

QUALIDADE MICROSCÓPICA E COMPOSIÇÃO POLÍNICA DE AMOSTRAS DE PÓLEN APÍCOLA DA REGIÃO SUDESTE DO BRASIL

RAQUEL R.S. **ANDRELLA**¹; GINA M.B.Q. **CARDOZO**²; FERNANDA M. **MAESTER**³, ROSANA A. **SILVA**³, DALMO C. **PAULA**³, ORTRUD MONIKA **BARTH**⁴

Nº 0901017

1. Bolsista CNPq: Graduação em Nutrição, METROCAMP, Campinas-SP, ✉ raqueldrell@yahoo.com.br

2. Orientador: Pesquisador, CCQA/ITAL, Campinas-SP

3. Colaborador: Biólogo, CCQA/ITAL, Campinas-SP

4. Colaborador: Pesquisador, Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Rio de Janeiro-RJ

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade microscópica de amostras de pólen apícola provenientes da região sudeste do Brasil, quanto à presença de matérias estranhas e a sua identificação polínica. Foram avaliadas 43 amostras de pólen apícola provenientes dos estados de São Paulo (23), Espírito Santo (10) e Minas Gerais (10). Na avaliação macroscópica não foram detectadas matérias estranhas, mas a determinação de sujidades revelou a presença de diversos contaminantes físicos como insetos inteiros adultos da Ordem Hymenoptera, Coleoptera e Homoptera, fragmentos de insetos, ácaros, aranhas, larvas, lagartas, exúvias, bárbulas de penas e carapaça de ácaro. O estado de São Paulo foi o que apresentou maior diversidade botânica: 40 tipos polínicos distribuídos em 21 famílias. Com exceção de uma amostra classificada como monofloral e três como biflorais, todas de SP, as demais foram caracterizadas como heteroflorais.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the quality of microscopic samples of bee pollen from southeastern Brazil, concerning the presence of foreign matter and their pollen identification. We evaluated 43 samples of bee pollen from the states of São Paulo (23), Espírito Santo (10) and Minas Gerais (10). In the macroscopic evaluation foreign matter was not detected, but the determination of filth showed the presence of various physical contaminants such as whole adult insects of the Order Hymenoptera, Coleoptera and Homoptera, fragments of insects, mites, spiders, maggots, caterpillars, *exuvia*, feathers and carapace of mite. The state of São Paulo was the one which showed the greatest botanic diversity: 40 pollen types distributed in 21 families. Except for one sample classified as *monofloral* and three as *bifloral*, all of SP, the others were characterized as *heterofloral*.

Introdução

A definição de pólen apícola, segundo a Instrução Normativa nº03 de 19 de janeiro de 2001 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, é dada como o resultado da aglutinação do pólen

das flores, efetuada pelas abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares o qual é recolhido no ingresso da colméia (BRASIL, 2001).

O Brasil apresenta grande potencial produtivo de pólen apícola, pois o clima e a flora são altamente favoráveis a sua produção. Atualmente, o mercado favorável ao consumo de produtos naturais, complementares à dieta ou com efeitos terapêuticos, vem estimulando e promovendo essa modalidade da cadeia produtiva apícola. Diversas são as ações benéficas do pólen apícola à saúde humana (KROYER, HEGEDUS, 2001), porém são necessários cuidados de manipulação na colheita e beneficiamento dos grãos para uma maior garantia da qualidade do produto final.

O processo de produção de pólen apícola emprega desde práticas artesanais até o uso de tecnologias. Muitos produtores utilizam técnicas rudimentares, não possuindo instalações nem equipamentos adequados para a produção do pólen apícola (BARRETO *et al.*, 2006). As condições de processo como o coletor utilizado, o manuseio e transporte do pólen fresco, o método de desidratação e limpeza do pólen são fatores que variam de produtor para produtor, e que podem influenciar na presença e no tipo de matéria estranha encontrada. Esses contaminantes físicos são definidos segundo a AOAC (*Association of Official Agricultural Chemists*), como qualquer material estranho ao produto, associado a condições ou práticas inadequadas de produção, manuseio, estocagem ou distribuição (ZIOBRO, 2005).

