

## **ESTUDO DE ALGUNS FATORES RELACIONADOS COM A QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO LEITE CRU OBTIDO NA FONTE DE PRODUÇÃO \***

*Albenones José de Mesquita \*\*  
Álvaro Bisol Serafini \*\*\*  
José Carlos Seraphin \*\*\*\*  
José Leonides Ribeiro \*\*\*\*\**

### **RESUMO**

O presente trabalho objetivou estudar alguns fatores relacionados com a qualidade microbiológica e higiênica do leite cru obtido na fonte da produção, tendo a preocupação de verificar o desempenho de algumas variáveis importantes na produção do leite "in natura" tais como: cauda solta ou presa, tipo de piso dos currais, tipo de coador empregado etc., em relação a grupos microbianos presentes como a contagem de microorganismos termodúricos, número mais provável de coliformes totais e da prova da lactofiltração.

### **INTRODUÇÃO**

Por sua riqueza em nutrientes, o leite não só é considerado um alimento semi-completo para o ser humano, (FERREIRA, 1977) mas também um excelente meio de cultura em relação à multiplicação bacteriana, (FOSTER et alii, 1969 e ROGICK, 1981).

Segundo HUNH et alii (1980), a qualidade do leite está diretamente relacionada com a população microbiana presente no produto e no Brasil, o leite "in natura" apresenta baixa qualidade. Esta qualidade depende da influência das estações do ano, das práticas de produção e manuseio a nível de estábulo

---

\* Aceito para publicação em 12 de setembro de 1989.

\*\* Professor Adjunto da EV-UFG.

\*\*\* Professor Assistente do IPTESP - UFG.

\*\*\*\* Pesquisador da EMGOPA.

\*\*\*\*\* Professor Adjunto do IPTESP - UFG.

da localização geográfica, bem como da higiene do ambiente, do ordenhador, dos utensílios e equipamentos, da temperatura do leite, do tempo de transporte entre a produção e a plataforma de recepção da indústria, e este conjunto de fatores aglutinados ou individualmente, contribuem para a alteração do estado microbiológico do leite (OLIVEIRA, 1976; ANTUNES & OLIVEIRA, 1986).

O estado microbiológico do leite tem grande importância na qualidade dos produtos lácteos. Os produtos do metabolismo microbiano podem dar origem a sabores e odores estranhos e também a enzimas (WHITE et alii, 1978).

Em nosso meio existem estudos para o leite "in natura" que mostram as precárias condições existentes durante o processamento tecnológico, seja a nível de produtor (HUNH et alii, 1980) ou a nível de distribuição e armazenamento no comércio varejista (ROSSI et alii, 1982), e de acordo com VARGAS et alii (1984) a produção de leite ou produtos lácteos requer um progressivo programa de aperfeiçoamento da qualidade em nossas condições.

Segundo MABBITT (1980), para melhorar as atividades de produção de leite "in natura" deve-se observar os seguintes aspectos fundamentais: (i) minimização da contaminação durante as atividades da produção láctea; (ii) redução da taxa de crescimento de microorganismos durante o transporte e estocagem do leite; fatores que também nortearam JURGENSEN (1981), DEVRIES (1981), TOLLE (1981) e PALMER (1981), para realizarem suas afirmações, sobre a qualidade do leite "in natura".

Neste trabalho, objetivou-se como preocupação fundamental estudar o papel desempenhado por variáveis ambientais importantes na produção do leite "in natura", como cauda presa ou solta, o tipo de piso dos currais, tipo do coador empregado, etc, em relação a qualidade bacteriológica, pela análise de grupos microbianos presentes, como a contagem de microorganismos aeróbios mesófilos viáveis, a contagem de microorganismos termotúricos, número mais provável de coliformes totais e da análise da lactofiltração, através de discos de filtração "Minit".

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostragem e colheita de amostras

Colheram-se 63 amostras de leite cru de latões, imediatamente após a ordenha matutina, manual, em propriedades localizadas na bacia leiteira da grande região de Goiânia-GO, compreendendo 16 municípios e 33 fazendas escolhidas ao acaso. As respectivas colheitas foram realizadas no período compreendido entre abril de 1986 a junho de 1987.

