

CONTEÚDO MICROBIOLÓGICO DE MÉIS DE *Apis mellifera* (HYMENOPTERA: APIDAE) DOS ESTADOS DO CEARÁ E PIAUÍ¹

GENI DA SILVA SODRÉ², LUÍS CARLOS MARCHINI³, VANESSA PIRES DA ROSA³, AUGUSTA CAROLINA DE CAMARGO CARMELLO MORETT⁴, CARLOS ALFREDO LOPES DE CARVALHO²

¹Recebido para publicação em 06/11/06. Aceito para publicação em 23/01/07.

²Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Universidade Federal da Bahia, CEP 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: gssodre@yahoo.com.br

³Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Av. Pádua Dias, 11, Caixa postal 9, CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

⁴Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Rua Heitor Pentead, 56, Centro, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

RESUMO: O mel tem propriedades especiais que inibem ou matam microrganismos, porém, alguns tipos de microrganismos podem persistir no mel. Esporos estão presentes em toda parte, eles podem, ser encontrados até mesmo em mel, na colméia podendo vir de fontes primárias como pólen, trato digestivo da abelha, ar e néctar, contaminação secundária e equipamento. Na região nordeste do Brasil, apesar da diversidade floral e potencial para exploração apícola, existem poucas informações sobre o conteúdo microbiológico do mel. O objetivo deste estudo foi analisar o conteúdo microbiológico de 58 amostras de méis produzidas em dois estados da região nordeste de Brasil: Piauí (38 amostras) e Ceará (20 amostras). As amostras foram coletadas diretamente de apicultores de cada estado e analisadas no Laboratório de Apicultura da “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz” (ESALQ) Universidade de São Paulo, em Piracicaba, Estado de São Paulo. Os coliformes totais foram determinados usando o número mais provável (NMP). Bolores e leveduras a técnica de plaqueamento em superfície (agar batata dextrose). Todas as amostras foram $<3,0\text{nmp g}^{-1}$ para coliformes totais, 18 das 20 amostras (90%) do Estado do Ceará e 29 das 38 amostras (76,3% do total) do Estado do Piauí foram positivas para bolores e leveduras, evidenciando melhor controle de qualidade do produto.

Palavras-chave: bolor, coliformes totais, levedura, mel, microbiologia.

MICROBIOLOGICAL CONTENT OF *Apis mellifera* HONEY (HYMENOPTERA: APIDAE) FROM CEARÁ AND PIAUÍ STATES

ABSTRACT: The honey has special properties that inhibit or kill most microorganisms, although a few types of microorganisms can be persistent honey. Spores are present everywhere, it may even be found in honey in the hive and could come from primary sources such as pollen, honeybees digestive tracts air and nectar, cross-contamination and equipment. In northeast region of Brazil, despite the floral diversity and potential for apicultural exploration, few information exist on the honey microbiological content. The objective of this study was to analyse the microbiological content of 58 honey samples produced in two states of the northeastern region of Brazil: Piauí (38 samples) and Ceará (20 samples). The samples were collected by the beekeepers of each state and analyzed at the laboratory of Apiculture in the “Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz” (ESALQ) University of São Paulo, in Piracicaba, São Paulo State. The total coliforms was determined by using the most probable number (MPN). Moulds and yeast counts were done using surface spread technique (potato dextrose agar). All samples were $<3,0\text{nmp g}^{-1}$ for total coliforms, 18 from the 20 samples (90%) of the Ceará State and 29 from 38 samples (76,3% of the total) of the Piauí State they were positive for molds and yeasts, better evidencing quality control of the product.

Key words: mould, total coliform, , yeast, honey, microbiology.

INTRODUÇÃO

Existe um elevado interesse no número e tipo de microorganismos presentes no mel, já que esse é utilizado como alimento e também na formulação de remédios e cosméticos. Embora estes microorganismos (exceto algumas leveduras e bolores) não possam crescer no mel, podem persistir, a transmissão para um produto novo no qual o mel é usado como ingrediente, e se multiplicar até deteriorar este produto (SNOWDON, 1999).

Os microorganismos podem ser introduzidos no mel ainda quando as abelhas estão elaborando (fonte primária) ou depois que o mel for colhido (fonte secundária). As fontes primárias de microorganismos são: pólen, trato digestivo da abelha, poeira, ar e flores (SNOWDON e CLIVER, 1996). TYSSET e ROUSSEAU (1981) relatam que as fontes secundárias de microorganismos no mel são provavelmente iguais às de outros alimentos, como o homem, equipamentos, recipientes, vento, poeira, insetos, animais e a água.

