
AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DO LEITE PASTEURIZADO TIPO C, COMERCIALIZADO NO ESTADO DE GOIÁS NO PERÍODO DE JANEIRO A JUNHO DE 2000

*Maria Cristina Medeiros Vieira,¹ Maria Cláudia Dantas Porfírio Borges
André,² Álvaro Bisol Serafini² e Sandra Vitoriana de Lima¹*

RESUMO

Foram analisadas 99 amostras de leite pasteurizado tipo C de diferentes marcas comercializadas no Estado de Goiás, entre janeiro e junho de 2000, sendo 49 amostras (49,5%) consideradas fora dos padrões legais vigentes (Portaria nº 451 de 22 de setembro de 1997 do Ministério da Saúde). Dentre essas, 8 amostras (8,1%) foram classificadas como “produto em condições higiênicas insatisfatórias” devido às contagens de mesófilos, e 39 amostras (39,4%) mostraram-se em desacordo com os padrões para coliformes totais, sendo 23 destas (23,2%) consideradas como “produto em condições higiênicas insatisfatórias”, 7 amostras (7,1%), “produto inaceitável para o consumo”, e 9 amostras (9,1%), como “produto impróprio para o consumo”. Quanto ao número mais provável de coliformes fecais, 14 amostras (14,1%) foram classificadas como “produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”, 20 amostras (20,2%) foram consideradas “produto inaceitável para o consumo” e 4 amostras (4,0%), como “produto impróprio para o consumo”. De acordo com os resultados encontrados, há necessidade de adoção de normas de higiene para obtenção e transporte do leite, ou seja, de controle desde a ordenha até a comercialização, assim como a necessidade de fiscalização mais rigorosa durante a pasteurização e embalagem do produto para obtenção de um produto que atenda pelo menos às condições mínimas exigidas pela legislação vigente.

DESCRITORES: Leite pasteurizado tipo C. Microbiologia do leite. Controle de qualidade.

INTRODUÇÃO

Denomina-se leite à secreção da glândula mamária das fêmeas bovinas sadias, um produto normal, fresco e integral resultante da ordenha completa e ininterrupta (Brasil 1952).

1 Centro de Diagnósticos e Pesquisas Veterinárias/Agência Goiana de Desenvolvimento Rural e Fundiário (CDPV/AR). Campus II. Goiânia – GO. E-mail: mcrismv@terra.com.br.

2 Instituto de Patologia Tropical e Saúde Pública IPTSP/UFG. Rua Delenda Rezende de Melo, s.n., Setor Universitário - Goiânia-GO.

Endereço para correspondência: Rua Delenda Rezende de Melo, s.n., Sala 422, Setor Universitário, Goiânia-GO, CEP: 74605-050.

O leite é um produto que está presente na alimentação de indivíduos de todas as idades e classes sociais, destacando-se, principalmente, na dieta de crianças e idosos (Franco et al. 2000), e tem sido considerado como o alimento humano mais próximo da perfeição, por apresentar, entre outras características, um excelente valor nutritivo, devido ao seu teor de proteínas, carboidratos, gorduras, vitaminas, sais minerais e água. Por esta razão, ele também é um excelente meio de cultura, podendo ser facilmente contaminado por vários grupos de microrganismos (Doyle et al. 1997).

A higiene e o controle do leite e produtos lácteos têm como objetivo básico assegurar a sua inocuidade. A presença de taxas suficientemente altas de certos microrganismos e/ou suas toxinas constituem as causas mais freqüentes de problemas sanitários, além de grandes perdas econômicas. O úbere adquire particular importância quando da existência de mastite subclínica em decorrência da presença de *Staphylococcus aureus* (Wendpap et al. 1997).

A refrigeração do leite após a ordenha e sua conservação em baixas temperaturas ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) inibem o desenvolvimento da microbiota contaminante e impedem o crescimento de mesófilos (Assenat 1985, apud Wendpap 1997). A presença de bactérias do grupo coliforme, em particular a *Escherichia coli* e *Enterobacter aerogenes*, é apontada pela American Public Health Association (APHA, 1953) como conseqüência de condições sanitárias insatisfatórias ou práticas inadequadas durante processamento e estocagem (Speck 1976).

