

## Composição e qualidade de pólen apícola comercializado em algumas cidades nos estados de São Paulo e Minas Gerais – Brasil

### Composition and quality of bee-collected pollen commercialized in some country towns in São Paulo and Minas Gerais - Brazil

Deborah H. M. BASTOS<sup>1\*</sup>  
Cássia I. ROCHA<sup>2</sup>,  
Ildenize B. da S. CUNHA<sup>2</sup>,  
Patricia de O. CARVALHO<sup>2</sup>,  
Elizabeth A. S. TORRES<sup>1</sup>

RIALA6/965

Bastos, D. H. M. et al. - Composição e qualidade de pólen apícola comercializado em algumas cidades nos estados de São Paulo e Minas Gerais – Brasil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3): 239 - 244, 2003.

**RESUMO.** Pólen apícola tem seu uso recomendado como suplemento alimentar. Dados a respeito das condições higiênico-sanitárias de pólen produzido no Brasil e de sua composição são escassos. Nesse trabalho foram determinados os teores de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas, o pH e a atividade de água de vinte e uma amostras de pólen de abelhas (*Apis mellifera*) adquiridas no comércio ou de apiários do sul de Minas Gerais e do estado de São Paulo. O teor de umidade encontra-se acima do estabelecido pela legislação. Os teores de proteínas e lipídeos estão dentro da faixa estabelecida pela legislação. Três amostras apresentaram teores de cinzas em desacordo com as normas. Os altos níveis de umidade e atividade de água encontrados indicam que há falhas no processo de desidratação e/ou armazenamento das amostras. O pólen apícola produzido na região sudeste do Brasil pode ser utilizado como complemento alimentar tendo em vista seu alto teor de lipídeos e proteínas, desde que as condições microbiológicas estejam adequadas.

**PALAVRAS-CHAVE.** polen apícola; composição; análise centesimal; qualidade

\*Endereço para correspondência:

<sup>1</sup> Departamento de Nutrição, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, Av. Dr. Arnaldo, 715. CEP 01246-904 São Paulo. E-mail dmbastos@usp.br

<sup>2</sup> Faculdade de Farmácia - Universidade São Francisco,

Av. São Francisco de Assis, 218. Caixa Postal 163. CEP 12916-900. Bragança Paulista, SP.

## INTRODUÇÃO

O pólen coletado pelas abelhas é utilizado na colméia como fonte de proteína. A abelha aglutina-o com a sua saliva, que contém diversas enzimas, para que possa ser fixado nas suas corbículas (cestas das patas traseiras) e transportado para a colméia. Apresenta elevado valor nutritivo com uma composição aproximada de 40% de carboidratos, 35% de proteínas, 5% de água, 5% de lipídeos e 5 a 15% de outras substâncias. Na sua composição encontram-se numerosos aminoácidos (histidina, leucina, isoleucina, triptofano, valina, lisina e alguns outros) e algumas vitaminas do complexo B, A, C, D e K<sup>3,9</sup>. O pólen contém ainda substâncias antibióticas, ativas sobre espécies de *Colibacilos* e certas espécies de *Proteus* e *Salmonellas*, além de substâncias antioxidantes. Popularmente, o consumo de pólen é indicado para o combate ao stress, depressão, anemia, baixa tolerância do sistema imunológico, fraqueza de memória, alto índice de colesterol, disfunção intestinal (constipação ou diarreia), problemas de próstata, impotência, entre outros. É dito também que esse produto é eficaz no combate ao envelhecimento e no desenvolvimento da massa muscular<sup>8,10</sup>. Indica-se o consumo de pólen granulado (desidratado) diariamente, em quantidades que variam de 1 a 3 colheres de chá por dia (5 a 25 g por dia), misturado ou não a outro alimento como iogurte, mel, suco de frutas e outros<sup>8,10</sup>. Orzaez et al.<sup>11</sup> estudaram a composição e o valor calórico de 15 amostras e verificaram que, em função de seu teor de lipídios e carboidratos esse produto constitui-se em interessante suplemento alimentar.

O Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola<sup>6</sup> define pólen apícola como o resultado da aglutinação do pólen das flores, efetuada por abelhas operárias, mediante néctar e suas substâncias salivares, o qual é recolhido no ingresso da colméia e o classifica em a) *pólen apícola* que é o produto coletado em sua forma original que deve conter no máximo 30% de umidade e b) *pólen apícola desidratado* que é o produto submetido ao processo de desidratação em temperatura superior a 42°C e com teor de umidade não superior a 4%.

