

## Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado produzido em propriedades leiteiras do município de Passos e região

Evaluation of the hygienic-sanitary quality of the refrigerated raw milk produced in milk farms in the municipality of Passos and region in Minas Gerais

Odila Rigolin de Sá<sup>1</sup>; Norival França<sup>1</sup>; Keyla Cristiane Pereira Esper<sup>2</sup>; Karyna Cristilaine Pereira<sup>2</sup>;  
Neilma Campos Souza<sup>2</sup>; Talita Maria da Silva<sup>2</sup>

**Resumo:** O volume de produção mundial de leite, correspondeu a 583.401.740 mil toneladas litros, deixando o Brasil como o quinto maior produtor mundial de leite, com 29,112 mil toneladas litros produzidos em 2009. Com estimativa de aproximadamente 30,7 mil toneladas litros para 2011. Segundo a EMBRAPA (2011) em 2009 a produção de leite em Minas Gerais atingiu 7.931.115 mil de litros, com estimativa para 2010 de aproximadamente de 8.231.295 mil litros, participando com 27% da produção brasileira, deixando Minas Gerais em primeiro lugar na produção de leite por Estado. O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado produzido em 11 propriedades leiteiras do Sudoeste Mineiro. Foram coletadas 110 amostras de leite cru refrigerado. Juntamente com as coletas das amostras foi aplicado um questionário pré-estabelecido e por observação “in locu”. Os resultados para coliformes totais, 104 amostras (94,54%) apresentaram valores elevados. Para coliformes termotolerantes, 68 amostras (61,81%) apresentaram contaminadas pelo grupo fecal. Já na contagem bacteriana total, 14 amostras (12,72%) apresentaram contagens superiores ao limite estabelecidos pela Instrução Normativa 51 (2002) que é até 100.000 UFC/mL. Em relação ao sistema de ordenha foi encontrado cinco propriedades com circuito fechado com fosso, quatro com circuito fechado sem fosso e duas com circuito aberto com animal no mesmo nível da ordenha. Apesar da maior parte dos produtores terem afirmado realizar práticas de higienização antes, durante e após ordenha foram verificados médias de CBT acima da legislação permitida e contagem de coliformes elevados nas propriedades leiteiras. Portanto, torna-se evidente a necessidade de adoção de medidas que visem melhorar a qualidade do leite antes de submetê-lo a qualquer tratamento térmico.

**Palavras-chave:** Análises microbiológicas; Leite.

**Abstract:** The volume of the world milk production corresponded to 583, 401,40 thousand tons/liter, putting Brazil as the fifth biggest milk producer in the world with 29,112 thousand tons/liter produced in 2009, estimating about 30,7 thousand tons/liter for 2011. According to EMBRAPA (Brazilian Enterprise for Agricultural Research) the milk production in Minas Gerais reached 7,931,115 liters in 2009, estimating about 8,231,295 liters for 2010, participating with 27% of the Brazilian production, putting Minas Gerais at first position when it comes to milk production in each state. This present study had the objective of evaluating the hygienic-sanitary quality of the refrigerated raw milk produced in eleven milk farms in the Southeastern Minas Gerais. 110 samples of refrigerated raw milk were collected and together with the sample collect a pre-established questionnaire was given and also “in loco” observation. The results for total coliforms, 104 samples (94,54%) presented increased values. For thermotolerant coliforms 68 samples presented contaminated by the fecal group. In the Total Bacterial Count, 14 samples (12,72%) presented counting superior to the established limits by the Normative 51 (2002) which is 100,000UFC/mL. Regarding the milking system, five milk farms were found with closed circuit with a hole, four with closed circuit without a hole and two with open circuit with animals on the same point of milking. Although most of the farmers affirmed that they have hygienic practice before, during and after milking, averages of TBC above the permitted legislation and elevated coliform counting were checked on the milk farms. Therefore it is evident the necessity of adopting measures to improve the milk quality before submitting it to any thermal treatment.

