-1488, P-1489, P-1490, P-1491, P-1492 e P-1493.

Foram identificados 500 grãos de pólen para cada uma das amostras. Sempre que possível, a identificação polínica foi realizada em nível de espécie, quando não houve esta possibilidade enquadraram-se os grãos de pólen em tipos polínicos. As classes de ocorrência foram determinadas segundo Louveaux *et. al* (1978), sendo os parâmetros apresentados na tabela 1.

Tabela 1. Classificações das classes de ocorrência segundo Louveaux *et. al* (1978).

Classificação	Representação Polínica
Pólen dominante	≥ a 45% do total de grãos
Pólen acessório	entre 15% a 45% do total de grãos
Pólen isolado importante	entre 3% a 14% do total de grãos
Pólen isolado ocasional	≤ 3% do total de grãos

As observações dos grãos de pólen foram realizadas em microscópio óptico modelo Leica CME, sendo executadas medidas e análises palinológicas. Os tipos polínicos foram fotografados em aumento de 400x, com a câmera Sony Cyber Shot (16.1 mega pixels).

Em relação à identificação da nomenclatura botânica dos tipos polínicos estudados, foram consultados os acervos digitais “*The International Plant Name Index*” e Forzza *et. al.* 2010, complementada por Souza e Lorenzi (2008). Já para a identificação das morfologias polínicas foram consultados o material de referência do Laboratório de Palinologia da ULBRA (Palinoteca) e bibliografias especializadas: Heusser (1971), Crane (1983), Barth e Melhem (1989), De Almeida (2002), Melhem *et al.* (2003), Sodr e *et al.* (2008), Hesse *et al.* (2009), Mouga e Dec (2012).

As análises estatísticas foram realizadas no programa SPSS (versão 13.0). Para os gráficos utilizou-se o programa Tília Graph.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras analisadas, foram identificados doze tipos polínicos, sendo seis espécies, cinco gêneros e um tipo polínico em nível de família. Os grãos de pólen foram classificados, de acordo com a frequência registrada na amostra, segundo classificação proposta por Louveaux *et. al* (1978), cujos resultados são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Espectro Polínico de seis amostras de méis de *A. mellifera*. Legenda. PD: pólen dominante, PA: pólen acessório, PII: pólen isolado importante e PIO: pólen isolado ocasional.

Espécie/Tipo Polínico	Amostras					
	Osório	Tramandaí	Maquiné	Capão da Canoa	Terra de Areia	Torres
<i>Butia sp.</i>			PII	PA	PIO	
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	PII	PII		PII	PIO	PII
<i>Eucalyptus sp.</i>	PA	PD	PII	PA	PA	PA
<i>Eugenia uniflora</i> L.	PIO	PIO				
<i>Hovenia dulcis</i>			PD	PII	PIO	
<i>Ilex sp.</i>					PA	
<i>Lithraeae brasiliensis</i> Marchand				PIO		
<i>Mimosa sp.</i>	PA	PII	PIO	PII	PII	PIO
<i>Passiflora sp.</i>			PII			
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	PII			PIO		
<i>Sebastiania brasiliensis</i>	PII	PIO				PD
Tipo Asteraceae	PIO	PIO	PIO	PII	PII	PII

Constatou-se a predominância dos seguintes tipos polínicos: *Eucalyptus sp.* (Myrtaceae), *Mimosa sp.* (Fabaceae), *S. brasiliensis* (Euphorbiaceae), *H. dulcis* (Rhamnaceae) e *Ilex sp.* (Aquifoliaceae). Entre as famílias destacam-se Myrtaceae e Anacardiaceae, que apresentaram um maior número de espécies de plantas visitadas. Os resultados são apresentados no diagrama polínico de porcentagem (Figura 2).