O aumento da demanda por produtos naturais e por produtos orgânicos têm despertado o interesse dos apicultores para a produção de pólen. Embora não tenham sido encontrados dados sobre o montante produzido no Brasil nos últimos anos, é fato que o clima e a flora apícola do Brasil favorecem esse tipo de atividade, a qual tem sido amplamente incentivada pelas associações de apicultores.

Estimular a produção de pólen requer, conseqüentemente, monitorar sua qualidade físico-química e higiênico-sanitária. O presente trabalho teve como objetivo analisar alguns parâmetros físico-químicos de amostras de pólen apícola comercializadas na região do sul de Minas Gerais e no estado de São Paulo para verificar sua adequação aos parâmetros estabelecidos pela legislação.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem

Vinte e duas amostras de pólen foram adquiridas em diversas localidades do sul do estado de Minas Gerais e do estado de São Paulo. Uma amostra (A2) foi classificada pelo próprio apicultor como pólen apícola, em sua forma original, e as demais, comercializadas como pólen apícola desidratado. As embalagens apresentaram pesos variando entre 50 e 150 gramas. Algumas amostras apresentavam-se granuladas e outras em cápsulas de cerca de 0,6g (Tabela 1).

As amostras foram armazenadas em freezer a -10°C até o momento das análises, quando foram trituradas utilizando-se multi-processador marca ARNO, modelo PRO e tamizadas usando-se malha 24 (ASTM) a fim de padronizar o tamanho das partículas.

### Composição centesimal das amostras

O teor de umidade foi determinado pelo método de Karl Fischer<sup>4</sup> utilizando-se um aparelho METROHM, modelo 701-KF-TITRINO. O teor de cinzas foi determinado por calcinação em mufla a 600°C segundo a AOAC<sup>1</sup>. O teor de proteínas foi determinado por Micro-Kjedahl utilizando-se como fator de conversão N x 5,6<sup>12</sup>. O teor de lipídeos foi determinado pelo método modificado de Bligh-Dyer<sup>2</sup>.

### Atividade de água (Aw)

A Aw foi determinada à temperatura de 25,00±0,02°C utilizando-se aparelho Aqualab-Decagon Devices Ins., modelo CX-2, expressando a razão entre a pressão de água do alimento e a pressão de vapor da água livre.

### pH

A determinação foi feita utilizando-se pHmetro HANNA INSTRUMENTS, modelo HI 9321, segundo o método da AOAC<sup>1</sup>.

As determinações do teor de cinzas, lipídios e proteínas foram realizadas em triplicata para cada amostra e o resultado está expresso como média ± desvio padrão. A determinação do teor de umidade, pH e atividade de água foram efetuadas em uma única determinação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de umidade das amostras variou de 5,6 a 19,3% (Tabela 2). A amostra que apresentou maior teor de umidade refere-se a “pólen apícola”, e portanto encontra-se nos limites impostos pela legislação, todas as demais amostras estavam sendo comercializadas como “pólen apícola desidratado”, e portanto, em desacordo com o estabelecido pela legislação para esse produto (4% de umidade). O alto teor de umidade deve ser resultado da forma de desidratação do pólen empregada por alguns apicultores tais como: secadores de cabelo, forno à gás, forno microondas.

**Tabela 1.** Pólen (origem, data de aquisição, embalagem e prazo de validade especificados pelos fornecedores) das regiões do sul de Minas Gerais e estado de São Paulo coletadas nos anos de 1999 e 2000

Amostras	Origem	Data de aquisição mês/ano	Tipo de embalagem**	Prazo de validade
A1	B. Paulista/SP	1/2000	Vidro	2 anos
A2*	Bananal/SP	1/2000	Polietileno	Nc
A3	Cambuquira/MG	3/2000	Vidro	2 anos
A4	Cambuquira/MG	3/2000	Vidro	2 anos
A5	Cambuquira/MG	3/2000	Vidro	2 anos
A6	S <sup>ta</sup> Bárbara/SP	3/2000	Vidro	1/2002
A7	Toledo/MG	3/2000	Vidro	Nc
A8	Lavras/MG	4/2000	Polietileno	4/10/2002
A9	S. Lourenço/MG	3/2000	Polietileno	1/03/2001
A10	Varginha/MG	3/2000	Polietileno	Nc
A11	B. Paulista/SP	4/2000	Vidro	18 meses
A12	B. Paulista/SP	3/2000	Vidro	2 anos
A13	S. Lourenço/MG	4/2000	Polietileno	2 anos
A14	S. Lourenço/MG	4/2000	Polietileno	2 anos
A15	S. Lourenço/MG	3/2000	Polietileno	2 anos
A16	S <sup>ta</sup> Bárbara/SP	3/2000	Vidro	1/2002
A17	Varginha/MG	5/2000	Polietileno	Nc
A18	Cambuquira/MG	5/2000	Vidro	2 anos
A19	Três Pontas/MG	6/2000	Polietileno	6 meses
A20	Rib. Preto/SP	5/1999	Polietileno	08/00
A21	B. Paulista/SP	6/2000	Vidro	2 anos
A22	Campanha/MG	6/2000	Vidro	Nc