**Keywords:** Microbiological Analyses; Milk.

<sup>1</sup> Docente da Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG). Email: odilarigolin@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Dicente do Curso de Ciências Biológicas da Fundação do Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG)

## INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil é considerada uma das principais atividades agropecuárias, que fornece alimento à população. Sua importância socioeconômica pode ser constatada pela posição que ocupa no agronegócio brasileiro, ou seja, é um dos principais setores de geração de renda nacional e arrecadação tributária. De acordo com a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO) 2011, o volume de produção mundial de leite, correspondeu a 583.401.740 mil toneladas litros, deixando o Brasil como o quinto maior produtor mundial de leite, com 29,112 mil toneladas litros produzidos em 2009. Com estimativa de aproximadamente 30,7 mil toneladas litros para 2011. Segundo a EMBRAPA (2011) em 2009 a produção de leite em Minas Gerais atingiu 7.931.115 mil de litros, com estimativa para 2010 de aproximadamente de 8.231.295 mil litros, participando com 27% da produção brasileira, deixando Minas Gerais em primeiro lugar na produção de leite por Estado. A exigência do aumento do padrão de qualidade na obtenção do leite e derivados foi crescente no Brasil, a partir dos anos 90, com o objetivo de ser nivelado aos padrões do Mercosul e a indústria de lácteos, além de atender à demanda crescente dos consumidores por produtos de qualidade a custos compatíveis.

O Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), regulamentado em 2002, representou para o setor lácteo um grande avanço com destaque para a modernização da legislação nacional. A mudança de maior impacto foi refrigeração do leite na fonte de produção e o seu transporte a granel regulamentado pela Instrução Normativa nº51, de 18 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002), que permitiu a redução dos custos operacionais de produção e perdas por qualidade.

Segundo a Instrução Normativa nº51 de 18 de setembro de 2002 (BRASIL, 2002), o processo de coleta de leite cru a granel consiste em recolher o produto em caminhões isotérmicos construídos internamente de aço inoxidável, através de mangote flexível e bomba sanitária, acionada pela energia elétrica da propriedade rural, pelo sistema de transmissão ou caixa de câmbio do próprio caminhão, diretamente do tanque de refrigeração por expansão direta ou dos latões contidos nos refrigeradores de imersão. O tanque de refrigeração por expansão direta deve ser dimensionado de modo tal que permita refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 4°C no tempo máximo de 3 horas após o término da ordenha, independentemente de sua capacidade.

Por sua composição, o leite é considerado um dos alimentos mais completos em termos nutricionais e fundamentais para dieta humana, mas pela mesma razão, constitui num excelente substrato para o de-

envolvimento de uma grande diversidade de microrganismos, inclusive os patogênicos. Daí a qualidade do leite ser uma constante preocupação para técnicos e autoridades ligadas à área de saúde, principalmente pelo risco de veiculação de microrganismos relacionados com surtos de doenças de origem alimentar (LEITE JR; TORRANO; GELLI, 2000; TIMM et al., 2003).

A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo na neutralidade torna-o meio extremamente favorável ao crescimento microbiano. A ação das bactérias ou de suas enzimas sobre os componentes lácteos causa várias alterações no leite e seus derivados. Esses defeitos incluem sabores e aromas indesejáveis, diminuição da vida de prateleira, interferência nos processos tecnológicos e redução do rendimentos, especialmente de queijos (HICKS et al., 1982; CHAMPAGNE et al., 1994).

Muitas bactérias contaminantes do leite cru produzem enzimas extracelulares (proteases e lipases) termorresistentes, cuja atividade residual afeta a qualidade dos produtos finais, mesmo na ausência de células bacterianas viáveis (Muir, 1996; Chen et al., 2003). A contaminação bacteriana do leite cru pode ocorrer a partir do próprio animal, do homem e do ambiente. Exceto em casos de mastite, o leite ejetado apresenta baixo número de microrganismos, que não constituem riscos à saúde.

Do ponto de vista tecnológico, os microrganismos de maior importância são os que contaminam o leite durante e após a ordenha. Essa contaminação é variável, tanto qualitativa quanto quantitativa, em função das condições de higiene existentes (Froeder et al., 1985). A obtenção do leite de vacas sadias, em condições higiênicas adequadas, e o seu resfriamento imediato a 4°C são as medidas fundamentais e primárias para garantir a qualidade e a segurança do leite e seus derivados.