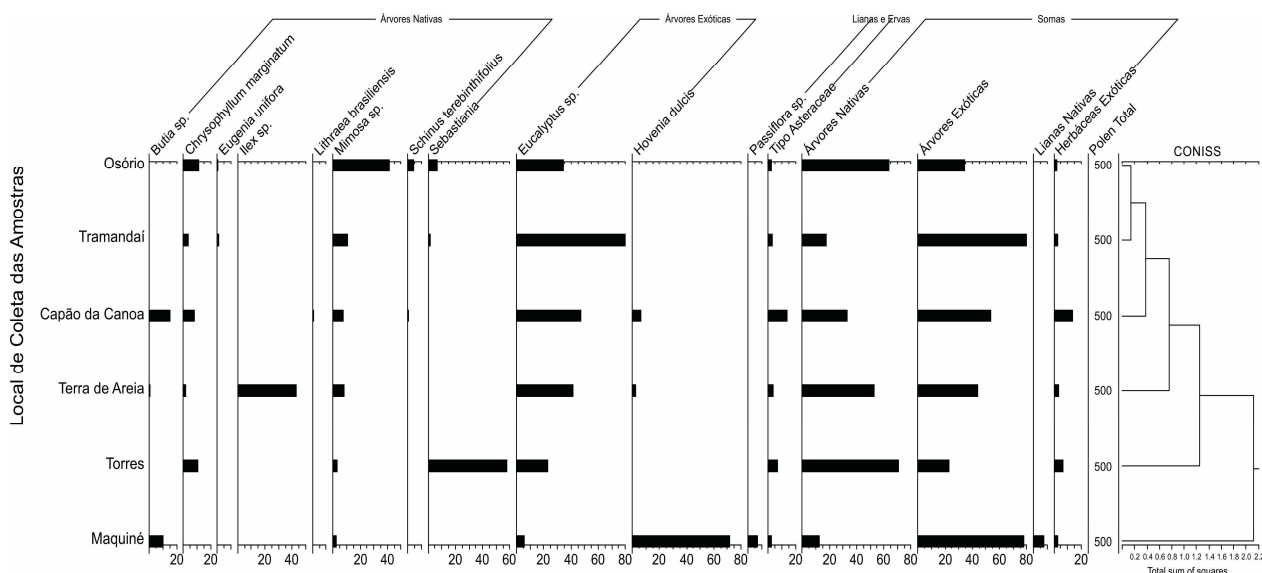


Figura 2. Diagrama de porcentagem polínica das amostras de méis provenientes do litoral norte do Rio Grande do Sul.

A análise do Conis demonstra uma semelhança entre as amostras analisadas, pois a soma total dos quadrados não ultrapassou 2.2. Isso se deve à predominância de grãos de pólen de árvores exóticas (*Eucalyptus* sp. e *H. dulcis*) no material analisado.

Durante a análise palinológica foram observadas especificidades nas amostras, indicando aspectos vegetacionais peculiares de cada município, no geral, são exemplares exóticos que equivalem à maioria dos dados encontrados, sendo que esta estimativa indica alto índice de antropização nestes ambientes.

Os resultados, do espectro polínico da amostra de Osório, mostraram uma predominância de duas espécies: *Eucalyptus* sp. (34,2%) e *Mimosa* sp. (41,2%), caracterizando um mel de origem polifloral.

O gênero *Mimosa* tem grande importância apícola, pois assim como a maioria das Fabaceae, fornece pólen e néctar como recurso floral (Silva *et al.*, 2010). Espécies o gênero *Mimosa* possuem grãos de pólen muito semelhantes morfológicamente, tornando-se difícil a separação por espécies (Barth, 1989). Em estudos de Silva e Absy (2000) com méis provenientes da área de Savana do estado de Roraima, verificou-se a ocorrência de *Mimosa polydactyla* Humb. e Bonpl. Ex Willd., com cerca de 92%, no mês de outubro. De acordo com estes autores, em muitos estudos de interações entre abelhas e plantas, as leguminosas predominam. Em amostras de méis coletadas no município de Belém, no estado do Pará, Carreira *et al* (1986) encontraram o pólen de *Mimosa pudica* L. com uma frequência de 78%; já Carreira e Jardim (1994) encontraram uma frequência acima de 80 % nos municípios de Afuá e Peixe-boi, também no estado do Pará.

Os recursos florais disponibilizados por Asteraceae aos polinizadores incluem pólen e néctar (Ramalho e Kleinert-Giovannini, 1985). O pólen de Asteraceae foi registrado em Capão da Canoa, Terra de Areia e Torres como Pólen Isolado Importante e, também, por Osterkamp (2009) para amostras de méis de *A. mellifera* para a região do vale do Taquari. A autora cita, ainda, a importância dos grãos de pólen das famílias Fabaceae e Myrtaceae, registrados nas amostras de Tramandaí (*Eucalyptus* sp. como Pólen Dominante) e Osório (*Mimosa* sp. como Pólen Acessório).

