



DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/aab.v3i2.4772>

Társio Thiago Lopes Alves¹
Jeanne Nascimento Silva²
Maria Suiane de Moraes³
Sarah da Silva Crispim⁴
Daniele Leite Bezerra⁴
Dafné Didier Gonçalves Mota⁴

¹Prof. Dr. Instituto Federal do Sertão Pernambucano – IF Sertão-PE, Ouricuri - PE.

²Profa. MSc. Faculdade de Juazeiro do Norte, Juazeiro do Norte – CE.

³Mestranda em Tecnologia Agroalimentar, Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras – PB.

⁴Tecnóloga(o) em Alimentos, Faculdade de Tecnologia Centec Fatec Cariri - CE, Juazeiro do Norte-CE.

Autor Correspondente:

***E-mail: tarsiothiago@hotmail.com**

Palavras-chaves:

Apicultura; *Apis mellifera*; Composição físico-química; Pólen apícola.

Keywords:

Beekeeping; *Apis mellifera*; Physicochemical composition; Bee pollen.

Recebido: 10/05/2015

Aceito: 02/12/2015

Caracterização físico-química do pólen polifloral coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) na região do Cariri cearense

RESUMO

O pólen apícola pode apresentar variações em sua composição química decorrente principalmente de fatores abióticos, os quais podem influenciar diretamente em sua qualidade nutricional. Nesse contexto, objetivou-se com o presente estudo caracterizar durante o período de um ano, o pólen polifloral coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) na região do cariri cearense através de análises físico-químicas. Foram analisadas amostras de pólen apícola quanto aos parâmetros: proteína, cinzas, umidade, lipídeos e açúcares totais. Obteve-se valores médios de 26,43% de proteína, 2,56% para cinzas, 13,72% para umidade, 7,57% para lipídeos, e 29,14% para açúcares totais. Todos os parâmetros analisados atenderam aos padrões do Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do pólen Apícola estabelecido pelo Ministério da Agricultura. Os resultados demonstraram que houve uma grande oscilação nos dados durante os meses estudados, podendo estar relacionada a fatores ambientais locais ou ainda ao armazenamento o qual as amostras de pólen foram submetidas. Todavia, é possível concluir que os pólen apícolas estudados podem ser considerados alimentos ricos em nutrientes, com teores consideráveis de proteínas, lipídeos e açúcares.

*Physical-chemical characterization of polifloral pollen collected by Africanized bees (*Apis mellifera* L.) in the region of Cariri Ceará*

ABSTRACT

Apiculture pollen may present variations in its chemical composition, mainly due to abiotic factors, which may directly influence its nutritional quality. In this context, the objective of the present study was to characterize the polifloral pollen collected by Africanized bees (*Apis mellifera* L.) in the region of the Cariri region of Ceará through physicochemical analyzes during a one-year period. Samples of bee pollen were analyzed for the parameters: protein, ash, moisture, lipids and total sugars. Mean values were 26.43% protein, 2.56% for ash, 13.72% for moisture, 7.57% for lipids, and 29.14% for total sugars. All the analyzed parameters met the standards of the Technical Regulation for Identification and Quality of Beekeeping pollen established by the Ministry of Agriculture. The results showed that there was a great oscillation in the data during the months studied and could be related to local environmental factors or to the storage in which the pollen samples were submitted. However, it is possible to conclude that the bee pollen studied can be considered nutrient-rich foods. With considerable levels of proteins, lipids and sugars.

INTRODUÇÃO

Os grãos de pólen são estruturas microscópicas, objeto da polinização. Para muitos insetos e especialmente para as abelhas, o pólen é a principal fonte de alimento, essencial para o normal crescimento e desenvolvimento de todos os indivíduos de uma colônia de abelhas e para a reprodução de colônias (KRELL, 1996; CAMPOS et al., 2008).

Segundo a Instrução Normativa N° 3, de 19 de Janeiro de 2001, do Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pólen apícola é definido 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 colmeia (BRASIL, 2001).

Além da nutrição das abelhas, o pólen coletado no alvéolo das colmeias pode ser utilizado como complemento alimentar na nutrição humana, pois é importante fonte de proteínas. Assim o conhecimento de sua composição física e química, torna-se importante, no sentido de tipificar o produto obtido em diferentes regiões (MARCHINI et al., 2006).