Microorganismos indicadores são grupos ou espécies de microorganismos que, quando presentes no alimento, podem fornecer informações sobre a contaminação fecal, com provável presença de patógenos ou com deterioração potencial do alimento, além de poderem indicar condições sanitárias inadequadas durante o processamento, produção ou representados principalmente pelos gêneros *Klebsiella*, *Escherichia*, *Citrobacter* e *Enterobacter* e que fermentam a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados a 35° C por 24-48h (Silva et al., 1997). Os coliformes fecais pertencem ao grupo dos coliformes totais que continuam fermentando a lactose, produzindo ácido e gás quando incubados a 44,5°C +/- 0,5° C por 24h (Silva et al., 1997).

A Instrução Normativa 51/2002 assumiu grande importância educadora no agronegócio do leite

fluido, evidenciando a valorização da qualidade do leite e a punição da má qualidade ao longo da cadeia produtiva do campo até a mesa, pela via de mercado. O produtor é incentivado a melhorar, porque participa de programas de pagamento por qualidade, e o consumidor mais consciente, passou a exigir da indústria produtos com certificados de garantia de qualidade e rastreabilidade.

A análise laboratorial mais utilizada para monitorar a qualidade microbiológica do leite cru é Contagem Bacteriana Total (CBT). A CBT quantifica o número total de bactérias presentes no leite cru, mas não identifica grupos específicos de bactérias que se proliferam quando há falhas nos processos de produção, ordenha e armazenamento. Além da CBT, outras análises podem ser utilizadas para avaliar a qualidade do leite, como a contagem de coliformes. A contagem de coliformes é utilizada em programas de qualidade como indicador de contaminação fecal, a partir do solo, cama dos animais e água contaminada.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu padrões e normas para a produção de leite no país, envolvendo a CBT (BRASIL, 2002). As normas estão contidas na Instrução Normativa nº51 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), de 18 de setembro de 2002 que entrou em vigor em 1º de julho de 2005 na região sul, sudeste e centro-oeste; o produtor de leite teria de atender às exigências da Instrução Normativa nº51, de 18 de Setembro de 2002; no caso da região sudeste, até o ano de 2011, mas de acordo com a Instrução Normativa 62/2011 que altera a Instrução Normativa 51/2002 foi prorrogada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento o prazo até julho de 2012.

O presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado produzido em 11 propriedades leiteiras do Sudoeste Mineiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizadas no período de julho a novembro de 2011, coletas em 11 propriedades leiteiras, localizadas no Sudoeste do estado de Minas Gerais, com amostras mensais em duplicata totalizando 110 amostras. As propriedades foram classificadas de acordo com a sua produção mensal: (A) produtora de 11.000 litros/dia, localizada em São João Batista do Glória; (B): produtora de 2.300 litros/dia, localizada em Passos; (C) produtora de 500 litros/dia, localizada em Passos; (D) produtora 450 litros/dia, localizada em Passos; (E) produtora de 1.700 litros/dia, localizada em Passos; (F) produtora de 1.250 litros/dia, localizada em Passos; (G) produtora 2.500 litros/dia, localizada em São João Batista do Glória;

(H) produtora 2.200 litros/dia, localizada em Passos; (I) produtora 650 litros/dia localizada em Passos; (J) produtora de 750 litros/dia, localizada em Passos e (K) produtora de 1.300 litros/dia, localizada em Passos.

As amostras de leite foram coletadas em tanques resfriadores. De cada propriedade leiteira, as amostras foram coletadas em frascos estéreis contendo conservante azidiol para análises microbiológicas e para contagem da Unidade Formadora de Bactérias (UFC). Depois de coletadas, as amostras foram conservadas em recipientes isotérmicos com gelo reciclável, com temperatura de refrigeração (4°C) e encaminhadas para análises laboratoriais no Laboratório de Análises Ambientais e Produtos Alimentícios - LAAPA, localizado na Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG) (S 20°43'31.02" W 46°36'42.07").