São consideradas matérias prejudiciais à saúde humana, segundo a Resolução RDC 175 de 08 de julho de 2003 - Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados, insetos em qualquer fase de desenvolvimento e outros animais, vivos ou mortos, inteiros ou em partes, reconhecidos como vetores mecânicos; parasitos; excrementos de insetos e ou de outros animais; objetos rígidos, pontiagudos e ou cortantes, que podem causar lesões no consumidor. Os vetores mecânicos são animais que veiculam o agente infeccioso desde o reservatório até o hospedeiro potencial, agindo como transportadores de tais agentes, carreando contaminantes para os alimentos, causando agravos à saúde humana, mas não são responsáveis pelo desenvolvimento de qualquer etapa do ciclo de vida do contaminante biológico (BRASIL, 2003). O *Codex Alimentarius*, no documento CX/FH 01/14 de julho de 2001, considera como vetores mecânicos, certas espécies de moscas, baratas e roedores, por serem responsáveis pela transmissão de doenças ao homem e por veicularem microrganismos patogênicos, contribuindo assim para a difusão de toxinfecções de origem alimentar (CODEX ALIMENTARIUS, 2001).

A identificação polínica determina as espécies botânicas que compõem o pólen apícola estabelecendo também a proporção de cada espécie vegetal. O resultado da análise palinológica quantitativa e qualitativa de amostras de mel ou de bolotas de grãos de pólen constitui seu espectro polínico. Este espectro é relativo à distribuição das plantas produtoras de néctar (melíferas) e das produtoras de grãos de pólen (poliníferas) de determinada região geográfica (BARTH, 1989). A análise quantitativa dos tipos polínicos permite estabelecer a proporção que cada planta polinífera contribui para a constituição do pólen apícola.

Material e Métodos

A qualidade microscópica de 43 amostras de pólen apícola provenientes da região sudeste do Brasil foram avaliadas quanto à presença de matérias estranhas e da identificação polínica. As amostras foram coletadas de quatro apicultores do estado de São Paulo, três de Minas Gerais e um do Espírito Santo em diferentes meses no período de 2007 e 2008. Na **Tabela 1** estão apresentadas as procedências e épocas de coleta das amostras de pólen apícola.

Tabela 1. Procedências e épocas de coleta das amostras de pólen apícola.

Região	UF	2007										2008				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
Domingos Martins	ES				x			x	x	x	x	x	x	x	x	x
Entre Rios de Minas	MG							x					x	x	x	
Belo Horizonte / Centro	MG						x			x						
Marmelópolis	MG								x	x	x	x				
Holambra	SP					x									x	x
São José dos Campos	SP		x/x	x					x	x	x	x	x	x		
Guaratinguetá	SP								x	x	x	x				
Santa Branca/ Mata Atlântica	SP		x		x/x		x	x					x		x	

A avaliação macroscópica foi realizada pela observação visual de 50g de pólen apícola em bandeja sob cabine de luz, para verificação quanto à presença de materiais estranhos. Em seguida foi realizada a avaliação microscópica de sujidades leves de acordo com as metodologias 975.49Ab e 975.49Ba da AOAC (ZIOBRO, 2005). A identificação polínica foi baseada na coleção de referência de pólen de plantas da região de estudo e em catálogos especializados de morfologia polínica de espécies de diversas floras (SALGADO-LABOURIAU, 1973; MELHEM *et al.*, 1984; ROUBIK & MORENO, 1991). O preparo das amostras de pólen foi realizado por metodologia desenvolvida por Barth (citado em BARTH, 1989) baseada em metodologia de padrão européia (LOUVEAUX, MAURIZIO & VORWOHL, 1970). Foram identificados e contados aproximadamente 500 grãos de pólen por amostra, os quais compõem a soma polínica. Essa contagem é caracterizada por agrupar os grãos de pólen em quatro classes de frequência, ou seja: muito freqüente (++++), freqüente (+++), pouco freqüente (++) e raro (+).

Resultados e Discussão

Na avaliação macroscópica das amostras de pólen apícola não foi detectada a presença de matérias estranhas. O mesmo não foi observado na avaliação microscópica, onde foram detectadas matérias estranhas de diversas origens em amostras de todos os estados. Segundo a Instrução Normativa 03 de 2001 - Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola, o pólen apícola não deve conter substâncias estranhas, com exceção dos fragmentos, acidentalmente presentes de abelhas, madeira, vegetais e outros, inerentes ao processo de obtenção do pólen pelas abelhas (BRASIL, 2001). Em 41 amostras

foram detectados insetos inteiros adultos pertencentes a três Ordens da Classe Insecta: Hymenoptera, Coleoptera e Homoptera, alcançando 515 insetos em uma amostra. Os insetos inteiros da Ordem Hymenoptera encontrados foram abelhas (Família Apidae - *Apis*) e formigas (Família Formicidae), e da Ordem Homoptera foram afídeos (Família Aphidae). Fragmentos de insetos foram encontrados em todas as amostras analisadas, referindo-se a partes dos respectivos insetos inteiros detectados. A Classe Arachnida esteve representada pela detecção de ácaros e aranhas. Os ácaros foram detectados em 40 amostras, sendo encontrado em número elevado, chegando a 40 espécimes em determinada amostra de pólen apícola. Duas fases imaturas de inseto foram detectadas: larvas da Ordem Coleoptera e lagartas da Ordem Lepidoptera. Também foram observadas exúvias pertencentes à Ordem Hymenoptera, bábulas de penas e carapaça de ácaro. Os resultados mostram que embora as amostras de pólen apícola sejam de procedências e épocas diferentes, as matérias estranhas detectadas na análise microscópica foram bastante comuns, apresentando com poucas exceções, os mesmos contaminantes físicos.