As amostras foram colhidas em frascos esterilizados de 1000ml, em quantidades aproximadas de 600ml de leite. Após a colheita, eram acondicio-

nados em caixas de "isopor" contendo gelo triturado e transportadas para o laboratório, onde foram analisadas.

### **Procedimentos bacteriológicos**

A contagem de microorganismos aeróbios mesófilos, viáveis, e o número mais provável de coliformes (NMP) foram realizados de acordo com as recomendações de FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (1978).

A metodologia usada para contagem de microorganismos termodúricos foi a mesma utilizada para os mesófilos, porém, mantendo as amostras em banho-Maria por 30 minutos a 63°C antes da semeadura.

### **Prova física**

A prova de lactofiltração foi realizada utilizando o filtro de "Minit" segundo as indicações do STANDARD METHODS OF MILK ANALYSIS (1934) objetivando determinar a sujidade como indicadora de higiene do leite.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Objetivando verificar a interferência das variáveis de classificação sobre a qualidade microbiológica e higiênica do leite cru obtido na fonte de produção, montou-se a Tabela 1, na qual estão expressos os valores médios das variáveis dependentes, observados nos distintos níveis, bem como, os valores de  $PR > F^*$  e o número de observações de cada variável.

Nota-se na Tabela 1, para a variável de classificação, cauda solta/presa que as médias das contagens de microorganismos aeróbios mesófilos viáveis, termodúricos e Número Mais Provável de coliformes não mostraram diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Entretanto, as médias obtidas para a prova de lactofiltração, mostraram ser diferentes estatisticamente ( $P < 0,05$ ). O resultado da prova física surpreendeu, pois, esperava-se que a média das pesagens dos discos de filtração provenientes de leites oriundos de vacas ordenhadas com cauda presa fosse menor, o que não ocorreu. A interferência de outras variáveis não estudada no presente trabalho devido às condições em que o mesmo se desenvolveu impossibilitou uma análise mais detalhada.

A Tabela 1, igualmente evidencia que as variáveis de classificação que tratam do local onde é colocado o balde durante a ordenha, a forma como o leite é recolhido ao latão, a presença ou não de coadores nos referidos vasilhames, assim como, o fato de o proprietário residir ou não na fazenda não interferiram,

\*) Probabilidade de erro tipo I para o Teste F.

**TABELA 1** - Valores médios das variáveis dependentes em relação às variáveis de classificação na bacia leiteira da grande região de Goiânia-GO, entre abril/86 e junho/87.

VARIÁVEIS DE CLASSIFICAÇÃO	VARIÁVEIS DEPENDENTES			
	XLMSO	XLTERMO	XLNMP	XLACTO
	(60) (0,1307) <sup>n.s.</sup>	(53) (0,4011) <sup>n.s.</sup>	(54) (0,9098) <sup>n.s.</sup>	(57) (0,0462)*
Cauda solta	5,11	4,36	0,84	2,48
Cauda presa	4,66	4,15	0,82	3,04
	(57) (0,5772) <sup>n.s.</sup>	(50) (0,4680) <sup>n.s.</sup>	(51) (0,8525) <sup>n.s.</sup>	(55) (0,4625) <sup>n.s.</sup>
Balde sobre piso do curral.	4,74	4,12	0,79	2,89
Balde acima do piso do curral.	4,60	4,29	0,76	3,07
	(57) (0,2072) <sup>n.s.</sup>	(50) (0,6366) <sup>n.s.</sup>	(51) (0,5610) <sup>n.s.</sup>	(55) (0,0849) <sup>n.s.</sup>
Leite recolhido ao latão após a ordenha de cada vaca	4,52	4,11	0,84	3,18
Após ordenha coletiva	4,82	4,21	0,74	2,78
	(56) (0,3249) <sup>n.s.</sup>	(50) (0,1915) <sup>n.s.</sup>	(50) (0,2467) <sup>n.s.</sup>	(54) (0,2090) <sup>n.s.</sup>
Latão: Com coador	4,63	4,08	0,85	3,05
Sem coador	4,88	4,38	0,63	2,74
	(59) (0,055)**	(52) (0,0453)**	(53) (0,0105)*	(56) (0,4994) <sup>n.s.</sup>
Piso dos currais Terra	4,32	3,91	0,55	3,04
Cimentado	4,96	4,35	0,99	2,84
	(61) (0,1609) <sup>n.s.</sup>	(54) (0,1365) <sup>n.s.</sup>	(55) (0,3551) <sup>n.s.</sup>	(58) (0,9468) <sup>n.s.</sup>
Proprietário: Residente na fazenda	4,50	3,97	0,94	2,92
Não reside na fazenda	4,87	4,32	0,76	2,91