Na amostra proveniente do município de Tramandaí o pólen da planta arbórea exótica *Eucalyptus* sp. foi consideravelmente prevaiente, sendo que 79,6% dos grãos de pólen identificados foram correspondentes a este gênero (Figura 3). Dados semelhantes foram encontrados por Mendonça *et al.* (2008) em amostras de méis da região do Cerrado de São Paulo, onde foi evidenciada a alta frequência de grãos de pólen de *Eucalyptus* sp., segundo os autores, os dados quantitativos da considerável presença deste gênero demonstram que *Eucalyptus* sp. tornar-se importante na manutenção das abelhas quando há escassez de fonte alimentar.

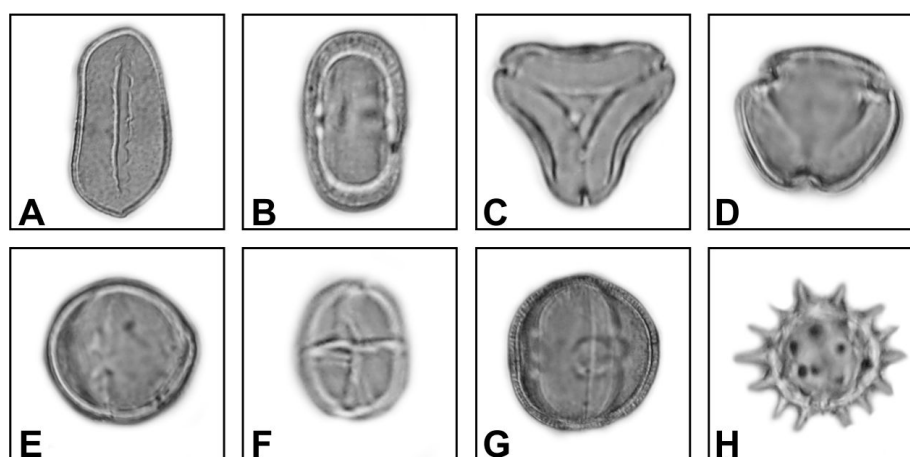


Figura 3. Alguns tipos polínicos encontrados nas amostras. A - *Butia* sp. (vista polar); B - C. *marginatum* (vista equatorial); C - *Eucalyptus* sp. (vista polar); D - *H. dulcis* (vista polar); E - *H. dulcis* (vista equatorial); F - *Mimosa* sp. (vista frontal); G - *S. brasiliensis* (vista equatorial); H - tipo Asteraceae (vista equatorial).

De acordo com Santos (2001) *Eucalyptus* sp. é originário da Austrália, onde se encontram mais de 600 espécies nativas, este gênero vem sendo utilizado abundantemente há várias décadas em programas de reflorestamento homotípico.

Na amostra de Maquiné *H. dulcis*, conhecida popularmente como “uva-japonesa” prevaleceu com 71,8% dos grãos de pólen identificados na amostra. Essa espécie é exótica, nativa da China, das Coreias e do Japão, sendo amplamente utilizada na atividade apícola. Segundo Silva (2012) a invasão biológica pela espécie arbórea *H. dulcis*, tem sido relatada na África e América do Sul. Segundo Ziller (2001), a introdução de plantas exóticas invasoras afeta o funcionamento do

ecossistema, pois estas se adaptam e são capazes de reproduzir-se a ponto de ocupar o espaço das nativas, diminuindo a biodiversidade.

No mel proveniente de Capão da Canoa, *Eucalyptus* sp. foi predominante com 47,2%, seguido da palmeira nativa *Butia* sp. (15%).

Na análise estatística da amostra oriunda de Terra de Areia evidenciou-se a presença *Ilex* sp. com 42,8%, seguida de *Eucalyptus* sp. (41,6%).

De acordo com Pegoraro e Ziller (2003) algumas espécies tem grande potencial apícola em duas fases sucessionais da Floresta Ombrófila Mista na região da cidade de União da Vitória, Paraná e, entre elas, foram citadas: *Ilex theezans* Mart. ex Reissek; *I. paraguariensis* A. St. Hil., *Mimosa scabrella* Benth. e *M.pudica* L. Este autor ainda salienta que a espécie *I. theezans*, popularmente conhecida como caúna, é de excelente valor apícola. As potencialidades de *Ilex* sp. e *Mimosa* sp. como plantas melíferas também foram evidenciadas neste trabalho para a região do litoral norte do Rio Grande do Sul. *Ilex* sp. foi registrada somente na amostra de Capão da Canoa e *Mimosa* sp. identificada em todas as amostras coletadas, ocorrendo com maior ou menor frequência. Durante o inverno, a *Mimosa scabrella* Benth é a principal fonte de alimento das abelhas africanizadas na região da cidade de União da Vitória, no Paraná. Portanto, *Mimosa* sp. trata-se de um gênero com grande potencial apícola (Pegoraro e Silva, 1996).