Para a análise de coliformes totais e termotolerantes, foi utilizada a técnica de tubos múltiplos onde foi utilizado para coliformes totais o meio Caldo Lactosado Verde Brilhante e Bile 2% (VBLB) com incubação a 35°C durante 24-48 horas. Tubos de VB positivos foram repicados para tubos com caldo E.coli, utilizado para determinar a presença de coliformes termotolerantes (E. coli). Após a incubação a 45°C durante 24 horas foi registrado o número de tubos com crescimento positivo para a presença de coliformes termotolerantes (turbidez e gás) e determinado o NMP/mL como descrita no Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (Vanderzant & Splittstoesser, 1992) e os resultados foram obtidos na tabela Bacteriological Analytical Manual, 1984.

A Contagem Bacteriana Total avalia a contagem de microorganismos Mesófilos Aeróbios Estritos ou Facultativos. A técnica de contagem consistiu em quantificar um grupo de bactérias, presentes no leite por meio de inoculação da amostra em placas e, posteriormente, incubação à temperatura de 32(±1)°C, por 48 horas. O meio de cultura utilizado nas placas foi o Plate Count Agar (PCA), que apresenta nutrientes que permitem a multiplicação bacteriana. O resultado foi obtido pela contagem das colônias e expresso em Unidade Formadora de Colônias (UFC) (PRATA, 2001).

Juntamente com as coletas das amostras, foi aplicado um questionário pré-estabelecido e por observação em "locu" nas propriedades para o conhecimento das características de produção leiteira das propriedades. O questionário foi respondido pelos próprios proprietários.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O controle da qualidade do leite se inicia com uma ordenha feita com condições adequadas de higiene, em local arejado e adequado para tal procedimento (SANTOS e FONSECA, 2007). Existem basicamente dois

tipos de ordenha: a mecânica e a manual. A primeira é do tipo balde ao pé ou circuito fechado e a segunda pode ser com ou sem a presença da cria. Independente do sistema, os equipamentos de ordenha e os tetos dos animais devem ser devidamente higienizados e desinfetados para que não cause aumento da carga microbiana do leite após a sua ordenha (SANTOS e FONSECA, 2007).

O controle higiênico-sanitário dos rebanhos e da ordenha é fundamental para se garantir a composição ideal do leite e reduzir o risco de transmissão de agentes de doença. A temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite são extremamente importantes, uma vez que estes fatores estão diretamente ligados com a multiplicação dos microrganismos presentes no leite, afetando, conseqüentemente, a contagem bacteriana total (GUERREIRO et al., 2005).

Segundo YAMAMURA (2008), a eficácia do pré e pós-dipping pode ser influenciada pelo tipo de anti-séptico, pela presença de matéria orgânica, pela falta de reposição do produto e pelo tipo de aplicador utilizado. O pré-dipping pode prevenir a contaminação do equipamento de ordenha por microrganismos de origem ambiental encontrados na superfície do teto e o pós-dipping, de microrganismos adquiridos durante o processo de ordenha. Foi observado que a eficácia de anti-sépticos, como o iodo, é influenciada pela presença de matéria orgânica, como fezes e leite, incorporados ao produto pela limpeza incorreta dos tetos. A não-higienização dos tetos com água antes da ordenha e a utilização de aplicador com retorno do anti-séptico estariam associados à maior ocorrência da infecção.

A temperatura dos tanques refrigeradores nas propriedades A, B, C, D, E, F, G, H, J e K estão todas entre 4° a 7°C, enquanto somente a propriedade leiteira I encontrou-se com temperatura elevada de 10° a 20°C (Tabela 1).