As leveduras osmofílicas são microrganismos que podem se desenvolver no mel por tolerar as condições de baixa atividade de água e alta concentração de açúcares, podendo crescer até mesmo no mel maduro, fermentando-o facilmente (Snowdon, 1999). A fermentação do mel resulta no crescimento da levedura convertendo o açúcar em álcool, gás carbônico, ácidos orgânicos e outras combinações com sabores e odores indesejáveis (SNOWDON, 1999). As leveduras encontradas no mel com predominância são: *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces* e *Torula* (MIGDAL *et al.*, 2000).

A porcentagem de umidade crítica para que as leveduras iniciem seu crescimento é da ordem de 21%. Alguns fatores podem determinar o crescimento das leveduras como a inversão da sacarose em glicose e frutose, realizada pelas abelhas e a quantidade de nitrogênio disponível (FRAZIER e WESTHOFF, 1993). Para CRANE (1975), condições que favorecem a fermentação no mel incluem umidade elevada, temperatura moderada, granulação, alto conteúdo de leveduras e presença de cinzas e nitrogênio.

Os fungos estão associados com o conteúdo intestinal das abelhas, colméias e pasto apícola. Fungos, incluindo *Aspergillus*, *Chaetomium*, *Penicillium* e *Peyronelia*, têm sido isolados de fezes de larvas de abelhas e do mel (GILLIAM e PREST, 1987).

A presença de esporos de leveduras, bolores e bactérias em méis são de grande importância, já que se trata de um alimento. Dessa forma esse trabalho foi conduzido com a proposta de avaliar a qualidade microbiológica de méis dos Estados do Ceará e Piauí.

MATERIAL E MÉTODOS

As análises microbiológicas dos méis, produzidos por *Apis mellifera* (Hymenoptera: Apidae) foram realizadas no laboratório de Apicultura do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Campus de Piracicaba da Universidade de São Paulo.

As amostras foram obtidas diretamente de apicultores de dois estados da região nordeste do Brasil: Piauí 38 amostras (Municípios de Pimenteiras, Picos e Socorro) e Ceará 20 amostras (Municípios de Araripe, Santana do Cariri, Asoré, Iguatu, Crato, Missão Velha e Pracajús), essa foram coletadas, centrifugadas e transferidas para recipientes de plásticos próprios para mel. E em seguida enviadas via correio para o local de análises.

Foram analisados coliformes totais (número mais provável - nmp), bolores e leveduras (plaqueamento em superfície usando o ágar batata dextrose acidificado) utilizando as metodologias descritas por VANDERZANT e SPLITTSTOESSER (1992).

Foram realizadas três repetições por amostra para cada análise microbiológica realizada, obtendo-se as médias, o intervalo de confiança, para a comparação das amostras dos dois estados estudados.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados das análises microbiológicas das 58 amostras de méis, dos diferentes municípios dos Estados do Ceará (20 amostras) e Piauí (38 amostras) são apresentados na Tabela 1.

Verificando a Tabela 1 constata-se que para coliformes totais todas as amostras estudadas foram < que 3nmp g⁻¹, não apresentando diferenças para os dois estados estudados. Analisando bolores e leveduras observa-se que para o Estado do Ceará, 18 amostras (90% do total) foram positivas, e 29 amostras (76,3% do total) para o Estado do Piauí.

Tabela 1. Resultados da análise microbiológica de méis dos Estados do Ceará e Piauí

Microorganismos	Ceará				Piauí			
	(n)	Média ±DP*	Mínimo	Máximo	(n)	Média ±DP*	Mínimo	Máximo
Fungos e leveduras (ufc g ⁻¹)	20	1,2x10 ⁻³ ±3,6x10 ⁻³	0	1,65x10 ⁻⁴	38	3,8x7,0x10	0	3,0x10 ⁻²
Coliformes totais (nmp g ⁻¹)	20	<3,0	<3,0	<3,0	38	<3,0	<3,0	<3,0

*DP = desvio padrão

A contagem máxima constatada para bolores e leveduras foi de $1,65 \times 10^{-4}$ ufc g⁻¹ para o Ceará e de $3,0 \times 10^{-2}$ ufc g⁻¹ para o Piauí. Para o produto mel não existe legislação brasileira referente a critérios microbiológicos.

Os dados apresentados (Tabela 1) mostram uma grande diferença no que diz respeito a bolores e leveduras entre os estados estudados. No Estado do Ceará foi constatado valor máximo alto o que pode desclassificar tal produto, indicando uma fonte de contaminação do alimento. De acordo com SNOWDON (1999) microrganismos no mel podem ser incorporados durante o seu processamento uma vez que os esporos podem ser encontrados no ar. TYSSET e ROUSSEAU (1981) relatam como fontes secundárias de microorganismos no mel o homem, os equipamentos, os recipientes, o vento, a poeira, os insetos, os animais e a água.