Para a avaliação dessas condições, microrganismos indicadores e patogênicos são investigados na busca de uma rastreabilidade na determinação da Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) (Martins & Albuquerque 1999).

De acordo com Wendpap et al. (1997), a carga microbiana inicial elevada resultará num leite de baixa qualidade, oferecendo riscos à saúde do consumidor. Entretanto um tratamento térmico adequado impossibilitaria a sobrevivência de coliformes fecais, estando por isso sua presença associada à pasteurização insuficiente ou recontaminação pós-processamento, antes ou durante o acondicionamento.

Para Hoffmann et al. (1999), o conhecimento desses fatos é de suma importância já que o conteúdo microbiano do leite pode ser utilizado para avaliar sua qualidade sanitária e suas condições de produção.

Conforme Souza et al. (1997), no Brasil, o setor de laticínios está começando a se preocupar com a qualidade e produtividade devido ao aumento da demanda de consumidores e à competição de mercado entre países que pertencem ao Mercosul.

Tendo em vista o exposto anteriormente e considerando a importância que o leite representa na alimentação humana, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar, por meio de contagem de microrga-

nismos mesófilos aeróbios e/ou facultativos viáveis, a determinação do número mais provável (NMP) de coliformes totais e fecais, as condições higiênico-sanitárias do leite pasteurizado tipo C comercializado no Estado de Goiás de janeiro a junho de 2000 e ainda fornecer subsídios para os órgãos de inspeção sanitária com relação ao monitoramento e controle do leite consumido no Estado.

MATERIAL E MÉTODOS

Amostras

O presente estudo utilizou 99 amostras de leite pasteurizado tipo C ou padronizado (pasteurização rápida, 3% de gordura), de diferentes marcas comerciais, produzido no Estado de Goiás. As amostras foram enviadas para o Centro de Diagnósticos e Pesquisas Veterinárias da Secretaria da Agricultura do Estado de Goiás, acondicionadas em caixas de material isotérmico contendo gelo (ICMSF 1978).

Preparo das amostras

No laboratório as amostras foram identificadas e em seguida homogeneizadas, por inversão da embalagem plástica, durante 25 vezes consecutivas. A seguir colocaram-se assepticamente 10 ml de amostra em um erlenmeyer com 90 ml de água peptonada 0,1%, esterilizada (diluição 10^{-1}), sendo homogeneizada posteriormente. A partir da diluição 10^{-1} procedeu-se à diluição decimal seriada até 10^{-3} utilizando-se água peptonada 0,1% esterilizada como diluente. As diluições obtidas foram empregadas na contagem de microrganismos aeróbios e/ou facultativos viáveis mesófilos, e na determinação do NMP de coliformes totais e fecais (Brasil 1992).

a) Contagem-padrão de microrganismos aeróbios e/ou facultativos viáveis mesófilos

Foi utilizada técnica de semeadura em profundidade, empregando-se ágar-padrão para contagem, com incubação a 32°C durante 48 horas (ICMSF 1978).

b) Determinação do NMP de coliformes totais

Utilizou-se a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o caldo lauril sulfato triptose com incubação a 32°C durante 48 horas. Os subcultivos dos tubos positivos em que houve produção de gás e turvação do meio foram inoculados em caldo verde brilhante bile lactose (VBBL) com incubação a 32°C durante 48 horas (Brasil 1992).

c) Determinação do NMP de coliformes fecais

Foi usada a técnica dos tubos múltiplos, empregando-se o caldo EC com incubação a $45^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 24/48 horas (Brasil 1992). A determinação do NMP de coliformes totais e fecais foi realizada empregando-se a tabela de Hoskins (ICMSF 1978).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 99 amostras de leite pasteurizado tipo C analisadas, 49 (49,5%) foram consideradas fora dos padrões legais vigentes, de acordo com Brasil (1997). Os resultados obtidos nas 49 amostras em relação aos parâmetros propostos estão representados na Tabela 1.

Das 49 amostras, 8 (16,3%) apresentaram contagem de bactérias aeróbias e/ou facultativas mesófilas viáveis superior àquela fixada pela legislação brasileira – que estabelece que a contagem desses microrganismos em leite pasteurizado tipo C não deve exceder a $3,0 \times 10^5$ Unidades Formadoras de Colônias (UFC)/mL –, sendo classificadas como “produto em condições higiênicas insatisfatórias” (Brasil 1997).