A composição química do pólen varia com a espécie vegetal, bem como as condições ambientais, idade, estado nutricional da planta quando o pólen está se desenvolvendo, em diferentes localidades, entre estações do ano e em diferentes anos (FUNARI et al., 2003; BARRETO et al., 2006). Contem nutrientes como carboidratos, proteínas, aminoácidos, lipídeos, vitaminas e minerais, além de carotenoides, flavonoides e fitosteróis (ALMEIDA-MURADIAN et al., 2005), aspectos determinantes para sua utilização como alimento alternativo e/ou suplemento alimentar.

Sua composição varia de acordo com a planta de origem, podendo ter de 8 a 40% de proteína bruta. O teor de umidade varia de 4 a 35%, podendo conter ainda de 1 a 18% de carboidratos e 0,7 a 7% de minerais (COUTO; COUTO, 2006) e grande quantidade de substâncias nitrogenadas, a metade em forma de aminoácidos livres como: ácido glutâmico, arginina, cistina, istina, isoleucina, leocina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, trionina, triotofona e valina (WIESE, 2000). Possui vitaminas antioxidantes (vitaminas C, E e β -caroteno, como pró-vitamina A), e ainda as do complexo B e vitamina D (MUNIATEGUI et al., 1990; CAMPOS et al., 1997).

De acordo com Pereira et al. (2006), conhecer o valor nutricional dos diferentes tipos polínicos pode, portanto, contribuir para escolha do local de instalação de apiários e sugerir ingredientes para a produção de substitutos proteicos, em épocas de entressafra de pólen.

Deste modo, o conhecimento de sua composição química é importante para ser utilizado no controle da qualidade deste produto, principalmente para direcionar a produção comercial do pólen monofloral, ou seja, proveniente de uma mesma espécie de planta. Portanto, objetivou-se com o presente estudo caracterizar durante o período de um ano, o pólen polifloral coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) na região do Cariri cearense através de análises físico-químicas.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas no período de agosto de 2006 a julho de 2007 em apiário didático da Estação Experimental da Faculdade de Tecnologia Centec - Fatec

Cariri localizada no Município de Barbalha – CE. Logo após a coleta foram encaminhados ao laboratório de análises físico-químicas de Alimentos da Instituição supracitada localizada no Município de Juazeiro do Norte – CE, onde foram limpos manualmente e acondicionadas em recipientes plásticos de 200 mL, hermeticamente fechados e armazenados sob refrigeração (± 7 °C) de acordo com a metodologia proposta por Funari et al. (2003). Para padronizar o tamanho das partículas, as amostras foram trituradas em moinho industrial para posteriores análises.

Os parâmetros de: umidade, proteína, lipídios, cinzas e açúcares totais foram analisados em triplicata seguindo a metodologia proposta pelas Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (IAL, 2008).

Os resultados foram analisados por meio de análise de variância e as médias comparadas a posteriori pelo teste de média Tukey ($p \leq 0,05$).

A pesquisa constitui-se de doze (12) tratamentos, constando dos meses de agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2006 e janeiro, fevereiro, março, abril, maio, junho e julho de 2007, utilizando delineamento inteiramente casualizado com três repetições.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às porcentagens de proteína, cinzas, umidade, lipídeos e açúcares totais encontram-se na tabela 1, onde todos os parâmetros analisados encontram-se dentro dos padrões de Identidade e Qualidade para pólen Apícola estabelecido pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2001).

As amostras analisadas apresentaram variações, que podem estar relacionadas com a origem geográfica, tempo de colheita, espécies vegetais, solo, meio ambiente e nutrientes presentes na planta (MANNING, 2006; CARPES et al., 2008; ESTEVINHO et al., 2012).

O conteúdo em proteína no pólen apícola apresentaram variações estatisticamente significativas durante os meses estudados, com máximo de 31,25 e mínimo de 20,47% para os meses de dezembro 2006 e julho de 2007, respectivamente, com valor médio de 26,43%. As oscilações verificadas durante os meses avaliados demonstram o efeito temporal no valor nutricional do pólen apícola ao longo do período, decorrente possivelmente das variações na disponibilidade floral. O valor médio para proteína em pólen apícola foi maior comparado ao obtido por Barreto et al. (2005) (17,27%) para pólen proveniente da região Nordeste no estado de Sergipe- SE. Entretanto, Modro et al. (2007) e Melo et al. (2009) obtiveram valores médios mais próximos (28,27 e 23,59%, respectivamente) para pólen coletados em Viçosa, Zona da Mata Mineira entre agosto a dezembro de 2005 e na região do Vale do Ribeira, São Paulo em 2007. Diante essa variação na concentração de proteínas no pólen apícola, verifica-se que a mesma pode ser decorrente das características de uma região para outra, a disponibilidade floral e ainda o período de coleta.