Em Torres houve absoluta predominância de *S. brasiliensis* nas análises efetivadas. Vale destacar que as espécies vegetais *S. brasiliensis*, *Ilex* sp., *Mimosa* sp., *C. marginatum* e *Butia* sp. são plantas melíferas nativas do Rio Grande do Sul. A distribuição geográfica de *S.brasiliensis* inclui as regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, com o domínio incluindo formações não florestais que ocorrem ao longo da costa brasileira, com grande amplitude latitudinal, desde o Rio Grande do Norte até o Rio Grande do Sul e com variação altimétrica a partir do nível do mar (Stehmann *et al.* 2009). *S. brasiliensis* cresce em todas as formações florestais tendo como nomes comuns leiteiro e mata-berne (Backes e Irgang, 2012).

Quanto à caracterização dos méis como monoflorais ou poliflorais, o mel brasileiro em geral é muito heterogêneo; trata-se de méis de produção corrente ou heteroflorais denominados de mel silvestre ou de mel de mil flores. Méis monoflorais cujo néctar é proveniente de uma só espécie botânica, são limitados no Brasil a poucas espécies como eucaliptos, a laranjeira, etc., e são pouco frequentes, isto é, para serem considerados méis monoflorais é necessário que a maior parte do néctar ($\geq 90\%$) seja oriundo de uma só espécie nectarífera. Por meio de dados da diversidade polínica, constatou-se que todas as amostras de méis são classificadas como heteroflorais ou poliflorais, classificação segundo Barth (1989) e Barth *et al.* (2005).

CONCLUSÕES

As análises palinológicas qualitativas em amostras de méis são adequadas para identificação da procedência (origem) florística, tratando-se de uma importante ferramenta para atividade apícola, orientando os apicultores quanto às espécies disponíveis próximas aos apiários e da preferência das abelhas por determinadas famílias botânicas.

Foi possível verificar que as amostras coletadas e analisadas referem-se a méis verdadeiros, devido à presença do grão de pólen em todas elas. Todas as amostras foram caracterizadas como poliflorais. Os principais tipos polínicos encontrados nas amostras de méis foram *Eucalyptus sp.*, *Mimosa sp.*, *S. brasiliensis*, *H. dulcis* e *Ilex sp.*, sendo que destas espécies *Mimosa sp.*, *S. brasiliensis* e *Ilex sp.* são nativas do Rio Grande do Sul.

O espectro polínico com espécies nativas nos municípios com menor taxa de aglomeração populacional (Torres e Terra de Areia) tem uma vegetação melífera essencialmente nativa. Os méis de Tramandaí, Capão da Canoa e Maquiné com maior taxa de aglomeração populacional apresentou maior quantidade de táxons exóticos no seu espectro polínico.

Por meio do espectro polínico observa-se que *A. mellifera* utiliza vegetação nativa quando há disponibilidade de flores desta vegetação. Planos de Manejo que considerem espécies nativas são indicados em especial para os municípios de Tramandaí, Capão da Canoa e Maquiné, visando estimular e ampliar a produção de méis de origem floral nativa tanto por *A. mellifera* quanto por abelhas nativas.

O município de Maquiné, embora seja uma área próxima a fragmentos da Formação Mata Atlântica, teve sua antropização evidenciada através do espectro polínico, demonstrada por meio da predominância do pólen exótico. O potencial de espécies exóticas de alterar sistemas naturais é tão grande que as plantas invasoras são hoje a segunda maior ameaça à biodiversidade, perdendo somente para a destruição antrópica.

Este é o primeiro trabalho em melissopalínologia desenvolvido no litoral norte do Rio Grande do Sul. Estudos com análise de méis no Estado são ainda incipientes e necessários. A análise do espectro polínico também demonstrou potencial para relacionar a vegetação com o estado de conservação da flora em geral.