Com relação ao NMP de coliformes totais observamos que 40 (81,6%) amostras estavam fora dos padrões e, destas, 9 amostras (4, 22, 26, 30, 31, 32, 18, 46 e 47) apresentaram resultados $>110,0$ coliformes (col.)/mL, perfazendo 18,4% e sendo portanto classificadas como “produto impróprio para o consumo”. As 31 amostras restantes, cuja variação foi de 15,0 col./mL a 110,0 col./mL, conforme Tabela 1, tiveram como média 52,7 col./mL. As amostras n^{os} 1, 3, 6, 7, 12, 14, 15, 17, 19, 20, 21, 24, 27, 28, 34, 35, 36, 40, 41, 42, 43 e 44 (46,9%) foram classificadas pela legislação como “produtos em condições higiênicas insatisfatórias”, e as amostras n^{os} 16, 25, 29, 33, 38, 39, 45 e 48 (16,3%) foram classificadas como “produto inaceitável para o consumo” (Brasil 1997).

Ainda de acordo com a Tabela 1, 39 amostras (79,6%) estavam fora dos padrões, e o NMP de coliformes fecais das amostras n^{os} 4, 22, 31 e 32 (8,2%) apresentou resultados $>110,0$ g/mL, sendo essas amostras classificadas como “produto impróprio para o consumo”. As amostras n^{os} 1, 3, 12, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 25, 29, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41 e 45 (40,8%) apresentaram o NMP para coliformes fecais acima de dez vezes o padrão estabelecido pelo Ministério da Saúde, sendo consideradas como “produto inaceitável para o consumo”. As demais amostras, de n^{os} 5, 6, 7, 8, 10, 11, 17, 18, 24, 26, 27, 30, 42, 44 e 49 (30,6%), foram classificadas como “produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”.

As amostras de n^{os} 16, 17, 19 e 20 (8,2%) não atenderam a nenhum dos padrões exigidos pela legislação, podendo ser consideradas como as piores amostras analisadas.

Tabela 1. Distribuição dos resultados fora dos padrões para as análises microbiológicas de leite pasteurizado tipo C, no período de janeiro a junho de 2000

Leite pasteurizado tipo C (n° da amostra)	Bactérias aeróbias mesófilas (UFC/mL)	Coliformes totais (col./mL)	Coliformes fecais (col./mL)
1	$1,1 \times 10^3$	24,0* ³	24,0*
2	$1,4 \times 10^6$ *	0,0	0,0
3	$1,2 \times 10^3$	46,0*	46,0*
4	$2,8 \times 10^5$	>110,0*	>110,0*
5	$6,4 \times 10^3$	4,3	4,3*
6	$1,3 \times 10^5$	24,0*	2,1*
7	$7,3 \times 10^2$	24,0*	4,3*
8	$3,7 \times 10^4$	9,3	9,3*
9	$1,2 \times 10^6$ *	0,0	0,0
10	$4,5 \times 10^4$	2,3	2,3*
11	$1,1 \times 10^3$	4,3	2,3*
12	$2,6 \times 10^3$	24,0*	24,0*
13	$3,3 \times 10^4$	>110,0*	110,0*
14	$1,4 \times 10^5$	24,0*	0,73
15	$3,6 \times 10^3$	24,0*	24,0*
16	$7,0 \times 10^5$ *	110,0*	110,0*
17	$1,0 \times 10^6$ *	15,0*	9,3*
18	$6,1 \times 10^5$ *	9,3	9,3*
19	$8,0 \times 10^3$ *	24,0*	24,0*
20	$7,4 \times 10^5$ *	46,0*	46,0*
21	$8,2 \times 10^4$	46,0*	46,0*
22	$5,6 \times 10^4$	>110,0*	>110,0*
23	$5,5 \times 10^3$ *	0,0	0,0
24	$2,0 \times 10^4$	24,0*	4,3*
25	$7,2 \times 10^2$	110,0*	110,0*
26	$3,2 \times 10^3$	>110,0*	4,3*
27	$3,9 \times 10^2$	24,0*	2,3*
28	$1,5 \times 10^3$	46,0*	0,0
29	$3,9 \times 10^3$	110,0*	110,0*
30	$3,0 \times 10^3$	>110,0*	2,3*
31	$1,2 \times 10^3$	>110,0*	>110,0*
32	$2,2 \times 10^4$	>110,0*	>110,0*
33	$6,0 \times 10^3$	110,0*	46,0*
34	$8,8 \times 10^3$	46,0*	46,0*
35	$8,3 \times 10^3$	46,0*	46,0*
36	$7,7 \times 10^3$	46,0*	46,0*
37	$6,4 \times 10^3$	24,0*	24,0*
38	$2,6 \times 10^4$	110,0*	110,0*
39	$4,4 \times 10^3$	110,0*	46,0*
40	$5,1 \times 10^3$	46,0*	0,36
41	$4,0 \times 10^3$	46,0*	46,0*
42	$1,4 \times 10^3$	15,0*	2,3*
43	$4,1 \times 10^4$	46,0*	1,1
44	$7,8 \times 10^3$	24,0*	9,3*
45	$8,2 \times 10^4$	110,0*	110,0*
46	$2,7 \times 10^4$	>110,0*	0,0
47	$2,9 \times 10^4$	>110,0*	0,0
48	$2,4 \times 10^4$	110,0*	0,73
49	$4,0 \times 10^4$	9,3	2,1*
Padrão	$3,0 \times 10^5$	10,0	2,0