XLMSO: Média do  $\log_{10}$  da contagem de microrganismos aeróbios mesófilos viáveis.

XLTERMO: Média do  $\log_{10}$  da contagem de microrganismos aeróbios termotolerantes viáveis.

XLNMP: Média do  $\log_{10}$  do Número Mais Provável (NMP) de coliformes.

XLACTO: Média do  $\log_{10}$  da prova de lactofiltração.

\*: Significativo ( $P < 0,05$ ).

\*\* : Significativo ( $P < 0,01$ ).

n.s.: Não significativo.

. Valor, entre parênteses, à esquerda, representa o número de observações da variável dependente.

. Valor entre parênteses à direita, representa  $PR > F$ .

no presente experimento, na qualidade microbiológica do leite, visto que não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as médias para variáveis dependentes estudadas. Os resultados acima revelaram a importância da origem dos resíduos contaminantes, quando comparados com a qualidade dos mesmos, pois, como nota-se também na primeira linha, da Tabela 1, a XLMSO para

cauda solta foi 5,11 com XLACTO de 2,48 enquanto a variável cauda presa, apresentou XMESO 4,66 e XLACTO de 3,04.

Uma ordenha ideal sob o ponto de vista higiênico, segundo BARBOSA (1953), é aquela capaz de produzir leite em condições de limpeza que tornem desnecessárias as operações de coamento, que visam essencialmente retirar as sujidades macroscópicas, tais como: escamações epiteliais, pelos, partículas secas de fezes e partículas que desprendem da vaca, embora não elimine as bactérias presentes no leite. No entanto, a coagem do leite, ressalta o autor, não deve ser realizada com a finalidade de mascarar a prova de lactofiltração realizada pelo Serviço de Inspeção na Indústria.

A presença ou não do proprietário na fazenda visando cumprir ou fazer cumprir as normas mínimas de higiene mostrou não ser relevante em relação as variáveis estudadas no presente trabalho.

Verifica-se ainda através da Tabela 1 que as médias das contagens de L MESO e L TERMO da variável de classificação, piso dos currais, apresentaram diferença significativa entre si ( $P < 0,01$ ). Fato semelhante aconteceu com o L NMPC ( $P < 0,05$ ). Entretanto, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre as médias da prova de lactofiltração.

Procurou-se justificar as diferenças verificadas entre as médias de L MESO, L TERMO e L NMPC para os currais com piso de cimento e terra. No entanto, a existência de outras variáveis tais como, estado sanitário dos animais, higiene do úbere das vacas, higiene do ordenhador, além de outras, não estudadas, não permitiram uma análise mais aprofundada.

BARBOSA (1953) salientou a importância da realização da ordenha em abrigos limpos que recebessem os benefícios do sol e longe da poeira dos currais. O autor citando FREUDENREICH, mostra que enquanto ao ar livre haviam 7500 bactérias por centímetro cúbico de leite, em estábulo mal cuidado este número se elevava a 69000.