A qualidade do leite está diretamente relacionada à saúde, alimentação e manejo dos animais, com a qualificação da mão-de-obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, bem como o transporte adequado até a indústria (PINNA e LIZIEIRE, 2000). No manejo após a ordenha apenas duas propriedades leiteiras possui FreeStall enquanto que as outras o manejo é feito no pasto ou no cocho do curral (Tabela 1). Em relação ao sistema de ordenha encontraram-se cinco propriedades com circuito fechado com fosso, quatro com circuito fechado sem fosso e duas com circuito aberto com animal no mesmo nível da ordenha. Apesar de representar um importante aspecto na tecnificação, a adoção de ordenha mecânica não indica necessariamente uma melhoria na qualidade do leite já produzido, já que suas tubulações

podem representar fontes adicionais de contaminação caso não ocorra uma higienização adequada (KLUNGEL, SLAGHUIS e HOGEVEEN, 2000). No que concerne à alimentação, a maioria das propriedades fornece silagem e ração como principal fonte de volumosos para seus animais, apenas uma propriedade (A) fornece TRM (ração total). Quanto as raças dos animais ordenhadas encontrou-se duas propriedades (A e K) animais da raça Holandesa e em três propriedades (E, F e H) da raça Girolanda sendo que na propriedade leiteira (E) também encontrou-se búfalas compondo o rebanho. Nas demais propriedades as raças são variadas.

No quesito de práticas de higiene adotadas durante a ordenha, 10 produtores responderam que utilizavam práticas de higienização no momento da atividade. Verificou-se que 6 realizavam pré e pós-dipping como práticas rotineiras durante a ordenha do leite, os demais realizavam apenas o pré-dipping sendo que uma propriedade (F) realizava as práticas rotineiras com bezerro ao pé.

A presença do bezerro ao pé durante a lactação diminui a incidência de mastite, pelo esgotamento da glândula mamária, com diminuição do leite residual e consequente redução do crescimento de microrganismos causadores da doença (ZEGARRA et al., 2007; BRANDÃO et al., 2008). Por outro lado, Brito et al. (2000) relataram a ocorrência de maiores níveis de infecção da glândula mamária quando há o manejo de bezerro ao pé.

Apesar da maior parte dos produtores terem afirmado realizar práticas de higienização antes, durante e após ordenha foram verificadas médias de CBT acima das permitidas pela legislação e contagem de coliformes elevados em algumas propriedades leiteiras. Este fato provavelmente ocorre devido os funcionários responsáveis pelo manejo de ordenha que, mesmo conhecendo as boas práticas de produção, ainda não se conscientizaram da sua real importância para a produção de leite de excelente qualidade e manutenção da saúde animal.

Das 110 amostras de leite cru refrigerado coletadas, todas foram avaliadas para a contagem de coliformes e contagem bacteriana total.

Para coliformes totais, 104 amostras (94,54%) apresentaram valores elevados. Para coliformes termotolerantes 86 amostras (78,18%) apresentaram contaminados pelo grupo fecal. Já na contagem bacteriana total (CBT) 40 amostras (36,36%) apresentaram contagens superiores ao limite estabelecido pela Instrução Normativa 51 (2002) alterada pela Instrução Normativa 62/2011 que é até 100.000 UFC/mL.

A grande quantidade de amostras contaminadas por coliformes faria com que a CBT estivesse com mais amostras fora do padrão, uma vez que não tenha prática de higiene. Mas sabemos que Hogan et

Tabela 01: Características de produção e de ordenhas das propriedades estudadas no município de Passos e São João Batista do Glória (MG).