AGRADECIMENTOS

À FAPERGS, pelo financiamento do projeto de pesquisa (Processo nº 12/2171-6). À equipe do Laboratório de Palinologia da ULBRA, pelo apoio, e ao apicultor Sr. Ivo Rodrigues, pelas valiosas sugestões.

REFERÊNCIAS

- BACKES, P.; IRGANG, B. 2002. **Árvores do Sul**: guia de identificação e interesse ecológico. 1. ed. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 326p.
- BARTH, O. M. 1989. **O pólen do mel brasileiro**. Rio de Janeiro: Gráfica Luxor, 152p.
- BARTH, O. M.; MELHEM, T. S. 1988. **Glossário ilustrado de Palinologia**. Campinas: Editora da UNICAMP, 75p.
- BARTH, M. O. et al. 2005. Determinação de parâmetros físicos químicos e da origem botânica de méis indicados monoflorais do Sudeste do Brasil. **Ciência e Tecnologias de Alimentos**, **25**(2):229-233.
- BIESMEIJER, J. C. et al. 1999. The response of the stingless bee *Melipona beecheii* to experimental pollen stress, worker loss and different levels of information input. **Journal of Apicultural Research**, **38**(1-2):33-41.
- CAMARGO, J. M. F. 1972. **Manual de Apicultura**. São Paulo: Agronômica Ceres, 252p.
- CAMARGO, J. M. F.; PEDRO, S. R. 2002. Mutualistic association between a tiny Amazonian stingless bee and a wax-producing scale insect. **Biotropica**, **34**(3):446-451.
- CARVALHO, A. L. et al. 2005. **Mel de abelhas sem ferrão**: contribuição para a caracterização físico-química. Série Meliponicultura. Cruz das Almas: Universidade Federal da Bahia, 32p.
- CARVALHO, R. G. 2010. **Apis mellifera: reprodução, polinização e produção do mel**. São Paulo: Faculdades Falibe, 36p.
- CARREIRA, L. M. M.; JARDIM, M. A. G. 1994. Análise polínica dos méis de alguns municípios do Estado do Pará. **Série Botânica**, **10**(1):83-89.
- CARREIRA, L. M. M. et al. 1986. Análise polínica nos méis de alguns municípios do Estado do Pará. In: SIMPÓSIO DO TRÓPICO ÚMIDO, 1986, Belém. p. 79-84.
- COTRIM, D. S.; GARCEZ, D.; MIGUEL, L. A. Litoral Norte do Rio Grande do Sul: sob a perspectiva de diferenciação e evolução dos sistemas agrários. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/sbsp/anais/Trab_Format_PDF/51.pdf>. Acesso em: 16 maio 2013.
- CRANE, E. 1975. **Honey**: a comprehensive survey. London: William Heinemann, 608p.

- CRANE, E. 1983. **O livro do mel**. São Paulo: Nobel, 226p.
- DE ALMEIDA, D. 2002. **Espécies de abelhas (Hymenoptera, Apoidea) e tipificação dos méis por elas produzidos em área de cerrado do município de Pirassununga, Estado de São Paulo**. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, SP, 103p.
- DE JONG, D. 1990. Potencial reprodutivo das abelhas africanizadas em relação ao das abelhas européias. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1990, Campinas, p. 577-587.
- ERDTMAN, G. 1966. **Pollen morphology and plant taxonomic**. Stockholm: Almqvist & Wilsell, 553p.
- FORZZA, R. C. et al. 2010. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010/>>. Acesso em: 08 maio 2013.
- GOODMAN, L. J. 2003. **Form and function in the honey bee**. Cardiff: International Bee Research Association, 220p.
- HAYDAK, M. H. 1970. Honey bee nutrition. **Annual Reviews of Entomology**, **15**(1):143-156.
- HESSE et al. 2009. **Pollen terminology an ilustrated handbook**. New York: SpringerWein, 264p.
- HEUSSER, C. J. 1971. **Pollen and spores of Chile**. Tucson: University of Arizona Press, 167p.
- HORN, H. 1996. **Intensive practical cours on honey analysis**. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Universidade de São Paulo (FFCLRP/USP), SP, 43p.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORKWOHL, G. 1978. Methods of Melissopalynology. **Bee World**, **59**(1):139-157.
- KERR, W. E. 1967. The history of introduction of African Bees in Brazil. **South Africa Bee Journal**, **39**(2):3-5.
- MELHEM, T. S. et al. 2003. **Variabilidade polínica em plantas de Campos do Jordão**. São Paulo: Instituto de Botânica, 104p.
- MENDONÇA, K. et al. 2008. Plantas apícolas de importância para *Apis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) em fragmento de cerrado em Itirapina, SP. **Neotropical Entomology**, **37**(5):513-521.
- MOUGA, D. M. D. S.; DEC, E. 2012. **Catálogo polínico de plantas medicinais apícolas**. Florianópolis: DIOESC, 156p.
- ODA, F. H. et al. 2009. Interação entre abelha *Trigona hyalinata* (Lepelletier, 1836) (Hymenoptera: Apidae) e *Aethalion reticulatum* Linnaeus, 1767 (Hemiptera: Aethalionidae) em *Clitoria fairchildiana* Howard (Papilionidae). **EntomoBrasilis**, **2**(2):58-60.
- OSTERKAMP, I. C. 2009. **Características polínicas e físico químicas de amostras de méis de *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera, Apoidea) e de *Tetragonista angustula* Latreille, 1811**