Nc - não consta prazo de validade do produto

\* Amostra A2 corresponde a pólen apícola pois foi cedida pelo apicultor antes do processo de desidratação. As demais foram adquiridas no comércio como pólen apícola desidratado

\*\* Amostra A4 corresponde a pólen em cápsulas, as demais são amostras granuladas

A maioria dos pequenos apicultores não dispõe de recursos visando o cumprimento de requisitos estabelecidos pelos órgãos do Ministério da Agricultura, que estabelece o uso de secadores providos de bandejas sobrepostas e perfuradas com controle de temperatura e sistema de circulação de ar para secagem do pólen, além de sala de processamento onde alguns equipamentos são necessários para manter a umidade relativa do ar em 40%. As informações sobre os diferentes procedimentos que os apicultores utilizam para a desidratação de pólen, nas mesmas localidades de coleta das amostras, foi obtida verbalmente e/ou através de observação *in situ*, em visitas aos apiários.

Os valores de atividade de água situaram-se entre 0,3 e 0,6 e são consistentemente maiores que os obtidos por Bonvehi e Jordá<sup>5</sup> para amostras de pólen da Espanha, que obtiveram valores entre 0,26 a 0,28. O desenvolvimento de microrganismos é bastante favorecido em atividades de água ao redor de 0,6, faixa em que outras reações (enzimáticas e químicas) também são favorecidas, o que pode ocasionar oxidação lipídica e escurecimento, dependendo das enzimas presentes, diminuindo o valor biológico desse produto e causando alterações sensoriais indesejadas (escurecimento e oxidação). Entre os potenciais riscos de consumo de um material nutritivo com altos

teores de atividade de água e armazenados à temperatura ambiente está a contaminação por fungos potencialmente produtores de micotoxinas carcinogênicas<sup>7</sup>.

O teor médio de cinzas variou, nas amostras analisadas, de 1,5 a 4,8% aproximando-se dos valores citados por Youssef et al<sup>13</sup> que avaliaram amostras de pólen de *Trifolium alexandrinum*, *Zea mays*, *Vicia faba* e *Brassica sp Kaber*, obtendo teores de cinzas entre 2,7 a 5,7%. Bonvehi e Jordá<sup>5</sup> encontraram valores entre 1,6 e 2,2% em 20 amostras de pólen coletadas na Espanha. A legislação brasileira estabelece que o teor de cinzas de pólen apícola deve ser no máximo de 4% m/m na base seca. Três amostras estão fora da especificação (A10, A17 e A21). É possível que a variação observada seja característica da flora apícola nas localidades de produção. Outra possibilidade é a poluição ambiental, que por vezes responde pelo alto teor de cinzas encontrado em produtos apícolas. Como dados a respeito da composição de pólen apícola coletado no Brasil são praticamente inexistentes, é impossível precisar se as amostras (A10, A17 e A21) fogem aos limites impostos pela legislação por que a mesma é baseada em resultados de pólen produzidos em outros países ou se, o alto teor de cinzas deve-se a outros fatores.

**Tabela 2.** Teor de umidade, Cinzas (% na base seca), lipídios (% na base seca), proteínas (% na base seca), atividade de água (Aw) e pH de amostras de pólen apícola\*