Matérias estranhas semelhantes a estas foram detectadas por BARRETO *et al.* 2006, na análise de 42 amostras de pólen apícola provenientes de 7 estados brasileiros, entre eles São Paulo (3 amostras) e Minas Gerais (6 amostras). As sujidades macroscópicas variaram de 0,0% a 25,4% do peso da amostra onde foram detectados insetos inteiros e fragmentos de abelhas *Apis mellifera* e de coleópteros da família Anobiidae (típicos de grãos armazenados), larvas de abelhas e bolotas de própolis. Na análise microscópica foram também detectados ácaros e leveduras.

A identificação polínica apontou uma amostra de pólen apícola como monofloral de *Eucalyptus* e três como biflorais: *Zea mays* e *Eucalyptus*, Euphorbiaceae e *Eucalyptus*, e *Croton* e *Eucalyptus*, todas provenientes do estado de São Paulo. Todas as demais foram classificadas como heteroflorais por apresentarem em sua composição vários tipos polínicos. Os tipos polínicos referem-se à espécie, gênero ou família, pois nem sempre foi possível a sua identificação, limitando-se assim à família botânica. Nas amostras de SP foram identificados 40 tipos polínicos distribuídos em 21 famílias. Nas amostras classificadas como heteroflorais os tipos polínicos que ocorreram, em ordem decrescente de frequência, foram *Eucalyptus*, *Syagrus*, *Eupatorium*, *Cecropia*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Myrcia*, Poaceae, *Trema*, *Baccharis*, Arecaceae, *Amaranthus*, *Ambrosia*, *Hedyosmum*, *Crotolaria*, *Zea mays*, *Croton*, *Schinus*, *Montanoa*, *Senecio*, *Latuca*, *Copaifera*, *Dalechampia*, *Anadenanthera*, Anacardiaceae, *Astrocaryum*, *Alchornea*, *Piptadenia*, *Mimosa scabrella*, Myrtaceae, *Sebastiania*, *Cocos*, Apocynaceae, Asteraceae, Boraginaceae, *Brassica*, Chenopodiaceae, *Tradescantia*, Euphorbiaceae, *Persea* e *Portulaca*.

Fontes de pólen apícola utilizadas por uma colônia de *Apis mellifera* no período de outubro a novembro de 1996 no Campus da ESALQ-USP de Piracicaba/SP foram estudadas por CARVALHO *et al.*, 1999. Os tipos polínicos que ocorreram mais frequentemente foram Arecaceae, Boraginaceae, Caesalpinaceae, *Tipuana tipu*, *Sida*, Mimosaceae (*Anadenanthera*

colubina e *Leucaena leucocephala*), *Eucalyptus*, *Zea mays*, *Portulaca* sp., *Brugmansia suaveolens*, *Celtis* e *Aloysia virgata*.

Nas amostras do estado do Espírito Santo foram identificados 29 tipos polínicos e 16 famílias. Os tipos polínicos que ocorreram, em ordem decrescente de frequência, foram *Latua*, *Alchornea*, *Vernonia*, *Cocos*, *Montanoa*, *Cecropia*, *Croton*, *Brassica*, *Poaceae*, *Euterpe edulis*, *Astrocaryum*, *Euterpe*, *Asteraceae*, *Bidens*, *Balsamina*, *Copaifera*, *Pinus*, *Cyperaceae*, *Fabaceae*, *Persea*, *Zea mays*, *Trema*, *Eupatorium*, *Eucalyptus*, *Arecaceae*, *Senecio*, *Cirsium*, *Ricinus* e *Musaceae*.

As amostras provenientes do estado de Minas Gerais apresentaram 26 tipos polínicos distribuídos em 18 famílias, ocorrendo em ordem decrescente de frequência: *Eucalyptus*, *Baccharis*, *Poaceae*, *Antigonon leptopus*, *Senecio*, *Bidens*, *Ambrosia*, *Asteraceae*, *Vernonia*, *Croton*, *Schinus*, *Eupatorium*, *Brassica*, *Copaifera*, *Cecropia*, *Cyperaceae*, *Myrcia*, *Borreria densiflora*, *Cupressus*, *Chenopodiaceae*, *Podocarpus lamberti*, *Cyperus*, *Dalechampia*, *Anadenanthera*, *Meliaceae* e *Zea mays*.