(Hymenoptera, Trigonini) da Região do Vale do Taquari, Estado do Rio Grande do Sul. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento) – Centro Universitário UNIVATES, 59p.

PARDO, A. M. 1979. La abeja africanizada: aspectos sobre su origen, biología y manejo. In: CONFERENCE DE VI CONGRESSO COLOMBIANO DE ENTOMOLOGIA, 1979, Cali. p. 40.

PEGORARO, A.; SILVA, F. C. 1996. Espécies vegetais preferidas pela *Apis mellifera scutellata* (Hymenoptera: Apidae) em Colombo, Paraná. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, 15(1):25-31.

PEGORARO, A.; ZILLER, S. R. 2003. Valor apícola das espécies vegetais de duas fases sucessionais da floresta ombrófila mista, em União da Vitória, Paraná – Brasil. **Boletim de Pesquisa Florestal**, 47(1):69-82.

PROCTOR, M.; YEO P.; LACK A. 1996. **The Natural History of Pollination**. Oregon: Timber Press, 479p.

RAMALHO, O. M.; KLEINERT-GIOVANNINI, A. 1985. Some aspects of the utilization of pollen analysis in ecological research. **Apidologie**, 17(2):159-174.

RINDERER, T. E.; OLDROYD B. P.; SHEPPARD W. S. 1993. Africanized bee in the United States. **Scientific American**, 269(6):52-58.

ROUBIK, D.W. 1989. **The Ecology and Natural History of Tropical Bees**. Cambridge: University Press, 514p.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. 2007. **Crítérios e técnicas para o Quaternário**. 1 ed. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 387p.

SANTOS, I. S. 2001. **Fungos micorrízicos arbusculares em ambiente de mata atlântica e de Eucaliptos na região de Entre Rios, Bahia**. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal da Bahia, 98p.

SILVA, S. J. R. da; ABSY, M. L. 2000. Análise do pólen encontrado em amostras de mel de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) em uma área de savana de Roraima, Brasil. **Acta Amazônica**, 30(4):65-74.

SILVA, J. G. 2012. **Efeitos da arbórea introduzida *Hovenia dulcis* Thunb. (Rhamnaceae) sobre o componente arbóreo-arbustivo regenerante da Floresta Atlântica no Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 65p.

SILVA, C. I. et al. 2010. **Catálogo Polínico** – Palinologia aplicada em estudos de conservação de abelhas do gênero *Xylocopa*. Uberlândia: UDUFU, 154p.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. 2008. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 640p.

STEHMANN, J. R. et al. 2009. **Plantas da floresta Atlântica**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico, 516p.

VIEIRA, C. U. et al. 2007. Interação entre *Trigona spinipes* Fabricius, 1793 (Hymenoptera: Apidae) e *Aethalion reticulatum* Linnaeus, 1767 (Hemiptera: Aethalionidae) em *Mangifera indica* (Anacardiaceae). **Bioscience Journal**, **23**(1):10-13.

ZERBO, A. C.; MORAES, R. L. M. S.; BROCHETTO-BRAGA, M. R. 2001. Protein requirements in larvae and adults of *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidae, Meliponinae): midgut proteolytic activity and pollen digestion. *Comparative Biochemistry and Physiology – Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, **129**:139-147.

ZILLER, S.R. 2001. Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica. **Ciência Hoje**, **30**(178):77-79.