Amostra	Umidade	Cinzas	Lipídios	Proteína	pH	Aw
A1	9,9	3,1 (0,04)	9,1 (0,04)	21,7 (1,11)	4,6	0,5
A2	19,3	2,5 (0,28)	6,3 (0,09)	27,8 (1,87)	3,8	0,4
A3	6,7	2,0 (0,00)	9,1 (0,25)	16,0 (0,32)	4,6	0,4
A4	6,3	2,0 (0,02)	9,4 (0,09)	15,8 (0,40)	4,5	0,4
A5	6,1	2,0 (0,02)	10,6 (0,43)	23,0 (0,42)	4,3	0,5
A6	9,2	3,2 (0,04)	6,5 (0,01)	20,3 (0,39)	4,8	0,5
A7	10,1	2,8 (0,06)	14,0 (0,09)	22,2 (0,23)	4,2	0,5
A8	12,0	2,3 (0,17)	10,1 (0,06)	20,3 (0,53)	4,1	0,5
A9	9,9	2,8 (0,01)	7,2 (0,37)	21,6 (0,34)	4,5	0,5
A10	8,4	4,8 (0,02)	9,4 (0,15)	18,9 (0,92)	5,4	0,4
A11	10,7	1,7 (0,00)	10,7 (0,09)	16,3 (0,40)	5,5	0,4
A12	11,3	3,2 (0,04)	7,9 (0,07)	22,6 (0,39)	4,6	0,5
A13	10,0	2,8 (0,02)	7,3 (0,32)	22,6 (0,43)	4,2	0,5
A14	10,0	2,7 (0,02)	6,1 (0,05)	22,9 (0,42)	4,2	0,5
A15	10,5	2,8 (0,00)	7,5 (0,19)	24,5 (0,28)	4,2	0,5
A16	6,5	3,5 (0,02)	6,5 (0,09)	21,2 (1,85)	4,6	0,3
A17	6,0	4,6 (0,02)	9,9 (0,05)	21,8 (0,00)	5,3	0,3
A18	9,0	2,4 (0,00)	7,8 (0,07)	27,5 (0,16)	4,9	0,3
A19	7,3	1,5 (0,02)	9,0 (0,12)	16,9 (0,42)	4,7	0,4
A20	6,7	1,7 (0,03)	8,8 (0,08)	19,3 (0,69)	4,6	0,4
A21	5,6	4,5 (0,03)	9,9 (0,03)	21,3 (0,64)	5,1	0,3
A22	12,2	2,4 (0,03)	10,4 (0,01)	21,8 (0,28)	3,7	0,6

\*Os números entre parênteses referem-se ao desvio padrão de triplicata

Os valores de pH das amostras analisadas variaram entre 3,7 e 5,5 e encontram-se dentro do especificado pela legislação, que estabelece pH de 4 a 6.

Quanto ao teor de lipídios, todas as amostras estão dentro dos limites especificados pela legislação que determina que esse produto deve apresentar pelo menos 1,8% m/m de lipídios na base seca (6,1% a 14,0%). Os resultados encontrados nesse trabalho são maiores que os encontrados por Bonvehi e Jordá<sup>5</sup> que encontraram valores entre 4,8-7,2%.

Em relação ao teor de proteínas das amostras, os valores variaram entre 16,0 e 27,5% estando em acordo com a legislação que estabelece teor mínimo de 8% m/m na base seca. Nesse

estudo foi utilizado o fator de conversão nitrogênio-proteína N x 5,6 tendo em vista que os dados disponíveis na literatura relativamente à composição de aminoácidos e proteína de pólen identificaram ser alto o teor de aminoácidos livres e que o uso do fator de conversão N x 6,25 superestima o teor de proteína. O teor de aminoácidos livres pode chegar a cerca de 26% do teor de proteína<sup>3</sup>. Ainda assim, se o fator de conversão utilizado nesse trabalho fosse N x 6,25, os teores de proteína seriam maiores e portanto, as amostras ainda estariam em acordo com os limites impostos pela legislação. O regulamento técnico para fixação da identidade e qualidade de pólen apícola não indica o fator de conversão a ser usado<sup>6</sup>. Youssef et al.<sup>13</sup> encontraram

valores variando entre 23,3 e 37,7% para pólen coletado em Giza, no Egito. Esses autores utilizaram o fator  $N \times 6,25$  para converter o teor de nitrogênio em teor de proteína. Bonvehi e Jordá<sup>5</sup> encontraram valores entre 12,6 e 18,2% para amostras de pólen da Espanha utilizando também o fator de conversão  $N \times 5,6$ . Faltam dados sobre a composição de aminoácidos de pólen coletado no Brasil que permitam a escolha do fator de conversão nitrogênio- proteína mais apropriado. A utilização do fator  $N \times 5,6$  parece ser mais apropriada, pois o pólen apícola, apesar de ser modificado pelas enzimas das abelhas, é de origem vegetal, e a utilização desse fator, ao invés de  $N \times 6,25$  fornece resultados mais conservadores, que evitam superestimar o teor de proteínas de pólen.