* Resultados fora dos padrões.

A Tabela 2 mostra a distribuição das amostras de leite pasteurizado tipo C comercializado no Estado de Goiás, fora dos padrões legais, segundo as contagens de microrganismos mesófilos, e o NMP de coliformes totais e fecais. Observa-se que 41 amostras (83,7%) apresentaram-se nessas condições quanto ao NMP de coliformes fecais, enquanto 41 amostras (83,7%) revelaram-se fora dos padrões apenas para coliformes totais e/ou fecais, sugerindo contaminação e falhas nas condições higiênicas após a pasteurização; 8 amostras (16,3%) estavam distribuídas como fora dos padrões para mesófilos, sugerindo falhas na pasteurização e no sistema de conservação do leite. A refrigeração imediata após a ordenha é um fator preponderante na qualidade do leite, ao se considerarem as características climáticas locais, portanto justificando seu monitoramento (Wendpap et al. 1997).

Tabela 2. Distribuição das amostras de leite pasteurizado tipo C, fora dos padrões legais, comercializado no Estado de Goiás, segundo as contagens de microrganismos mesófilos, e o NMP de coliformes totais e fecais, no período de janeiro a junho de 2000

Análises microbiológicas (fora do padrão)	Leite pasteurizado tipo C	
	Nº de amostras	%
Mesófilos	3	6,1
Coliformes totais	5	10,2
Coliformes fecais	7	14,3
Col. totais + Col. fecais	29	59,2
Mesófilos + Col. totais + Col. fecais	4	8,2
Mesófilos + Col. fecais	1	2,0
Total	49	100,0

Os resultados obtidos podem ser atribuídos em grande parte à má qualidade da matéria-prima em virtude de falhas na higiene de produção do leite cru, comprometendo a eficácia da pasteurização (Brandão 1999). Podem, também, revelar a existência de falhas na higienização dos equipamentos que entram em contato direto com o leite durante o beneficiamento, ou ainda a manutenção do produto à temperatura superior à recomendada pelo RIISPOA, o que inviabilizaria o produto ainda na indústria de beneficiamento (Hoffmann et al. 1999). A contaminação pós-pasteurização do leite e produtos lácteos está geralmente associada à limpeza deficiente dos equipamentos para embalagem ou contaminação através do ar (Cousin 1982).

A Tabela 3 apresenta a classificação dos produtos em relação aos parâmetros analisados, segundo o Ministério da Saúde. Mostra que o maior número de amostras fora dos padrões e em piores condições foi devido ao NMP de coliformes fecais. Segundo Franco & Landgraf (1996), a pesquisa

de coliformes fecais ou de *E. coli* nos alimentos fornece, com maior segurança, informações sobre as condições higiênicas do produto e melhor indicação da eventual presença de enteropatógenos. Em 15 amostras os resultados apresentaram-se superiores em até 10 vezes os limites estabelecidos no padrão específico, classificando o produto como “em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias”, sendo seu destino final definido pela autoridade sanitária. Em 20 amostras os resultados apresentaram-se de 10 a 100 vezes superiores aos padrões, e em quatro, esses valores estavam acima de 100 vezes os padrões, tornando-se possível considerá-las “produto inaceitável para o consumo” e “produto impróprio para o consumo”, respectivamente, conforme Brasil (1997).