Propriedades L/dia	Tipo de Ordenha	Pré-dipping e Pós Dipping	Teste da Caneca	Teste de CMT	Manejo após a ordenha	Higienização	Temperatura (°C)	Raça	Free stall	Alimentação
A 11.000	Circuito Fechado (Fosso)	Pre-dipping e Pós-dipping	Sim	Sim	Dentro e Fora do Freestall	Sim	4 a 7	Holandesa	Sim	TRM Ração Total
B 2.300	Circuito Fechado (Fosso)	Pre-dipping e Pós-dipping	Sim	Sim	Cocho	Sim	4 a 7	Variada	Não	Silagem + milho
C 500	Circuito Fechado (mesmo nível)	Pre-dipping	Não	Não	Cocho	Sim	4 a 7	Variada	Não	Silagem + ração + caroço de algodão
D 450	Circuito Aberto (mesmo nível)	Pre-dipping	Não	Não	Pasto	Não	4 a 7	Variada	Não	Variada
E 1.700	Circuito Fechado (mesmo nível)	Pre-dipping	Sim	Sim	Cocho	Sim	4 a 7	Girolanda e Búfala	Não	Silagem + milho
F 1.250	Circuito Fechado (mesmo nível)	Bezerro ao pé	Não	Não	Pasto e Cocho	Sim	4 a 7	Girolanda	Não	Controlada
G 2.500	Circuito Fechado (Fosso)	Pre-dipping e Pós-dipping	Sim	Sim	Cocho	Sim	4 a 7	Variada	Não	Silagem + ração no cocho
H 2.200	Circuito Fechado (Fosso)	Pre-dipping	Sim	Sim	Pasto e cocho	Sim	4 a 7	Girolanda	Não	Silagem + ração
I 650	Circuito Aberto (mesmo nível)	Pre-dipping	Não	Não	Cocho	Não	10 a 20	Variada	Não	Silagem + ração
J 750	Circuito Fechado (mesmo nível)	Pre-dipping e Pós-dipping	Sim	Sim	Cocho	Sim	4 a 7	variada	Não	Silagem
K 1.300	Circuito Fechado (Fosso)	Pre-dipping e Pós-dipping	Sim	Sim	Freestall e Pasto	Sim	4 a 7	Holandesa	Sim	Silagem + ração

al. (1998) afirmaram que a CBT é influenciada pela umidade e temperatura do ambiente. No entanto, devemos considerar que se a temperatura dos tanques de refrigeração de cada propriedade leiteira durante a coleta estivesse dentro dos padrões estabelecidos pela IN 51 (2002), pode-se dizer que a contaminação se deu por falta de higiene na ordenha e armazenamento.

A contaminação dos produtos lácteos por bactérias CBT pode originar-se do suprimento de água de qualidade inadequada, deficiências de procedimentos de higiene e mastite (ENEROTH, et al, 2000). Portanto, procedimentos de higienização empregados na cadeia produtiva do leite constituem pontos críticos para a obtenção de uma matéria-prima de alta qualidade.

Programas de Qualidade na cadeia produtiva do leite garantem o consumo de produtos saudáveis, com bom valor nutricional, e sem dúvida são a garantia da qualidade e da inocuidade dos produtos oferecidos aos consumidores, o que também promove a diminuição de perdas durante a produção, originadas principalmente por matérias-primas de baixa qualidade e pela falta de padronização dos produtos. A ocorrência de resultados elevados nos procedimentos de ordenha e refrigeração do leite na propriedade (BRAMLEY E MCKINNON, 1990; MARSHALL, 1991; MURPHY E BOOR, 1998; SORIANO et al 2001). A suposição de falhas na higiene de ordenha reforça-se pelos resultados obtidos no estado de Goiás por Andrade (1997) e Dias Filho (1997) que constataram procedimentos inadequados por parte dos ordenhadores e comprovaram sua relação com a qualidade do leite. A falta de realização adequada da limpeza e sanitização do tanque de refrigeração também contribuem para o comprometimento da qualidade microbiológica do leite (MENDONÇA et al., 2001a).

No entanto, Bueno et al. (2004) verificaram que em 41,21% de 859 tanques de refrigeração de leite de uso individual, no estado de Goiás, o leite estava com temperatura superior a 4°C no momento de captação pelo caminhão e que a contagem bacteriana total do leite refrigerado e conservado durante 48 horas acima de 7°C era significativamente maior do que a do leite refrigerado e conservado em temperaturas inferiores a esse limite.

Segundo Pereira & Rigolin-Sá (2006) estudos de análises de leite e queijo na região da Canastra, MG mostraram que constantes orientações higiênico-sanitárias dos produtores e um trabalho de extrema importância, para que estes obtenham o selo do Serviço de Inspeção Federal (SIF) e possam comercializar legalmente seus produtos em todo território nacional e internacional.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O controle higiênico-sanitário dos rebanhos e da ordenha é fundamental para se garantir a composição ideal do leite e reduzir o risco de transmissão de agentes de doença.

A quantificação bacteriana do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento do leite na propriedade leiteira e ao mesmo tempo, permite inferir os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e segurança alimentar do leite.