### CONCLUSÕES

Todas as amostras comercializadas como pólen desidratado apresentaram alto teor de umidade, não estando de acordo com as normas estabelecidas pelo Ministério da Agricultura. A desidratação do pólen apícola é uma operação crítica para a obtenção de um produto que possa ser armazenado

a temperatura ambiente por vários meses, conforme consta no rótulo desses produtos. Embora não haja documentação a respeito das mais variadas formas usadas por apicultores para secar esse produto, fica claro, pelos resultados obtidos, que é necessária a educação desses apicultores quanto ao emprego de métodos de desidratação adequados, que garantam a qualidade do produto e também em relação ao armazenamento, no que se refere à utilização de embalagem adequada e condições de temperatura e umidade. Os resultados para atividade de água encontraram-se elevados, e portanto, seria prudente a realização de análises microbiológicas do produto que é armazenado à temperatura ambiente. Para os demais parâmetros analisados, as amostras enquadram-se na faixa de variação mencionada na literatura. O alto teor de proteínas e de lipídios de pólen apícola favorecem sua utilização como suplemento alimentar, porém há necessidade de investimento em pesquisas para estabelecer a composição e parâmetros de qualidade, dada a escassez de dados sobre a composição do pólen apícola produzido no Brasil. Há também necessidade de investimento no setor apícola para que o produto seja processado e comercializado em condições adequadas de umidade e atividade de água.

RIALA6/965

---

Bastos, D. H. M. et al. - Composition and quality of bee-collected pollen commercialized in some country towns in São Paulo and Minas Gerais - Brazil. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, 62(3): 239 - 244, 2003.

**ABSTRACT.** Pollen collected by bees is used as a dietary supplement. Data related to the hygienic and sanitary conditions of this product, as well as its composition, are rare. In this work, the physical-chemical properties of twenty-one samples of pollen from *Apis mellifera* bees, acquired from commercial establishments or directly from bee-keepers from the São Paulo and Minas Gerais states, were determined. The physical-chemical properties analyzed were moisture, water activity, ashes and pH. Moisture content of the samples analyzed was above the limit established by legislation. Protein and lipids contents were within the limits established by legislation. Three samples presented ash contents outside of the legal standards. Pollen samples produced in southeast Brazil could be used as food supplement due to its high level of lipids and proteins if microbiological parameters were within safe limits.

**KEY WORDS.** pollen, composition, analysis, quality

---

## REFERÊNCIAS

1. AOAC International - **Official Methods of Analysis of AOAC International**. AOAC International 14<sup>a</sup> ed., 1994.
2. Bligh E.G. e Dyer J.W. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology** 37(8): 911-7, 1959.
3. Bonvehi J.S.; Galindo J.G.; Pajuelo A.G. Estudio de la composición y características físico-químicas del polen de abejas. **Alimentaria**, 176: 63-7, 1986.
4. Bonvehi J.S ; Casanova T.M. Estudio analítico para determinar la humedad del polen. **Anales de Bromatología**, 39: 339-349, 1987.
5. Bonvehi J.S; Jordà R.E. Nutrient composition and microbiological quality of honeybee-collected pollen in Spain. **J. Agric. Food Chem.**, 45: 725-732, 1997.
6. Brasil - Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento - Instrução Normativa nº 3, de 19 de Janeiro de 2001. Regulamento Técnico para fixação de qualidade e identidade do pólen apícola. Publicado no **DOU** de 23/01/01, Seção I, págs. 18-23.
7. Jodral M. et al.. El polen apícola como sustrato para la producción de aflatoxinas. **Alimentaria**, 236: 67-68, 1992.
8. Linskens H.F. e Jorde W. Pollen as food and medicine – a review. **Economic Botany**, 51: 78-87, 1997.
9. Loper G.M. et al. Biochemistry and microbiology of bee-collected almond (*Prunus dulcis*) pollen and bee bread I - Fatty acids, vitamins and minerals. **Apidologie** ,11(1): 63-73, 1980.
10. Masson, B. **O pólen**. São Paulo: Gaia, 1994. 103 p.
11. Orzaez V.M.T. et al. The importance of bee collected pollen in the diet: a study of its composition. **Intern. J. Food Sci. Nut.**, 53(3): 217-224, 2002.
12. Rabie A.L.; Wells J.D.; Dent L.K. The nitrogen content of pollen protein. **J. Apic. Res.**, 22(2): 119-123, 1983.
13. Youssef A.M. et al. Chemical studies on pollen collected by honey bees in Giza region, Egypt. **J. Apic. Res.**, 17: 110-113, 1987.

Recebido em 07/08/2003 ; Aprovado em 11/12/2003