No que se refere à prova de lactofiltração, torna-se facilitada a justificativa, pois, em ambos (terra e cimentado) a limpeza e higienização são deficientes. MESQUITA et alii (1988), analisando leite cru obtido na fonte de produção da bacia leiteira da grande região de Goiânia-GO, encontraram para lactofiltração 3,4% das amostras classificadas, segundo BEHMER (1977), como regular, 53,5% como má e 43,1% como péssima. A inexistência de uma remuneração em favor do produtor, através da qualidade da matéria-prima por ele produzida, provavelmente, muito contribuiu para esses achados.

Na Tabela 2 estão representadas as médias dos valores das variáveis dependentes L MESO, L TERMO, L NMPC e LACTO para os três tipos de coadores. Nota-se que apenas as variáveis dependentes L MESO e L TERMO apresentaram diferença significativa ( $P < 05$ ) entre médias. A comparação en-

**TABELA 2** – Valores das médias das variáveis dependentes em relação a variável de classificação, tipo de coador, na bacia leiteira da grande região de Goiânia-GO, entre Abril/86 a Junho/87.

VARIÁVEL DE CLASSIFICAÇÃO	VARIÁVEL DEPENDENTE			
	XLMSO	XLTERMO	XLNMPG	XLACTO
	(46) (0,0326)*	(40) (0,0360)*	(42) (0,7356) <sup>n.s.</sup>	(44) (0,2606) <sup>n.s.</sup>
Tecido	4,65 <sup>a.b.</sup>	4,30 <sup>a.b.</sup>	0,91	3,06
Metal	4,34 <sup>b</sup>	3,77 <sup>b</sup>	0,75	3,23
Plástico	4,95 <sup>a</sup>	4,38 <sup>a</sup>	0,89	2,74

Médias seguidas da mesma letra, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

\* Significativo ao nível de 0,05.

n.s. Não significativo.

Valor entre parênteses à esquerda, representa o número de observações da variável dependente.

Valor entre parênteses, à direita representa  $PR > F$  (Probabilidade de erro tipo I para o teste F).

tre as médias dos três tipos de coador foi realizada pelo teste de Tukey sendo considerada significativa a nível de 0,05.

A análise da Tabela 2 mostra que o coador do tipo plástico apresentou pior desempenho que os tipos metal e de tecido quanto ao aspecto microbiológico. Isto pode ser explicado, em parte, pela maior facilidade de aderência de sujidades no utensílio, conseqüentemente, de microorganismos e pela dificuldade de limpeza e esterilização. BARBOSA (1953) trabalhando com coadores de pano submetidos a três tipos de lavagens diferentes encontrou bons resultados para os coadores de tecidos lavados com água e sabão e posteriormente fervidos.

Apesar da prova de lectofiltração não apresentar, no presente trabalho, diferença significativa entre os três tipos de coadores, a maioria dos autores recomenda o uso dos coadores de metal pela dificuldade de aderência de partículas em sua superfície lisa e devido à facilidade de limpeza e esterilização. Faz-se necessário lembrar que o uso do coador não deve mascarar a prova de lactofiltração realizada pela Inspeção na Indústria.

## CONCLUSÕES

Tendo em vista os resultados obtidos, pode-se concluir que:

– a variável cauda solta/presa não interferiu na qualidade microbiológica do leite analisado;

– o local onde é colocado o balde durante a ordenha, a forma como o leite é recolhido ao latão, durante ou no final da ordenha, a presença ou não de coadores nos referidos vasilhames, bem como, o fato de o proprietário residir ou não na fazenda também não interferiram na qualidade microbiológica do leite, na fonte de produção;

– os currais com piso de terra apresentaram melhor desempenho do que os de piso cimentado, quanto ao aspecto microbiológico. No entanto para a prova de lactofiltração apresentaram resultados semelhantes, o que evidenciou limpeza e higienização eram deficientes em ambos os casos; e

– o coador do tipo metal apresentou desempenho superior ao de plástico no que refere à microbiologia, embora tenha apresentado resultado semelhante quanto à prova de lactofiltração.