Apesar da maior parte dos produtores terem afirmado realizar práticas de higienização antes, durante e após ordenha foram verificadas médias de CBT acima das permitidas pela legislação e contagem de coliformes elevados em algumas propriedades leiteiras. Portanto, torna-se evidente a necessidade de adoção de medidas que visem melhorar a qualidade higiênico-sanitária do leite antes de submetê-lo a qualquer tratamento térmico.

Há muitos aspectos que devem ser empregados para melhorar a qualidade do leite produzido, tais como campanhas educacionais, profissionais capacitados e incentivos aos produtores de leite. Ações educacionais e um comprometimento mais efetivo dos serviços de inspeção também são importantes ferramentas a serem utilizadas como uma forma de auxiliar a melhora das condições produtivas e influenciar positivamente a qualidade do leite produzido e consumido no Brasil.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M.A. Mastite Bovina Subclínica: prevalência, etiologia e frequência de patógenos isolados das mãos de ordenhadores e teteiras, e testes de sensibilidade a drogas antimicrobianas. 1997. 113 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás, 1997.
- APHA - American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington ; 1992.
- BRAMLEY, A.J.; MCKINNON, C.H. The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. Dairy Microbiology: The microbiology of milk. 2. ed. Barking: Elsevier Science Publishers, 1990. p.163-208.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Regulamentos Técnicos de Produção, identidade, qualidade, coleta e transporte de leite. **Instrução Normativa Nº 51, de 18 Setembro de 2002**. Brasília, 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa Nº 62 de 29 de Dezembro de 2011**. Disponível em: [www3.servicos.ms.gov.br/iagro\\_ged/pdf/1824\\_GED.pdf](http://www3.servicos.ms.gov.br/iagro_ged/pdf/1824_GED.pdf). Acesso em 31/01/2011