Para as porcentagens de cinzas as amostras apresentaram variações estatisticamente significativas com máximo de 3,03 % no mês de setembro 2006, mínimo 1,89 % em junho 2007 e valor médio de 2,56%. Os valores observados encontram-se na faixa de variação verificada por Barreto et al. (2012) (1,9 a 2,4%) para pólenes provenientes da região do Vale do Paraíba. O valor médio (2,56%) apresenta-se próximo dos verificados

por Lorini et al. (2015) (2,29 e 2,97%) para pólen coletado em Santa Carmen -MT e Franca- SP, respectivamente. Valor médio próximo também ao de Melo e Medeiros (2015) (2,84%), onde analisaram pólen proveniente da cidade de Mossoró/RN. Os valores de cinzas sofrem essas variações, geralmente, pelo fato das abelhas não realizarem a coleta do pólen floral apenas de uma espécie de planta.

Segundo o Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade do pólen Apícola estabelecido pelo Ministério da Agricultura (BRASIL, 2001), o teor de umidade não deve exceder 30% para pólen apícola, portanto, as amostras analisadas encontram-se dentro do preconizado pela legislação, conforme tabela 1. Sendo que esse parâmetro variou de 11,27 a 17,32% com valor médio de 13,72%, apresentando diferenças estatísticas entre os meses avaliados.

Essa variabilidade verificada nas médias durante os meses do ano pode ser explicada por ser o pólen um material altamente higroscópico, sendo, portanto, grandemente afetado pelas condições ambientais, portanto, ressalta-se a importância na padronização da coleta do produto devido sua alta influência por condições climáticas. Além disso, outros dois aspectos devem ser levados em consideração que são, embalagem e temperatura de armazenamento, fatores estes, determinantes no controle de qualidade de produtos apícolas, podendo acelerar o processo fermentativo.

Comparando com o trabalho de Marchini et al. (2006) (23,6%) o valor médio do presente trabalho encontram-se abaixo do obtido pelos autores citados. Entretanto, maior que o verificado por Melo; Almeida-Muradian (2011) (10,02%), onde comprando metodologias para determinação de umidade em amostras de pólen apícola, observaram que os melhores

métodos para determinação de umidade do pólen apícola foram a secagem por radiação infravermelha e a liofilização, os quais apresentaram menores valores de umidade 4,67 e 3,96% respectivamente.

Os teores de lipídeos nas amostras oscilaram entre 3,08 a 11,85%, nos meses de dezembro 2006 e julho 2007 respectivamente. Assim como os demais parâmetros apresentaram variações estatisticamente significativas. O valor médio foi equivalente a 7,57%, sendo superior ao obtido por Pinto et al. (2012) (4,4%) em pólen oriundo do município de Taubaté – SP e ao estudado por Almeida-Muradian (2005) (6%) sedo proveniente da região sul do Brasil.

Os resultados apresentaram grande variabilidade nas médias durante os meses do ano, fato que pode ser explicado pelas variações que ocorrem nas composições das plantas de origem do pólen e também pelas necessidades diferenciadas das abelhas em determinados componentes presentes nos materiais coletados.

Os açúcares totais apresentaram como valor médio 29,14%, sendo o valor mínimo 19,59% no mês de março 2007 e valor máximo 35,07% em dezembro de 2006. Houve variações estatisticamente significativas entre as amostras nos meses avaliados. A variação observada segundo Marchini et al. (2006) tem como justificativa as variações que ocorrem nas composições das plantas de origem do pólen coletado.

Comparando os resultados com os de Marchini et al (2006), os mesmos encontram-se bem próximos com média de 28,4 %. Porém, teores mais elevados de açúcares totais foram obtidos por Carpes (2008), onde variaram entre 41,11 e 60,42% em pólen da região Sul do Brasil.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros físico-químicos em amostras de pólen polifloral coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera L.*), durante o ano de 2006 e 2007.