Valores próximos aos constatados no presente estudo foram verificados por: PIANA *et al.* (1991), que estudaram 50 amostras de méis Italianos, verificando que as leveduras variaram de 1 a $3,5 \times 10^{-3}$ ufc g⁻¹; MATUELLA, e TORRES (2000) trabalhando com amostras de méis produzidos nos arredores do lixão, do município de Chapecó-SC, constataram para os coliformes totais $<3,0$ nmp g⁻¹ e para bolores e leveduras valores de $1,0 \times 10$ a $3,2 \times 10^{-2}$ ufc g⁻¹; MURATORI e SOUZA (2002) avaliando a característica microbiológica de amostras de méis de *Apis mellifera* no Piauí constataram para bolores e leveduras valores variando de 0 a $9,7 \times 10^{-3}$ ufc g⁻¹; MARTINS *et al.* (2003) analisaram amostras de méis de Portugal constatando a presença de bolores e leveduras em 88,8% delas com valores variando de $1,0 \times 10^{-2}$ a $1,0 \times 10^{-4}$ ufc g⁻¹. No Estado de São Paulo, ROLL *et al.* (2003) analisaram amostras de méis industrializados e de produção doméstica não constatando coliformes totais, no entanto, constataram a presença de bolores e leveduras em 14,3% das amostras industriais-

zadas e 60,87% das amostras de méis de produção doméstica. Na Argentina Iurlina e Fritz (2005) e FINOLA *et al.* (2007) constataram para bolores e levedura valor máximo de $1,0 \times 10^3$ e $1,0 \times 10^2$ ufc g⁻¹ respectivamente.

CONCLUSÃO

As amostras estudadas dos Estados do Ceará e Piauí apresentam valores para coliformes totais que não as desclassificam qualitativamente. Entretanto, possuem valores altos para bolores e leveduras, principalmente o mel do Estado do Ceará, evidenciando a importância de se ter maior controle de qualidade para este produto.

AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FABESB), pela concessão da bolsa de pós-doutorado a autora Geni da Silva Sodr e e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de Produtividade em pesquisa ao co-autor Carlos Alfredo Lopes de Carvalho

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CRANE, E. **Honey**: a comprehensive survey. London: Heinemann, 1975. 608 p.
- FINOLA, M. S.; LASAGNO, M.C.; MARIOLI, J. M. Microbiological and chemical characterization of honeys from central Argentina. **Food Chemistry**, v. 100, n. 4, p. 1649-1653, 2007.
- FRAZIER, W.C.; WESTHOFF, D.C. **Microbiología de los alimentos**. 4.ed. Espanha: Acribia, 1993. 681 p.
- GILLIAM, M.; PREST, D.B. Microbiology of feces of the larval honey bee, *Apis mellifera*. **Journal of Invertebrate Pathology**, v. 49, p.70-75, 1987.

- IURLINA, M. O. ; FRITZ, R. Characterization of microorganisms in Argentinean honeys from different sources. **International Journal of Food Microbiology**, v. 105, n, 3, p. 297-304, 2005.
- MARTINS, H.M. ; MARTINS, M.L. ; BERNARDO, F.M.A. Bacillaceae spores, fungi and aflatoxins determination in honey. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 98, n. 546, p. 85-88, 2003.
- MATUELLA, M. .; TORRES, V.S. Teste da qualidade microbiológica do mel produzido nos arredores do lixão no Município de Chapecó - SC. **Higiene Alimentar**, v.14, n.70, p.73-77, 2000.
- MIGADAL, W. et al. Microbiological decontamination of natural honey by irradiation. **Radiation Physics and Chemistry**, v. 57, p. 285-288, 2000.
- MURATORI, M.C.S. ; SOUZA, D.C. Características microbiológicas de 132 amostras de mel de abelha do Piauí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 14., 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002. p.77.
- PIANA, L.M. et al. Research on microbial characteristics of honey samples of Udine province. **Rivista della Società Italiana di Scienza dell' Alimentazione**, v.20, p.293-301, 1991.
- ROLL, V.L.M. et al. Honey consumption in the state of São Paulo: a risk to human health?. **Anaerobe**, v. 9, 299-303. 2003.
- SNOWDON, J.A. The microbiology of honey- meeting your buyers' specifications (Why they do what they do) **American Bee Journal**, v.1, p. 51-60, 1999.
- SNOWDON, J.A.; CLIVER, D.O. Microorganisms in honey. **International Journal of Food Microbiology**, v. 31, p.1-26, 1996.
- TYSSET, C.; ROUSSEAU, M. Problem of microbes and hygiene of commercial honey. **Review Medicine Veterinary**, v. 132, p.591-600, 1981.
- VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992. 525 p.