Tabela 3. Resultados das análises microbiológicas de amostras de leite pasteurizado tipo C no Estado de Goiás de janeiro a junho de 2000, segundo o anexo III da Port. n° 451/1997 do Ministério da Saúde

Leite pasteurizado tipo C	Acordo padrões	PCHI	PCHSI	Padrão inaceitável	Padrão impróprio
Contagem de Mesófilos	91	8	-	-	-
NMP coliformes totais	59	23	-	8	9
NMP coliformes fecais	60	-	15	20	4

PCHI- Produto em condições higiênicas insatisfatórias;

PCHSI- Produto em condições higiênico-sanitárias insatisfatórias.

Wendpap et al. (1997), Martins & Albuquerque (1999) e Hoffmann et al. (1999), ao investigarem as características microbiológicas do leite tipo C em Mato Grosso, no Ceará e em São Paulo, observaram que 36%, 60% e 57,1% das amostras analisadas, respectivamente, mostraram-se fora dos padrões legais.

Comparando os resultados deste trabalho com os encontrados na literatura, conforme Quadro 1, pode-se observar que, para a contagem de bactérias aeróbias e/ou facultativas mesófilas viáveis, 8,1% encontraram-se fora dos padrões, resultados similares aos obtidos por Gonçalves & Franco (1998) e Hoffmann et al. (1999). Pôde-se verificar ainda que, das 99 amostras analisadas, 49 (49,5%) se encontraram fora dos padrões estabelecidos pela legislação. Esse achado é superior aos encontrados por Wendpap et al. (1997) e Vieira et al. (2000), que são, porém, inferiores a 57,1% (Hoffmann et al. 1999) e 60% (Martins & Albuquerque 1999).

Quadro 1. Trabalhos realizados em outros estados brasileiros demonstrando situações semelhantes de baixa qualidade do leite de consumo tipo C

Autores	Estado	CPP (%)	Col. Total (%)	Col. Fecal (%)	Desacordo (%)
Wendpap et al. (1997)	MT	16,0	18,0	30,0	36,0
Gonçalves & Franco (1998)	RJ	10,0	23,3	13,3	-
Martins & Albuquerque (1999)	CE	30,0	45,0	40,0	60,0
Hoffmann et al. (1999)	SP	7,1	14,3	35,7	57,1
Vieira et al. (2000)	GO	4,4	33,3	23,3	25,6
Leite Júnior et al. (2000)	PB	0,0	65,6	34,4	-
Franco et al. (2000)	RJ	0,0	33,3	33,3	5,6

CPP- Contagem-padrão em placa (mesófilos).

Pode-se considerar que, de acordo com os resultados encontrados, não se tem conseguido um produto que alcance pelo menos as normas exigidas pela legislação vigente, pois praticamente metade das amostras analisadas se encontra em desacordo com o padrão oficial vigente, no que concerne aos padrões microbiológicos de qualidade.

Vários fatores podem influenciar a qualidade final do leite pasteurizado, sugerindo que toda a cadeia de produção (da produção à distribuição) deve ser melhorada e monitorada. Observa-se ainda a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa durante a pasteurização e embalagem, tendo em vista o alcance do produto no comércio e a importância de sua qualidade para os consumidores.

ABSTRACT

Microbiologic evaluation of pasteurized milk-type "C", commercialized in Goiás State, from January to June in 2000.