### ABSTRACT

#### SOME FACTORS RELATED WITH MICROBIOLOGICAL QUALITY OF RAW MILK OBTAINED IN FARMS AROUND GOIÂNIA (GO)

The aim of this work is the evaluation of some factors that contribute to the microbiological and hygienic quality of raw milk, obtained at production level, placing emphasis to verify some important variables performance in raw production, like: spoil or free tail, pen floor types, strainers type utilized, etc, in relation to a group of present microorganisms; the counting of viable mesophilic aerobes, thermotolerants and the most probable number of total coliform and the lactofiltration test.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, L. A. F. & OLIVEIRA, J. S. Qualidade microbiológica do leite cru. **Rev. ILTC.**, 41(244):20-4, 1986.
- BARBOSA, H. D. C. Considerações sobre a higiene do leite. **Felatioano**, 8(47):3-14, 1953.
- BEHMER, M. L. A. Provas higiênicas do leite. In.: **Tecnologia do leite**. 7 ed. São Paulo, Nobel, 1977. p. 43-5.
- DEVRIES, T. J. The series of papers of the IDF symposium on bacteriological quality of raw milk, at the Federal Dairy Research Centre, Kiel; The mammary gland. Kiel, pp. 302-99, 1981.
- FERREIRA, A. C. A importância do leite e seus produtos. **Indústria alimentar**, 2:46-50, 1977.
- FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual, 5 ed. Washington D. C., Association of Official Analytical Chemists, 1978.
- FOSTER, E.; NELSON, E.; SPECK, M. L. DOETSCH, R. N. & OLSON, J. C. **Dairy microbiology**. 13 ed. New Jersey Prentice-Hall, 1969.
- HUNH, S.; HAJDENWURCEL, J. R.; MORAES, J. M. & VARGAS, D. L. Qualidade microbiológica do leite cru obtido por meio de ordenha manual e mecânica e ao chegar à plataforma. **Revista do ILCT**, 35(209):3-8, 1980.

- JURGENSEN, K. The series of papers of the IDF symposium on bacteriological quality of raw milk; at the Federal Dairy Research Centre, Kiel. The microflora of the udder: interior and surface Kiel, **33(4):290**, 1981.
- MABBITT, L. A. Factors influencing the bacteriological quality of raw milk; the bacterial quality of raw milk, a summary. **International Dairy Federation**, Brussels Doc. 120:30-31, 1980.
- OLIVEIRA, J. S. Qualidade microbiológica do leite. **Revista do ILTC**. **31(186):15-20**, 1976.
- PALMER, J. The series of papers of the IDF symposium on bacteriological quality of raw milk; at the Federal Dairy Research Centre, Kiel. Contamination of milk from the milking environment, Kiel, **33(4):307-16**, 1981.
- ROGICK, F. A. Produção higiênica do leite. IV – Higiene do vaqueiro. **Revista do ILCT**, **36:23-5**, 1981.
- ROSSI, Jr. O. D.; NADEK, A. F.; FALEIROS, R. R.; LOPES, J. L. & SCHOCKEN – ITURRINO, R. P. Análise das condições físico-químicas e bacteriológicas do leite oferecido ao comércio em Jaboticabal-SP. **Revista do ILCT**, **37(229):15-9**, 1982.
- STANDARD METHODS OF MILK ANALYSIS. American Public Health 6<sup>th</sup>. ed. New York, 1934.
- TOLLE, A. The series of papers of the IDF symposium on bacteriological quality of raw milk, at the Federal Dairy Research Centre, Kiel. Public Health Aspects, Kiel, **33(4):281-7**, 1981.
- VARGAS, O. L.; FELÍCIO, F<sup>o</sup> A. & SANTOS, E. C. dos. Estudos de alguns princípios relacionados com o conceito de qualidade bacteriológica de leite "in natura". **Revista do ILTC**, **39(232):3-14**, 1984.
- WHITE, C. H.; GILLS, W. T.; SIMMLER, D. L.; GALAL, M. K.; WALSH, J. R. & ADAMS, J. T. Evaluation of raw milk quality test. **J. Food Protec.**, **41(5):356**, 1978.