- BUENO, V.F.F.; MESQUITA, A.J.; NEVES, R.B.S.; MANSUR, J.R.G.; OLIVEIRA, J.P.; ROSA, A.F.L. **Influência da temperatura de armazenamento e do sistema de utilização do tanque de expansão na qualidade microbiológica do leite cru.** Revista Higiene Alimentar, v. 18, n. 124, p. 62-67, 2004.
- BRANDÃO, F.P. et al. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite subclínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerros. **Revista Ceres**, v.55, n.6, p.525-531, 2008;
- BRITO, J. R. F.; PAIVA E BRITO, M. A. V.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície de tetas de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo a ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 847-850, 2000.
- CHAMPAGNE, C. P.; LAING, R. R.; ROY, D. et al. Psychrotrops in dairy products: their effects and their control. *Crit. Rev. Food Sci. Nutr.*, v. 34, p. 1-30, 1994.
- CHEN, L.; DANIEL, R. M.; COOLBEAR, T. Detection and impact of protease and lipase in milk powders. *Int. Dairy J.*, v 13, p. 255-275, 2003.
- DIAS FILHO, F. C. **Perfil do produtor e características das propriedades rurais que utilizam ordenhadeira mecânica na bacia leiteira de Goiânia – GO.** 1997. 63 p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária – Universidade Federal de Goiás, 1997.
- ENEROTH, A.; AHRNÉ, S.; MOLIN, G. Contamination of milk with Gram-negative spoilage bacteria during filling of retail containers. **International Journal of Food Microbiology**, v. 57, p. 99-106, 2000 a.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária. **Gado de Leite. 2011.** Disponível em: [www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php](http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0240.php)\_Acesso em: 31/01/2011
- FROEDER, E.; PINHEIRO, A. J. R.; BRANDÃO, S. C. C. Variação da qualidade microbiológica do leite cru tipo C da Região de Viçosa. *Rev. Inst. Lat. Cândido Tostes*, v. 40, p. 55-68, 1985.
- FAO. Food and Agriculture Organization. Food Outlook. June 2011. Milk and Milk products. 104p. Disponível em: [www.fao.org](http://www.fao.org)
- HOGAN, J.S.; HOBLET, K.H.; SMITH, K.L.; TOTHUNTER, D.A.; SCHOENBERGER, P.S.; HUESTON, W.D.; PRITCHARD, D.E.; BOWMAN, G.L.; HEIDER, L.E.; BROCKETT, B.L.; CONRAD, H.R. **Bacterial and somatic cell counts in bulk tank milk from nine well managed herds.** *Journal of Food Protection*, v. 51, n. 12, p. 930-934, 1988.
- HICKS, C. L.; ALLAUDDIN, M.; LANGLOIS, B. E.; O'LEARY, J. Psychrotrophic bacteria reduce cheese yield. *J. Food Protec.*, v. 45, p.331-334, 1982.
- KLUNGEL, G.H.; SLAGHUIS, B.A.; HOGVEEN, H. The effect of the introduction of automatic milking systems on milk quality. **Journal of Dairy Science**, v. 83, n. 9, p. 1998–2003, 2000;
- LEITE JR, A. F. S.; TORRANO, A. D. M.; GELLI, D. S. Qualidade microbiológica do leite tipo C pasteurizado, comercializado em João Pessoa, Paraíba. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 14, n. 74, p. 45-49, 2003.
- MARSHALL, J. **Differential diagnosis of high TBC.** *In Practice*, v. 13, n. 5, p. 198-201, 1991.
- MENDONÇA, A.H.; SOUZA, M.R.; CERQUEIRA, M.M.O.P.; PENNA, C.F.A.M.; CAMARGOS, C.R.M. Estudo de fatores que influenciam a qualidade do leite cru, submetido à coleta a granel. *Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”*, v. 56, n. 321, p. 289-293, 2001.
- MURPHY, S.C.; BOOR, K.J. **Raw milk bacteria tests and elevated bacteria counts on the farm: a review.** PANAMERICAN CONGRESS ON MASTITIS CONTROL AND MILK QUALITY, 1998, Merida. *Proceedings...*, 1998. p. 232-235.
- MUIR, D. D. the shelf-life of dairy products: 1. Factors influencing raw milk and fresh products. *J. Soc. Dairy Technol.*, v. 49, p. 24-50m 1996.
- PEREIRA, K. C; RIGOLIN-SÁ, Odila. **Avaliação da qualidade higiênico – sanitária do queijo canastra, leite cru e água utilizados na sua produção na região de São Roque de Minas-MG.** Passos/MG, 2006. Projeto (Aprovação pela Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Departamento de Microbiologia, Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG).
- PRATA, L. F. **Fundamentos de Ciência do Leite.** Jaboticabal, UNESP. 2001.287p.
- PINNA, M.H.; LIZIEIRE, R.S. Leite de qualidade. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v. 21, p. 47-51, 2000;
- SILVA N.; Junqueira VCA, Silveira NFA. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos.** São Paulo: Varela, 1997.
- SORIANO, C.; MICHEO, C.; MENDIEIRA, V.A.; TABERA, A.; STEFANO, A.; CASASNOVAS, G.; PURRÁN, P.; CORRADETTI, A.; CARABAJAL, S. **Evaluación de la calidad de leche de tanque de tanques de la Cuenca Mar y Sierras.** *Veterinaria Argentina*, v. 18, n. 179, p. 654-667, 2001.
- TIMM, C. D.; GONZALEZ, H. L.; OLIVEIRA, D. D.; BUCHLE, J.; ALEXIS, M. A.; COELHO, F. J. O.; PORTO, C. Avaliação da qualidade microbiológica do Leite pasteurizado integral, produzido em micro-usinas da região sul do Rio Grande do Sul 2003. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 106. P.88-93.

US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA), **Bacteriological Analytical Manual (BAM) Online**, Revision July 2003. Disponível no site: <http://vm.cfsan.fda.gov/ebam/bam-toc.html> (acesso em 16/10/2008).

VANDERZANT, C.; SPLITTOESSER, D.F. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3.ed. Washington: American Public Health Association, 1992.1219p.

ZEGARRA, J.J.Q. et al. Aspectos da produção leiteira em pequenas unidades de produção familiar no assentamento Mutirão Eldorado em Seropédica, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v.14, n.1, p.12-18, 2007.