Ano	Mês	Proteína (%)	Cinzas (%)	Umidade (%)	Lipídeos (%)	Açúcares Totais (%)
2006	Agosto	27,84 cd	2,87 ab	12,10 b	10,37 ab	32,02 ab
	Setembro	29,80 ab	3,03 a	13,51 ab	7,32 e	26,45 bc
	Outubro	25,41 ef	2,78 abc	11,27 b	7,86 de	26,53 bc
	Novembro	25,00 f	2,74 abc	11,82 b	8,41 cde	31,39 ab
	Dezembro	31,25 a	2,85 ab	12,32 b	3,08 f	35,07 a
	Janeiro	27,26 cde	2,82 ab	17,32 a	3,62 f	34,90 a
2007	Fevereiro	28,85 bc	2,61 bcd	13,71 ab	4,53 f	27,17 bc
	Março	26,08 def	2,48 cde	13,39 ab	7,67 de	19,59 c
	Abril	29,88 ab	2,41 def	17,01 a	6,81 e	25,55 bc
	Mai	22,62 g	2,17 efg	14,84 ab	9,32 bcd	31,97 ab
	Junho	22,75 g	1,89 g	13,86 ab	9,99 bc	31,36 ab
	Julho	20,47 h	2,14 fg	13,51 ab	11,85 a	27,73 ab
Média		26,43	2,56	13,72	7,57	29,14
CV%		2,41	4,13	10,27	7,85	8,99
Legislação (BRASIL,2001)		Mín 8%	Máx 4%	Máx 30%	Mín 1,8%	14,5 a 55%

*Médias seguidas de letras distintas, nas colunas, diferem estatisticamente entre si em nível de 1% de significância pelo Teste de Tukey.

CV = Coeficiente de Variação

CONCLUSÕES

Os resultados demonstraram que houve uma grande oscilação nas características físico-químicas do pólen durante os meses estudados. Essa variação pode estar relacionada a fatores ambientais locais ou ainda com o armazenamento o qual as amostras foram submetidas. Todavia, é possível concluir que os pólen apícolas estudados encontram-se dentro dos limites preconizados pela legislação e podem ser

considerados alimentos ricos em nutrientes, com teores consideráveis de proteínas, lipídeos e açúcares.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-MURADIAN, L. B. A.; PAMPLONA, L. C.; COIMBRA, S.; BARTH, O. M. Chemical composition and botanical evaluation of dried bee pollen pellets. *Journal of Food Composition and Analysis*, v.18, n.1, p.105-111, 2005.