Amostras de pólen apícola do apiário central da Universidade Federal de Viçosa foram analisadas por MODRO *et al.*, 2007. Cada uma das 8 amostras era composta de pólen apícola de 5 colméias, coletadas a cada 15 dias, de agosto a dezembro de 2005. Os tipos polínicos encontrados com maior frequência foram *Baccharis*, *Myrcia*, *Anadenanthera*, *Eucalyptus*, *Trema*, *Anacardiaceae*, *Arecaceae*, *Coffea*, *Vernonia*, *Scrophulariaceae*, *Senecio*, *Euphorbiaceae* e *Bignoniaceae*.

Conclusão

Com base na Instrução Normativa 03/01, os resultados obtidos mostram que todas as amostras de pólen apícola encontram-se em desacordo com relação aos critérios macro e microscópicos de qualidade. Já sob o ponto de vista da RDC 175/03, é possível afirmar que as amostras estão de acordo com a legislação estando próprias para o consumo humano. Os contaminantes físicos encontrados não são considerados prejudiciais, são indicadores de nível higiênico não considerados vetores mecânicos de agentes infecciosos.

A identificação polínica apresentou grande diversidade de tipos polínicos presentes nas amostras de pólen apícola. Estes resultados mostram a distribuição geográfica de certas espécies florais, sendo possível relacioná-las a determinadas regiões, como também à sua ocorrência durante as floradas.

Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica - PIBIC para o desenvolvimento deste trabalho.

Referências Bibliográficas

BARRETO, L.M.R.C.; FUNARI, S.R.C.; ORSI, R.O.; DIB, A.P.S. **Produção de Pólen no Brasil**. Editora Cabral, 2006. ISBN: 85-89550-75-3. 100p.

- BARRETO, L.M.R.C.; FUNARI, S.R.C.; ORSI, R.O. **Pólen Apícola Brasileiro: Padrões de Identidade e Qualidade**. In: XVI Congresso Brasileiro de Apicultura, 2006.
- BARTH, O.M.: **O Pólen no Mel Brasileiro**. Editora Luxor, Rio de Janeiro. 1989. 151p.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução - RDC no 175 de 8 de julho de 2003. **Regulamento Técnico de Avaliação de Matérias Macroscópicas e Microscópicas Prejudiciais à Saúde Humana em Alimentos Embalados**. Diário Oficial da União - Seção 1, no 130, 9 de julho de 2003, ISSN 1677-7042, p:32-33.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Secretaria de Defesa. Instrução Normativa n. 3 de 19 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola**. Publicado no Diário Oficial da União de 23/01/2001, Seção 1, Página 18.
- CARVALHO, C.A.L.; MARCHINI, L.C.; ROS, P.B. Fontes de pólen utilizadas por *Apis mellifera* L. e algumas espécies de *Trigonini* (Apidae) em Piracicaba (SP). **Bragantia** [online]. vol.58, n.1, pp. 49-56. 1999.
- CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. CX/FH 01/14 - **Discussion Paper on proposed draft guidelines for evaluating objectionable matter in food**. JOINT FAO/WHO Food Standards Programme, Codex Committee on Food Hygiene, 34^a Session, Bangkok, Thailand, 8-13 October 2001.
- KROYER, G.; HEGEDUS, N. Evaluation of bioactive properties of pollen extracts as functional dietary food supplement. **Innovative Food Science & Emerging Technologies**, Vienna, v. 2 n. 3, p.171-174, 2001.
- LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. **Methodik der Melissopalynologie**. Apidologie, Paris, 1970. 1: p.193-209.
- MELHEM, T.S.; MAKINO, H.; SILVESTRE, M.S.F.; CRUZ, M.A.V. Planejamento para elaboração da Flora polínica da Reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). **Hoehnea**, v.11, p.1-7, 1984.
- MODRO, A.F.H.; MESSAGE, D.; LUZ, C.F.P.; Meira Neto, J.A. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.42. p.1057-1065. 2007.
- ROUBIK, D.W.; MORENO, J.E.P. **Pollen and spores of Barro Colorado Island**. St Louis: Missouri Botanical Garden Press, 1991. 268p. (Monograph in Systematic Botany, v.36).
- SALGADO-LABOURIAU, M.L. **Contribuição à palinologia dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1973. 291p.
- ZIOBRO, G., Chapter Editor. Extraneous Materials: Isolation. In: HORWITZ, W. (Ed). **Official Methods of Analysis of AOAC International**. Gaithersburg, MD, USA, A.O.A.C. International. 18th ed. 2005. Chapter 16, 76p.