In the present study, ninety-nine samples of pasteurized milk-type "C" commercialized in Goiás State were submitted to microbiological analysis from January to June in 2000. The results obtained showed that from all analyzed samples, 49 (49.5%) did not agreed with the microbiological standards of the Brazilian legislation. Eight samples (8.1%) were classified as "unsatisfactory hygienic conditions product" due to mesophilic aerobic bacteria colonies counting, 39 samples (39.4%) disagreed with total coliforms standards, and 23 of these (23.2%) were considered as "unsatisfactory hygienic conditions product", 7 milk samples (7.1%) as "unacceptable product to consumption" and 9 (9.1%) were classified as "inappropriate product for consumption" The counting of fecal coliforms

showed 14 samples (14.1%) as “unsatisfactory hygienic-sanitary conditions product”, 20 (20.2%) were considered “unacceptable product to consumption” and four samples (4.0%) as “inappropriate product to consumption”, according to specific legislation from the Ministry of Health (Portaria 451/97). Therefore it is important to adopt hygienic procedures to improve milk production and transportation, and implement appropriate surveillance mechanisms milk farm until commercialization. A rigorous inspection during pasteurization and package phase is essential to guarantee a product with minimal hygienic conditions according to the Brazilian legislation.

KEYWORDS: Pasteurized milk. Milk microbiology. Quality control.

REFERÊNCIAS

1. Brandão ASP. Restrições econômicas e institucionais à produção de leite na região sul. In: *Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil – Região Sul*. Brasília: MCT/CNPQ/PADCT/EMBRAPA – CNPGL, 1999. p.56.
2. Brasil. Ministério da Agricultura. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal (RIISPOA)*. Aprovado pelo Decreto nº 30.691 de 29/03/52, alterado pelo Decreto nº 1.255 de 25/06/62, Brasília, 1980.
3. Brasil. Ministério da Agricultura. *Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes*. Brasília, Métodos Microbiológicos, 1992.
4. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 451 de 19/09/97. Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, n. 142p. 21005-21012, 22 de setembro. 1997. Seção I.
5. Cousin MA. Presence and activity of Psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. *J F Protec* 45:172-207, 1982.
6. Doyle MP., Beuchat LR., Montville TJ. *Food microbiology fundamentals and frontiers*. ASM Press, Washington, 1997, 768p.
7. Franco RM, Cavalcanti RMS, Wood PCB, Loretti VP, Gonçalves PMR, Oliveira LAT. Avaliação da qualidade higiênico-sanitária de leite e derivados. *Rev Higiene Alimentar* 14:70-77, 2000.
8. Franco BDGM, Landgraf M. *Microbiologia dos alimentos*. São Paulo, Atheneu, 1996. 182p.
9. Gonçalves RMS, Franco RM. Determinação da carga bacteriana. em leite pasteurizado tipos “B” e “C”, comercializados na cidade do Rio de Janeiro, RJ. *Rev Higiene Alimentar* 12:61-65, 1998.
10. Hoffmann FL, Garcia-Cruz CH, Vinturim TM, Fazio MLS. Microbiologia do leite pasteurizado tipo C, comercializado na região de São José do Rio Preto – SP. *Rev Higiene Alimentar* 13:51-54, 1999.
11. International Commission on Microbiological Specifications for Foods. *Microorganisms in foods*. 1. Their significance and methods of enumeration. 2 Ed. Toronto, University of Toronto Press, 1978.
12. Leite Júnior AFS, Torrano ADM Gelli DS. Qualidade microbiológica do leite tipo “C” pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. *Rev Higiene Alimentar* 14:45-49, 2000.

13. Martins SCS, Albuquerque LMB. Qualidade do leite pasteurizado tipo C comercializado no município de Fortaleza. Bactérias multirresistentes a antibióticos. *Rev Higiene Alimentar* 13:39-42, 1999.
14. Souza MR., Siqueira IMC, Leite MO, Cerqueira MMOP, Rodrigues R. Avaliação do leite cru submetido ao sistema de pagamento por qualidade, em laticínios de Minas Gerais, Brasil. *Rev Higiene Alimentar* 11: 24-26, 1997.
15. Speck, ML. *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. APHA, 1976.
16. Vieira MCM, Souza CM, Rabêlo JA, Moulin MRI, Squilassi KMBS, Souza WM Características microbiológicas de leite pasteurizado integral comercializado no Estado de Goiás no período de janeiro a março de 1999. In: *Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária*, Águas de Lindóia-SP, p.86, set/2000.
17. Wendpap LL, Rosa, OO, Lima MG. Avaliação microbiológica do leite pasteurizado tipo C comercializado em Cuiabá –MT. *Rev Higiene Alimentar* 11:34-37, 1997.