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 3, de 19 de janeiro DE 2001. Aprovar os regulamentos técnicos de identidade e qualidade de apitoxina, cera de abelha, geléia real, geléia real liofilizada, pólen apícola, própolis e extrato de própolis. Diário Oficial da União. Brasília. p. 18, 23 de janeiro de 2001, seção 1.
- BARRETO, L. M. R. C.; FUNARI, S. R. C.; ORSI, R. O. Composição e qualidade do pólen apícola proveniente de sete estados brasileiros e do Distrito Federa. B. Industr.anim., N. Odessa, v. 62, n. 2, p. 167-175, 2005.
- BARRETO, L. M. R. C.; FUNARI, S. R. C.; ORSI, R. O.; DIB, A. P. S., orgs. Produção de pólen no Brasil. Taubaté: Cabral, 100p. 2006.
- BARRETO, L. M. R. C.; NORDI, J. C.; DIB, A. P. S.; CÉSAR, V. S.; ALVARELI, L. G.; NORDI, N. T.; CANELLA, J. B. Qualidade físico-química do pólen apícola produzido no Vale do Paraíba- SP. Revista Biociências, Taubaté, v. 18, n.spe, p. 64 - 70, 2012.
- CARPES, S. T. Estudo das características físico-químicas e biológicas do pólen apícola de *Apis mellifera* L. da região sul do Brasil. 2008. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Paraná- PR, 2008.
- CARPES, S. T.; MORENO, I. A. M.; MOURÃO, G. B.; ALENCAR, S. M.; MASSON, M. L. Avaliação do potencial antioxidante do pólen apícola produzido na região sul do Brasil. Química Nova, nº. 31, pág. 1660-1664. 2008.
- CAMPOS, M. G.; CUNHA, A.; MARKHAM, K. R. Bee pollen: composition, properties and application. In: Mizrahi A, Lensky Y, editors. Bee products: properties, applications and apitherapy. New York: Plenum Press; p. 93-100, 1997.
- CAMPOS, M. G. R.; BOGDANOV, S.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B.; SZCZESNA, T.; MANCEBO, Y.; FRIGERIO, C.; FERREIRA, F. Pollen composition and standardisation of analytical methods. Journal of Apicultural Research and Bee World, v. 47, n. 2, p. 156-163, 2008.
- COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A. Apicultura: Manejo e Produtos. 3ª ed. FUNEP, Jaboticabal, 2006.
- ESTEVINHO, L. M.; RODRIGUES, S.; PEREIRA, A. P.; FEÁS, X. Portuguese bee pollen: palynological study, nutritional and microbiological evaluation. International Journal of Food Science and Technology, nº. 47, p. 429-435. 2012.
- FUNARI, S. R. C.; ROCHA, H. C.; SFORCIN, J. M.; FILHO, H. G.; CURI, P. R.; GOMES DIERCKX, S. M. A.; FUNARI, A. R. M.; OLIVEIRA ORSI, R. Composição bromatológica e mineral de pólen coletado por abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) em Botucatu, Estado de São Paulo. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal. v.11, n. 2, p. 88-93, 2003.
- KRELL, R. Value added products from beekeeping. FAO Agricultural Services Bulletin, v. 124: p. 87-113, 1996.
- LORINI, A.; WOBETO, C.; ROSA, C. C. B. Composição físico-química de pólen apícola produzido no município de Santa Carmen (MT) e Franca (SP). In: 5º Simpósio de Segurança Alimentar Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves, 2015. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sbctarseventos/gerenciador/painel/trabalhos/versaofinal/SHO56.pdf>>. Acesso em: 20 de Nov de 2016.
- MANNING, R. Fatty acid composition of pollen and the effect of two dominant fatty acids (linoleic and oleic) in pollen and flour diets on longevity and nutritional composition of honey bees (*Apis mellifera*). (2006). Tese (Doutorado em filosofia), Universidade de Ciências Biológicas e Biotecnologia, Austrália Ocidental, 2006.
- MARCHINI, L. C.; REIS, V. D. A.; MORETI, A. C. C. C. Composição físico-química de amostras de pólen coletado por abelhas Africanizadas *Apis mellifera* (Hymenoptera:Apidae) em Piracicaba, Estado de São Paulo. Revista Ciência Rural, v. 36, n. 3, p. 949 – 953, 2006.
- MELO, I. L. P.; FREITAS, A. S.; BARTH, O. M.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Relação entre a composição nutricional e a origem floral de pólen apícola desidratado. Rev Inst Adolfo Lutz, v. 68, n. 3, p. 346-53, 2009.
- MELO, I. L. P.; ALMEIDA-MURADIAN, L. B. Comparison of methodologies for moisture determination on dried bee pollen samples. Cienc. Tecnol. Aliment, Campinas, v. 31, n.1, p. 194-197, 2011.
- MELO, A. K. S.; MEDEIROS, A. J. D. Análise bromatológica do pólen apícola da região do semiárido Potiguar. Blucher Chemistry Proceedings, v. 3, n. 1, p.1-7, 2015.
- MODRO, A. F. H.; MESSAGE, D.; MEIRA-NETO, J. A. A. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.42, n.8, p.1057-1065, 2007.
- MUNIATEGUI, S.; SANCHO, M.T.; LOPEZ, J.; HUIDOBRO, J.F.; SIMAL, J. Determination of carotenes from bee-collected pollen by high performance liquid chromatography. J. Apic. Res., v. 29, n. 3, p. 147-150, 1990.
- PEREIRA, F. M.; FREITAS, B. M.; VIEIRA-NETO, J. M.; LOPES, M. T. R.; BARBOSA, A. L.; CAMARGO, R. C. R. Desenvolvimento de colônias de abelhas com diferentes alimentos proteicos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.1-7, 2006.
- PINTO, F. A.; CAMPOS, C. N.; BARRETO, L. M. R. C. Perfil físico-químico do pólen apícola produzido em Taubaté, Vale do Paraíba, sudeste do Brasil. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal, v. 20, n. 1-2, p. 1-6, 2012.
- WIESE, H. Apicultura novos tempos. Guaíba: Agropecuária, p. 265-282, 2000.